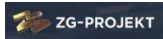

HRVATSKE CESTE

OPĆI TEHNIČKI UVJETI
ZA RADOVE NA CESTAMA

KNJIGA V – ODVODNJA

Zagreb

Informacije o dokumentu

Naziv projekta	Izrada Općih tehničkih uvjeta za radove na cestama		
Naručitelj	Hrvatske ceste d.o.o. Vončinina 3, 10000 Zagreb		
Izvršitelj	Sveučilište u Zagrebu Građevinski fakultet Kačićeva 26, 10000 Zagreb		
	INSTITUT IGH, d.d. Janka Rakuša 1, 10000 Zagreb		
	ZG-PROJEKT d.o.o. I. Đorđića 24, 10000 Zagreb		
	TPA održavanje kvaliteta i inovacija d.o.o. Ulica Petra Hektorovića 2, 10000 Zagreb		
	R2 & tunnel design d.o.o., Gruška 20, 10000 Zagreb,		
Oznaka knjige	KNJIGA V – ODVODNJA		
Voditelj izrade OTU	prof. dr. sc. Vesna Dragčević, dipl. ing. građ.		
Voditelji izrade knjige	prof. dr. sc. Neven Kuspilić, dipl. ing. građ.		
Stručni tim	prof. dr. sc. Eva Ocvirk, dipl. ing. građ., dipl. ing. mat. izv. prof. dr. sc. Ivan Halkijević, dipl. ing. građ. izv. prof. dr. sc. Gordon Gilja, dipl. ing. građ.		
Verzija	OTU_05-Odvodnja_Rev F-P-2023.docx		
Datum	prosinac, 2023.		

Sadržaj

5-01. Općenito	1
5-02. Pojmovi	2
5-03. Površinska odvodnja	5
5-03.1. Jarak bez obloge	5
5-03.2. Jarak obložen busenjem	7
5-03.3. Jarak obložen betonom – monolitno	9
5-03.4. Jarak obložen betonom – montažno	11
5-03.5. Jarak obložen prirodnim kamenom	14
5-04. Drenaže	17
5-04.1. Procjednice	17
5-04.2. Plitka drenaža	18
5-04.3. Duboka drenaža	20
5-05. Cestovni propusti	23
5-05.1. Pločasti propusti	23
5-05.2. Cijevni propusti	26
5-05.3. Svođeni propusti	31
5-05.4. Sifoni	34
5-06. Cestovna kanalizacija	38
5-06.1. Slivnici i vodolovna grla	38
5-06.2. Rubnjaci i rigoli	47
5-06.3. Revizijska (kontrolna) okna	57
5-06.4. Cjevovodi	70
5-07. Retencije, separatori, preljevi i upojni zdenci	81
5-07.1. Retencije	81
5-07.2. Separatori	90
5-07.3. Upojni zdenci	105
5-08. Druge mjere kontrole cestovnih oborinskih voda	112
5-08.1. Biljni pojasevi i zatravljeni jarci	112
5-08.2. Pješčani filtri i infiltracijski jarci	115
5-08.3. Lagune i umjetne močvare	121

5-09. Popis normi i tehničkih propisa	127
5-09.1. Norme	127

Popis kratica

CIPP	Cured in Place Pipe/metoda sanacije u mjestu
EN	Europska norma
GRP	Glass Reinforced Plastic/plastika armirana staklenim vlaknima
ISO	Međunarodna organizacija za normizaciju
OTU	Opći tehnički uvjeti
PE	Polietilen
PKOK	Program kontrole i osiguranja kvalitete
POG	Projekt organizacije građenja
PP	Polipropilen
PTU	Posebni tehnički uvjeti
PVC	Polivinil klorid

ODVODNJA

5-01. OPĆENITO

U ovoj knjizi Općih tehničkih uvjeta (OTU) propisani su minimalni zahtjevi izvođenja, uvjeti kvalitete te načini mjerenja i obračuna radova odvodnje koji se uobičajeno provode pri građenju, sanaciji, rekonstrukciji, održavanju i uklanjanju cesta i cestovnih građevina. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete, kao i kontrola i potvrđivanje sukladnosti materijala i proizvoda koji se koriste kod izvođenja radova odvodnje propisani su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi ovih OTU-a.

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). Kada se u ugovoru, tehničkoj dokumentaciji ili troškovniku propisuje obveza rada u skladu s bilo kojom odredbom u određenom poglavlju ove knjige, ugovaratelj je dužan radove izvoditi u skladu sa svim relevantnim odredbama OTU-a.

Radovi moraju biti obavljeni u skladu s projektom, važećim propisima, normama, programom kontrole i osiguranja kvalitete (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i ovim OTU-ima.

Radovi se prvenstveno provode u skladu s odredbama važećih tehničkih propisa i hrvatskih normi. Ako za pojedini rad hrvatska norma ne postoji, ili niti jedna norma nije navedena, obvezna je primjena odgovarajućih EN-i (europska norma). Ako se neki propis ili norma u međuvremenu stave van snage, važit će zamjenski propis ili norma.

Izvođač može predložiti i primjenu priznatih tehničkih pravila (normi) neke druge inozemne normizacijske ustanove (ISO, DIN, ASTM, ...) odnosno jednakovrijedne tehničke specifikacije kojom se postižu najmanje jednaki zahtjevi kao propisani ili stroži. Svaka takva izmjena mora biti obrazložena pisanim putem, te odobrena od strane nadzornog inženjera uz suglasnost projektanta i suglasnost naručitelja. U tom slučaju izvođač je dužan takvu promjenu unijeti u izvedbeni projekt.

5-02. POJMOVI

Opći pojmovi i izrazi te njihova značenja u ovim OTU-ima navedeni su u Knjizi I – Opće odredbe. Ovdje se definiraju samo neki pojmovi koji nisu dani u Knjizi I, a odnose se na odvodnju prometnica.

Biljni pojas je vegetacijom obrasli, blago položeni dio terena preko kojega se kontinuirano ispušta oborinski dotok. S obzirom na biljnu formu, razlikuju se zatravljeni i pošumljeni biljni pojasevi.

Biofiltracija je simultani postupak filtracije, taloženja, adsorpcije i biološke razgradnje onečišćenja u oborinskoj vodi, kada ona teče preko površina pokrivenim biljkama.

Cestovna kanalizacija je sustav odvodnje oborinske vode s kolnika ceste, bankina i pokosa usjeka, a sastoji se od građevina za prihvatanje oborinske vode (slivnici, vodolovna grla, linijske rešetke i kanalice) te otvorenih ili zatvorenih sakupljača (rubnjaci, rigoli, cjevovodi) i kontrolnih okana, kojima se otpadne oborinske vode odvođe do zaštitnih građevina (separatori, biljni pojasevi, lagune i dr.) u kojima se pročišćavaju prije konačnog ispuštanja u okoliš (ispusti, drenaže, upojni zdenci, infiltracijski jarci i dr.).

Cijev je predgotovljeni građevni element određene vrste materijala za izvedbu cjevovoda, kao dio cjevovoda s jedinstvenim unutarnjim promjerom i debljinom stijenke, ravan ili s posebnim završetkom u obliku naglavka, prirubnice i sl.

Cijevni propust je građevina koja služi za provođenje vode kroz/ispod trupa ceste, a izvodi se od cijevi kružnog, četvrtastog ili paraboličnog profila izvedenog na licu mjesta, od gotovih elemenata ili kombiniranom izvedbom. Može se izvesti kao jednostruki, dvostruki ili višestruki propust zavisno od broja paralelno ugrađenih cijevi. Tečenje kroz propuste može biti sa slobodnim vodnim licem ili pod tlakom.

Cjevovod (kanalizacijski cjevovod, kolektor) je sklop spojenih cijevi, oblikovnih komada i spojeva (spojnih i brtvenih elemenata) kojim se provodi voda između građevina ili ispod pojedinih građevina.

Čeoni zid je dio nadlučnog sklopa masivnog svođenog mosta – zid koji zatvara nadsloj do kolničke konstrukcije.

Duljina cijevnog propusta je udaljenost od mjesta gdje voda ulazi u cjevovod do mjesta gdje ga napušta.

Duljina građevine mjeri se od mjesta gdje započinje uređenje kanala ispred cjevovoda do mjesta gdje završava nizvodno od njega.

Ekstrados je crta gornjeg, vanjskog ruba svoda u njegovom vertikalnom uzdužnom presjeku.

Gnojivo predstavlja organske ili anorganske, prirodne ili sintetske tvari, kojima se biljci osiguravaju potrebna hranjiva za rast i razvoj u cilju tvorbe prinosa, dok gnojidba tla predstavlja agrotehnički zahvat primjene gnojiva u tlo ili na biljku.

Gravitacijski cjevovod je provodnik koji odvodi vode gravitacijskim tečenjem i kod kojeg su cijevi uglavnom djelomično ispunjene vodom (tečenje sa slobodnim vodnim licem), ali je moguće i potpuno ispunjenje cijevi (tečenja pod tlakom).

Gumena brtva je spojni element koji se ugrađuje na mjestima spoja cijevi sifona i ulazne/izlazne građevine zbog sprečavanja istjecanja vode iz sifona.

Hidrotehnički propust je građevina kojima se voda kanala (vodotoka) propušta kroz/ispod trupa ceste ili neke druge zapreke, pri čemu se bitno ne mijenja nivo dna kanala (vodotoka) kojim teče ta voda.

Infiltracijski jarak je linijska građevina za prikupljanje i pročišćavanje oborinskih voda prvenstveno pomoću kamene filtarske ispune, a koja ovisno o konstrukciji može imati i funkciju regulacije oborinskog dotoka.

Intrados je crta donjeg, unutrašnjeg ruba svoda u njegovom vertikalnom uzdužnom presjeku.

Izlazna građevina je dio sifona izgrađen na mjestu prijelaza zatvorenog cjevovoda u otvoreni kanal (vodotok).

Kameni nabačaj je ispuna kamenim materijalom prostora iza stupova upornjaka i između čeonih zidova.

Kanalizacijski kanal ili kolektor je linijska građevina izvedena kao otvoreni kanal ili cijev određenog oblika koji služi za prikupljanje, odnosno odvodnju voda.

Kanalizacijsko revizijsko (kontrolno) okno je građevina koja služi za pristup kanalima (cjevovodima) ili unutrašnjosti drugih kanalizacijskih građevina radi njihova pregleda, održavanja i sanacija. Dodatna je zadaća ove građevine da omogućuje tehnički ispravno priključenje i skretanje kanalizacijskih cjevovoda te promjenu njihovog uzdužnog pada i profila.

Krilni zid je dio ulazne i izlazne građevine koji se postavlja na mjestu spoja kanala (vodotoka) i ulazne odnosno izlazne građevine, a svrha mu je preuzimanje opterećenja tla.

Linijska kanalica je građevina obično izvedena s rešetkom za linijski prihvat ili sprječavanje dotoka oborinskih otpadnih voda s prometnih površina.

Mokra laguna je rezervoar u kojem se, koristeći stalnu prisutnost vode iz oborinskih dotoka s prometnice, uklanjaju konvencionalna onečišćenja kroz taloženje, biološku razgradnju i biljnu filtraciju. Mogu služiti regulaciji oborinskog dotoka.

Nadzidak je dio propusta koji unutar konstrukcije oblikuje spoj svoda sa stupom upornjaka.

Naglavak je posebno oblikovan kraj cijevi (proširenje) koji omogućuje njihovo međusobno povezivanje uz korištenje odgovarajuće brtve.

Oblikovni komad je predgotovljeni cijevni element za izvedbu tipiziranih projektnih rješenja za spajanje više cijevi te promjenu smjera i promjera cjevovoda.

Obloga cijevnog propusta je betonski ili armiranobetonski omotač cjevovoda koji se postavlja sa svrhom djelomičnog ili potpunog preuzimanja vanjskog opterećenja.

Oborinske otpadne vode su vode od palih oborina (kiše i snijega) koje otječu urbanim slivnim površinama, uključujući i vode od pranja ulica, a koje se ulijevaju u sustav odvodnje.

Okno za pražnjenje sifona je građevina koja se izvodi kod sifona većih duljina uz izlaznu građevinu. Voda iz sifona, kada je sifon izvan upotrebe, prazni se u okno kroz cijev koja se spaja na najnižu točku cijevi sifona.

Otvor propusta je najveći vodoravni razmak između unutrašnjih ploha svoda ili stupova u postranom pogledu na propust.

Peta luka/svoda je oslonački element luka ili svoda.

Pješčani filter je građevina za prikupljanje i pročišćavanje oborinskih voda pomoću pješčane filtarske ispune.

Pločasti propust je most ograničene veličine otvora (raspona do 10 m), a zbog učestale primjene obično je tipska građevina. Tečenje ispod pločastog propusta je sa slobodnim vodnim licem.

Podloga (posteljica) cjevovoda je podložni sloj koji se, u svrhu ravnomjernog prijenosa opterećenja na tlo, izvodi na dnu rova, ispod cjevovoda, od pijeska, šljunka, kamene sitneži, betona ili armiranog betona.

Polumjer zakrivljenosti svoda je udaljenost točaka na svodu od središta zakrivljenosti. Razlikujemo polumjer zakrivljenosti intradosa, osi svoda i ekstradosa.

Preljev (rasteretna građevina, kišni preljev, kišno rasterećenje) je građevina za ispuštanje određene količine relativno čiste oborinske vode u prijemnik.

Promjer cijevi je geometrijska mjera unutarnjeg profila (svijetlog otvora) cijevnog propusta kružnog poprečnog presjeka.

Raspon svoda je vodoravni razmak između osi ležaja gdje se rasponska konstrukcija oslanja na stupove ili temelje.

Rešetka je dio građevine koji se postavlja na ulazu u cijev sifona u cilju sprečavanja unošenja predmeta nošenih vodom (naplavina) u cijev sifona.

Retencija (retencijski bazen, spremnik za oborinsku vodu) je građevina kojom se prihvaća, zadržava i kontrolirano ispušta oborinska voda, uz sekundarni cilj njenog pročišćavanja.

Rigol je otvoreni sakupljač oborinskih voda izveden od tvornički ili na licu mjesta izrađenih elemenata, smješten uz rub kolnika, a kojim se oborinska voda dovodi do slivnika ili građevina za pročišćavanje i ispušta oborinske vode.

Rubnjak je pojedinačni tvornički, ili na mjestu izrađeni element omeđenja ruba kolnika koji se izvodi radi vizualnog vođenja prometa, visinskog odjeljivanja površina različitih namjena i kontrolirane odvodnje kolnika.

Separator je građevina za kontrolu kakvoće oborinskih otpadnih voda, koji u svrhu prethodnog pročišćavanja uklanja sediment, ulje i masti.

Sifon/natega je tlačni cjevovod koji punim profilom gravitacijski provodi vodu ispod (sifon) ili iznad (natega) prometnice, vodotoka i depresija. Razlikuje se prema materijalu cijevi, obliku ulaznog i izlaznog dijela i broju cijevi.

Slivnik je građevina sa slivnom rešetkom ili vodolovnim grlom za točkasti prihvata oborinskih otpadnih voda s prometnih površina. Sadrži odgovarajući taložni dio za bistrenje oborinske vode te ju preko priključnog cjevovoda ispušta u kanalizacijski cjevovod.

Spoj cijevnih elemenata je mjesto na cjevovodu na kome se spajaju elementi u neprekinutu i vodonepropusnu cjelinu, izvedeno pomoću nekog veznog sredstva, korištenjem metoda varenja ili uz upotrebu spojno-brtvenih elemenata.

Strelica svoda je vertikalna udaljenost između spojnice ležaja i tjemena svoda.

Sustav odvodnje je tehnički i tehnološki povezani skup građevina za prikupljanje, transport i pročišćavanje otpadnih voda te njihovo ispuštanje u okoliš.

Svođeni propust je građevina koja služi za provođenje vode kroz/ispod trupa ceste koji se izvodi kao konstrukcija konveksnog profila svoda i oslanja se na obodne zidove; svođna ploha je najčešće cilindrična. Tečenje ispod svođenoga propusta je sa slobodnim vodnim licem.

Taložnica je dio građevine koji se postavlja unutar same ulazne građevine ili neposredno ispred nje u cilju zadržavanja dijela nanosa kanala (vodotoka) taloženjem.

Temelj čeonog zida je dio uljevne/izljevne građevine propusta koji prenosi vertikalna i horizontalna opterećenja izravno na tlo.

Trup prometnice je nasip koji pregrađuje kanal, a na čijoj se gornjoj plohi (kruni) nalazi prometnica.

Ulazna građevina je dio sifona izgrađen na mjestu prijelaza dovodnog otvorenog kanala (vodotoka) u zatvoreni cjevovod.

Uljevna/izljevna građevina (čeonni zid) je dio propusta kojim započinje/završava cjevovod i kojim se razgraničuje kanal od nasipa trupa prometnice kroz koji prolazi propust.

Uljevno/izljevna (kosa) glava propusta je konstruktivni element koji svojim oblikom ulaz/izlaz cjevovoda uklapa u ravninu pokosa nasipa trupa prometnice.

Umjetna močvara je građevina konstruirana u svrhu čišćenja oborinskih dotoka fizikalnim, kemijskim i biološkim postupcima.

Upojni zdenac je građevina za upuštanje oborinske vode u vodopropusno tlo.

Vodolovno grlo je otvor na rigolu ili rubnjaku izveden radi prihvata oborinske vode u slivnik, linijsku kanalicu ili cjevovod.

Vodonepropusnost je svojstvo materijala kojim se sprječava propuštanje vode iz građevina za odvodnju u okoliš ili vanjskog prodora podzemne vode (ili mora) u građevine (cjevovode, okna i sl.) za odvodnju.

Zatravljani jarak (biofiltracijski jarak) je vegetacijom obrasli kanal ili prokop koji istovremeno uz čišćenje odvodi oborinsku vodu s prometnice.

5-03. POVRŠINSKA ODVODNJA

Sustav površinske odvodnje sastoji se od građevina za prihvata oborinske vode (odvodni i zaštitni jarci) koje se slijevaju s okolnog terena prema prometnici, rubu usjeka ili nožici nasipa te odvodnju sakupljene vode izvan pojasa prometnice do recipijenta. Odvodni i zaštitni jarci služe za prekidanje površinskog otjecanja prije nailaska na elemente podložne eroziji te njegovu odvodnju prema recipijentu ili taložnici. Odvodni jarci smješteni su uz prometnicu, a odvode oborinu s kolnika, pokosa i usjeka prometnice. Zaštitni jarci smješteni su na padinama usjeka, a prihvaćaju vode sa sliva i štite prometnicu od djelovanja vanjskih površinskih voda. Odvodnju velikog slivnog područja prije svega treba riješiti gradnjom jaraka udaljenih od prometnice, i pri tome izbjegavati gradnju uz rub usjeka zbog mogućeg klizanja pokosa. Jarci se izvode najčešće trapeznog poprečnog profila koji zadovoljava protočnost, što se dokazuje hidrauličkim proračunom za mjerodavnu oborinu projektnog povratnog razdoblja. Konfiguracija jaraka u sustavu odvodnje ovisi o zahtjevima iz vodopravnih uvjeta, topografskih uvjeta, kao i lokacije. Nagib dna jaraka mora biti dostatan za ostvarivanje tečenja, no dovoljno mali da ne uzrokuje eroziju korita. Optimalnim polaganjem mreže jaraka potrebno je smanjiti broj složenih građevina na kanalima. Prema vrsti obloge razlikujemo:

- jarak bez obloge
- jarak obložen busenom
- jarak obložen betonom – monolitno
- jarak obložen betonom – montažno
- jarak obložen prirodnim kamenom.

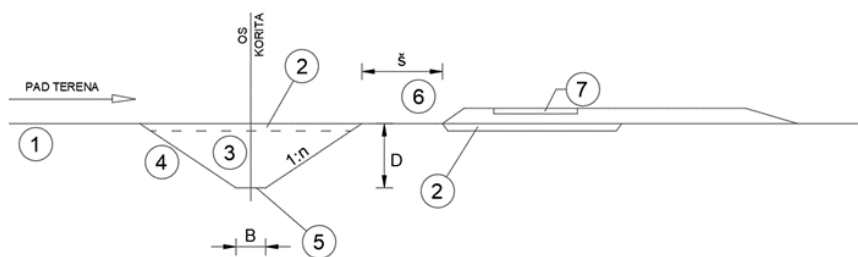
5-03.1. JARAK BEZ OBLOGE

Opis rada

Radovi na izvedbi jaraka bez obloge, slika 5-03.1., obuhvaćaju pripremne radove uređenja terena, zemljane radove na iskopu i planiranju i sadnji odgovarajuće vegetacije.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji jaraka bez obloge opisani su u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga XV – Krajobrazno uređenje. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti jaraka bez obloge.

Slika 5-03.1. Elementi poprečnog presjeka tipskog jaraka bez obloge



1 – teren; 2 – iskop humusa; 3 – iskop korita; 4 – pokos kanala; 5 – dno kanala; 6 – bankina kanala; 7 – kolnička konstrukcija puta; B – širina dna kanala; D – dubina dna kanala; š – širina bankine kanala; n – nagib pokosa kanala

Reference na materijale

Za vegetaciju se koristi različiti biljni pokrov pogodan za lokalne klimatske uvjete rasta guste vegetacije te gnojiva. Potrebno je koristiti autohtone biljne kulture kako bi se smanjila eventualna uporaba pesticida, gnojenje, zalijevanje i druge potrebe za održavanjem. Izbor biljaka treba biti provedeni sukladno uputama hortikulturnih stručnjaka.

Korišteno kamenje za nabačaj treba zadovoljiti uvjete Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.1. Krupni kamen za izradu nasipa za umirenje toka.

Ako se pojedini elementi izrađuju od betona, koristi se beton klase čvrstoće najmanje C 25/30, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) ovisno o uvjetima ugradnje i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Zahtjev izvođenja rada

Jarci bez obloge izvode se pravilnog oblika kao bi se osiguralo jednoliko tečenje te veća protočnost.

Jarci bez obloge rade se iskopom u sraslom tlu, a prema detaljima iz projekta u svim kategorijama terena. Iskop se izvodi se strojno sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla. Strojevi za iskop određuju se s obzirom na kategoriju i količinu materijala.

Planiranje nivelete dna jarka obuhvaća strojno planiranje na projektiranu točnost. Strojevi za planiranje mogu biti različiti s obzirom na kategoriju materijala te duljine pojedinih segmenata. Poravnanjem terena potrebno je osigurati projektirane dimenzije. Uređenje dna jarka provodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-08. Iskopi regulacijskih kanala, ovisno o vrsti tla.

Jarci bez obloge rade se u nagibima od 0,5 do 2 %, a poprečni profil izračunat je projektom. Neobloženi jarci izvode se u pravilu trapeznog oblika, minimalnom širinom dna 30 cm i nagibom pokosa 1 : 1,5. Projektni vodostaj u jarku mora biti barem 30 cm niži od posteljice prometnice kako bi se izbjeglo procjeđivanje u kolničku konstrukciju.

Izložena zemlja na pokosima posije se odgovarajućom mješavinom sjemena sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-16. Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji. Uspostava zaštitnog biljnog pokrova mora se osigurati antierozijskom zaštitom i ponovnim sijanjem ako je potrebno. Na pokosima se siju lokalne vrste trava, a izbor konkretnih biljnih vrsta potrebno je provesti sukladno uputama stručnjaka iz područja hortikulture, sukladno Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-04. Radovi s tlom i Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-06. Biljni materijal.

Nizvodni kraj jarka potrebno je dodatno zaštititi od erozije umirenjem toka ako je njegovo ušće u prijemnik na pokosu gdje može doći do lokalne erozije. Nizvodni kraj može se zaštititi kamenim nabačajem ili betonskom oblogom. Koristi se kamen srednjeg promjera 15 – 25 cm. Eventualna izrada pojedinih elemenata od betona provodi se sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Zahtjevi izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Održavanje podrazumijeva košnju trave, manjih površina zatravljenih pokosa, uklanjanje nanosa, osulina i ostalog materijala iz cestovnih jaraka, uklanjanje nestabilnog materijala s pokosa jaraka, produbljivanje i profiliranje cestovnih jaraka te iskop cestovnih jaraka. Košnja trave na pokosu i dnu jarka provodi se strojno ili ručno na manjim površinama i mjestima gdje nije moguća strojna košnja. Popravak manjih površina zatravljenih pokosa obuhvaća lokalni popravak erodiranih dijelova pokosa, nabavu, dovoz i ugradnju potrebnog humusnog materijala te sjetvu trave. Ručno uklanjanje nanosa, osulina i ostalog materijala iz cestovnih jaraka obuhvaća ručno uklanjanje nanosenog materijala iz jaraka te profiliranje jaraka. Uklanjanje nestabilnog materijala s pokosa obuhvaća mjestimično strojno uklanjanje nestabilnog materijala s pokosa rovokopačem. Strojno produbljivanje i profiliranje cestovnih jaraka obuhvaća strojno produbljivanje i profiliranje jaraka. Strojni iskop cestovnih jaraka obuhvaća strojni iskop i profiliranje jaraka.

Uvjet kvalitete

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: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga IV – Geotehnički radovi.

Točnost izvedbe radova prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Tlo za sadnju treba sadržavati humus koji pomaže stvaranju stabilne strukture tla i predstavlja važan dio adsorpcijskog kompleksa. Sadržaj humusa u tlu određuje se sukladno normi HRN ISO 14235:2004.

Ispitivanje svojstava i kakvoće kamenog agregata provodi se prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05. Agregat.

Način mjerenja i obračun radova

Radovi na iskopu mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla. Rad na iskopu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Betonski radovi sanacije mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona, uz odobrenje nadzornog inženjera, i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Svi radovi mjere se u kvadratnim metrima kompletno izrađenog ili održavanog i funkcionalnog jarka prema mjerama iz projekta. Ostali radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike i projektom definiran rad, potrebnu nabavu, prijevoz i privremeno skladištenje na gradilištu te čišćenje i uređenje.

5-03.2. JARAK OBLOŽEN BUSENJEM

Opis rada

Radovi na izvedbi jaraka obloženih busenjem obuhvaćaju pripreme radove uređenja terena, zemljane radove na iskopu i planiranju i sadnji odgovarajuće vegetacije.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji jaraka obloženih busenjem opisani su u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga XV – Krajobrazno uređenje. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti jaraka obloženih busenjem.

Reference na materijale

Za vegetaciju se koristi različiti biljni pokrov pogodan za lokalne klimatske uvjete rasta guste vegetacije te gnojiva. Potrebno je koristiti autohtone biljne kulture kako bi se smanjila eventualna uporaba pesticida, gnojenje, zalijevanje i druge potrebe za održavanjem. Izbor biljaka treba biti provedeni sukladno uputama hortikulturnih stručnjaka.

Ako se pojedini elementi izrađuju od betona, koristi se beton klase čvrstoće najmanje C 25/30, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) ovisno o uvjetima ugradnje i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Zahtjev izvođenja rada

Jarci obloženi busenjem izvode se pravilnog oblika kako bi se osiguralo jednoliko tečenje te veća protočnost.

Jarci se rade iskopom u sraslom tlu, a prema detaljima iz projekta u svim kategorijama terena. Iskop se izvodi strojno sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla. Strojevi za iskop određuju se s obzirom na kategoriju i količinu materijala.

Planiranje nivelete dna jarka obuhvaća strojno planiranje na projektiranu točnost. Strojevi za planiranje mogu biti različiti s obzirom na kategoriju materijala te duljine pojedinih segmenata. Poravnanjem terena potrebno je osigurati projektirane dimenzije. Uređenje dna jarka provodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-08. Iskopi regulacijskih kanala, ovisno o vrsti tla.

Jarci obloženi busenjem izvode se u pravilu trapeznog oblika, minimalnom širinom dna 30 cm i nagibom pokosa 1 : 1,5 te uzdužnim nagibom (padom) do 2 %. Projektni vodostaj u jarku mora biti barem 30 cm niži od posteljice prometnice kako bi se izbjeglo procjeđivanje u kolničku konstrukciju.

Izložena zemlja na pokosima oblaže se što prije busenima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-16. Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji. Busenje se može pripremiti tijekom odstranjivanja humusnog materijala na trasi ili nabavkom iz nalazišta, a izbor konkretnih biljnih vrsta potrebno je provesti sukladno uputama stručnjaka iz područja hortikulture, sukladno Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-04. Radovi s tlom i Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-06. Biljni materijal. Busenje se skida s travnatih površina pažljivo ručno ili strojem, kao pravokutni elementi 50 x 50 cm ili trake duljine 2 – 3 m, debljine približno od 10 do 15 cm. Trake se smotaju u kolute i tako se odlažu i transportiraju. Busenje se odlaže u zaštićeni prostor izvan mogućeg utjecaja sunčevog zračenja i utjecaja atmosferilija. Busenje se za profilirani iskop jaraka pričvršćuje drvenim kolcima duljine do 50 cm.

Nizvodni kraj jarka potrebno je dodatno zaštititi od erozije umirenjem toka ako je njegovo ušće u prijemnik na pokosu gdje može doći do lokalne erozije. Nizvodni kraj može se zaštititi kamenim nabačajem ili betonskom oblogom. Koristi se kamen srednjeg promjera 15 – 25 cm. Eventualna izrada pojedinih elemenata od betona provodi se sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Zahtjevi izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Održavanje podrazumijeva podrezivanje busenja, uklanjanje nanosa, osulina i ostalog materijala iz cestovnih jaraka, uklanjanje nestabilnog materijala s pokosa jaraka, produbljivanje i profiliranje cestovnih jaraka te iskop cestovnih jaraka. Košnja trave na pokosu i dnu jarka provodi se strojno ili ručno na manjim površinama i mjestima gdje nije moguća strojna košnja. Popravak manjih površina pokosa obuhvaća lokalni popravak erodiranih dijelova pokosa, nabavu, dovoz i ugradnju potrebnog humusnog materijala te sjetvu busenja. Ručno uklanjanje nanosa, osulina i ostalog materijala iz cestovnih jaraka obuhvaća ručno uklanjanje nanosenog materijala iz jaraka te profiliranje jaraka. Uklanjanje nestabilnog materijala s pokosa obuhvaća mjestimično strojno uklanjanje nestabilnog materijala s pokosa rovokopačem. Strojno produbljivanje i profiliranje cestovnih jaraka obuhvaća strojno produbljivanje i profiliranje jaraka. Strojni iskop cestovnih jaraka obuhvaća strojni iskop i profiliranje jaraka.

Uvjet kvalitete

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: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga IV – Geotehnički radovi.

Točnost izvedbe radova prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Tlo za sadnju treba sadržavati humus koji pomaže stvaranju stabilne strukture tla i predstavlja važan dio adsorpcijskog kompleksa. Sadržaj humusa u tlu određuje se sukladno normi HRN ISO 14235:2004.

Način mjerenja i obračun radova

Radovi na iskopu mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla. Rad na iskopu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Betonski radovi na izvedbi mjere se u kubnim metrima betona ugrađenog prema projektu ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Betonski radovi sanacije mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona, uz odobrenje nadzornog inženjera, i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Ostali radovi mjere se u kvadratnim metrima kompletno izrađenog ili održavanog i funkcionalnog jarka prema mjerama iz projekta. Ostali radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike, projektom definiran rad, potrebnu nabavu, prijevoz i privremeno skladištenje na gradilištu te čišćenje i uređenje.

5-03.3. JARAK OBLOŽEN BETONOM – MONOLITNO***Opis rada***

Radovi na izvedbi jaraka obloženih betonom – monolitno obuhvaćaju pripremne radove uređenja terena, zemljane radove na iskopu i planiranju te izvedbi betonske obloge.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji jaraka obloženih betonom opisani su u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi predmetnih OTU-a. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnih elemenata jaraka obloženih betonom – monolitno.

Zemljani radovi na izvedbi jaraka obloženih betonom uključuju i planiranje pokosa i dna jaraka te izvedbu podložnog sloja od nekoherentnog materijala sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice.

Reference na materijale

Osnovni materijal za izvedbu betonske obloge je beton i armirani beton.

Materijal za oplatu treba odgovarati uvjetima iz Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Tehnička svojstva armature trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-13.1. Čelik za armiranje.

Obloga se izrađuje od betona klase čvrstoće najmanje C 25/30, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Zahtjev izvođenja rada

Jarci obloženi betonom – monolitno izvode se pravilnog oblika kako bi se osiguralo jednoliko tečenje.

Jarci se rade iskopom u sraslom tlu a prema detaljima iz projekta u svim kategorijama terena. Iskop se izvodi se strojno sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla. Strojevi za iskop određuju se s obzirom na kategoriju i količinu materijala. Iskopani materijal odbacuje se na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja,

sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama te se višak utovaruje u prijevozno sredstvo i odvozi na odlagalište.

Planiranje nivelete dna jarka obuhvaća strojno planiranje na projektiranu točnost. Strojevi za planiranje mogu biti različiti s obzirom na kategoriju materijala te duljine pojedinih segmenata. Poravnanjem terena potrebno je osigurati projektirane dimenzije. Uređenje dna jarka provodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla. Podložni sloj izvodi se minimalne debljine 10 cm pri čemu je izvedba moguća od pijeska, kamene sitneži ili betona. Izvedba podložnog sloja obuhvaća nasipanje, razastiranje materijala, zbijanje slojeva sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice i Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, tj. u slučaju betonske podloge betoniranje sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Obloga se radi u kampadama. Ako je izrada ručna, razdjelnice između kampada se izvode postavljanjem umetaka na preskok jedne kampade. Ako se betoniranje izvodi strojno, razdjelnice se izvode strojnim utiskivanjem umetaka ili strojnim rezanjem poluočvrstog betona obloge, a prema zahtjevu projekta ili nadzornog inženjera. Izvedene razdjelnice treba zapunjavati materijalom definiranim projektom ili odgovarajućom masom za zalijevanje. Oblaganje se obavlja uz suglasnost nadzornog inženjera. Prije izrade podloge na koju se izvodi betonska obloga, nadzorni inženjer mora preuzeti uređenu površinu. Podloga se izvodi od sloja pijeska ili sitnijeg šljunka, koji se razastire u sloju debljine prema projektu, ili podložnog betona, čija je debljina definirana projektom.

Kontrola kakvoće betona vrši se uzorkovanjem iz gotovih ugrađenih elemenata, prema Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-5. Isporuca, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona, Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona trebaju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona.

Zahtjevi izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Oplata se izvodi kao jednostrana ili dvostrana oplata prema uvjetima i mjerama iz projekta. Dijelovi oplata izrađuju se na gradilištu, a dijelovi u tesarским radionicama nakon čega se dopremaju na mjesto postavljanja.

Održavanje podrazumijeva uklanjanje nanosa, osulina i ostalog materijala iz cestovnih jaraka, ručno ili strojno čišćenje površina pokosa te popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina. Ručno uklanjanje nanosa, osulina i ostalog materijala iz cestovnih jaraka obuhvaća ručno uklanjanje nanesenog materijala iz jarka. Popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina obuhvaća uklanjanje oštećenog betona, obradu oštećene površine prije ugradnje betona, izradu i postavljanje oplata, nabavu, dopremu i ugradnju betona.

Sanacija jarka uključuje manje sanacije betonske obloge sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina.

Uvjet kvalitete

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: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi, Knjiga IV – Geotehnički radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi.

Točnost izvedbe radova prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zbijanje temeljnog tla i podložnog sloja izvodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

Uvjeti kakvoće izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.1. Osnovni zahtjevi i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Montirana oplata treba zadovoljavati zahtjeve geometrijske točnosti izvedbe projektom definiranih betonskih dijelova.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu betonske obloge trebaju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-03. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona.

Način mjerenja i obračun radova

Radovi na iskopu mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla. Rad na iskopu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po kubnom metru izvađenog otpadnog materijala. Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike, rad, potreban prijevoz, utovar i istovar.

Betonski radovi na izvedbi mjere se u kubnim metrima betona ugrađenog prema projektu ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Betonski radovi sanacije mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona, uz odobrenje nadzornog inženjera, i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Ostali radovi mjere se u kvadratnim metrima kompletno izrađenog ili održavanog i funkcionalnog jarka prema mjerama iz projekta. Ostali radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike, projektom definiran rad, potrebnu nabavu, prijevoz i privremeno skladištenje na gradilištu te čišćenje i uređenje.

5-03.4. JARAK OBLOŽEN BETONOM – MONTAŽNO

Opis rada

Radovi na izvedbi jaraka obloženih betonom – montažno obuhvaćaju pripremne radove uređenja terena, zemljane radove na iskopu i planiranju te izvedbi betonske obloge.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji jaraka obloženih betonom opisani su u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi predmetnih OTU-a. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnih elemenata jaraka obloženih betonom – montažno.

Zemljani radovi na izvedbi jaraka obloženih betonom uključuju i planiranje pokosa i dna jarka te izvedbu podložnog sloja od nekoherentnog materijala sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice.

Betonski radovi obuhvaćaju izradu betonske obloge gotovim, tvornički izrađenim betonskim elementima prema detaljima iz projekta. Betonska obloga mora biti izvedena prema zadanim mjerama iz projekta i na vidljivim plohama jednolična, ravna i glatka što se posebno odnosi na spojeve pojedinih elemenata.

Oblaganje pokosa montažnim betonskim elementima, koji se postavljaju na prethodno uređenu površinu i ugrađenu podlogu, obavlja se uz suglasnost nadzornog inženjera. Prije izrade podloge na koju se polažu montažni betonski elementi, nadzorni inženjer mora preuzeti uređenu površinu. Podloga se izvodi od sloja pijeska ili sitnijeg šljunka, koji se razastire u sloju debljine prema projektu, ili podložnog betona, čija je debljina definirana projektom.

Reference na materijale

Karakteristike nekonstrukcijskih montažnih betonskih elemenata trebaju biti u skladu s Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-9.2. Nekonstrukcijski predgotovljeni betonski elementi i 14-07.7.2 Kamene kocke za oblaganje jarka.

Materijal za oplatu treba odgovarati uvjetima iz Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Zahtjev izvođenja rada

Jarci se rade iskopom u sraslom tlu, a prema detaljima iz projekta u svim kategorijama terena. Iskop se izvodi strojno sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla. Strojevi za iskop određuju se s obzirom na kategoriju i količinu materijala. Iskopani materijal odlaže se na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama, te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje oko propusta ili za prijevoz na odlagalište.

Planiranje nivelete dna jarka obuhvaća strojno planiranje na projektiranu točnost. Strojevi za planiranje mogu biti različiti s obzirom na kategoriju materijala te duljine pojedinih segmenata. Poravnanjem terena potrebno je osigurati projektirane dimenzije. Uređenje dna jarka provodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla. Podložni sloj izvodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice.

Obloženi jarci izvode se u pravilu trapeznog oblika, minimalnom širinom dna 30 cm i nagibom pokosa 1 : 1,5 ili većim, ovisno o projektnom rješenju. Uzdužni nagib obloženih jaraka je do 10 %, a strmije nagibe potrebno je izbjegavati, odnosno primijeniti rješenje sa stepenicama koje ublažavaju taj pad. Projektni vodostaj u jarku mora biti barem 30 cm niži od posteljice prometnice kako bi se izbjeglo procjeđivanje u kolničku konstrukciju.

Predgotovljeni elementi polažu se ručno, uz pomoć odgovarajućeg alata, na projektom traženu visinu, a korekcija visine postiže se priručnim alatom. Polaganje predgotovljenih elemenata izvodi se tako da se podloga ravnomjerno optereti, a se ugrađuju s razmakom (spojnicom) koji se zapunjava cementnim mortom sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje, ili se, ako se zahtjeva, popunjavaju elastičnim trajnim masama.

Zahtjevi izrade oplate specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Oplata se izvodi kao jednostrana ili dvostrana oplata prema uvjetima i mjerama iz projekta. Dijelovi oplate izrađuju se na gradilištu, a dijelovi u tesarским radionicama nakon čega se dopremaju na mjesto postavljanja.

Održavanje podrazumijeva uklanjanje nanosa, osulina i ostalog materijala iz cestovnih jaraka, ručno ili strojno čišćenje površine pokosa, popravak oštećenog opločenja dna jaraka i pokosa te popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina. Ručno uklanjanje nanosa, osulina i ostalog materijala iz cestovnih jaraka obuhvaća ručno uklanjanje nanesenog materijala iz jarka. Popravak oštećenog opločenja obuhvaća čišćenje i razvrstavanje elemenata s oštećenih površina za ponovnu postavu, nabavu, dopremu i ugradnju podloge i nedostatnih elemenata obloge. Popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina obuhvaća uklanjanje oštećenog betona, obradu oštećene površine prije ugradnje betona, izradu i postavljanje oplate, nabavu, dopremu i ugradnju betona.

Sanacija jarka uključuje manje sanacije betonske obloge sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina.

Nizvodni kraj jarka potrebno je dodatno zaštititi od erozije umirenjem toka ako je njegovo ušće u prijemnik na pokosu gdje može doći do lokalne erozije. Nizvodni kraj može se zaštititi kamenim nabačajem ili betonskom oblogom. Koristi se kamen srednjeg promjera 15 – 25 cm.

Uvjet kvalitete

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: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi, Knjiga IV – Geotehnički radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi.

Točnost izvedbe radova prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zbijanje temeljnog tla i podložnog sloja izvodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

Uvjeti kakvoće izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.1. Osnovni zahtjevi i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Montirana oplata treba zadovoljavati zahtjeve geometrijske točnosti izvedbe projektom definiranih betonskih dijelova.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu betonske obloge trebaju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-03. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona.

Način mjerenja i obračun radova

Radovi na iskopu mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla. Rad na iskopu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Betonski radovi na izvedbi obloge od betonskih elemenata mjere se u kvadratnim metrima obloge ugrađene prema projektu ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Betonski radovi na izvedbi podloge betonskih elemenata mjere se u kubnim metrima betona ugrađenog prema projektu ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Radovi betonskih sanacija mjere se u kvadratnim metrima stvarno sanirane površine, uz odobrenje nadzornog inženjera, i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Radovi sanacije mjere se u metrima kvadratnim saniranih predgotovljenih elemenata. Radovi sanacije obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje uklanjanje oštećenih elemenata, uređenje podloge i zbijanje do zahtijevane zbijenosti, nabavu, dopremu i ugradnju betona, nabavu, dopremu i ugradnju istovjetnih novih elemenata, zapunjavanje spojnica, čišćenje otpada nastalog tijekom izvedbe radova, utovar i odvoz viška materijala na deponij te sav ostali potreban rad, alat, radnike, strojeve i materijale potrebne za potpuno saniranje.

Radovi redovitog održavanja mjere se po kubnim metrima izvađenog otpadnog materijala. Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Ostali radovi mjere se u kvadratnim metrima kompletno izrađenog ili održavanog i funkcionalnog jarka prema mjerama iz projekta. Ostali radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike i projektom definiran rad, potrebnu nabavu, prijevoz i privremeno skladištenje na gradilištu te čišćenje i uređenje.

5-03.5. JARAK OBLOŽEN PRIRODNIM KAMENOM

Opis rada

Radovi na izvedbi jaraka obloženih prirodnim kamenom obuhvaćaju pripremne radove uređenja terena, zemljane radove na iskopu i planiranju, betonske radove izvedbe betonske bočne stabilizacije te izvedbi kamene obloge. Oblaganje jaraka se izvodi od nekoliko oblika, veličine i obrade kamena:

- slobodno položenog lomljenog kamena (riprap)
- klesanim kamenom (klesancem)
- kamenim pločama
- krupnom i sitnom kockom.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji jaraka obloženih betonom opisani su u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi predmetnih OTU-a. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnih elemenata jaraka obloženih prirodnim kamenom.

Zemljani radovi na izvedbi jaraka obloženih prirodnim kamenom uključuju i planiranje pokosa i dna jarka, izvedbu podložnog sloja od nekoherentnog materijala sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice.

Reference na materijale

Materijal za oplatu treba odgovarati uvjetima iz Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Karakteristike elemenata od prirodnog kamena trebaju biti u skladu s Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-7. Materijali i proizvodi za zemljane radove.

Korišteno kamenje za nabačaj treba zadovoljiti uvjete Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.3. Lomljeni kamen za oblaganje jarka

Zahtjev izvođenja rada

Jarci se rade iskopom u sraslom tlu, a prema detaljima iz projekta u svim kategorijama terena. Iskop se izvodi strojno sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla. Strojevi za iskop određuju se s obzirom na kategoriju i količinu materijala. Iskopani materijal odlaže se na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama, te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje oko propusta ili za prijevoz na odlagalište.

Planiranje nivelete dna jarka obuhvaća strojno planiranje na projektiranu točnost. Strojevi za planiranje mogu biti različiti s obzirom na kategoriju materijala te duljine pojedinih segmenata. Poravnanjem terena potrebno je osigurati projektirane dimenzije. Uređenje dna jarka provodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla. Podložni sloj izvodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice.

Obloženi jarci izvode se u pravilu trapeznog oblika, minimalnom širinom dna 30 cm i nagibom pokosa 1 : 1,5 ili većim, ovisno o projektnom rješenju. Uzdužni nagib obloženih jaraka je do 10 %, a strmije nagibe potrebno je izbjegavati, odnosno primijeniti rješenje sa stepenicama koje ublažavaju taj pad. Projektni vodostaj u jarku mora biti barem 30 cm niži od posteljice prometnice kako bi se izbjeglo procjeđivanje u kolničku konstrukciju.

Kameni elementi polažu se ručno, uz pomoć odgovarajućeg alata, na projektom traženu visinu, a korekcija visine postiže se priručnim alatom. Polaganje predgotovljenih elemenata izvodi se tako da se podloga ravnomjerno optereti. Oblaganje pokosa kamenim elementima, koji se postavljaju na prethodno uređenu površinu i ugrađenu podlogu, obavlja se uz suglasnost nadzornog inženjera. Prije izrade podloge, nadzorni inženjer mora preuzeti uređenu površinu. Podloga se izvodi od sloja pijeska ili sitnijeg šljunka, koji se razastire u sloju debljine prema projektu, ili podložnog betona, čija je

debljina definirana projektom. Na uređenu površinu, prije postavljanja podloge od pjeskovito šljunkovitog materijala, može se postaviti sloj geotekstila.

Zahtjevi izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Oplata se izvodi kao jednostrana ili dvostrana oplata prema uvjetima i mjerama iz projekta. Dijelovi oplata izrađuju se na gradilištu, a dijelovi u tesarским radionicama nakon čega se dopremaju na mjesto postavljanja.

Održavanje podrazumijeva uklanjanje nanosa, osulina i ostalog materijala iz cestovnih jaraka, ručno ili strojno čišćenje površine pokosa, popravak oštećenog opločenja dna jaraka i pokosa te popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina. Ručno uklanjanje nanosa, osulina i ostalog materijala iz cestovnih jaraka obuhvaća ručno uklanjanje nanesenog materijala iz jaraka. Popravak oštećenog opločenja obuhvaća čišćenje i razvrstavanje elemenata s oštećenih površina za ponovnu postavu, nabavu, dopremu i ugradnju podloge i nedostatnih elemenata obloge. Popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina obuhvaća uklanjanje oštećenog betona, obradu oštećene površine prije ugradnje betona, izradu i postavljanje oplata, nabavu, dopremu i ugradnju betona.

Sanacija jaraka uključuje manje sanacije betonske obloge sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina.

Nizvodni kraj jaraka potrebno je dodatno zaštititi od erozije umirenjem toka ako je njegovo ušće u prijemnik na pokosu gdje može doći do lokalne erozije. Nizvodni kraj može se zaštititi kamenim nabačajem ili betonskom oblogom. Koristi se kamen srednjeg promjera 15 – 25 cm.

Uvjet kvalitete

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: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi, Knjiga IV – Geotehnički radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi.

Točnost izvedbe radova prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zbijanje temeljnog tla i podložnog sloja izvodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

Uvjeti kakvoće izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.1. Osnovni zahtjevi i Knjiga XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Montirana oplata treba zadovoljavati zahtjeve geometrijske točnosti izvedbe projektom definiranih betonskih dijelova.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu betonske obloge trebaju biti u skladu s Knjigom III – Betonski radovi: poglavlje 8-03. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona.

Način mjerenja i obračun radova

Radovi na iskopu mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla. Rad na iskopu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Betonski radovi na izvedbi mjere se u kubnim metrima betona ugrađenog prema projektu ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Radovi betonskih sanacija mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona, uz odobrenje nadzornog inženjera, i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Radovi sanacije mjere se u metrima kvadratnim sanirane površine. Radovi sanacije obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje uklanjanje oštećenih elemenata, uređenje podloge i zbijanje do zahtijevane zbijenosti, nabavu, dopremu i ugradnju betona, nabavu, dopremu i ugradnju istovjetnih novih elemenata, zapunjavanje spojnica, čišćenje otpada nastalog tijekom izvedbe radova, utovar i odvoz viška materijala na deponij te sav ostali potreban rad, alat, radnike, strojeve i materijale potrebne za potpuno saniranje.

Radovi redovitog održavanja mjere se po kubnom metru izvađenog otpadnog materijala. Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Ostali radovi mjere se u kvadratnim metrima kompletno izrađenog ili održavanog i funkcionalnog jarka prema mjerama iz projekta. Ostali radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike i projektom definiran rad te potrebnu nabavu, prijevoz i privremeno skladištenje na gradilištu, za izgradnju ili sanaciju.

5-04. DRENAŽE

Drenaže su podzemne građevine koje se koriste za prikupljanje i odvodnju procjednih voda iz kolničke konstrukcije i okolnog sraslog tla i podzemnih voda. Projektna rješenja za prihvata i odvodnju procjednih voda iz kolničke konstrukcije cestovnih prometnica u nasipu su jednostavne konstrukcije dok je izvedba drenažnih sustava kod cesta u usjeku i zasjeku znatno složenija. Ovim Tehničkim uvjetima obuhvaćeni su sljedeći tipovi drenaža:

- dreniranje kolničke konstrukcije procjednicama
- klasične plitke drenaže i
- duboke drenaže.

Drenažni sustav služi za održavanje razine podzemne vode ispod kolničke konstrukcije te kontrolu procjeđivanja i kapilarnog dizanja vlage.

5-04.1. PROCJEDNICE

Opis rada

Radovi na izvedbi procjednica obuhvaćaju zemljane radove na iskopu, uređenju i zatrpavanju te monerske radove izvedbe ugradnje cijevne procjednice.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izvedbi procjednica opisani su u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi.

Reference na materijale

Za procjednice od znatog kamenog materijala isti materijal treba zadovoljiti uvjete Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.6. Zrnati kameni materijali za izradu plitkih i dubokih drenaža u trupu ceste.

Osnovni element zacjevljenih procjednica je cijev, najčešće izrađena od polietilena (PE) ili polipropilena (PP), karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Zahtjev izvođenja rada

Betonom zacjevljene procjednice se postavljaju se razmaku definiranom projektom za vrijeme ugradnje betona. Procjednice trebaju biti dobro osigurane protiv pomicanja i mogućeg oštećenja tijekom ugradnje betona, s minimalnim uzdužnim padom 1,5 %.

Kod procjednica od kamenog materijala rad obuhvaća izvedbu tankog sloja znatog kamenog materijala kao produžetak donjeg nosivog sloja kolničke konstrukcije u širini bankina, obostrano ili samo u širini niže bankine. Visina sloja je prema projektu, ali minimalno 10 cm. Ugradnja se, u pravilu, vrši strojno, uz zbijanje do modula stišljivosti od $M_s \geq 35 \text{ MN/m}^2$. Kod manjih količina ugradnja se može vršiti ručno, također uz zbijanje laganim strojevima do modula stišljivosti od $M_s \geq 35 \text{ MN/m}^2$.

Radovi redovitog održavanja provodi se u okviru radova redovitog čišćenja prometnica, a podrazumijevaju ispiranje procjednica od mulja i organskih tvari vodom pod pritiskom, specijalnim strojem koji koristi tehničku vodu pod tlakom.

Uvjet kvalitete

Točnost izvedbe radova prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kubnim metrima ugrađenog znatog kamenog materijala procjednice. Kod zacjevljene procjednice rad se mjeri po komadu ugrađene procjednice. Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

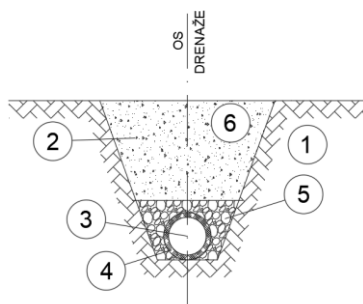
Rad redovitog održavanja obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni, po utrošenom satu rada, a uključuje radove navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

5-04.2. PLITKA DRENAŽA

Opis rada

Plitka drenaža, slika 5-04.1. izvodi se u plitkim propusnim tlima do 1 m dubine. Radovi na izvedbi plitke drenaže obuhvaćaju zemljane radove iskopa, uređenja i zatrpavanja drenažnog rova, polaganju drenažnih cijevi te izvedbi filtarske ispune. Osnovni opisi navedenih vrsta radova opisani su u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi i Knjiga III – Zemljani radovi.

Slika 5-04.1. Elementi poprečnog presjeka tipskog drenažnog rova



1 – teren; 2 – zemljani iskop; 3 – cijevni dren; 4 – geosintetički filter; 5 – kameni filter; 6 – zasip od šljunka ili tucanika

Reference na materijale

Osnovni element za izvedbu procjednica je cijev, najčešće valovita cijev izrađena od PVC-a ili PEHD-a, nazivnih promjera od 80 mm do 350 mm, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7. Proizvodi za odvodnju, drenažu i cestovnu kanalizaciju.

Geosintetičke filtarske tkanine trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici.

Zasip drenažnih cijevi izvodi se od šljunka ili tucanika čije karakteristike zadovoljavaju uvjete Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnat kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih cijevi. 14-07.7. Proizvodi za odvodnju, drenažu i cestovnu kanalizaciju. Materijal za zatrpavanje rova ne smije biti podložan smrzavanju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnat kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih te sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1.2. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Zahtjev izvođenja rada

Rad obuhvaća strojni iskop drenažnog rova u nasutom ili sraslom tlu bez obzira na kategoriju, razastiranje ili odvoz viška materijala na odlagalište, u svemu sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova. Dno rova mora biti na dubini većoj od dubine smrzavanja tla, uređeno i isplanirano u zadani nagib i pad dna prema projektu.

Uređenje dna rova, što obuhvaća nasipanje, razastiranje materijala i zbijanje slojeva, provodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice i Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

Filtarska ispuna izvodi se od više slojeva, prema projektu. Geosintetička tkanina postavlja se ispod površinskog sloja filtra. Oko drenažnih cijevi postavlja se sloj šljunka granulacije 16 – 63 mm u debljini od najmanje 5 cm.

Zatrpavanje rova može započeti tek kada su drenažne cijevi pravilno ugrađene te su u stanju prihvatiti opterećenje materijala zatrpavanja. Izvođač mora provoditi zatrpavanja rovova na takav način da ne ošteti položene drenažne cijevi. Posebnu pažnju treba posvetiti načinu zbijanja materijala neposredno uz položene drenažne cijevi, kao i iznad njih. Zatrpavanje se izvodi sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje.

Uvjet kvalitete

Drenažne cijevi se polažu na preuzetu podlogu, odnosno izravnano i na uređeno dno rova, a oblažu se filtarskim slojem od šljunka ili tucanika prema projektu. Svaka cijev mora se prije polaganja omotati geosintetičkom tkaninom. Rov se iznad drenažnog sloja ispunjava znatim kamenim materijalom kakvoće i zbijenosti ovisno o uvjetima iz projekta. Zrnat kameni materijal u rovu treba pažljivo zbiti da se ne oštete drenažne cijevi, a da materijal ipak bude dovoljno zbijen, kako ne bi došlo do naknadnih slijeganja. Najmanji uzdužni nagib drenažnih cijevi je 1 %. Drenažne cijevi su spojene na vodolovna grla ili se ispuštaju izravno u teren. Za primjenu geotekstila za filtriranje i dreniranje potrebno je primijeniti norme HRN EN 13252.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu izvedbe drenažnih cjevovoda trebaju biti u skladu s Knjigom V – Odvodnja: poglavlje 5-04. Drenaže. Točnost izvedbe radova prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Održavanje podrazumijeva čišćenje drenažnih cijevi vodom pod tlakom, specijalnim strojem koji koristi tehničku vodu pod pritiskom.

Sanacija drenaže uključuje zamjenu oštećenih elemenata tehnikom opisanom u ovom poglavlju, u cijelom profilu izvedenog drenažnog rova.

Način mjerenja i obračun radova

Radovi na iskopu drenažnog rova mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova. Radovi na iskopu drenažnog rova obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni, a uključuju radove navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Svi ostali radovi izvedbe ili sanacije mjere se po dužom metru kompletno izvedene ili sanirane drenaže. Svi ostali radovi izvedbe ili sanacije obračunavaju se po ugovorenoj cijeni koja uključuje pripremu temeljnog tla građevne jame, izvedbu podložnog sloja, nasipavanje materijala, postavljanje geosintetičke tkanine, svu potrebnu nabavu, dopremu i privremeno skladištenje na gradilištu, izvedbu drenažnih cjevovoda, ugradnju filterskog materijala, čišćenje, uređenje i odvoz viška materijala na deponij.

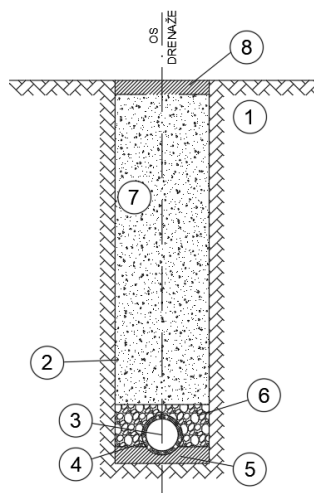
Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni po utrošenom satu rada koji uključuje sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike i rad.

5-04.3. DUBOKA DRENAŽA

Opis rada

Duboka drenaža, slika 5-04.2., izvodi se u dubokim propusnim tlima na dubinama većim od 1 m. Radovi na izvedbi duboke drenaže obuhvaćaju zemljane radove iskopa, uređenja i zatrpavanja drenažnog rova, polaganju drenažnih cijevi te izvedbi filtarske ispune. Osnovni opisi navedenih vrsta radova opisani su u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi i Knjiga III – Zemljani radovi.

Slika 5-04.2. Elementi poprečnog presjeka tipskog drenažnog rova



1 – teren; 2 – zemljani iskop; 3 – cijevni dren; 4 – geosintetički filtar; 5 – podložni sloj gline; 6 – kameni filtar; 7 – zasip od šljunka ili tucanika; 8 – vodonepropusni materijal

Reference na materijale

Osnovni element za izvedbu procjednica je cijev, najčešće najčešće valovita cijev izrađena od PVC-a ili PEHD-a, nazivnih promjera od 80 mm do 350 mm, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7. Proizvodi za odvodnju, drenažu i cestovnu kanalizaciju.

Geosintetičke filtarske tkanine trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici.

Na pripremljeno i preuzeto dno iskopa rova ugrađuje se podložni sloj od gline debljine 5 do 15 cm prema specifikacijama projekta sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-7. Materijali i proizvodi za zemljane radove ili temeljna podloga od betona najmanje klase čvrstoće C 12/15. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) ovisno o uvjetima ugradnje i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Zasip drenažnih cijevi izvodi se od šljunka ili tucanika čije karakteristike zadovoljavaju uvjete Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.6. Zrnat kameni materijali za izradu plitkih i dubokih drenaža u trupu ceste. Materijal za zatrpavanje rova ne smije biti podložen smržavanju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnat kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih te sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1.2. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Zahtjev izvođenja rada

Rad obuhvaća strojni iskop drenažnog rova u nasutom ili sraslom tlu bez obzira na kategoriju, razastiranje ili odvoz viška materijala na odlagalište, u svemu sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova. Iskop rova za duboke drenaže radi se u kampadama u razmacima prema rješenju iz projekta i s obveznim osiguranjem iskopa od urušavanja.

Uređenje dna rova provodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla. Nepletenom filtarskom tkaninom treba obložiti dno i bokove rova odmah nakon iskopa.

Filtarska ispuna izvodi se od više slojeva, prema projektu. U drenažni rov se ugrađuje filtarski zrnati kameni materijal po cijeloj dužini s jedne ili s obje strane rova, po cijeloj visini propusnog sloja tla, prema rješenjima iz projekta. Filtar mora odgovarati strukturi tla iz kojeg prihvaća vodu i mora biti takvog granulometrijskog sastava koji će smanjiti mogućnost prodiranja sitnih čestica u drenažne cijevi. Iza filtarskog sloja u drenažni rov se ugrađuje kamena ispuna krupnijeg kamenog materijala po cijeloj visini rova odnosno filtarskog sloja, a drenažni rov se s gornje strane zatvara vodonepropusnim, glinovitim materijalom.

Zatrpavanje rova može započeti tek kada su drenažne cijevi i posteljica pravilno ugrađeni te su u stanju prihvatiti opterećenje materijala zatrpavanja. Izvođač mora provoditi zatrpavanja rovova na takav način da ne ošteti položene drenažne cijevi. Posebnu pažnju treba posvetiti načinu zbijanja materijala neposredno uz položene drenažne cijevi, kao i iznad njih. Zatrpavanje se izvodi sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje.

Uvjet kvalitete

Rovove treba izvoditi tako da se osigura stručna ugradnja drenažnog sustava. Ako to projektom nije definirano, dopušteno odstupanje kote iskopa uređenog dna rova može biti lokalno ± 3 cm od projektirane kote. Na mjestima izvedbe revizionih okana, kod pada dna drenaže manjeg od 1 %, odstupanje od projektom zadane kote dna dopušteno je do maksimalno ± 1 cm. Stabilnost pokosa rova treba postići, ako je to potrebno, s obzirom na fizičko-mehanička svojstva tla, prikladnim razupiranjem ili drugim prikladnim načinom.

Na izravnano i uređeno dno rova ugrađuje se podloga od gline prema detaljima iz projekta. Glina mora biti visoke plastičnosti, a ugrađuje se pri optimalnoj vlažnosti i zbija tako da stupanj zbijenosti iznosi najmanje $S_z \geq 95$ % od standardnog postupka po Proctoru. Betonska podloga se ugrađuje na uređenu podlogu prema projektu najniže klase C 12/15.

Drenažne cijevi se polažu na preuzetu podlogu, a oblažu se filtarskim slojem od šljunka ili tucanika prema projektu. Svaka cijev mora se prije polaganja omotati geosintetičkom tkaninom. Rov se iznad drenažnog sloja ispunjava znatim kamenim materijalom kakvoće i zbijenosti ovisno o uvjetima iz projekta. Zrnati kameni materijal u rovu treba pažljivo zbiti da se ne oštete drenažne cijevi, a da materijal ipak bude dovoljno zbijen, kako ne bi došlo do naknadnih slijeganja. Najmanji uzdužni nagib drenažnih cijevi je 1 %. Drenažne cijevi su spojene na vodolovna grla ili se ispuštaju izravno u teren. Za primjenu geotekstila za filtriranje i dreniranje potrebno je primijeniti norme HRN EN 13252.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu izvedbe drenažnih cjevovoda trebaju biti u skladu s Knjigom V – Odvodnja: poglavlje 5-04. Drenaže. Točnost izvedbe radova prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Održavanje podrazumijeva čišćenje drenažnih cijevi vodom pod pritiskom, specijalnim strojem koji koristi tehničku vodu pod pritiskom.

Sanacija drenaže uključuje zamjenu oštećenih elemenata tehnikom opisanom u ovom poglavlju.

Način mjerenja i obračun radova

Radovi na iskopu drenažnog rova mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova. Radovi na iskopu drenažnog rova obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni, a uključuje radove navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Rad na izradi filtarskog sloja i završnog vodonepropusnog sloj od glinovitog materijala, mjeri se u kubnim metrima za ugrađeni sloj prema projektu ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera. Rad na izradi filtarskog sloja i završnog vodonepropusnog sloja obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje dobavu, prijevoz, privremeno skladištenje i ugradbu materijala projektom predviđenih slojeva, zatvaranje rova materijalom prema zahtjevima iz projekta i čišćenje terena od otpadnog materijala koji je nastao izvedbom drenaža.

Svi ostali radovi izvedbe ili sanacije mjere se po dužnom kompletno izvedene ili sanirane drenaže. Svi ostali radovi izvedbe ili sanacije obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje pripremu temeljnog tla građevne jame, izvedbu podložnog sloja, nasipavanje materijala, postavljanje geosintetičke tkanine, izvedbu drenažnih cjevovoda, ugradnju filtarskog materijala, svu potrebnu nabavu, dopremu, privremeno odlaganje na gradilištu, kao i odvoz viška materijala na deponij.

Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni po utrošenom satu rada, a uključuju radove navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

5-05. CESTOVNI PROPUSTI

Svi sudionici u planiranju, projektiranju, građenju, izvođenju radova i održavanju cestovnih propusta dužni su pridržavati se odredbi Zakona navedenih u Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-9 Popisi normi i tehničkih 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 spomenutih propusta.

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.

Radovi koji se izvode moraju se izvoditi u skladu s projektnom dokumentacijom, važećim zakonima, tehničkim propisima i normama te prema uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

Pripremni radovi za izvođenje propusta 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.

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.

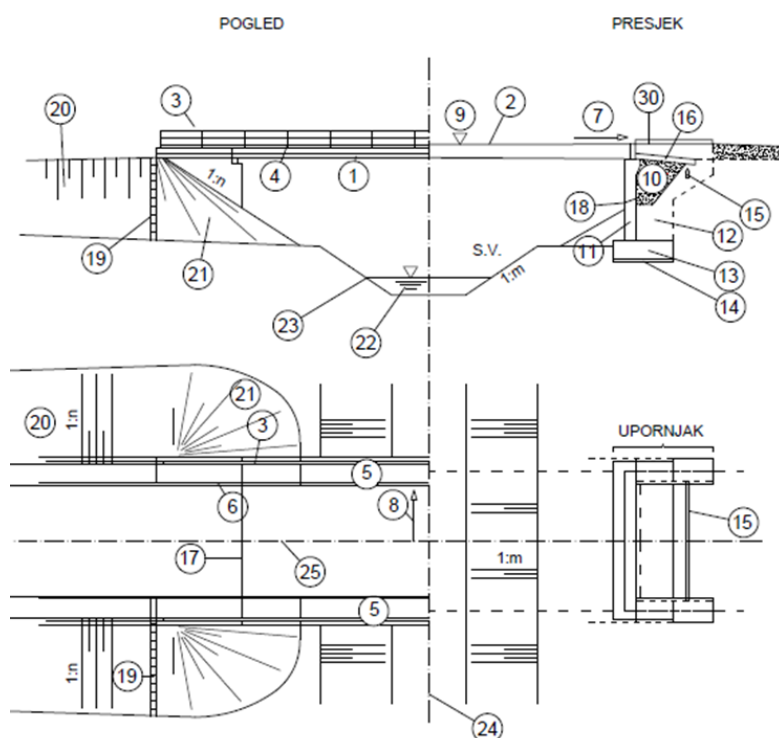
Izvođač je dužan dokazati zadovoljavajuću kakvoću upotrijebljenih materijala, radova i proizvoda zakonima, propisima, normama i uvjetima iz ovog i ostalih poglavlja ovih OTU-a.

5-05.1. PLOČASTI PROPUSTI

Opis rada

Radovi na izgradnji pločastih propusta, slika 5-05.1., spadaju u građevinske radove koji su opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi, Knjiga IV – Geotehnički radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi predmetnih OTU-a. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnih elemenata pločastih propusta.

Slika 5-05.1. Elementi poprečnog presjeka i pogleda tipskog pločastog propusta



1 – Rasponska konstrukcija; 2 – Kolovozna konstrukcija; 3 – Zaštitna ograda; 4 – Vijenac; 5 – Pješačka konzola; 6 – Rubnjak; 7 – Uzdužni nagib; 8 – Poprečni nagib; 9 – Kota nivelete mosta; 10 – Vodopropusna ispuna; 11 – Stup upornjaka; 12 – Krilo upornjaka; 13 – Temelj upornjaka; 14 – Izravnavajući sloj; 15 – Zatega; 16 – Prijelazna ploča; 17 – Prijelazni uređaj; 18 – Procjedna cijev; 19 – Odvodnja; 20 – Prilaz mostu (rampa); 21 – Čunj prilaza; 22 – Kanal; 23 – Profil korita vodotoka; 24 – Os korita vodotoka; 25 – Os propusta

Reference na materijale

Osnovni materijal za izvedbu pločastog propusta je beton i armirani beton, a oprema je u pravilu od čelika.

Materijal za oplatu treba odgovarati uvjetima iz Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Tehnička svojstva armature trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-13.1. Čelik za armiranje.

Materijali za hidroizoliranje moraju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-15. Materijali za hidroizolacije i sljubnice.

Pločasti propusti izrađuje se od betona klase čvrstoće najmanje C 25/30, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Za zatrpavanje građevne jame propusta se, u pravilu, koristi nekoherentni materijal najveće veličine zrna ne veće od 30 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton, ili najviše veličine jednake polovici sloja koji se ugrađuje i zbija. Materijal za zatrpavanje rova ne smije biti podložan smrzavanju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnati kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih te sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1.2. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Zahtjev izvođenja rada

Zahtjevi iskopa građevne jame specificirani su u Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama.

Iskop se provodi strojno po mjerama, profilima i visinskim kotama iz projekta, uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a manji dio rada može se obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima. Iskopani materijal odlaže se na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje oko propusta ili za prijevoz na odlagalište.

Poravnanje dna građevne jame vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm uz ispunjenje neravnina. Zbijanje temeljnog tla obavlja se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla.

Podložni sloj izvodi se minimalne debljine 10 cm, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice. U slučaju betonske podloge betoniranje se izvodi sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi izrade oplata pločastih propusta specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Oplata propusta izvodi se kao jednostrana ili dvostrana oplata prema uvjetima i mjerama iz projekta. Dijelovi oplata izrađuju se na gradilištu, a dijelovi u tesarским radionicama nakon čega se dopremaju na mjesto postavljanja.

Pri korištenju montažne oplata izrađene od čelika je za postavljanje, skidanje i pomicanje potrebno sredstvo za dizanje, to može biti pokretna auto dizalica ili druga odgovarajuća građevinska dizalica, dok je kod oplata s aluminijskim okvirom moguć ručni prijenos pojedinih elemenata, a sve sukladno dokumentaciji izrađenoj prema važećoj regulativi zaštite na radu. Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Armaturu treba ugraditi u projektirane pozicije te povezivati tankom žicom ili točkastim varenjem. Pažnju treba posvetiti zaštitnom sloju betona kojeg treba osigurati pogodnim podmetačima ili ulošcima.

Izvedba građevine pločastog propusta podrazumijeva radove definirane u Knjizi VIII – Betonski radovi.

Hidroizolaciju rasponske ploče potrebno je izvesti sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-16. Završni i ostali radovi.

Zatrpavanje se izvodi sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje, uz strojno i po potrebi ručno zbijanje sukladno detaljima iz projekta i Knjige III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

Ako je projektnim rješenjem predviđena zaštitna rešetka ugrađuje se na projektom predviđen način (vertikalna ili kosa).

Redovito održavanje propusta svodi se na periodično ručno čišćenje od pijeska, lišća i ostalog materijala uz utovar i odvoz izvađenog materijala na deponij te eventualne intervencije u slučaju začepjenja krupnim elementima.

Sanacija propusta uključuje prethodno opisane radove, tj. strojno zasijecanje rubova asfaltnog zastora, iskop, izvedbu podložnog sloja, izvedbu oplata, betonske radove izrade propusta te zatrpavanje, utovar i odvoz viška iskopanog materijala na deponij te ostali potreban rad, alat i materijal na izvedbi sanacije.

Manje sanacije betonskih dijelova propusta provode se sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravlak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina.

Uvjet kvalitete

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: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi, Knjiga IV – Geotehnički radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi.

Točnost izvedbe radova prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zbijanje temeljnog tla i podložnog sloja izvodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

Uvjeti kakvoće izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.1. Osnovni zahtjevi i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Montirana oplata treba zadovoljavati zahtjeve geometrijske točnosti izvedbe projektom definiranih betonskih dijelova.

Armatura koja se ugrađuje u propust mora odgovarati zahtjevima kakvoće propisanim Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-13.1. Čelik za armiranje.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu betonske konstrukcije propusta trebaju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-03. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetra, smrzavanja, vode, kiše i snijega, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10 Njega i zaštita betona.

Način mjerenja i obračun radova

Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama. Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Rad na izradi propusta mjeri se u kubnim metrima ugrađenog betona sukladno Knjizi VIII – Betonski radovi prema mjerama iz projekta ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera. Rad na izradi propusta obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Betonski radovi sanacije mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Ugrađena oprema obračunava se po komadu po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja obuhvaća nabavu, dopremu, privremeno skladištenje i ugradnju.

Radovi redovitog održavanja mjere se po kubnim metrima izvađenog materijala. Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

5-05.2. CIJEVNI PROPUSTI

Opis rada

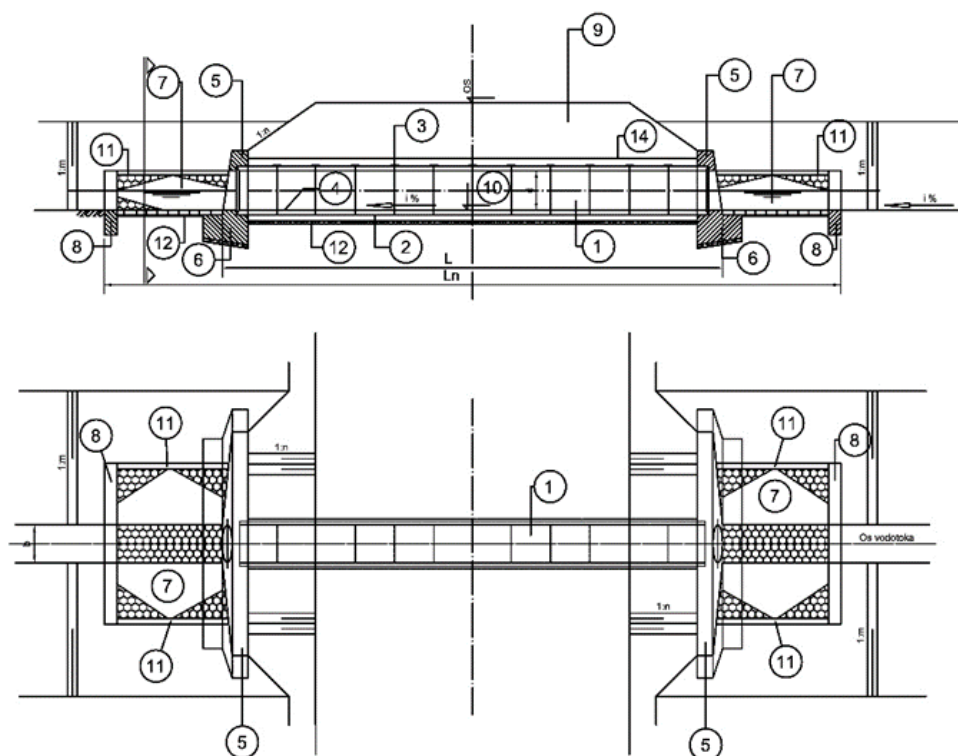
Radovi na izgradnji cijevnih propusta, slika 5-05.2., spadaju u građevinske radove koji su opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi, Knjiga IV – Geotehnički radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi predmetnih OTU-a. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnih elemenata cijevnih propusta.

Zemljani radovi na izvedbi cijevnih propusta uključuju i planiranje građevne jame te izvedbu podložnog sloja od nekoherentnog materijala sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice. Zaključno zemljani radovi uključuju i zatrpavanje građevne jame. Betonski radovi uključuju i izvedbu betonskog podložnog sloja, izradu uljevno/izljevne glave i čeonog zida te postavljanje i učvršćivanje armature u postavljenu oplatu.

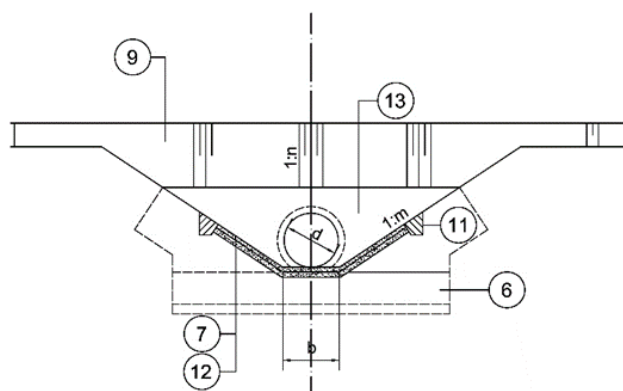
Rad na polaganju cjevovoda obuhvaća dobavu cijevi, transport cijevi do rova te njihovo polaganje u rov na pripremljenu posteljicu. Cijevi se strojno pažljivo spuštaju u rov, dotjeruju u pravac i spajaju, u svemu prema projektu i uputama proizvođača. Kod ugradnje cijevi treba primjenjivati strogu kontrolu izvođenja radova. Radovi na polaganju su specifični za svaki cjevovodni materijal.

Slika 5-05.2. Elementi poprečnog presjeka tipskog cijevnog propusta

Uzdužni presjek



Poprečni presjek



1 – cijev; 2 – podloga; 3 – spoj cijevnih elemenata; 4 – niveleta, dno propusta; 5 – uljevna / izljevena građevina (čeonni zid); 6 – temelj čeonog zida; 7 – obloga kanala; 8 – prag; 9 – trup prometnice; 10 – kota dna propusta; 11 – pasica; 12 – posteljica; 13 – uljevna / izljevena glava propusta; 14 – obloga cijevnog propusta; L – duljina cijevnog propusta; Ln – duljina propusta; i – uzdužni pad nivelete; d – promjer cijevi; b – širina dna kanala

Reference na materijale

Osnovni element za izvedbu cijevnih propusta je cijev. U praksi su zastupljene cijevi od različitih materijala, a najčešće:

- poliester, odnosno plastika armirana staklenim vlaknima (GRP), s obostranom glatkom stijenkom
- polietilen (PE), s obostranom glatkom stijenkom i strukturirani/orebreni
- polipropilen (PP), s obostranom glatkom stijenkom i strukturirani/orebreni
- betonske, nearmirane, mikroarmirane i armirane

- armirani beton za cijevi (kanale) nepravilnog oblika i poprečnog presjeka većeg od 4,5 m² koje se izvode na licu mjesta s obostranom glatkom stijenkom

karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10. Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju

Sve cijevi, izuzev armirano betonskih cijevi (kanala) nepravilnog oblika i poprečnog presjeka većeg od 4,5 m² koji se izvode na licu mjesta proizvode se u tvornicama.

Uljevno/izljevna građevina i čeonu zid izvode se od betona i armiranog betona.

Materijal za oplatu treba odgovarati uvjetima iz Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Tehnička svojstva armature trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-13.1. Čelik za armiranje.

Betonski elementi cijevnih propusta izrađuju se od betona klase čvrstoće najmanje C 25/30, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton. i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Beton opće namjene.

Za zatrpavanje građevne jame cijevnog propusta se, u pravilu, koristi nekoherentni materijal najveće veličine zrna ne veće od 300 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton, ili najviše veličine jednake polovici sloja koji se ugrađuje i zbija. Materijal za zatrpavanje rova ne smije biti podložan smrzavanju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnati kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih te sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1.2. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Zahtjev izvođenja rada

Zahtjevi iskopa građevne jame specificirani su u Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama.

Iskop se, ovisno o vrsti materijala u kojem se propust izvodi, provodi strojno po mjerama, profilima i visinskim kotama iz projekta, uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a manji dio rada može se obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima. Iskopani materijal odlaže se na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama, te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje oko propusta ili za prijevoz na odlagalište.

Poravnanje dna građevne jame vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm. Zbijanje temeljnog tla obavlja se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla.

Posteljica se izvodi na odgovarajuće pripremljeno (zbijeno) dna rova sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla. Minimalna debljina posteljice iznosi 10 ili 15 cm. Posteljica se izvodi na cijeloj širini dna rova, u jednom ili dva sloja, prema projektu ili Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice. U slučaju ugradnje posteljice u jednom sloju, cijev mora nalijegati na posteljicu duljinom isječka kružnog luka od 90° mjereno od osi cijevi. U slučaju ugradnje podloge u dva sloja, izvodi se donji (temeljni) pješčano-šljunčani sloj u debljini od 10 cm, veličinom zrna do najviše 30 mm. Na donji sloj se potom nasipa 5 cm izravnavajućeg sloja, frakcije 0,2 - 4 mm, u kojemu cijev prilikom ugradnje sama oblikuje ležište.

Ako se posteljica izvodi od betona, on se izvodi u jednom ili dva sloja sukladno projektu i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Prvi sloj betona, minimalne debljine 5 cm, je izravnavajući sloj, najmanje klase čvrstoće C 12/15. Ovaj sloj ugrađuje se prije postavljanja cijevi. Drugi sloj služi kao posteljica cijevi i ugrađuje se nakon postavljanja cijevi. Ugrađuje se tako da cijev naliže, u poprečnom smislu, na 1/4 do 1/3 opsega cijevi, odnosno na duljinu kružnog isječka koji zatvara kut od 90°, mjereno iz središta presjeka cijevi.

Cijevi se strojno ili ručno pažljivo spuštaju u rov, polažu na posteljicu, dotjeruju u pravac i spajaju ovisno o vrsti cijevnog materijala, u svemu prema projektu i uputama proizvođača.

Monterki radovi spajanja cijevi provode se, ovisno o vrsti cijevnog materijala, sa svim potrebnim brtvenim i spojnim materijalima (brtve, obujmice, spojnice, vijci, elektrode za zavarivanje i sl.) i radovima koji osiguravaju vodonepropusnost spojeva.

Materijal pri zatrpavanju se zbija oprezno, ručno ili laganim sredstvima za zbijanje tla kako ne bi došlo do oštećenja cijevi. Debljina slojeva pri zbijanju mora odgovarati vrsti materijala i primijenjenom stroju za zbijanje do najviše 30 cm, kako bi se osigurala mogućnost postizanja tražene zbijenosti po cijeloj dubini rova.

Poliesterske i polipropilenske cijevi spadaju u kategoriju cijevi sa rastavljivim spojevima, potrebno je pri polaganju i spajanju cjevovoda voditi računa o toj specifičnosti. Na mjestima horizontalnih i vertikalnih otklona trase obvezna je izgradnja uporišta kako bi se spriječilo rastavljanje spojeva. Ako je tlo prikladno za temeljenje cijevi potrebno ga je poravnati i zbiti na traženu nosivost (nosivost podloge varira ovisno o geomehaničkim svojstvima tla). Ako dno ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od kamena – oštri i tvrdi rubovi) temeljnu podlogu treba izvesti od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije prema projektu) debljine minimalno 15 cm. Podlogu/posteljicu za cijevi, bočno zatrpavanje i zaštitni sloj iznad cijevi u debljini od 30 cm treba izvesti u skladu s HRN EN 805:2005 i ako je to zahtjev u skladu s DVGW W 400-2.

Polietilenske cijevi spadaju u kategoriju cijevi s nerastavljivim spojevima, potrebno je pri polaganju i spajanju cjevovoda voditi računa o toj specifičnosti. Na mjestima horizontalnih i vertikalnih otklona trase potrebno je voditi računa o silama koje se mogu javiti, ali izgradnja uporišta nije obvezna jer se radi o nerastavljivim spojevima. Ako je tlo prikladno za temeljenje cijevi potrebno ga je poravnati i zbiti na traženu nosivost (nosivost podloge varira ovisno o geomehaničkim svojstvima tla). Ako dno ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od kamena – oštri i tvrdi rubovi) temeljnu podlogu treba izvesti od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije 0 – 4 mm) debljine minimalno 15 cm. Podlogu/posteljicu za cijevi, bočno zatrpavanje i zaštitni sloj iznad cijevi u debljini od 30 cm treba izvesti u skladu s HRN EN 805:2005 i ako je to zahtjev u skladu s DVGW W 400-2.

Betonske cijevi su teške, te je podlogu za njihovo polaganje potrebno pripremiti u skladu s projektnim rješenjem. Ako zatečeni materijal dna rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od kamena, oštri i tvrdi rubovi) temeljnu podlogu treba izvesti od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije prema projektu) debljine minimalno 15 cm. Ako dno rova nije potrebne nosivosti i ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od saturiranog pijeska niske nosivosti – M_s ispod 3 MN/m^2) dno rova treba produbiti, sniziti razinu podzemne vode, ugraditi sloj zamjenskog kamenog materijala koji se od prirodnog tla odvaja geotekstilom, a na ovaj sloj se izvodi posteljica za cijev od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije prema projektu) debljine minimalno 10 cm. Debljina sloja zamjenskog materijala u svrhu poboljšanja temeljnog tla ovisi o statičkom proračunu (za cijevi velike težine debljina sloja zamjenskog materijala bit će veća i obratno). Podlogu/posteljicu za cijevi, bočno zatrpavanje i zaštitni sloj iznad cijevi u debljini od 30 cm treba izvesti u skladu s HRN EN 805:2005. Ako dno rova ima malu nosivost (nestabilna tla, npr. treset, živi pijesak i sl.) za podlogu cijevi, tada će neophodna biti posebna konstruktivna rješenja. Posebna konstruktivna rješenja obuhvaćaju zamjenu tla drugim materijalima (pijesak, šljunak i hidraulički vezani materijali, podupiranje cjevovoda pilotima uz primjenu poprečnih greda, uzdužnih greda i armiranobetonskih ploča koje premošćuju pilote). Potreba posebne izvedbe podloge ili nosive konstrukcije treba biti dokazana statičkim proračunom.

Neovisno o materijalu cjevovodi se ugrađuju prema projektnoj dokumentaciji i važećim propisima te uputama proizvođača cijevi.

Izvedba uljevno/izljevne građevine i čeonog zida cijevnog propusta podrazumijeva radove definirane u Knjizi VIII – Betonski radovi.

Zahtjevi izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Dijelovi oplata izrađuju se na gradilištu, a dijelovi u tesarskim radionicama nakon čega se dopremaju na mjesto postavljanja.

Pri korištenju montažne oplata izrađene od čelika je za postavljanje, skidanje i pomicanje potrebno sredstvo za dizanje, to može biti pokretna auto dizalica ili druga odgovarajuća građevinska dizalica, dok je kod oplata s aluminijskim okvirom moguć ručni prijenos pojedinih elemenata, a sve sukladno dokumentaciji izrađenoj prema važećoj regulativi zaštite na radu. Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Armaturu treba ugraditi u projektirane pozicije te povezivati tankom žicom ili točkastim varenjem. Pažnju treba posvetiti zaštitnom sloju betona kojeg treba osigurati pogodnim podmetačima ili ulošcima.

Zatrpavanje se izvodi sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje, uz strojno i po potrebi ručno zbijanje sukladno detaljima iz projekta i Knjige III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

Ako je projektnim rješenjem predviđena zaštitna rešetka ugrađuje se na projektom predviđen način (vertikalna ili kosa).

Redovito održavanje propusta svodi se na periodično ručno čišćenje od pijeska, lišća i ostalog materijala uz utovar i odvoz izvađenog materijala na deponij, te eventualne intervencije u slučaju začepjenja krupnim elementima.

Sanacija cijevnih propusta uključuje radove iskopa, uklanjanje oštećenih dijelova cjevovoda, zamjenu materijala posteljice i mehaničko zbijanje ili betoniranje posteljice, nabavu, dopremu, raznošenje, spuštanje u rov, poravnanje i spajanje cijevi ovisno o vrsti cijevnog materijala, utovar i odvoza uklonjenog materijala na odgovarajuću deponiju, ispitivanje vodonepropusnosti, zatrpavanje rova te sav ostali potreban rad, strojeve, alat i materijal na izvedbi sanacije.

Sanacija manjih (lokalnih) oštećenja, uz prethodno navedene radove sanacije, izuzev zamjene posteljice i cijevi, izvodi se ili betonom sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravlak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina (betonski i armiranobetonski cjevovodi) ili montažom različitih reparaturnih elemenata (reparaturne obujmice, smjese, trake i sl.), sukladno uputama proizvođača, na način da se osigura zahtijevana vodonepropusnost.

Sanacija cjevovoda postupcima bez iskopa opisana je u Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4.2. Sanacija cjevovoda metodama bez iskopa.

Uvjet kvalitete

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: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi, Knjiga IV – Geotehnički radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi.

Točnost izvedbe radova prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zbijanje temeljnog tla i podložnog sloja izvodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

Sve cijevi moraju imati dokaz o uporabljivosti, u originalu shodno, a njihovu primjenu odobrava nadzorni inženjer.

Uvjeti kakvoće izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.1. Osnovni zahtjevi i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Montirana oplata treba zadovoljavati zahtjeve geometrijske točnosti izvedbe projektom definiranih betonskih dijelova.

Armatura koja se ugrađuje u propust mora odgovarati zahtjevima kakvoće propisanim Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-13.1. Čelik za armiranje.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu betonske konstrukcije uljevno/izljevne građevine i čeonog zida propusta trebaju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-03. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona.

Način mjerenja i obračun radova

Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama. Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Rad na izradi propusta mjeri se u kubnim metrima ugrađenog betona sukladno Knjizi VIII – Betonski radovi prema mjerama iz projekta ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera. Rad na izradi propusta obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Betonski radovi sanacije mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Ugrađena oprema obračunava se po komadu po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja obuhvaća nabavu, dopremu, privremeno skladištenje i ugradnju.

Radovi na polaganju cijevi mjere se u dužnim metrima stvarno položenog cjevovoda. Radovi na polaganju cijevi obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje nabavu i dopremu cijevi na gradilište s istovarom i ugradnju prema projektu i ovim OTU-a, sav rad, dodatni materijal i pribor potreban za potpunu propisanu ugradnju i spajanje cijevi. Stavkom su uključena potrebna brtvila, obrada spojeva i sve ostalo što je potrebno za potpuno dovršenje rada na ugradnji.

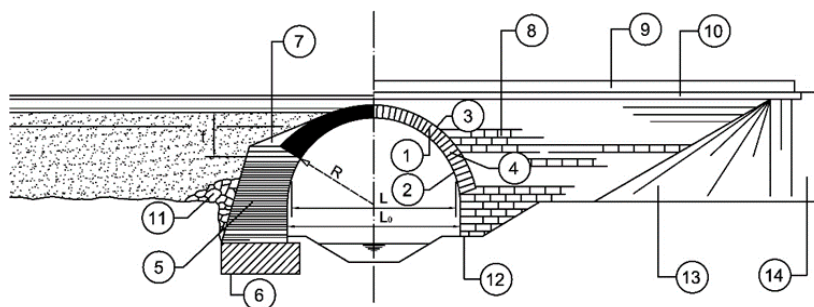
Radovi redovitog održavanja mjere se po kubnim metrima izvađenog materijala. Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

5-05.3. SVOĐENI PROPUSTI

Opis rada

Radovi na izgradnji svođenih propusta, slika 5-05.2., spadaju u građevinske radove koji su opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi, Knjiga IV – Geotehnički radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi predmetnih OTU-a. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnih elemenata svođenih propusta.

Slika 5-05.2. Elementi poprečnog presjeka tipskog svođenog propusta



1 – svod; 2 – intrados; 3 – ekstrados; 4 – peta svoda (zglobov); 5 – upornjak; 6 – temelj; 7 – nazidak; 8 – čeonni zid; 9 – ograda; 10 – vijenac; 11 – kameni nabačaj; 12 – profil kanala; 13 – čunj; 14 – prilaz mostu (rampa); L – raspon svoda; L0 – otvor propusta; r – radijus zakrivljenosti svoda; f – strelca svoda

Reference na materijale

Osnovni materijal za izvedbu svođenih propusta je beton i armirani beton.

Materijal za oplatu treba odgovarati uvjetima iz Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Tehnička svojstva armature trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-13.1. Čelik za armiranje.

Svođeni propusti izrađuje se od betona klase čvrstoće najmanje C 25/30, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Obični beton. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Za zatrpavanje građevne jame svođenog propusta provodi se, u pravilu, koristi se nekoherentni materijal najveće veličine zrna ne veće od 300 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton, ili najviše veličine jednake polovici sloja koji se ugrađuje i zbija. Materijal za zatrpavanje rova ne smije biti podložen smržavanju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnati kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih te sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1.2. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Zahtjev izvođenja rada

Zahtjevi iskopa građevne jame specificirani su u Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama.

Iskop se, ovisno o vrsti materijala u kojem se propust izvodi, provodi strojno po mjerama, profilima i visinskim kotama iz projekta, uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a manji dio rada može se obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima. Iskopani materijal odlaže se na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06 Iskop građevnih jama, te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje oko propusta ili za prijevoz na odlagalište.

Poravnanje dna građevne jame vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm. Zbijanje temeljnog tla obavlja se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla.

Podložni sloj izvodi se minimalne debljine 10 cm, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice. U slučaju betonske podloge betoniranje se izvodi sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi izrade oplata svođenih propusta specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Oplata propusta izvodi se kao jednostrana ili dvostrana oplata prema uvjetima i mjerama iz projekta. Dijelovi oplata izrađuju se na gradilištu, a dijelovi u tesarskim radionicama nakon čega se dopremaju na mjesto postavljanja.

Pri korištenju montažne oplata izrađene od čelika je za postavljanje, skidanje i pomicanje potrebno sredstvo za dizanje, to može biti pokretna auto dizalica ili druga odgovarajuća građevinska dizalica, dok je kod oplata s aluminijskim okvirom moguć ručni prijenos pojedinih elemenata, a sve sukladno dokumentaciji izrađenoj prema važećoj regulativi zaštite na radu. Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Armaturu treba ugraditi u projektirane pozicije te povezivati tankom žicom ili točkastim varenjem. Pažnju treba posvetiti zaštitnom sloju betona kojeg treba osigurati pogodnim podmetačima ili ulošcima.

Izvedba građevine svođenog propusta podrazumijeva radove definirane u Knjizi VIII – Betonski radovi.

Zatrpavanje se izvodi sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje, uz strojno zbijanje i po potrebi ručno zbijanje sukladno detaljima iz projekta i Knjige III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

Redovno održavanje propusta svodi se na periodično ručno čišćenje rešetke (ako je predviđena projektnim rješenjem) te prema potrebi i samog propusta od pijeska, lišća i ostalog materijala uz utovar i odvoz izvađenog materijala na deponij.

Sanacija propusta uključuje prethodno opisane radove, tj. strojno zasijecanje rubova asfaltnog zastora, iskop, izvedbu podložnog sloja, izvedbu oplata, betonske radove izrade propusta te zatrpavanje, utovar i odvoz viška iskopanog materijala na deponij te ostali potreban rad, alat i materijal na izvedbi sanacije.

Manje sanacije betonskih dijelova propusta provode se sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravlak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina.

Uvjet kvalitete

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: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi, Knjiga IV – Geotehnički radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi.

Točnost izvedbe radova prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zbijanje temeljnog tla i podložnog sloja izvodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

Uvjeti kakvoće izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.1. Osnovni zahtjevi i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Montirana oplata treba zadovoljavati zahtjeve geometrijske točnosti izvedbe projektom definiranih betonskih dijelova..

Armatura koja se ugrađuje u propust mora odgovarati zahtjevima kakvoće propisanim Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-13.1. Čelik za armiranje.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu betonske konstrukcije trebaju biti propisani u projektu i moraju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona.

Način mjerenja i obračun radova

Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama. Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Rad na izradi propusta mjeri se u kubnim metrima ugrađenog betona sukladno Knjizi VIII – Betonski radovi prema mjerama iz projekta ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera. Rad na izradi propusta obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Betonski radovi sanacije mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Ugrađena oprema obračunava se po komadu po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja obuhvaća nabavu, dopremu, privremeno skladištenje i ugradnju.

Radovi redovitog održavanja mjere se po kubnom metru izvađenog materijala. Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

5-05.4. SIFONI

Opis rada

Radovi na izgradnji sifona, slika 5-05.3., spadaju u građevinske radove koji su opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi, Knjiga IV – Geotehnički radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi predmetnih OTU-a. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnih elemenata sifona.

Reference na materijale

Osnovni element za izvedbu sifona je cijev. U praksi su zastupljene cijevi od različitih materijala a najčešće:

- poliester, odnosno plastika armirana staklenim vlaknima (GRP), s obostranom glatkom stijenkom
- polietilen (PE), s obostranom glatkom stijenkom i strukturirani/orebreni
- polipropilen (PP), s obostranom glatkom stijenkom i strukturirani/orebreni
- betonske, nearmirane, mikroarmirane i armirane
- armirani beton za cijevi (kanale) nepravilnog oblika i poprečnog presjeka većeg od 4,5 m² koje se izvode na licu mjesta s obostranom glatkom stijenkom

karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10. Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Sve cijevi, izuzev armiranobetonskih cijevi (kanala) nepravilnog oblika i poprečnog presjeka većeg od 4,5 m² koji se izvode na licu mjesta proizvode se u tvornicama.

Ulazna i izlazna građevina, kao i taložnica, izvode se od betona i armiranog betona. Betonski elementi sifona se izrađuju od betona klase čvrstoće najmanje C 25/30, karakteristika sukladno poglavlju 14-08.1. Običan beton i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Beton opće namjene.

Materijal za oplatu treba odgovarati uvjetima iz Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

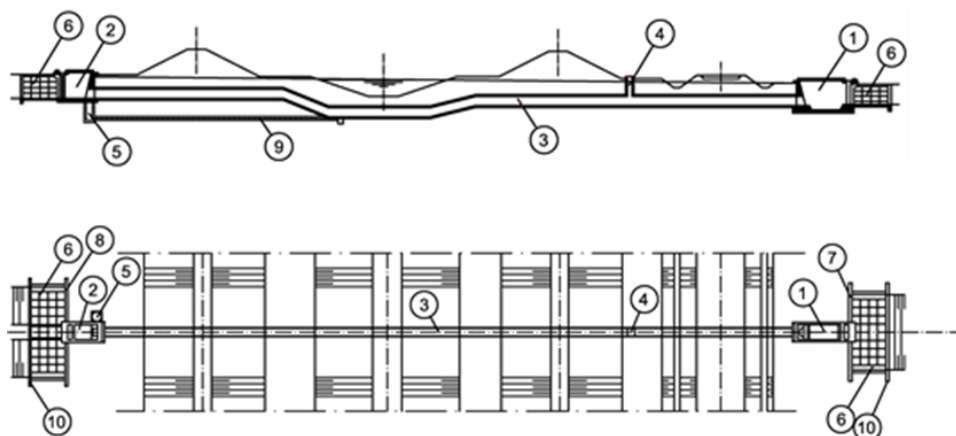
Tehnička svojstva armature trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-13.1. Čelik za armiranje.

Ostala ugrađena oprema je u pravilu od čelika.

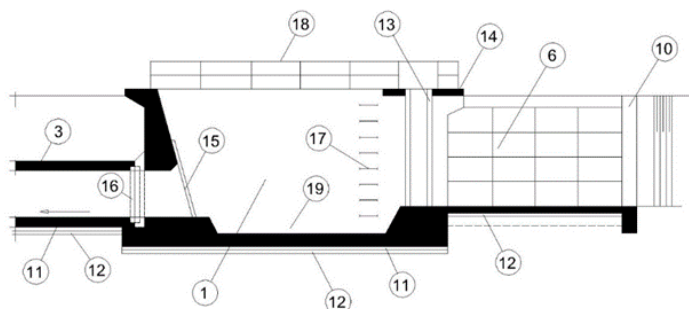
Za zatrpavanje građevne jame se, u pravilu, koristi nekoherentni materijal najveće veličine zrna ne veće od 300 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton, ili najviše veličine jednake polovici sloja koji se ugrađuje i zbija. Materijal za zatrpavanje rova ne smije biti podložen smrzavanju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnati kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih te sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1.2. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Slika 5-05.3. Elementi poprečnog presjeka tipskog sifona

Uzdužni presjek i tlocrt sifona



Uzdužni presjek ulazne građevine



1 – ulazna građevina; 2 – izlazna građevina; 3 – cijev sifona; 4 – kontrolno okno; 5 – okno za pražnjenje sifona; 6 – obloga pokosa i dna ispred ulazne i iza izlazne građevine; 7 – krilni zid ulazne građevine; 8 – krilni zid izlazne građevine; 9 – cijev za pražnjenje sifona; 10 – poprečni prag na ulazu i izlazu iz sifona; 11 – podložni beton; 12 – tampon od šljunka; 13 – utori za šandorove grede; 14 – poslužni mostić; 15 – rešetka; 16 – brtva; 17 – stupaljke; 18 – ograda; 19 – taložnica

Zahtjev izvođenja rada

Zahtjevi iskopa građevne jame specificirani su u Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama.

Iskop se, ovisno o vrsti materijala u kojem se sifon izvodi, provodi strojno po mjerama, profilima i visinskim kotama iz projekta, uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a manji dio rada može se obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima. Iskopani materijal odlaže se na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama, te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje oko sifona ili za prijevoz na odlagalište.

Poravnanje dna građevne jame vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm. Zbijanje temeljnog tla obavlja se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla.

Poliesterske i polipropilenske cijevi spadaju u kategoriju cijevi s rastavljivim spojevima, potrebno je pri polaganju i spajanju cjevovoda voditi računa o toj specifičnosti. Na mjestima horizontalnih i vertikalnih otklona trase obvezna je izgradnja uporišta kako bi se spriječilo rastavljanje spojeva. Ako je tlo prikladno za temeljenje cijevi potrebno ga je poravnati i zbiti na traženu nosivost (nosivost podloge varira ovisno o geomehaničkim svojstvima tla). Ako dno ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od kamena – oštri i tvrdi rubovi) temeljnu podlogu treba izvesti od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije prema projektu) debljine minimalno 15 cm. Podlogu/posteljicu za cijevi, bočno zatrpavanje i zaštitni sloj iznad cijevi u debljini od 30 cm treba izvesti u skladu s HRN EN 805:2005 i ako je to zahtjev u skladu s DVGW W 400-2.

Polietilenske cijevi spadaju u kategoriju cijevi s nerastavljivim spojevima, potrebno je pri polaganju i spajanju cjevovoda voditi računa o toj specifičnosti. Na mjestima horizontalnih i vertikalnih otklona trase potrebno je voditi računa o silama koje se mogu javiti, ali izgradnja uporišta nije obvezna jer se radi o nerastavljivim spojevima. Ako je tlo prikladno za temeljenje cijevi potrebno ga je poravnati i zbiti na traženu nosivost (nosivost podloge varira ovisno o geomehaničkim svojstvima tla). Ako dno ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od kamena – oštri i tvrdi rubovi) temeljnu podlogu treba izvesti od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije prema projektu) debljine minimalno 15 cm. Podlogu/posteljicu za cijevi, bočno zatrpavanje i zaštitni sloj iznad cijevi u debljini od 30 cm treba izvesti u skladu s HRN EN 805:2005 i ako je to zahtjev u skladu s DVGW W 400-2.

Betonske cijevi su teške, te je podlogu za njihovo polaganje potrebno pripremiti u skladu s projektnim rješenjem. Ako zatečeni materijal dna rova ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od kamena, oštri i tvrdi rubovi) temeljnu podlogu treba izvesti od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije prema projektu) debljine minimalno 15 cm. Ako dno rova nije potrebne nosivosti i ne odgovara za ugradnju cijevi (npr. dno od saturiranog pijeska niske nosivosti – M_s ispod 3 MN/m^2) dno rova treba produbiti, sniziti razinu podzemne vode, ugraditi sloj zamjenskog kamenog materijala koji se od prirodnog tla odvaja geotekstilom, a na ovaj sloj se izvodi posteljica za cijev od zamjenskog materijala (pijesak, šljunak granulacije prema projektu) debljine minimalno 10 cm. Debljina sloja zamjenskog materijala u svrhu poboljšanja temeljnog tla ovisi o statičkom proračunu (za cijevi velike težine debljina sloja zamjenskog materijala bit će veća i obratno). Podlogu/posteljicu za cijevi, bočno zatrpavanje i zaštitni sloj iznad cijevi u debljini od 30 cm treba izvesti u skladu s HRN EN 805:2005. Ako dno rova ima malu nosivost (nestabilna tla, npr. treset, živi pijesak i sl.) za podlogu cijevi, tada će neophodna biti posebna konstruktivna rješenja. Posebna konstruktivna rješenja obuhvaćaju zamjenu tla drugim materijalima (pijesak, šljunak i hidraulički vezani materijali, podupiranje cjevovoda pilotima uz primjenu poprečnih greda, uzdužnih greda i armiranobetonskih ploča koje premošćuju pilote). Potreba posebne izvedbe podloge ili nosive konstrukcije treba biti dokazana statičkim proračunom.

Neovisno o materijalu cjevovodi se ugrađuju prema projektnoj dokumentaciji i važećim propisima te uputama proizvođača cijevi.

Izvedba betonskih elemenata sifona podrazumijeva radove definirane u Knjizi VIII – Betonski radovi.

Zahtjevi izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Dijelovi oplata izrađuju se na gradilištu, a dijelovi u tesarским radionicama nakon čega se dopremaju na mjesto postavljanja.

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Armaturu treba ugraditi u projektirane pozicije te povezivati tankom žicom ili točkastim varenjem. Pažnju treba posvetiti zaštitnom sloju betona kojeg treba osigurati pogodnim podmetačima ili ulošcima.

Zatrpavanje se izvodi sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje, uz strojno i po potrebi ručno zbijanje sukladno detaljima iz projekta i Knjige III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

Redovito održavanje sifona svodi se na periodično ručno čišćenje od pijeska, lišća i ostalog materijala uz utovar i odvoz izvađenog materijala na deponij te eventualne intervencije u slučaju začepljenja krupnim elementima.

Sanacija sifona uključuje radove iskopa, uklanjanje oštećenih dijelova cjevovoda, zamjenu materijala posteljice i mehaničko zbijanje ili betoniranje posteljice, nabavu, dopremu, raznošenje, spuštanje u rov, poravnanje i spajanje cijevi ovisno o vrsti cijevnog materijala, utovar i odvoza uklonjenog materijala na odgovarajući deponij, ispitivanje vodonepropusnosti, zatrpavanje rova te sav ostali potreban rad, strojeve, alat i materijal na izvedbi sanacije.

Sanacija manjih (lokalnih) oštećenja, uz prethodno navedene radove sanacije, izuzev zamjene posteljice i cijevi, izvodi se ili betonom sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravlak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina ili montažom različitih reparaturnih elemenata (reparaturne obujmice, smjese, trake i sl.), sukladno uputama proizvođača, na način da se osigura zahtijevana vodonepropusnost.

Uvjet kvalitete

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: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi, Knjiga IV – Geotehnički radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi.

Točnost izvedbe radova prati se i provjerava geodetskim snimkama. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zbijanje temeljnog tla i podložnog sloja izvodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

Sve cijevi moraju imati dokaz o uporabljivosti, u originalu shodno, a njihovu primjenu odobrava nadzorni inženjer.

Uvjeti kakvoće izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.1. Osnovni zahtjevi i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Montirana oplata treba zadovoljavati zahtjeve geometrijske točnosti izvedbe projektom definiranih betonskih dijelova.

Armatura koja se ugrađuje u propust mora odgovarati zahtjevima kakvoće propisanim Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-13.1. Čelik za armiranje.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu betonske konstrukcije trebaju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-03. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetra, smrzavanja, vode, kiše i snijega, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona.

Način mjerenja i obračun radova

Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama. Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Rad na izradi sifona mjeri se u kubnim metrima ugrađenog betona sukladno Knjizi VIII – Betonski radovi prema mjerama iz projekta ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera. Rad na izradi sifona obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Betonski radovi sanacije mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Ugrađena oprema obračunava se po komadu po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja obuhvaća nabavu, dopremu, privremeno skladištenje i ugradnju.

Količina radova na polaganju cijevi mjeri se u dužnim metrima stvarno položenog cjevovoda. Radovi na polaganju cijevi obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje nabavu i dopremu cijevi na gradilište s istovarom i ugradnju prema projektu i ovim OTU-ima. U jediničnu cijenu uključen je sav rad, dodatni materijal i pribor potreban za potpunu propisanu ugradnju i spajanje cijevi. Stavkom su obračunata potrebna brtvila, obrada spojeva i sve ostalo što je potrebno za potpuno dovršenje rada na ugradnji.

Radovi redovitog održavanja mjere se po kubnom metru izvađenog materijala. Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

5-06. CESTOVNA KANALIZACIJA

5-06.1. SLIVNICI I VODOLOVNA GRILA

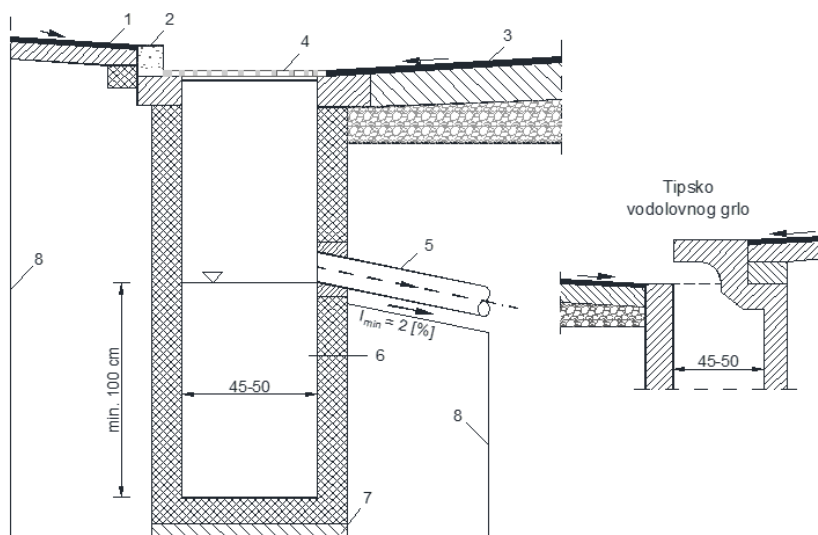
5-06.1.1. MONOLITNI SLIVNICI

Opis rada

Radovi na izvedbi monolitnih slivnika, slika 5-06.1., obuhvaćaju zemljane radove na iskopu, uređenju i zatrpavanju građevnih jama, izvedbu podložnog sloja slivnika, izvedbu oplata, betonske radove te monerske radove izvedbe spoja slivnika i kanalizacijskog cjevovoda, kao i ugradnju slivne rešetke ili vodoalnog grla.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji monolitnih slivnika opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti monolitnih slivnika.

Slika 5-06.1. Vertikalni presjek tipskog monolitnog slivnika i vodoalnog grla



1 – pločnik; 2 – rubnjak; 3 – kolnik; 4 – slivna rešetka; 5 – priključni cjevovod; 6 – taložnik; 7 – podložni sloj; 8 – građevna jama

Reference na materijale

Za ispunjenje neravnina i izradu podložnog sloja slivnika koristi se pijesak ili kamena sitnež, frakcije 0,2 – 4 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnati kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih cijevi. Podložni sloj može se izvesti i betonom najmanje klase čvrstoće C 12/15 ako podložni sloj nije u zoni smrzavanja, odnosno beton najmanje klase čvrstoće C 16/20 ako je podložni sloj izložen smrzavanju, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Materijal za oplatu treba odgovarati uvjetima iz Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Moguće je korištenje i montažne oplata izrađene od čelika ili aluminija sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Tehnička svojstva armature trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-13.1. Čelik za armiranje.

Monolitni slivnik izrađuje se od betona klase čvrstoće najmanje C 25/30, karakteristika sukladno poglavlju 14-08.1. Običan beton. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) ovisno o uvjetima ugradnje i proizveden prema uvjetima Knjige XIII –

Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Priključenje kanalizacijskog cjevovoda na slivnik izvodi se pomoću odgovarajućih oblikovnih i brtvenih komada (zidnih prodora, zidnih člankovitih, prstenastih i drugih umetaka), čije su osnovne karakteristike materijala dane u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10 Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Slivne rešetke izrađuju se od lijevanog željeza, čelika, kompozitnih materijala i plastike, za odgovarajuće razrede nosivosti. Karakteristike materijala slivnih rešetki dane su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12.4. Poklopci i rešetke za slivnike i kontrolna okna.

Za zatrpavanje građevne koristi se nekoherentni materijal sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton. Materijal za zatrpavanje rova ne smije biti podložan smrzavanju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1.2. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Zahtjev izvođenja rada

Zahtjevi iskopa građevne jame slivnika specificirani su u Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama. Stabilnost pokosa građevne jame treba postići, ako je to potrebno s obzirom na fizičko-mehanička svojstva tla i dubinu građevne jame, prikladnim razupiranjem ili drugim prikladnim načinom, sukladno projektnom rješenju.

Iskop se provodi strojno po mjerama, profilima i visinskim kotama iz projekta, uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a manji dio rada može se obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima. Iskopani materijal odlaže se na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova, te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje oko slivnika ili za prijevoz na odlagalište sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala.

Poravnanje dna građevne jame vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm uz ispunjenje neravnina. Zbijanje temeljnog tla obavlja se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla. Ispitivanje zbijenosti provodi se paralelno s ispitivanjem zbijenosti rova kanalizacijskih cjevovoda, najmanje jedno ispitivanje na svakih 300 m² uređenog temeljnog tla.

Podložni sloj izvodi se minimalne debljine 10 cm sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice. U slučaju betonske podloge betoniranje se izvodi sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi izrade oplata monolitnih slivnika specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Oplata slivnika izvodi se kao jednostrana ili dvostrana oplata prema uvjetima i mjerama iz projekta. Dijelovi oplata izrađuju se na gradilištu, a dijelovi u tesarским radionicama nakon čega se dopremaju na mjesto postavljanja.

Pri korištenju montažne oplata izrađene od čelika je za postavljanje, skidanje i pomicanje potrebno sredstvo za dizanje, može biti pokretna auto dizalica ili druga odgovarajuća građevinska dizalica, dok je kod oplata s aluminijskim okvirom moguć je ručni prijenos pojedinih elemenata, a sve sukladno dokumentaciji izrađenoj prema važećoj regulativi zaštite na radu.

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Armaturu treba ugraditi u projektirane pozicije te povezivati tankom žicom ili točkastim varenjem. Pažnju treba posvetiti zaštitnom sloju betona kojeg treba osigurati pogodnim podmetačima ili ulošcima.

Zahtjevi izvedbe betonskih radova na izvedbi monolitnih slivnika specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi izvedbe moniterskih radova na izvedbi priključnog cjevovoda, tj. izvedba spoja slivnika s kanalizacijskim cjevovodom specificirani su u Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi. Ako se slivnik izvodi neposredno uz kanalizacijski cjevovod, priključak na kanalizacijski cjevovod se izvodi pomoću oblikovnih (fasonskih) komada te komada cijevi odgovarajućeg cijevnog materijala i promjera. Ako se slivnik priključuje sa suprotne strane ceste potrebno je izraditi betonsku podlogu i oblogu ispod i oko priključne cijevi, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Slivna rešetka s okvirom, odgovarajuće nosivosti i dimenzija prema projektu, postavlja se na vrh slivnika i učvršćuje po cijelom obodu betonom (betonski vijenac) klase čvrstoće najmanje C 25/30, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Gornji rub slivnika se treba izvesti u zadanom poprečnom nagibu kolnika ili rigola. Gornji rub rešetke treba ugraditi za 5 – 8 mm niže od kote rigola ili ruba kolnika.

Korekcija visine slivnika izvodi se uklanjanjem postojećeg okvira i slivničke rešetke, izradom nove nosive konstrukcije od betona (klase čvrstoće C 25/30) ili materijalom na bazi brzo vezujućeg cementa, prosječne količine 0,14 m³/kom, vraćanjem postojećeg okvira i slivničke rešetke, a uključuje sav potreban rad i materijal.

Zatrpavanje građevne jame izvodi se strojno i po potrebi ručno, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje.

Ispitivanje vodonepropusnosti provodi se prema HRN EN 1610:2015 ili važećoj zamjenjujućoj normi.

Redovito održavanje slivnika svodi se na periodično ručno čišćenje od pijeska, lišća i ostalog materijala, uz utovar i odvoz izvađenog materijala na deponij, te eventualne intervencije u slučaju začepljenja specijalnim strojem koji koristi tehničku vodu pod tlakom.

Sanacija kompletnih betonskih monolitnih slivnika uključuje prethodno opisane radove, tj. strojno zasijecanje rubova asfaltnog zastora, iskop, izvedbu podložnog sloja, izvedbu oplata, betonske radove izrade monolitnog slivnika, izradu betonske nosive konstrukcije okvira u betonu klase čvrstoće C 25/30, moniterske radove spajanja priključnog cjevovoda te zatrpavanje, utovar i odvoz viška iskopanog materijala na deponij te ostali potreban rad, alat i materijal na izvedbi sanacije.

Manje sanacije betonskih dijelova monolitnih slivnika provode se sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina.

Zamjena oštećene slivničke rešetke obuhvaća uklanjanje oštećenog okvira i rešetke, izradu nove nosive konstrukcije od betona minimalne klase čvrstoće C 25/30 ili materijala na bazi brzo vezujućeg cementa, prosječne količine 0,05 m³/kom, postavljanjem novog okvira i poklopca, uključivo sav potreban rad i materijal do projektirane funkcionalnosti.

Uvjet kvalitete

Točnost izvedbe radova prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Uvjeti kakvoće izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.1. Osnovni zahtjevi i Knjiga XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Montirana oplata treba zadovoljavati zahtjeve geometrijske točnosti izvedbe projektom definiranih betonskih dijelova.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu betonske konstrukcije slivnika trebaju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetra, smrzavanja, vode, kiše i snijega, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu izvedbe priključnih cjevovoda trebaju biti u skladu s Knjigom V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi. Za izvedbu spoja na kanalizacijski cjevovod potrebno je predvidjeti odgovarajuće spojne

(oblikovne) i brtvene komade kojim se osigurava vodonepropusna izvedba spoja kanalizacijske cijevi i monolitnog betonskog slivnika.

Svi radovi moraju biti izvedeni tako da je osigurana projektom propisana vodonepropusnost monolitnog slivnika.

Prije ispitivanja vodonepropusnosti potrebno je pregledati slivnik kako bi se ustanovila povezanost svih funkcionalnih dijelova u cjelinu. Pregledom je potrebno obuhvatiti kontrolu čistoće građevine (ostatke građevinskog materijala), položaj ulaznog i izlaznog cjevovoda i pravilni položaj slivne rešetke ili vodolovnog grla. Beton se, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13 Kontrola izvedbe, kontrolira na pukotine, segregacije i gnijezda što može upućivati na propusnost, a u slučaju da se takve pojave primijete, potrebno je odmah provesti sanaciju. Rezultate ispitivanja vodonepropusnosti treba predati nadzornom inženjeru.

Zatrpavanje građevne jame slivnika provodi se i materijalom iz iskopa pri čemu prethodna ispitivanja treba provesti na uzorcima materijala koji su predviđeni za ugradnju u građevnu jamu, a uzorke treba uzimati pri iskopu. Na uzetim uzorcima treba ispitati granulometrijski sastav prema HRN EN ISO 17892-4, prirodnu vlažnost prema HRN EN ISO 17892-1, te optimalnu vlagu i gustoću po standardnom Proctoru prema HRN EN 13286-2.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama. Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Svi ostali radovi izvedbe ili sanacije kompletnog monolitnog slivnika mjere se po komadu kompletno izvedenog ili saniranog monolitnog slivnika. Ostali radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje pripremu temeljnog tla građevne jame, izvedbu podložnog sloja, izvedbu oplata, nabavu ili izradu, dopremu (dovoz) i ugradnju armature i betona, njegu pripremljenog betona, ugradnju slivne rešetke ili vodolovnog grla, izvedbu priključnog cjevovoda, uklanjanje oplata i čišćenje građevne jame i okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe monolitnog slivnika, utovar i odvoz viška materijala na deponij, ispitivanje vodonepropusnosti, kao i sve druge pomoćne radove, alate, strojeve i materijale potrebne za potpuno dovršenje kompletnog i funkcionalnog monolitnog slivnika.

Radovi redovitog održavanja mjere se po kubnom metru izvađenog materijala. Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi zamjene oštećene slivničke rešetke obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni po komadu zamijenjene rešetke.

Radovi korekcije visine slivnika obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni po komadu visinski korigiranog slivnika.

Radovi manjih sanacija betonskih dijelova mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona, uz odobrenje nadzornog inženjera, i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

5-06.1.2. PREDGOTOVLJENI I MONTAŽNI SLIVNICI

Opis rada

Radovi na izvedbi predgotovljenih i montažnih betonskih i plastičnih slivnika obuhvaćaju zemljane radove na iskopu, uređenju i zatrpavanju građevnih jama, izvedbu podložnog sloja slivnika te moneterske radove izvedbe spoja slivnika i kanalizacijskog cjevovoda i montaže slivnika.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji predgotovljenih i montažnih slivnika opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti predgotovljenih i montažnih slivnika.

Reference na materijale

Za ispunjenje neravnina i izradu podložnog sloja slivnika koristi se pijesak ili kamena sitnež, frakcije 0,2 – 4 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnati kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih cijevi. Podložni sloj može se izvesti i betonom najmanje klase čvrstoće C 12/15 ako podložni sloj nije u zoni smrzavanja, odnosno beton najmanje klase čvrstoće C 16/20 ako je podložni sloj izložen smrzavanju, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Protuuuzgonsko osiguranje i distribucijski prsten radi prijenosa prometnog opterećenja na okolno tlo izrađuju se od betona klase čvrstoće najmanje C 25/30, karakteristika sukladno 14-08.1. Običan beton. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) ovisno o uvjetima ugradnje i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Karakteristike betonskih predgotovljenih slivnika trebaju biti u skladu s Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-9. Predgotovljeni betonski elementi, Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10. Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12.3. Predgotovljeni slivnici.

Plastični (termoplastični ili duroplastični) predgotovljeni i montažni slivnici trebaju biti u skladu s Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12.3. Predgotovljeni slivnici.

Priključenje kanalizacijskog cjevovoda na slivnik izvodi se pomoću odgovarajućih oblikovnih i brtvenih komada (zidnih prodora, zidnih člankovitih, prstenastih i drugih umetaka), čije su osnovne karakteristike materijala dane u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10. Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Slivne rešetke izrađuju se od lijevanog željeza, čelika, kompozitnih materijala i plastike, za odgovarajuće razrede nosivosti. Karakteristike materijala slivnih rešetki dane su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Za zatrpavanje građevne jame koristi se nekoherentni materijal, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton. Materijal za zatrpavanje rova ne smije biti podložen smrzavanju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1.2. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Zahtjev izvođenja rada

Zahtjevi iskopa građevne jame slivnika specificirani su u Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama. Stabilnost pokosa građevne jame treba postići, ako je to potrebno s obzirom na fizičko-mehanička svojstva tla i dubinu građevne jame, prikladnim razupiranjem ili drugim prikladnim načinom, sukladno projektnom rješenju.

Iskop se provodi strojno po mjerama, profilima i visinskim kotama iz projekta, uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a manji dio rada može se obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima. Iskopani materijal odlaže se na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova, te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje oko slivnika ili za prijevoz na odlagalište sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala.

Poravnanje dna građevne jame vrši se strojno i/ili ručno s točnošću ± 2 cm. Zbijanje temeljnog tla obavlja se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla. Ispitivanje zbijenosti provodi se paralelno s ispitivanjem zbijenosti rova kanalizacijskih cjevovoda, najmanje jedno ispitivanje na svakih 300 m² uređenog temeljnog tla.

Podložni sloj izvodi se minimalne debljine 10 cm sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice. U slučaju betonske podloge betoniranje se izvodi sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi izvedbe betonskih radova na izvedbi betonskog (armiranobetonskog) distribucijskog prstena (vijenca) ispod slivne rešetke za prijenos vanjskog (prometnog) opterećenja na okolno tlo i protuuzgorskog osiguranja (betonska ploča ili vijenac kao dodatna težina, sidrenjem u betonsku temeljnu ploču, oblaganje donjeg dijela slivnika betonom ili drugačije rješenje sukladno projektu), specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi monterskih radova na izvedbi predgotovljenih i montažnih slivnika specificirani su u uputama proizvođača.

Zahtjevi izvedbe monterskih radova na izvedbi priključnog cjevovoda, tj. izvedba spoja slivnika s kanalizacijskim cjevovodom specificirani su u Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi. Ako se slivnik izvodi neposredno uz kanalizacijski cjevovod, priključak na kanalizacijski cjevovod se izvodi pomoću oblikovnih (fasonskih) komada te komada cijevi odgovarajućeg cijevnog materijala i promjera. Ako se slivnik priključuje sa suprotne strane ceste potrebno je izraditi betonsku podlogu i oblogu ispod i oko priključne cijevi, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Slivna rešetka s okvirom, odgovarajuće nosivosti i dimenzija prema projektu, postavlja se na vrh slivnika i učvršćuje po cijelom obodu betonom (betonski vijenac) klase čvrstoće najmanje C 25/30, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Gornji rub slivnika se treba izvesti u zadanom poprečnom nagibu kolnika ili rigola. Gornji rub rešetke treba ugraditi za 5 – 8 mm niže od kote rigola ili ruba kolnika.

Korekcija visine slivnika izvodi se uklanjanjem postojećega okvira i slivničke rešetke, izradom nove nosive konstrukcije od betona (klase čvrstoće C 25/30) ili materijalom na bazi brzo vezujućeg cementa, prosječne količine 0,14 m³/kom, vraćanjem postojećeg okvira i slivničke rešetke, a uključuje sav potreban rad i materijal.

Zatrpavanje građevne jame izvodi se strojno i po potrebi ručno, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje.

Ispitivanje vodonepropusnosti provodi se prema HRN EN 1610:2015 ili važećoj zamjenjujućoj normi.

Redovito održavanje slivnika svodi se na periodično ručno čišćenje od pijeska, lišća i ostalog materijala uz utovar i odvoz izvađenog materijala na deponij te eventualne intervencije u slučaju začepljenja specijalnim strojem koji koristi tehničku vodu pod tlakom.

Sanacija kompletnih predgotovljenih i montažnih slivnika uključuje prethodno opisane radove, tj. strojno zasijecanje rubova asfaltnog zastora, iskop, izvedbu podložnog sloja, monterske radove, izradu betonske nosive konstrukcije okvira u betonu

klase čvrstoće C 25/30 te zatrpavanje, utovar i odvoz viška iskopanog materijala na deponij te ostali potreban rad, alat i materijal na izvedbi sanacije.

Manje sanacije betonskih dijelova slivnika provode se sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina.

Zamjena oštećene slivničke rešetke obuhvaća uklanjanje oštećenog okvira i rešetke, izradu nove nosive konstrukcije od betona minimalne klase čvrstoće C 25/30 ili materijala na bazi brzo vezujućeg cementa, prosječne količine 0,05 m³/kom, postavljanjem novog okvira i poklopca, uključivo sav potreban rad i materijal do projektirane funkcionalnosti.

Uvjet kvalitete

Točnost izvedbe radova prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu protuuzgorskog djelovanja i distribucijskog prstena trebaju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetera, smrzavanja, vode, kiše i snijega, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona.

Priključni cjevovod mora imati obodnu krutost sukladno statičkom proračunu i promjer sukladno hidrauličkom proračunu. Vrsta cijevnog materijala i cijevi (glatka, strukturirana) određuje se na temelju tehničko-ekonomske analize.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu izvedbe priključnih cjevovoda trebaju biti u skladu s Knjigom V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi. Za izvedbu spoja na kanalizacijski cjevovod potrebno je predvidjeti odgovarajuće spojne (oblikovne) i brtvene komade kojim se osigurava vodonepropusna izvedba spoja kanalizacijske cijevi i slivnika.

Kvaliteta izvedbe monterskih radova na izvedbi predgotovljenih i montažnih slivnika specificirana je u uputama proizvođača. Svi radovi moraju biti izvedeni tako da je osigurana propisana vodonepropusnost slivnika.

Prije ispitivanja vodonepropusnosti potrebno je pregledati slivnik kako bi se ustanovila povezanost svih funkcionalnih dijelova u cjelinu. Pregledom je potrebno obuhvatiti kontrolu čistoće građevine (ostatke građevinskog materijala), položaj ulaznog i izlaznog cjevovoda i pravilni položaj slivne rešetke ili vodolovnog grla. Rezultate ispitivanja vodonepropusnosti treba predati nadzornom inženjeru.

Zatrpavanje građevne jame slivnika provodi se i materijalom iz iskopa pri čemu prethodna ispitivanja treba provesti na uzorcima materijala koji su predviđeni za ugradnju u građevnu jamu, a uzorke treba uzimati pri iskopu. Na uzetim uzorcima treba ispitati granulometrijski sastav prema HRN EN ISO 17892-4, prirodnu vlažnost prema HRN EN ISO 17892-1 te optimalnu vlagu i gustoću po standardnom Proctoru prema HRN EN 13286-2.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama. Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Svi ostali radovi izvedbe ili sanacije predgotovljenog i montažnih slivnika mjere se po komadu kompletno izvedenog ili saniranog slivnika. Ostali radovi izvedbe ili sanacije obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje pripremu temeljnog tla građevne jame, izvedbu podložnog sloja, nabavu, dopremu (dovoz) te postavljanje i montažu slivnika i brtvenih elemenata, ugradnju slivne rešetke ili vodolovnog grla, izvedbu priključnog cjevovoda, čišćenje okoliša od otpada

nastalog tijekom izvedbe slivnika, utovar i odvoz viška materijala na deponij, ispitivanje vodonepropusnosti, kao i sve druge pomoćne radove, alate, strojeve i materijale potrebne za potpun dovršenje kompletnog i funkcionalnog predgotovljenog i montažnog slivnika.

Radovi redovitog održavanja mjere se po kubnom metru izvađenog materijala, a obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi manjih sanacija betonskih dijelova mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona, uz odobrenje nadzornog inženjera, i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Radovi zamjene oštećene slivničke rešetke obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni po komadu zamijenjene rešetke.

Radovi korekcije visine slivnika obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni po komadu visinski korigiranog slivnika.

5-06.1.3. MONTAŽNE LINIJSKE KANALICE

Opis rada

Radovi na izvedbi montažnih betonskih i plastičnih linijskih kanalice obuhvaćaju zemljane radove na iskopu, uređenju i zatrpavanju rova kanalice, izvedbu jednostavne oplata, betonske radove izvedbe temeljne podloge i bočne stabilizacije te monerske radove polaganja i spajanja kanalice.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji montažnih linijskih kanalice opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti montažnih linijskih kanalice.

Reference na materijale

Za ispunjenje neravnina i izradu podložnog sloja kanalice koristi se pijesak ili kamena sitnež, frakcije 0,2 – 4 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnat kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih cijevi.

Beton treba biti specificiran (uvjetovan) ovisno o uvjetima ugradnje i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton. Betonske kanalice izrađuju se od betona klase čvrstoće C 30/37, otpornog na smrzavanje i soli.

Rešetke kanalice izrađuju se od lijevanog željeza, čelika, kompozitnih materijala i plastike, za odgovarajuće razrede nosivosti, a čiji materijali moraju biti otporni na kemijski agresivne tvari i tekućine te zadovoljiti uvjete iz Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-9. Predgotovljeni betonski elementi, Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju te Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Brtvene elastične trajne mase za osiguranje vodonepropusnosti spojeva trebaju odgovarati Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-15. Materijali za hidroizolacije i sljubnice.

Za zatrpavanje dubljih i širih rovova se, u pravilu, koristi nekoherentni materijal sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton. Materijal za zatrpavanje rova ne smije biti podložan smrzavanju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1.2. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Zahtjev izvođenja rada

Iskop rova obuhvaća strojni iskop rova u svim kategorijama materijala sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova. Iskopani materijal odlaže se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova, te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje ili za prijevoz na odlagalište sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala.

Poravnanje dna rova vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm, uz eventualnu ispunu nekoherentnim materijalom (kamena sitnež, šljunak, pijesak), sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice. Zbijanje dna rova obavlja se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla. Ispitivanje zbijenosti provodi se paralelno s ispitivanjem zbijenosti rova kanalizacijskih cjevovoda, najmanje jedno ispitivanje na svakih 300 m² uređenog temeljnog tla. Dimenzije iskopa rova trebaju biti takve da se omogući polaganje svih funkcionalnih dijelova kanalice u rov prema projektiranom uzdužnom nagibu, pri čemu rov treba proširiti sa svake strane kanalice, te ispod kanalice, za najmanje 8 do 10 cm radi izvedbe betonske temeljne podloge i betonske bočne stabilizacije.

Zahtjevi izvedbe betonskih radova na izvedbi temeljne podloge i bočne stabilizacije specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Beton za temeljnu podlogu i bočnu stabilizaciju mora biti najmanje klase čvrstoće C 20/25. Bočna stabilizacija kanalice izvodi se 2 – 5 mm iznad gornjeg ruba rešetke.

Oplata podloge i bočne stabilizacije izvodi se kao jednostavna jednostrana oplata prema uvjetima i mjerama iz projekta. Zahtjevi izrade oplate specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Kanalice se postavljaju po sredini temeljne podloge na sloj svježeg betona i međusobno spajaju sukladno uputama proizvođača, a spojevi (spojnice, fuge) se popunjavaju elastičnim trajnim masama ili cementnim mortom (betonske kanalice) radi osiguranja vodonepropusnosti spojeva. Na ugrađenu kanalicu montira se linijska rešetka za teško prometno opterećenje.

Zahtjevi izvedbe monterskih radova na izvedbi priključnog cjevovoda, tj. izvedba spoja kanalice sa slivnikom ili kanalizacijskim cjevovodom specificirani su u Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi.

Zatrpavanje dubljih i širih rovova izvodi se strojno i po potrebi ručno, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje.

Redovito održavanje linijske kanalice svodi se na periodično čišćenje od pijeska, lišća, blata, sipine i ostalog materijala uz utovar i odvoz izvađenog materijala na deponij, te eventualne intervencije u slučaju začepjenja specijalnim strojem koji koristi tehničku vodu pod tlakom ili mehanički, odgovarajućim priručnim sredstvom. Kanalice se mogu čistiti ručno ili mehanički strojem za skupljanje nečistoća, odnosno strojem za redovito održavanje kolnika.

Sanacija linijskih kanalicu uključuje prethodno opisane radove, tj. strojno zasijecanje rubova asfaltnog zastora, iskop, vađenje oštećene rešetke i kanalice, uređenje podloge, namještanje jednostavne oplate, sanaciju podložnog sloja betonom klase čvrstoće C 12/15, prosječne količine 0,04 m³/m, nabavu, dopremu i ugradnju odgovarajućih kanalicu (dimenzije betonskih kanalicu: 40/12/50 cm; 65/28/50 cm; 80/30/50 cm) te utovar, odvoz i deponiranje oštećenih dijelova kanalice, uključivo sav potreban rad i materijal do projektirane funkcionalnosti.

Sanacija linijske rešetke na podlozi od betona obuhvaća iskop, uređenje podloge, ugradnju podložnog i obložnog betona klase čvrstoće C 12/15, prosječne količine 0,20 m³/m, nabavu, dopremu i ugradnju linijske kanalice širine 30 cm, promjenljive dubine 20 – 40 cm s metalnom rešetkom za teško prometno opterećenje od prefabriciranih elemenata, uz zalijevanje spojnica cementnim mortom te ostali rad i materijal na ugradnji.

Manje sanacije betonskih dijelova provode se sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina.

Uvjet kvalitete

Rov za ugradnju linijskih kanalisa mora imati potrebnu zbijenost i geometrijske karakteristike (ravnost i nagib) prema projektu ili sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem. Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu betonske podloge i bočne stabilizacije, trebaju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona.

Kvaliteta izvedbe monterskih radova specificirana je u uputama proizvođača. Svi korišteni građevni proizvodi moraju imati odgovarajuću relevantnu dokumentaciju prema važećoj zakonskoj i podzakonskoj regulativi. Zahtjevi koji se odnose na kvalitetu i kontrolu izvedbe priključnih cjevovoda trebaju biti u skladu s Knjigom V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskopu rovova mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskopi rovova. Radovi na iskopu rovova obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskopi rovova.

Rad na izvedbi linijske kanalice mjeri se po dužnim metrima potpuno gotovih i funkcionalnih novih ili saniranih linijskih kanalisa, izrađenih prema detaljima iz projekta. Rad na izvedbi linijske kanalice obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje uređenje dna rova, izvedbu jednostavne oplata, izvedbu temeljne betonske podloge, izvedbu betonske stabilizacije, ugradnju predgotovljenih kanalisa s obradom fuga (sljubnica) i izvedbu spojeva s ostalim elementima odvodnje, ugradnju linijske rešetke, čišćenje rova i okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe radova, zatrpavanje rova, a sve prema projektiranom uzdužnom padu, utovar i odvoz viška materijala na deponij, kao i sav potreban dodatni rad, alat, strojeve i materijal za potpuno dovršenje funkcionalne montažne linijske kanalice.

Radovi redovitog održavanja mjere se po dužnom metru očišćene kanalice, a obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi manjih sanacija betonskih dijelova mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona pri popravku, uz odobrenje nadzornog inženjera, i obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

5-06.2. RUBNJACI I RIGOLI**5-06.2.1. BETONSKI RUBNJACI****Opis rada**

Radovi na izvedbi betonskih monolitnih i predgotovljenih rubnjaka obuhvaćaju zemljane radove na iskopu i uređenju rova, izvedbu oplata monolitnih rubnjaka i betonske bočne stabilizacije, betonske radove izvedbe podloge i betonske bočne stabilizacije (pasice) predgotovljenih rubnjaka, kao i monolitnu izvedbu betonskih rubnjaka te monterske radove polaganja predgotovljenih rubnjaka.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji betonskih monolitnih i predgotovljenih rubnjaka opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti betonskih monolitnih i predgotovljenih rubnjaka.

Reference na materijale

Za ispunjenje neravnina rova koristi se pijesak ili kamena sitnež, frakcije 0,2 – 4 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnat kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih cijevi.

Materijal za oplatu treba odgovarati uvjetima iz Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Podloga i stabilizacija rubnjaka izrađuje se od betona najmanje klase čvrstoće C 12/15, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton. Beton monolitno izvedenog rubnjaka mora biti klase čvrstoće najmanje C 30/37, otporan na smrzavanje i soli. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) ovisno o uvjetima ugradnje i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Karakteristike materijala predgotovljenih rubnjaka trebaju biti u skladu s Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-9. Predgotovljeni betonski elementi i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10. Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Zahtjev izvođenja rada

Iskop rova obuhvaća strojni iskop rova u svim kategorijama materijala sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova. Iskopani materijal odlaže se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova, te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje ili za prijevoz na odlagalište sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala.

Poravnanje dna rova vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm, uz eventualnu ispunu nekoherentnim materijalom (kamena sitnež, šljunak, pijesak), sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice. Zbijanje dna rova obavlja se, ovisno o vrsti tla, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem. Dimenzije iskopa rova trebaju biti takve da se omogući izvedba ili polaganje predgotovljenih rubnjaka u rov, sukladno projektiranoj dubini, širini, trasi i uzdužnom nagibu.

Zahtjevi izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Oplata monolitnog rubnjaka i bočne betonske stabilizacije izvodi se prema uvjetima i mjerama iz projekta.

Betonska podloga ispod predgotovljenih rubnjaka treba iznositi barem 10 cm, a bočnu betonsku stabilizaciju, minimalne širine 10 cm, treba izvoditi s obje (ili ovisno o mogućnostima, barem s jedne) strane do polovine visine rubnjaka, uz odgovarajuću oplatu, odmah nakon polaganja rubnjaka. Zahtjevi izvedbe betonskih radova na izvedbi temeljne podloge i bočne stabilizacije specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Monolitni rubnjaci se izvode prema detaljima i mjerama iz projekta, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Predgotovljeni rubnjaci se polažu ručno, uz pomoć odgovarajućeg alata, na projektom traženu visinu, a korekcija visine postiže se priručnim alatom. Polaganje predgotovljenih rubnjaka izvodi se tako da se podloga ravnomjerno optereći. Kontaktne površine rubnjaka prije polaganja treba navlažiti vodom. Prilikom polaganja na svježu betonsku podlogu paziti da se beton bočnog podupiranja obradi (vibrira) prije stvrdnjavanja kako bi se osigurala povezanost rubnjaka i podloge, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Predgotovljeni rubnjaci se ugrađuju s razmakom (spojnicom) od 10 mm koji se zapunjava cementnim mortom sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje, ili se, ako se projektom zahtjeva, popunjavaju elastičnim trajnim masama.

Redovito održavanje betonskih rubnjaka svodi se na periodično ručno ili strojno čišćenje površine kolnika od rasutog materijala, nanesenog blata, otpada, manjih osulina, odrona, nanosa i drugih materijala te predmeta koji ugrožavaju

sigurnost prometa, uz utovar i odvoz uklonjenog materijala na deponij, sukladno Knjizi VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-06. Održavanje kolnika.

Sanacija monolitnih betonskih rubnjaka uključuje iskop i uklanjanje oštećenih dijelova cestovnih rubnjaka, uklanjanje betonskih stabilizacija, utovar i odvoz materijala na deponij, uređenje podloge, izvedbu oplata, izvedbu novih dijelova rubnjaka, izvedbu betonske bočne stabilizacije, uređenje spojnica cementnim mortom, sve sukladno prethodno opisanim radovima, uz sav ostali potreban rad i materijal.

Sanacija predgotovljenih rubnjaka obuhvaća iskop i uklanjanje oštećenih rubnjaka, uređenje podloge, nabavu i dopremu predgotovljenih rubnjaka odgovarajućih dimenzija, ugradnju na podlogu od betona, uređenje spojnica cementnim mortom, utovar i odvoz uklonjenog materijala na deponij te sav ostali potreban rad i materijal.

Manje sanacije betonskih dijelova rubnjaka provode se sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina.

Uvjet kvalitete

Rov za izvedbu rubnjaka mora imati potrebnu zbijenost i geometrijske karakteristike (ravnost i nagib) prema projektu ili sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem. Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu betonske podloge, bočnog podupiranja i monolitnih betonskih rubnjaka trebaju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona.

Kvaliteta izvedbe monolitnih radova polaganja predgotovljenih rubnjaka specificirana je u uputama proizvođača. Rubnjaci moraju biti ugrađeni prema kotama i mjerama iz projekta. Ugrađeni rubnjak ne smije imati pukotine ni bilo kakva druga oštećenja.

Način mjerenja i obračuna radova

Rad na izvedbi novih rubnjaka se mjeri u dužnim metrima izgrađenih monolitnih ili postavljenih predgotovljenih rubnjaka, prema detaljima iz projekta, za svaku odgovarajuću širinu i vrstu rubnjaka posebno. Rad na izvedbi novih rubnjaka obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje iskop; eventualno potrebnu nabavu, dovoz i ugradnju materijala za ispunjenje neravnina rova; uređenje podloge i zbijanje do zahtijevane zbijenosti; izradu betonske podloge; izvedbu potrebne oplata; izvedbu betonske podloge i stabilizacije; nabavu, dopremu i ugradnju betona ili raznošenje i ugradnju predgotovljenih rubnjaka; zapunjavanje spojnica između rubnjaka; čišćenje okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe radova, kao i sve druge pomoćne radove, alate, strojeve i materijale potrebne za potpuno dovršenje funkcionalnog rubnjaka.

Radovi sanacije rubnjaka mjere se u dužnim metrima saniranih monolitnih ili predgotovljenih rubnjaka. Radovi sanacije rubnjaka obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje uklanjanje oštećenih rubnjaka, uređenje podloge i zbijanje do zahtijevane zbijenosti, nabavu, dopremu i ugradnju betona betonske podloge i stabilizacije, nabavu, dopremu i ugradnju istovjetnih novih rubnjaka, eventualnu korekciju visine rubnjaka, zapunjavanje spojnica, čišćenje rova i okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe radova, utovar i odvoz viška materijala na deponij, te sav ostali potreban rad, alat, radnike te strojeve i materijale potrebne za potpuno saniranje rubnjaka.

Radovi redovitog održavanja rubnjaka mjere se po kvadratnom metru u okviru radova redovitog čišćenja prometnica sukladno Knjizi VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-06. Održavanje kolnika. Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Betonski radovi sanacije mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona, uz odobrenje nadzornog inženjera, i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

5-06.2.2. RUBNJACI OD PRIRODNOG KAMENA

Opis rada

Radovi na izvedbi rubnjaka od prirodnog kamena obuhvaćaju zemljane radove na iskopu i uređenju rova, izvedbu oplata bočne betonske stabilizacije, betonske radove izvedbe temeljne podloge i betonske bočne stabilizacije (pasice) te monerske radove polaganja rubnjaka.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izvedbi rubnjaka od prirodnog kamena opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti izvedbe rubnjaka od prirodnog kamena.

Reference na materijale

Za ispunjenje neravnina rova koristi se pijesak ili kamena sitnež, frakcije 0,2 – 4 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnati kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih cijevi.

Materijal za oplatu treba odgovarati uvjetima iz Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Temeljna podloga izrađuje se od betona najmanje klase čvrstoće C 12/15. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) ovisno o uvjetima ugradnje i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Rubnjaci od prirodnog kamena moraju biti izrađeni od zdravog, kvalitetnog, eruptivnog ili sedimentnog, jedrog kamena, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.5. Kamen za izradu rubnjaka.

Zahtjev izvođenja rada

Iskop rova obuhvaća strojni iskop rova u svim kategorijama materijala sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova. Iskopani materijal odlaže se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova, te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje ili za prijevoz na odlagalište sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala.

Poravnanje dna rova vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm, uz eventualnu ispunu nekoherentnim materijalom (kamena sitnež, šljunak, pijesak), sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice. Zbijanje dna rova obavlja se ovisno o vrsti tla sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem. Dimenzije iskopa rova trebaju biti takve da se omogući polaganje kamenih rubnjaka u rov, sukladno projektiranoj dubini, širini, trasi i uzdužnom nagibu.

Zahtjevi izrade oplata bočne betonske stabilizacije specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Oplata se izvodi prema uvjetima i mjerama iz projekta.

Betonska podloga ispod kamenog rubnjaka treba iznositi barem 10 cm, a bočnu betonsku stabilizaciju, minimalne širine 10 cm, treba izvoditi s obje (ili ovisno o mogućnostima, barem s jedne) strane do polovine visine rubnjaka, uz odgovarajuću oplatu, odmah nakon polaganja. Polaganje rubnjaka mora se izvoditi tako da se podloga ravnomjerno optereti. Prilikom polaganja na vlažnu betonsku podlogu paziti da se beton bočnog podupiranja obradi (vibrira) prije stvrdnjavanja kako bi se osigurala povezanost rubnjaka i podloge, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Rubnjaci se polažu ručno, uz pomoć odgovarajućeg alata, na projektom traženu visinu, a korekcija visine postiže se priručnim alatom. Polažu se s razmakom između pojedinih rubnjaka koji ne smije biti širi od 10 mm. Razmaci se ispunjavaju

pijeskom i zalijevaju cementnim mortom do dubine 4,0 cm u omjeru 1 : 2. Vidljiva površina rubnjaka mora biti rezana ili obrađena špicom.

Redovito održavanje kamenih rubnjaka svodi se na periodično ručno ili strojno čišćenje površine kolnika od rasutog materijala, nanesenog blata, otpada, manjih osulina, odrona, nanosa i drugih materijala te predmeta koji ugrožavaju sigurnost prometa, uz utovar i odvoz uklonjenog materijala na deponij, sukladno Knjizi VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-06. Održavanje kolnika.

Sanacija kamenih rubnjaka uključuje iskop i uklanjanje oštećenih kamenih rubnjaka, uklanjanje betonskih stabilizacija, utovar i odvoz materijala na deponiju, uređenje i izvedbu podloge, izvedbu oplata, polaganje novih kamenih rubnjaka i izvedbu betonske bočne stabilizacije, uređenje spojnica, sve sukladno prethodno opisanim radovima, uz sav ostali potreban rad i materijal.

Uvjet kvalitete

Rov za izvedbu rubnjaka mora imati potrebnu zbijenost i geometrijske karakteristike (ravnost i nagib) prema projektu, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem. Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu betonske podloge i bočnog podupiranja rubnjaka trebaju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona.

Kameni rubnjaci moraju biti ugrađeni prema kotama i mjerama iz projekta. Vidljiva površina rubnjaka mora zadovoljavati estetske zahtjeve što odobrava nadzorni inženjer. Izvođač je dužan predati nadzornom inženjeru originalne dokaze o uporabljivosti konkretnog kamena i drugih materijala koji će se koristiti tijekom izvedbe rubnjaka.

Način mjerenja i obračuna radova

Rad na izvedbi novih rubnjaka se mjeri u dužnim metrima prema detaljima iz projekta. Rad na izvedbi novih rubnjaka obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje iskop, eventualno potrebnu nabavu, dovoz i ugradnju materijala za ispunjenje neravnina rova, zbijanje do zahtijevane zbijenosti, izradu betonske podloge, izvedbu potrebne oplata, izvedbu betonske podloge i stabilizacije, nabavu, dopremu i ugradnju kamenih rubnjaka, zapunjavanje spojnica između rubnjaka, čišćenje okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe radova, utovar i odvoz viška materijala na deponij, kao i sve druge pomoćne radove, alate, strojeve i materijale potrebne za potpuno dovršenje funkcionalnog rubnjaka.

Radovi sanacije rubnjaka mjere se u dužnim metrima saniranih kamenih rubnjaka, a obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje uklanjanje oštećenih rubnjaka, uređenje podloge, nabavu, dopremu i ugradnju betona betonske podloge i stabilizacije, nabavu, dopremu i ugradnju istovjetnih novih rubnjaka, eventualnu korekciju visine rubnjaka, zapunjavanje spojnica, čišćenje okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe radova, utovar i odvoz viška materijala na deponij, te sav ostali potreban rad, alat, radnike te strojeve i materijale potrebne za potpuno saniranje rubnjaka.

Radovi redovitog održavanja rubnjaka mjere se po kvadratnom metru u okviru radova redovitog čišćenja prometnica sukladno Knjizi VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-06. Održavanje kolnika. Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

5-06.2.3. BETONSKI RIGOLI

Opis rada

Radovi na izvedbi monolitnih i predgotovljenih betonskih rigola obuhvaćaju zemljane radove profiliranja terena ili na iskopu i uređenju rova, izradu podložnog sloja, izvedbu oplata monolitnih rigola, betonske radove izvedbe monolitnog rigola te monerske radove polaganja predgotovljenih rigola.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji monolitnih i predgotovljenih betonskih rigola opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti monolitnih i predgotovljenih betonskih rigola.

Reference na materijale

Za ispunjenje neravnina rova koristi se pijesak ili kamena sitnež, frakcije 0,2 – 4 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnati kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih cijevi.

Podloga za izvedbu betonskih rigola mora zadovoljiti uvjete iz Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-6. Materijali i proizvodi za nosive slojeve od nevezanih i hidrauličkim vezivom vezanih mješavina. Završni gornji sloj podloge predgotovljenih rigola izvodi se od prirodnog ili drobljenog pijeska veličine 0 – 5 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton.

Materijal za oplatu treba odgovarati uvjetima iz Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Beton za izvedbu monolitnih rigola mora biti najmanje klase čvrstoće C 30/37, otporan na smrzavanje i soli za odmrzavanje u 50 ciklusa, te treba zadovoljiti uvjete iz Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-9. Predgotovljeni betonski elementi, Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton opće i Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10. Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Tvornički predgotovljeni rigoli moraju biti izrađeni od betona najmanje klase C 30/37 i imati dokaz o upotrebljivosti. Beton mora zadovoljiti uvjete iz Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-9. Predgotovljeni betonski elementi, Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton opće i Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10. Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Zahtjev izvođenja rada

Iskop rova obuhvaća strojni iskop rova u svim kategorijama materijala sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova. Poravnanje dna rova vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm, uz eventualnu ispunu nekoherentnim materijalom (kamena sitnež, šljunak, pijesak), sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice. Zbijanje dna rova obavlja se ovisno o vrsti tla sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem. Dimenzije iskopa rova ili profiliranja terena trebaju biti takve da se omoguću izvedba ili polaganje predgotovljenih rigola, sukladno projektiranoj dubini, širini, trasi i uzdužnom nagibu.

Zahtjevi izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Oplata monolitnog rigola i eventualno potrebne bočne betonske stabilizacije izrađuje se prema uvjetima i mjerama iz projekta.

Rigoli se moraju završiti prije početka izrade slojeva kolničke konstrukcije koji su po debljinama u zbroju tanji od debljine (visine) tijela (dna) rigola.

Monolitni rigoli se izvode prema detaljima i mjerama iz projekta sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje, na zbijenoj podlozi nosivog sloja od znatog kamenog materijala, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice i Knjiga III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1 Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ili na sloju cementom stabiliziranog kamenog materijala sukladno Knjizi VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-3.2. Nosivi slojevi od hidrauličkim vezivom vezanih mješavina. Monolitna izvedba rigola radi se u kampadama dužine

prema projektu, obično od 3 do 5 m. Razdjelnice kod kampada dužine do 3 m, rade se s odgovarajućim umetcima koji ostaju u razdjelnici. Umeci se po završetku betoniranja režu ili na drugi način uklanjaju neposredno uz površinu dna rigola.

Kod monolitne izvedbe dna rigola s kampadama dužim od 3 m, razdjelnice se rade širine 10 mm, s umetcima koji se odstranjuju iz reške nakon učvršćivanja betona. U tom se slučaju razdjelnice zalijevaju masom za zalijevanje. Masa za zalijevanje razdjelnica ugrađuje se samo do dubine 3 – 4 cm, dok se ostala visina odnosno dubina reške ispunjava s prirodnim ili drobljenim pijeskom veličine zrna do 5 mm.

Ako se rigoli rade u prethodno izrađenoj oplati, ona mora biti dobro i ravno učvršćena i otporna na vitoperenje, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4 Oplate. Beton se u oplatu ugrađuje vibriranjem sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Površina betona mora biti na odgovarajući način obrađena. Ravnost površine rigola mora biti u granicama od ± 5 mm mjereno letvom dužine 4,0 m.

Betonski se rigoli mogu ugrađivati i strojno u punom profilu, posebnim strojevima za izradu rigola na licu mjesta.

Predgotovljeni betonski rigoli se najčešće izvode u dva dijela od tvornički proizvedenih elemenata, rubnjaka i ploče dna rigola u zadanom nagibu (poprečnom padu od 10 % do 15 %), različitih dimenzija i klase čvrstoće.

Predgotovljeni rigoli polažu se na zbijenoj podlozi nosivog sloja od znatog kamenog materijala, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice, ili na sloju cementom stabiliziranog kamenog materijala sukladno Knjizi VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-3.2. Nosivi slojevi od hidrauličnim vezivom vezanih mješavina, pri čemu se gornjih 5 cm podloge izvodi od zbijenog prirodnog ili drobljenog pijeska veličine 0 – 5 mm, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1 Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

Po potrebi moguća je izvedba bočne betonske stabilizacije, minimalne širine 10 cm s obje strane do polovine visine rigola, uz odgovarajuću oplatu, sukladno poglavlju 8-06. Ugradnja i zbijanje, odmah nakon polaganja rigola. Zahtjevi izvedbe betonskih radova na izvedbi betonske podloge i bočne stabilizacije specificirani su u poglavlju 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Predgotovljeni rigoli se polažu se ručno, uz pomoć odgovarajućeg alata, na projektom traženu visinu, a korekcija visine postiže se priručnim alatom. Polaganje predgotovljenih rigola izvodi se tako da se podloga ravnomjerno optereti. Ugrađuju se s razmakom (spojnicom) od 10 mm koji se zapunjava cementnim mortom sukladno poglavlju 8-06. Ugradnja i zbijanje. Razmaci se, ako se zahtjeva, popunjavaju elastičnim trajnim masama.

Redovito održavanje betonskih rigola svodi se na periodično ručno ili strojno čišćenje od pijeska, lišća, blata, sipine i ostalog nanesenog materijala uz utovar i odvoz materijala na deponij, sukladno Knjizi VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-06. Održavanje kolnika. Kod pokrivenih rigola održavanje obuhvaća skidanje pokrovnog elementa rigola, vađenje nanosa iz rigola ili kanala, utovar i odvoz materijala na deponij, sukladno Knjizi VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-06. Održavanje kolnika.

Sanacija monolitnih betonskih rigola obuhvaća uklanjanje oštećenih dijelova rigola, uređenje podloge, izvedbu oplate, nabavu, dopremu i ugradnju betona otpornog na smrzavanje i soli, demontažu oplate, uređenje razdjelnica, utovar i odvoz uklonjenog materijala na deponij te sav ostali potreban rad, strojeve, alat i materijal na izvedbi sanacije.

Sanacija predgotovljenih betonskih rigola obuhvaća uklanjanje oštećenih rigola, uređenje podloge, nabavu, dopremu i ugradnju rigola, uređenje razdjelnica, utovar i odvoz uklonjenog materijala na deponij te sav ostali potreban rad, strojeve, alat i materijal na izvedbi sanacije.

Sanacija (zamjena) oštećenih betonskih poklopaca pokrivenih rigola obuhvaća izradu poklopaca određenih dimenzija od armiranog betona (klasa čvrstoće C 30/37), debljine 12 cm, uz dopremu i montažu na lokaciji uključivo sav potreban rad i materijal za ugradnju.

Manje sanacije oštećenih betonskih dijelova rigola provode se sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina.

Uvjet kvalitete

Podloga za izvedbu rigola mora imati potrebnu zbijenost i geometrijske karakteristike (ravnost i nagib) prema projektu ili sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem. Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi, sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu monolitnih betonskih rigola trebaju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona.

Kvaliteta izvedbe moniterskih radova polaganja predgotovljenih rigola specificirana je u uputama proizvođača. Rigoli moraju biti ugrađeni prema kotama i mjerama iz projekta, a ugrađeni rigol ne smije imati pukotine ni bilo kakva druga oštećenja.

Uzdužni nagib rigola ne smije biti manji od 0,2 %, a izuzetno na kratkoj dužini 0,1 %. Vođenje vode rigolom bez slivnika ne smije biti duže od 100 m.

Kod strojne izrade rigola izvođač mora pokusnim radom prethodno dokazati postizanje zadovoljavajuće kvalitete betona i točnosti geometrijskih elemenata nakon izvedbe. Nakon završetka pokusnog rada nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova o čemu vodi evidenciju. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala, sukladno Knjizi VIII – Betonski radovi.

Način mjerenja i obračuna radova

Rad na izvedbi novih rigola se mjeri u dužnim metrima izgrađenih monolitnih ili postavljenih predgotovljenih rigola prema detaljima iz projekta, za svaku odgovarajuću širinu i vrstu rigola posebno. Rad na izvedbi novih monolitnih rigola obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje profiliranje terena ili eventualno iskop rova, eventualno potrebnu nabavu, dovoz i ugradnju materijala za ispunjenje neravnina rova, nabavu, dovoz i ugradnju materijala podloge i zbijanje do zahtijevane zbijenosti, izvedbu oplata, nabavu, dopremu i ugradnju betona prema projektiranom uzdužnom padu, zapunjavanje razdjelnica, eventualnu korekciju visine, čišćenje okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe radova, utovar i odvoz viška materijala na deponij, kao i sve druge pomoćne radove, alate, strojeve i materijale potrebne za potpuno dovršenje funkcionalnog rigola.

Rad na izvedbi novih predgotovljenih rigola obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje iskop, eventualno potrebnu nabavu, dovoz i ugradnju materijala za ispunjenje neravnina rova, izradu podloge i zbijanje do zahtijevane zbijenosti, izradu betonske stabilizacije, nabavu, dopremu, privremeno uskladištenje, raznošenje i ugradnju rigola, zapunjavanje razdjelnica između elemenata rigola, korekciju visine, čišćenje okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe radova, utovar i odvoz viška materijala na deponij, kao i sve druge pomoćne radove, alate, strojeve i materijale potrebne za potpuno dovršenje funkcionalnog rigola.

Radovi redovitog održavanja mjere se po dužnom metru očišćenog rigola, a obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi na sanaciji rigola mjere se po dužnom metru popravljenog rigola, a obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove sanacije navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi na sanaciji (zamjeni) oštećenih betonskih poklopaca pokrivenih rigola mjere se po kubnom metru ugrađenog betona u poklopce, uz odobrenje nadzornog inženjera, i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Radovi manjih sanacija betonskih dijelova rigola mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona, uz odobrenje nadzornog inženjera, i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

5-06.2.4. RIGOLI OD KAMENA

Opis rada

Radovi na izvedbi rigola od kamena obuhvaćaju zemljane radove na iskopu i uređenju rova (profiliranje terena), izradu podložnog sloja te monerske radove polaganja kamena.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji rigola od kamena opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi i Knjiga III – Zemljani radovi. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti rigola od kamena.

Reference na materijale

Za ispunjenje neravnina rova koristi se pijesak ili kamena sitnež, frakcije 0,2 – 4 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnat kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih cijevi.

Podloga kamenog rigola mora zadovoljiti uvjete iz Knjigu XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-6. Materijali i proizvodi za nosive slojeve od nevezanih i hidrauličkim vezivom vezanih mješavina. Završni gornji sloj podloge predgotovljenih rigola izvodi se od prirodnog ili drobljenog pijeska veličine 0 – 5 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton.

Rigoli od prirodnog kamena moraju biti izrađeni od zdravog, kvalitetnog, eruptivnog ili sedimentnog jedrog kamena, dimenzija prema projektu, otpornog na smrzavanje, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.4 Kamen za izradu rigola.

Zahtjev izvođenja rada

Iskop rova obuhvaća strojni iskop rova u svim kategorijama materijala sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova. Poravnanje dna rova vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm, uz eventualnu ispunu nekoherentnim materijalom (kamena sitnež, šljunak, pijesak), sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice. Zbijanje dna rova obavlja se ovisno o vrsti tla sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem. Dimenzije iskopa rova ili profiliranja terena trebaju biti takve da se omogući polaganje rigola, sukladno projektiranoj dubini, širini, trasi i uzdužnom nagibu.

Kameni rigol izvodi se od dva posebno ugrađena dijela: prethodnog ugrađenog kamenog rubnjaka, sukladno Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.2.2. Rubnjaci od prirodnog kamena i nakon toga ugrađene kamene ploče kao dno rigola.

Dno rigola od kamena ugrađuje se na prethodno mehanički zbijenu podlogu, s tim da se gornjih 5 cm podloge izvodi od zbijenog prirodnog ili drobljenog pijeska veličine 0,2 – 5 mm, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1 Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

Na takvu se podlogu nanosi sloj cementnog morta u omjeru 1 : 3, debljine 3 cm, a zatim se ugrađuje lomljeni kamen. Reške se zapunjavaju drobljenim pijeskom do visine oko 4 cm ispod gornje plohe dna rigola. Preostalih 3 – 4 cm visine zalijevaju se cementnim mortom u omjeru 1 : 2. Reške između pojedinih komada lomljenog kamena ne smiju biti šire od 2 cm.

Debljina lomljenog kamena je u prosjeku 15 cm. Pojedini komadi kamena moraju biti dimenzija čija duža stranica ne smije biti veća od zadane širine rigola.

Redovito održavanje rigola od kamena svodi se na periodično ručno ili strojno čišćenje od pijeska, lišća, blata, sipine i ostalog nanesenog materijala uz utovar i odvoz materijala na deponij, sukladno Knjizi VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje

7-06. Održavanje kolnika. Rigoli se mogu čistiti ručno ili mehanički strojem za skupljanje nečistoća, odnosno strojem za redovito održavanje kolnika.

Sanacija rigola od kamena obuhvaća uklanjanje oštećenih dijelova rigola, uređenje podloge, nabavu, dopremu i zamjenu oštećenog kamena, uređenje razdjelnica, utovar i odvoz uklonjenog materijala na deponij te sav ostali potreban rad, strojeve, alat i materijal na izvedbi sanacije.

Uvjet kvalitete

Podloga za izvedbu betonskih rigola mora imati potrebnu zbijenost i geometrijske karakteristike (ravnost i nagib) prema projektu, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem. Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu cementnog morta trebaju biti u skladu s Knjiga XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe.

Kameni rigoli moraju biti rađeni po kotama i mjerama iz projekta. Uzdužni nagib ove vrste rigola ne smije biti manji od 0,4 %. Gotova površina rigola mora zadovoljavati estetske zahtjeve što odobrava nadzorni inženjer, nakon izrade kraćeg pokusnog odsječka i pregleda na početku rada. Nakon završetka pokusnog odsječka nadzorni inženjer vrši detaljan pregled i izmjeru izvedenih radova o čemu vodi evidenciju. Vizualno se ocjenjuje kvaliteta radova, ravnost i usklađenost s projektom, a rezultatima ispitivanja kakvoća upotrijebljenog materijala i građevnih proizvoda, sukladno Knjizi VIII – Betonski radovi te Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi.

Način mjerenja i obračuna radova

Rad na izvedbi novih rigola ili sanaciji rigola mjeri se u dužnim metrima izgrađenih ili saniranih rigola prema detaljima iz projekta, za svaku odgovarajuću širinu rigola posebno. Rad na izvedbi novih rigola obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje profiliranje terena ili iskop rova, potrebnu nabavu, dovoz i ugradnju materijala za ispunjenje neravnina rova, izradu podloge uz nabavu, dovoz i ugradnju materijala podloge te njeno zbijanje do zadane zbijenosti, dopremu, privremeno uskladištenje, eventualno potrebnu doradu, raznošenje i ugradnju kamena u zadani poprečni nagib i uzdužni pad, zapunjavanje razdjelnica, korekciju visine, čišćenje okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe radova, utovar i odvoz viška materijala na deponij, kao i sve druge pomoćne radove, alate, strojeve i materijale potrebne za potpuno dovršenje funkcionalnog rigola.

Radovi redovitog održavanja mjere se po dužnom metru očišćenog rigola, a obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

5-06.2.5. RIGOLI OD ASFALTA

Opis rada

Radovi na izvedbi rigola od asfalta sastoje se od zemljanih i betonskih radova izvedbe monolitnih betonskih rubnjak, kao i dodatnih monerskih radova kod polaganja montažnih betonskih rubnjaka, u svemu prema Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.2.1. Betonski rubnjaci ovih OTU-a.

Radovi na izvedbi rigola od završnog sloja asfalta, koji se izvodi istovremeno s izradom završnog sloja kolnika, sastoje se od radova pripreme podloge, asfaltiranja te ohrapljivanja rigola, u svemu prema Knjizi VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-04. Asfaltni kolnik.

Reference na materijale

Materijali za izvedbu monolitnih ili montažnih betonskih rubnjaka specificirani su u Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.2.1. Betonski rubnjaci.

Materijali za izvedbu završnog asfaltnog sloja specificirani su, ovisno o slojevima kolnika, u Knjizi VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-04. Asfaltni kolnik.

Zahtjev izvođenja rada

Zahtjevi izvođenja radova na izvedbi monolitnih ili montažnih betonskih rubnjaka specificirani su u Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.2.1. Betonski rubnjaci.

Zahtjevi izvođenja radova na pripremi podloge i izvedbi završnog asfaltnog sloja te ohrapljivanje površine asfaltiranog rigola specificirani su u Knjizi VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-04. Asfaltni kolnik.

Redovito održavanje asfaltnih rigola svodi se na periodično ručno ili strojno čišćenje od pijeska, lišća, blata, sipine i ostalog nanesenog materijala uz utovar i odvoz materijala na deponij, sukladno Knjizi VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-06. Održavanje kolnika. Kod pokrivenih rigola održavanje obuhvaća skidanje pokrovnog elementa rigola, vađenje nanosa iz rigola ili kanala, utovar i odvoz materijala na deponij, sukladno Knjizi VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-06. Održavanje kolnika.

Uvjet kvalitete

Podloga za izvedbu rigola mora imati potrebnu zbijenost i geometrijske karakteristike (ravnost i nagib) prema projektu ili sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem. Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Asfaltni rigoli moraju biti izrađeni po kotama i mjerama iz projekta. Uzdužni nagib ne smije biti manji od 0,4 %. Gotova površina rigola mora zadovoljavati estetske zahtjeve što odobrava nadzorni inženjer, nakon izrade kraćeg pokusnog odsječka i pregleda na početku rada.

Način mjerenja i obračuna radova

Rad na izvedbi monolitnih ili montažnih betonskih rubnjaka mjeri se i obračunava sukladno Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.2.1. Betonski rubnjaci.

Rad na izvedbi asfaltnih rigola mjeri se u dužnim metrima izgrađenih rigola prema detaljima iz projekta, za svaku odgovarajuću širinu rigola posebno.

Rad na izvedbi novih asfaltnih rigola obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-04. Asfaltni kolnik.

Radovi redovitog održavanja mjere se po dužnom metru očišćenog rigola, a obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova

5-06.3. REVIZIJSKA (KONTROLNA) OKNA

U cestogradnji se najčešće revizijska okna izvode kao:

- monolitna, betonirana na licu mjesta
- predgotovljena i montažna od tvornički proizvedenih betonskih elemenata
- predgotovljena i montažna od tvornički proizvedenih plastičnih (termoplastičnih i duroplastičnih) elemenata.

Revizijsko okno sastoji se od:

- dna s kinetom
- radnog prostora (radne komore)

- grla ili vrata okna
- otvora s poklopcem.

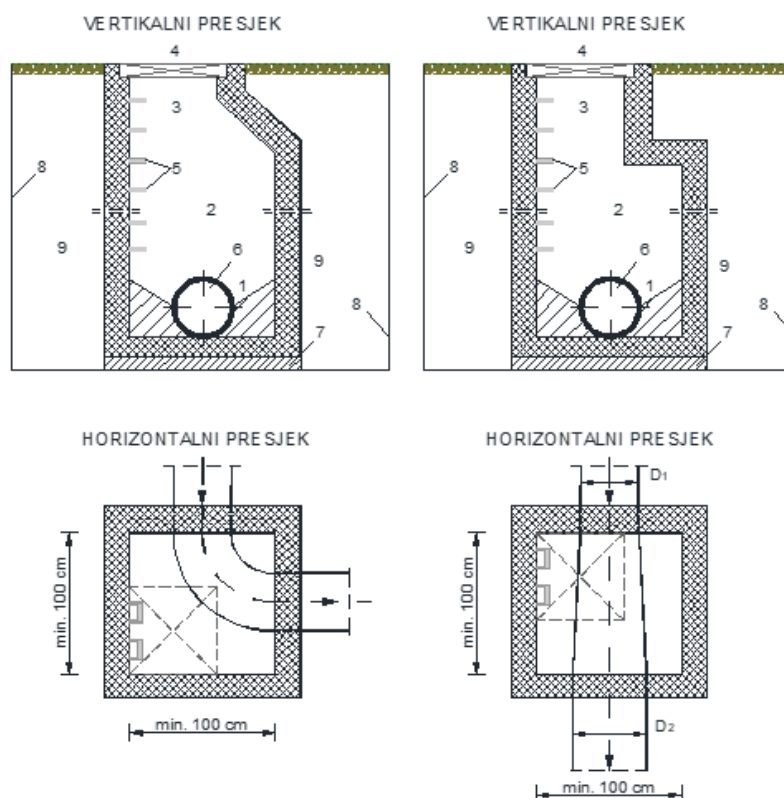
5-06.3.1. MONOLITNA REVIZIJSKA OKNA

Opis rada

Radovi na izvedbi monolitnih revizijskih okana, slika 5-06.2., obuhvaćaju zemljane radove na iskopu, uređenju i zatrpavanju građevnih jama te izvedbi podložnog sloja, izvedbu oplata, betonske radove te monerske radove priključenja kanalizacijskog cjevovoda i ugradnju tipskih lijevano željeznih stupaljki i poklopca.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji monolitnih kontrolnih okana opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti monolitnih kontrolnih okana.

Slika 5-06.2. Tipsko monolitno revizijsko okno



1 – dno s kinetom; 2 – radni prostor; 3 – silazni prostor; 4 – ulaz s kanalizacijskim poklopcem; 5 – stupaljke (penjalice); 6 – cjevovod (kanal; kolektor); 7 – podložni sloj; 8 – građevna jama

Reference na materijale

Za ispunjenje neravnina i izradu podložnog sloja okna koristi se pijesak ili kamena sitnež, frakcije 0,2 – 4 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnati kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih cijevi. Podložni sloj može se izvesti i betonom najmanje klase čvrstoće C 12/15 ako podložni sloj nije u zoni smrzavanja, odnosno beton najmanje klase čvrstoće C 16/20 ako je podložni sloj izložen smrzavanju, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Materijal za oplatu treba odgovarati uvjetima iz Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Moguće je korištenje i montažne oplate izrađene od čelika ili aluminija sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Tehnička svojstva armature trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-13.1. Čelik za armiranje.

Monolitno betonsko revizijsko okno izrađuje se od betona klase čvrstoće najmanje C 25/30, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) ovisno o uvjetima ugradnje i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Na dnu revizijskog okna ručno se oblikuje kineta naknadnim betonom klase čvrstoće najmanje C 12/15 sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Priključenje kanalizacijskog cjevovoda na kontrolno okno izvodi se pomoću odgovarajućih oblikovnih i brtvenih komada (zidnih prodora, zidnih člankovitih, prstenastih i drugih umetaka), čije su osnovne karakteristike materijala dane u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10 Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Poklopci i okviri poklopaca izrađuju se od plastike i lijevanog željeza, različitih dimenzija i odgovarajućih razreda nosivosti. Karakteristike materijala poklopaca dane su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12.4. Poklopci i rešetke za slivnike i kontrolna okna.

Tipske stupaljke izrađuju se od lijevanog željeza ili čelika otpornog na koroziju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Za zatrpavanje građevne jame revizijskog okna koristi se nekoherentni materijal, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton. Materijal za zatrpavanje rova ne smije biti podložen smrzavanju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1.2. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Zahtjev izvođenja rada

Zahtjevi iskopa građevne jame revizijskog okna specificirani su u Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama. Stabilnost pokosa građevne jame treba postići, ako je to potrebno s obzirom na fizičko-mehanička svojstva tla i dubinu građevne jame, prikladnim razupiranjem ili drugim prikladnim načinom, sukladno projektnom rješenju. Građevinska jama, u načelu, mora biti suha, bez značajnih dotoka podzemne vode iz bokova ili kroz dno građevne jame.

Iskop se, ovisno o vrsti materijala u kojem se okno izvodi, provodi strojno po mjerama, profilima i visinskim kotama iz projekta, uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a manji dio rada može se obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima. Iskopani materijal odlaže se na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova, Knjiga III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama i Knjiga III – Zemljani radovi: poglavlje 3-15. Odlaganje materijala, te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje oko okna ili za prijevoz na odlagalište sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala.

Poravnanje dna građevne jame vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm. Zbijanje temeljnog tla obavlja se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla. Ispitivanje zbijenosti provodi se paralelno s ispitivanjem zbijenosti rova kanalizacijskih cjevovoda, najmanje jedno ispitivanje na svakih 300 m² uređenog temeljnog tla.

Podložni sloj izvodi se minimalne debljine 10 cm, pri čemu je izvedba moguća od pijeska, kamene sitneži ili betona. Izvedba podložnog sloja obuhvaća nasipanje, razastiranje materijala, zbijanje slojeva sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice i Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, tj. u slučaju betonske podloge betoniranje sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi izrade oplata monolitnih revizijskih okana specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Oplata revizijskog okna se izvodi kao jednostrana ili dvostrana oplata prema uvjetima i mjerama iz projekta. Dijelovi oplata izrađuju se na gradilištu, a dijelovi u tesarским radionicama nakon čega se dopremaju na mjesto postavljanja.

Pri korištenju montažne oplata izrađene od čelika je za postavljanje, skidanje i pomicanje potrebno sredstvo za dizanje, koje može biti pokretna auto dizalica ili druga odgovarajuća građevinska dizalica, dok je kod oplata s aluminijskim okvirom moguć je ručni prijenos pojedinih elemenata, a sve sukladno dokumentaciji izrađenoj prema važećoj regulativi zaštite na radu.

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Armaturu treba ugraditi u projektirane pozicije te povezivati tankom žicom ili točkastim varenjem. Pažnju treba posvetiti zaštitnom sloju betona kojeg treba osigurati pogodnim podmetačima ili ulošcima.

Zahtjevi izvedbe betonskih radova na izvedbi monolitnih revizijskih okana specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Na dnu okna ručno se oblikuje kineta naknadnim betonom sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi izvedbe moniterskih radova na izvedbi priključka kanalizacijskog cjevovoda, tj. izvedba spoja revizijskog okna s kanalizacijskim cjevovodom specificirani su u Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi. Ako se revizijsko okno izvodi neposredno uz kanalizacijski cjevovod, priključak na kanalizacijski cjevovod se izvodi pomoću oblikovnih (fasonskih) i brtvenih komada odgovarajućeg cijevnog materijala i promjera. Ako se revizijsko okno priključuje sa suprotne strane ceste, priključenje se vrši cijevima odgovarajućeg promjera i cijevnog materijala koje prolaze kroz trup ceste. U slučaju da priključne cijevi prolaze kroz trup ceste, potrebno je izraditi betonsku podlogu i oblogu ispod i oko priključne cijevi sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

U revizijskim oknima visine preko 1 m ugrađuju se tipske stupaljke od lijevanog željeza ili čelika otpornog na koroziju, a na razmaku 35 – 40 cm ili prema rasporedu iz projekta. Ugradnja se vrši sidrenjem prilikom betoniranja zida okna kroz otvore u oplati prema projektom predviđenim pozicijama, ili naknadnim bušenjem i montiranjem stupaljke u zid okna uz cementiranje cementnim mortom omjera 1 : 1, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Sidrenje treba izvesti tako da se pri betoniranju i vibriranju betona stupaljke ne pomaknu s mjesta.

Lijevano željezni poklopci s okvirom, veličine, težine i nosivosti prema uvjetima iz projekta, ugrađuju se u betonsku ploču revizijskog okna ili u betonski obrub (vijenca) po obodu okvira poklopca betonom klase čvrstoće najmanje C 25/30, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Poklopac mora dobro nalijegati cijelim obodom, te nije dopušteno da se zbog netočne izvedbe poklopac „ljulja“ kod nesimetričnog pritiska. Poklopci moraju imati mogućnost zaključavanja vijčano, pomoću kompozitnih kopči ili automatski pomoću šarki od nodularnog lijeva. Ako se revizijsko okno izvodi u profilu prometnice gornji rub revizijskog okna se treba izvesti u zadanom poprečnom i uzdužnom nagibu kolnika, a poklopac treba ugraditi u ravnini sa završnim slojem kolničke konstrukcije.

Korekcija visine okna izvodi se uklanjanjem postojećeg okvira i poklopca, izradom nove nosive konstrukcije od betona (klase čvrstoće C 25/30) ili materijalom na bazi brzo vezujućeg cementa, prosječne količine 0,14 m³/kom, vraćanjem postojećeg okvira i poklopca, a uključuje sav potreban rad i materijal.

Zatrpavanje građevne jame izvodi se strojno i po potrebi ručno, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje.

Ispitivanje vodonepropusnosti provodi se prema HRN EN 1610:2015 ili važećoj zamjenjujućoj normi.

Redovito održavanje okna svodi se na periodično ručno čišćenje od pijeska, lišća i ostalog materijala, uz utovar i odvoz izvađenog materijala na deponij te eventualne intervencije u slučaju začepljenja specijalnim strojem koji koristi tehničku vodu pod tlakom.

Manje sanacije oštećenih betonskih dijelova monolitnih slivnika provode se sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina.

Zamjena oštećenog poklopca i okvira poklopca revizijskog okna obuhvaća uklanjanje oštećenog okvira i poklopca, izradu nove nosive konstrukcije od betona (klase čvrstoće C 25/30) ili materijala na bazi brzovezujućeg cementa, prosječne količine 0,07 m³/kom, postavljanje novog okvira i poklopca, uključivo potreban rad i ostali materijal na ugradnji.

Sanacija kompletnih monolitnih revizijskih okana uključuje prethodno opisane radove, tj. strojno zasijecanje rubova asfaltnog zastora, iskop, vađenje oštećenog okna, izvedbu podložnog sloja, izvedbu oplata, betonske radove izrade monolitnog kontrolnog okna, izradu betonske nosive konstrukcije okvira poklopca, moneterske radove ugradnje poklopca i stupaljki, utovar i odvoz viška materijala na deponij, zatrpavanje građevne jame te sav ostali potreban rad, alat i materijal na izvedbi sanacije.

Uvjet kvalitete

Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zbijanje temeljnog tla i podložnog sloja izvodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem. Izvođač može početi s gradnjom revizijskih okana nakon što je nadzorni inženjer preuzeo ugrađeni podložni sloj. Prije betoniranja nadzorni inženjer će provjeriti armaturu i položaj stupaljki.

Uvjeti kakvoće izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.1. Osnovni zahtjevi i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Montirana oplata treba zadovoljavati zahtjeve geometrijske točnosti izvedbe projektom definiranih betonskih dijelova.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu betonske konstrukcije revizijskog okna trebaju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona. Ugrađeni beton mora biti ravnih i glatkih površina, bez gnijezda i pukotina.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu izvedbe priključnih cjevovoda trebaju biti u skladu s Knjigom V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi.

Točnost izvedbe poklopca na revizijsko okno prati se i kontrolira geodetskom snimkom visine ugrađenog poklopca i svako odstupanje od projektom zadanih mjera i kota većom od ± 1 cm treba popraviti. Ako se poklopac nalazi u kolniku, onda je dopušteno odstupanje od visine završnog sloja od ± 5 mm.

Svi radovi moraju biti izvedeni tako da je osigurana projektom propisana vodonepropusnost. Rezultate ispitivanja vodonepropusnosti treba predati nadzornom inženjeru.

Prije ispitivanja vodonepropusnosti potrebno je pregledati cijelo okno izvana i iznutra, kako bi se ustanovila povezanost svih funkcionalnih dijelova u cjelinu. Pregledom je potrebno obuhvatiti kontrolu čistoće (ostatke građevinskog materijala), prohodnost, položaj (i eventualno prohodnost) ulaznog i izlaznog kanala, poklopce i silazne stupaljke. Beton se, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13 Kontrola izvedbe, kontrolira na pukotine, segregacije i gnijezda što može upućivati na propusnost, a u slučaju da se takve pojave primijete, potrebno je odmah provesti sanaciju.

Zatrpavanje građevne jame revizijskog okna provodi se i materijalom iz iskopa pri čemu prethodna ispitivanja treba provesti na uzorcima materijala koji su predviđeni za ugradnju u građevnu jamu, a uzorke treba uzimati pri iskopu. Na uzetim uzorcima treba ispitati granulometrijski sastav prema HRN EN ISO 17892-4, prirodnu vlažnost prema HRN EN ISO 17892-1 te optimalnu vlagu i gustoću po standardnom Proctoru prema HRN EN 13286-2.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama. Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Svi ostali radovi izvedbe ili sanacije kompletnog monolitnog kontrolnog okna mjere se po komadu kompletno izvedenog ili saniranog monolitnog kontrolnog okna. Ostali radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje pripremu temeljnog tla građevne jame, izvedbu podložnog sloja, izvedbu oplata, nabavu ili izradu, dopremu (dovoz), ugradnju armature i betona, njegu pripremljenog betona, izvedbu kinete, ugradnju stupaljki, izvedbu ležišta okvira poklopca, nabavu, dopremu i ugradnju okvira i poklopca zadane nosivosti iz projekta, izvedbu i uklanjanje oplata, čišćenje građevne jame i okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe revizijskog okna, utovar i odvoz viška materijala na deponij, ispitivanje vodonepropusnosti, kao i sve druge pomoćne radove, alate, strojeve i materijale potrebne za potpuno dovršenje kompletnog i funkcionalnog monolitnog kontrolnog okna.

Radovi redovitog održavanja mjere se po kubnom metru izvađenog materijala, a obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi zamjene oštećenog okvira i poklopca obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni po komadu zamijenjenog okvira i poklopca.

Radovi korekcije visine okna obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni po komadu visinski korigiranog okna.

Radovi manjih sanacija betonskih dijelova mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona, uz odobrenje nadzornog inženjera, i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

5-06.3.2. PREDGOTOVLJENA I MONTAŽNA BETONSKA REVIZIJSKA OKNA***Opis rada***

Radovi na izvedbi betonskih predgotovljenih i montažnih revizijskih okana obuhvaćaju zemljane radove na iskopu, uređenju i zatrpavanju okna i izvedbu podložnog sloja okna, potrebne betonske radove te monterske radove priključenja kanalizacijskog cjevovoda i ugradnju okvira s poklopcem.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji monolitnih kontrolnih okana opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti betonskih predgotovljenih i montažnih kontrolnih okana.

Reference na materijale

Za ispunjenje neravnina i izradu podložnog sloja okna koristi se pijesak ili kamena sitnež, frakcije 0,2 – 4 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnati kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih cijevi. Podložni sloj može se izvesti i betonom najmanje klase čvrstoće C 12/15 ako podložni sloj nije u zoni smrzavanja, odnosno beton najmanje klase čvrstoće C 16/20 ako je podložni sloj izložen smrzavanju, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Montažno betonsko revizijsko okno izrađuje se od montažnih tvornički pripremljenih elemenata kružnog ili pravokutnog presjeka. Predgotovljeno betonsko revizijsko okno izrađuje se tvornički prema detaljima i specifikacijama projekta. Okna

se izrađuju od betona klase čvrstoće najmanje C 30/37, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-9. Predgotovljeni betonski elementi. Ako nije tvornički izrađeno, na dnu revizijskog okna se ručno oblikuje kineta naknadnim betonom klase čvrstoće najmanje C 12/15 sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton. Kinetu treba završno obraditi cementnim mortom.

Priključenje kanalizacijskog cjevovoda na kontrolno okno izvodi se pomoću odgovarajućih oblikovnih i brtvenih komada (zidnih prodora, zidnih člankovitih, prstenastih i drugih umetaka), čije su osnovne karakteristike materijala dane u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10 Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Poklopci i okviri poklopaca izrađuju se od plastike i lijevanog željeza, različitih dimenzija i odgovarajućih razreda nosivosti. Karakteristike poklopaca su dane u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12.4. Poklopci i rešetke za slivnike i kontrolna okna.

Tipske stupaljke okana tvornički su ugrađene, a izrađuju se od lijevanog željeza ili čelika otpornog na koroziju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju ili plastike (plastična predgotovljena i montažna okna) sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Za zatrpavanje građevne jame revizijskog okna koristi se nekoherentni materijal, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton. Materijal za zatrpavanje rova ne smije biti podložen smržavanju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1.2. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Zahtjev izvođenja rada

Zahtjevi iskopa građevne jame revizijskog okna specificirani su u Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama. Stabilnost pokosa građevne jame treba postići, ako je to potrebno s obzirom na fizičko-mehanička svojstva tla i dubinu građevne jame, prikladnim razupiranjem ili drugim prikladnim načinom, sukladno projektnom rješenju. Građevinska jama, u načelu, mora biti suha, bez značajnih dotoka podzemne vode iz bokova ili kroz dno građevne jame.

Iskop se, ovisno o vrsti materijala u kojem se okno izvodi, provodi strojno po mjerama, profilima i visinskim kotama iz projekta, uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a manji dio rada može se obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima. Iskopani materijal odlaže se na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova, Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama i Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-15. Odlaganje materijala, te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje oko okna ili za prijevoz na odlagalište sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala.

Poravnanje dna građevne jame vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm. Zbijanje temeljnog tla obavlja se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla. Ispitivanje zbijenosti provodi se paralelno s ispitivanjem zbijenosti rova kanalizacijskih cjevovoda, najmanje jedno ispitivanje na svakih 300 m² uređenog temeljnog tla.

Podložni sloj izvodi se minimalne debljine 10 cm, pri čemu je izvedba moguća od pijeska, kamene sitneži ili betona. Izvedba podložnog sloja obuhvaća nasipanje, razastiranje materijala, zbijanje slojeva sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice i Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, tj. u slučaju betonske podloge betoniranje sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi izvedbe betonskih radova na izvedbi specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi monterskih radova na izvedbi montažnih ili predgotovljenih betonskih revizijskih okana specificirani su u uputama proizvođača. Stupaljke predgotovljenih i montažnih okana tvornički se ugrađuju.

Na dnu betonskih okana se, po potrebi, ručno oblikuje kineta naknadnim betonom sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi izvedbe monterskih radova na izvedbi priključka kanalizacijskog cjevovoda, tj. izvedba spoja revizijskog okna s kanalizacijskim cjevovodom, specificirani su u Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi. Ako se revizijsko okno izvodi neposredno uz kanalizacijski cjevovod, priključak na kanalizacijski cjevovod se izvodi pomoću oblikovnih (fasonskih) komada te cijevi odgovarajućeg cijevnog materijala i promjera. Ako se revizijsko okno priključuje sa suprotne strane ceste, priključenje se vrši cijevima odgovarajućeg promjera i cijevnog materijala koje prolaze kroz trup ceste. U slučaju da priključne cijevi prolaze kroz trup ceste, potrebno je izraditi betonsku podlogu i oblogu ispod i oko priključne cijevi sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Lijevano željezni poklopci s okvirom, veličine, težine i nosivosti prema uvjetima iz projekta, ugrađuju se u betonsku ploču revizijskog okna ili u betonski obrub (vijenca) po obodu okvira poklopca betonom klase čvrstoće najmanje C 25/30, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Poklopac mora dobro nalijegati cijelim obodom, te nije dopušteno da se zbog netočne izvedbe poklopac „ljulja“ kod nesimetričnog pritiska. Poklopci moraju imati mogućnost zaključavanja vijčano, pomoću kompozitnih kopči ili automatski pomoću šarki od nodularnog lijeva. Ako se revizijsko okno izvodi u profilu prometnice gornji rub revizijskog okna se treba izvesti u zadanom poprečnom i uzdužnom nagibu kolnika, a poklopac treba ugraditi u ravnini sa završnim slojem kolničke konstrukcije.

Korekcija visine okna izvodi se uklanjanjem postojećeg okvira i poklopca, izradom nove nosive konstrukcije od betona (klase čvrstoće C 25/30) ili materijalom na bazi brzovezujućeg cementa, prosječne količine 0,14 m³/kom, vraćanjem postojećeg okvira i poklopca, a uključuje sav potreban rad i materijal.

Zatrpavanje građevne jame izvodi se strojno i po potrebi ručno, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje.

Ispitivanje vodonepropusnosti revizijskih okana provodi se prema HRN EN 1610:2015 ili važećoj zamjenjujućoj normi.

Redovito održavanje okna svodi se na periodično ručno čišćenje od pijeska, lišća i ostalog materijala, uz utovar i odvoz izvađenog materijala na deponij, te eventualne intervencije u slučaju začepljenja specijalnim strojem koji koristi tehničku vodu pod tlakom.

Manje sanacije oštećenih betonskih dijelova monolitnih okana provode se sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina.

Zamjena oštećenog poklopca i okvira poklopca revizijskog okna obuhvaća uklanjanje oštećenog okvira i poklopca, izradu nove nosive konstrukcije od betona (klase čvrstoće C 25/30) ili materijala na bazi brzovezujućeg cementa, prosječne količine 0,07 m³/kom, postavljanje novog okvira i poklopca, uključivo potreban rad i ostali materijal na ugradnji.

Sanacija predgotovljenih i montažnih revizijskih okana uključuje prethodno opisane radove, tj. strojno zasijecanje rubova asfaltnog zastora, iskop, vađenje i zamjenu oštećenih dijelova predgotovljenog i montažnog okna ili vađenje i zamjenu kompletnog okna, izvedbu podložnog sloja, izradu betonske nosive konstrukcije okvira poklopca, monterske radove ugradnje poklopca, utovar i odvoz viška materijala na deponij, zatrpavanje građevne jame te sav ostali potreban rad, alat i materijal na izvedbi sanacije.

Uvjet kvalitete

Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zbijanje temeljnog tla i podložnog sloja izvodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

Izvođač može početi s polaganjem predgotovljenih betonskih revizijskih okana ili montažnih dijelova nakon što je nadzorni inženjer preuzeo ugrađeni podložni sloj. Prije montaže ili postavljanja predgotovljenih okana izvođač i nadzorni inženjer moraju provesti pregled svake otpremnice i oznaka na građevnim proizvodima koji se koriste, provesti vizualnu kontrolu kako bi se utvrdilo postojanje eventualnih oštećenja, te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Kontrola kakvoće betona vrši se uzorkovanjem iz gotovih ugrađenih elemenata montažnog revizijskog okna, prema Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-5. Isporuka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona, Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu izvedbe priključka kanalizacijskog cjevovoda trebaju biti u skladu s Knjigom V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi. Za izvedbu spoja revizijskog okna na kanalizacijski cjevovod potrebno je predvidjeti odgovarajuće spojne (oblikovne) komade kojim se osigurava nepropusna izvedba spoja kanalizacijske cijevi i montažnog betonskog revizijskog okna. Ako se revizijsko okno priključuje sa suprotne strane ceste, priključenje se vrši cijevima odgovarajućeg promjera i cijevnog materijala koje prolaze kroz trup ceste. U slučaju da priključne cijevi prolaze kroz trup ceste, potrebno je izraditi betonsku podlogu i oblogu ispod i oko priključne cijevi sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Točnost izvedbe poklopca na revizijsko okno prati se i kontrolira geodetskom snimkom visine ugrađenog poklopca i svako odstupanje od projektom zadanih mjera i kota većom od ± 1 cm treba popraviti. Ako se poklopac nalazi u kolniku, onda je dopušteno odstupanje od visine završnog sloja od ± 5 mm.

Svi radovi moraju biti tako izvedeni da je osigurana projektom propisana vodonepropusnost predgotovljenog ili montažnog revizijskog okna. Rezultate ispitivanja vodonepropusnosti treba predati nadzornom inženjeru.

Prije ispitivanja vodonepropusnosti potrebno je pregledati cijelo okno izvana i iznutra, kako bi se ustanovila povezanost svih funkcionalnih dijelova u cjelinu. Pregledom je potrebno obuhvatiti kontrolu čistoće (ostatke građevinskog materijala), prohodnost, položaj (i eventualno prohodnost) ulaznog i izlaznog kanala, poklopce i silazne stupaljke. Beton se, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13 Kontrola izvedbe, kontrolira na pukotine, segregacije i gnijezda što može upućivati na propusnost, a u slučaju da se takve pojave primijete, potrebno je odmah provesti sanaciju.

Zatrpavanje građevne jame revizijskog okna provodi se i materijalom iz iskopa pri čemu prethodna ispitivanja treba provesti na uzorcima materijala koji su predviđeni za ugradnju u građevnu jamu, a uzorke treba uzimati pri iskopu. Na uzetim uzorcima treba ispitati granulometrijski sastav prema HRN EN ISO 17892-4, prirodnu vlažnost prema HRN EN ISO 17892-1, te optimalnu vlagu i gustoću po standardnom Proctoru prema HRN EN 13286-2.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama. Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Svi ostali radovi izvedbe ili sanacije kompletnog predgotovljenog ili montažnog betonskog okna mjere se po komadu kompletno izvedenog ili saniranog okna. Ostali radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni kojom se uključuje priprema temeljnog tla građevne jame, izvedba podložnog sloja, nabava i doprema svih sastavnih dijelova revizijskog okna, ugradnja dijelova prema zadanoj shemi projektanta ili izvođača, uključivo obrade sljubnica, eventualna izvedba kinete, izvedba ležišta okvira poklopca, nabava, doprema i ugradnja okvira i poklopca, čišćenje građevne jame i okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe revizijskog okna, utovar i odvoz viška materijala na deponij, ispitivanje vodonepropusnosti, kao i svi drugi pomoćni radovi, alati, strojevi i materijali potrebni za potpuno dovršenje kompletnog i funkcionalnog predgotovljenog i montažnog revizijskog okna.

Radovi redovitog održavanja mjere se po kubnom metru izvađenog materijala, a obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi zamjene oštećenog okvira i poklopca obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni po komadu zamijenjenog okvira i poklopca.

Radovi korekcije visine okna obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni po komadu visinski korigiranog okna.

Betonski radovi sanacije mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona, uz odobrenje nadzornog inženjera, i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

5-06.3.3. PREDGOTOVLJENA I MONTAŽNA PLASTIČNA REVIZIJSKA OKNA

Opis rada

Radovi na izvedbi plastičnih predgotovljenih i montažnih revizijskih okana obuhvaćaju zemljane radove na iskopu, uređenju i zatrpavanju okna i izvedbu podložnog sloja okna, potrebne betonske radove te monerske radove priključenja kanalizacijskog cjevovoda i ugradnju okvira s poklopcem.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji monolitnih kontrolnih okana opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti plastičnih predgotovljenih i montažnih kontrolnih okana.

Reference na materijale

Za ispunjenje neravnina i izradu podložnog sloja okna koristi se pijesak ili kamena sitnež, frakcije 0,2 – 4 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnati kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih cijevi. Podložni sloj može se izvesti i betonom najmanje klase čvrstoće C 12/15 ako podložni sloj nije u zoni smrzavanja, odnosno beton najmanje klase čvrstoće C 16/20 ako je podložni sloj izložen smrzavanju, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton. Distribucijski armiranobetonski prsten (vijenac) treba biti najmanje klase čvrstoće C 30/37, a protuuzgonsko osiguranje najmanje klase čvrstoće C 25/30. Sav beton treba imati karakteristike sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Plastična (termoplastična ili duroplastična) montažna ili predgotovljena revizijska okna izrađuju se od tvorničkih elemenata čiji materijal treba biti u skladu s Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12.2. Kontrola (revizijska) okna i komore. Materijal plastičnih okana odabire se na temelju tehničko-ekonomske analize pri izradi glavnog projekta.

Priključenje kanalizacijskog cjevovoda na kontrolno okno izvodi se pomoću odgovarajućih oblikovnih i brtvenih komada (zidnih prodora, zidnih člankovitih, prstenastih i drugih umetaka), čije su osnovne karakteristike materijala dane u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10. Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Poklopci i okviri poklopaca izrađuju se od plastike i lijevanog željeza, različitih dimenzija i odgovarajućih razreda nosivosti. Karakteristike poklopaca dane su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12.4. Poklopci i rešetke za slivnike i kontrolna okna.

Za zatrpavanje građevne jame revizijskog okna koristi se nekoherentni materijal, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton. Materijal za zatrpavanje rova ne smije biti podložen smrzavanju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1.2. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Zahtjev izvođenja rada

Zahtjevi iskopa građevne jame revizijskog okna specificirani su u Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama. Stabilnost pokosa građevne jame treba postići, ako je to potrebno s obzirom na fizičko-mehanička svojstva tla i dubinu građevne jame, prikladnim razupiranjem ili drugim prikladnim načinom, sukladno projektnom rješenju. Građevinska jama, u načelu, mora biti suha, bez značajnih dotoka podzemne vode iz bokova ili kroz dno građevne jame.

Iskop se, ovisno o vrsti materijala u kojem se okno izvodi, provodi strojno po mjerama, profilima i visinskim kotama iz projekta, uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a manji dio rada može se obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima. Iskopani materijal odlaže se na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova, Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama i Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-15. Odlaganje materijala te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje oko okna ili za prijevoz na odlagalište sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala.

Poravnanje dna građevne jame vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm. Zbijanje temeljnog tla obavlja se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla. Ispitivanje zbijenosti provodi se paralelno s ispitivanjem zbijenosti rova kanalizacijskih cjevovoda, najmanje jedno ispitivanje na svakih 300 m² uređenog temeljnog tla.

Podložni sloj izvodi se u minimalnoj debljini od 10 cm, pri čemu je izvedba moguća od pijeska, kamene sitneži ili betona. Izvedba podložnog sloja obuhvaća nasipanje, razastiranje materijala, zbijanje slojeva sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice i Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, tj. u slučaju betonske podloge betoniranje sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi izvedbe betonskih radova na izvedbi distribucijskog prstena i protuuzgonskog osiguranja specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi monterskih radova na izvedbi montažnih ili predgotovljenih plastičnih revizijskih okana specificirani su u uputama proizvođača. Stupaljke predgotovljenih i montažnih okana tvornički se ugrađuju.

Zahtjevi izvedbe monterskih radova na izvedbi priključka kanalizacijskog cjevovoda, tj. izvedba spoja revizijskog okna s kanalizacijskim cjevovodom, specificirani su u Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi. Ako se revizijsko okno izvodi neposredno uz kanalizacijski cjevovod, priključak na kanalizacijski cjevovod se izvodi pomoću oblikovnih (fasonskih) komada te cijevi odgovarajućeg cijevnog materijala i promjera. Ako se revizijsko okno priključuje sa suprotne strane ceste, priključenje se vrši cijevima odgovarajućeg promjera i cijevnog materijala koje prolaze kroz trup ceste. U slučaju da priključne cijevi prolaze kroz trup ceste, potrebno je izraditi betonsku podlogu i oblogu ispod i oko priključne cijevi, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Lijevano željezni poklopci s okvirom, veličine, težine i nosivosti prema uvjetima iz projekta, ugrađuju se u betonsku ploču revizijskog okna ili u betonski obrub (vijenca) po obodu okvira poklopca betonom klase čvrstoće najmanje C 25/30, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Poklopac mora dobro nalijegati cijelim obodom,

te nije dopušteno da se zbog netočne izvedbe poklopac „lulja“ kod nesimetričnog pritiska. Poklopci moraju imati mogućnost zaključavanja vijčano, pomoću kompozitnih kopči ili automatski pomoću šarki od nodularnog lijeva. Ako se revizijsko okno izvodi u profilu prometnice gornji rub revizijskog okna se treba izvesti u zadanom poprečnom i uzdužnom nagibu kolnika, a poklopac treba ugraditi u ravnini sa završnim slojem kolničke konstrukcije.

Korekcija visine okna izvodi se uklanjanjem postojećeg okvira i poklopca, izradom nove nosive konstrukcije od betona (klase čvrstoće C 25/30) ili materijalom na bazi brzo vezujućeg cementa, prosječne količine 0,14 m³/kom, vraćanjem postojećeg okvira i poklopca, a uključuje sav potreban rad i materijal.

Zatrpavanje građevne jame izvodi se strojno i po potrebi ručno, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje.

Ispitivanje vodonepropusnosti revizijskih okana provodi se prema HRN EN 1610:2015 ili važećoj zamjenjujućoj normi.

Redovito održavanje okna svodi se na periodično ručno čišćenje od pijeska, lišća i ostalog materijala, uz utovar i odvoz izvađenog materijala na deponij te eventualne intervencije u slučaju začepljenja specijalnim strojem koji koristi tehničku vodu pod tlakom.

Manje sanacije oštećenih betonskih dijelova okana provode se sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina.

Zamjena oštećenog poklopca i okvira poklopca revizijskog okna obuhvaća uklanjanje oštećenog okvira i poklopca, izradu nove nosive konstrukcije od betona (klase čvrstoće C 25/30) ili materijala na bazi brzovezujućeg cementa, prosječne količine 0,07 m³/kom, postavljanje novog okvira i poklopca, uključivo potreban rad i ostali materijal na ugradnji.

Sanacija predgotovljenih i montažnih plastičnih revizijskih okana uključuje prethodno opisane radove, tj. strojno zasijecanje rubova asfaltnog zastora, iskop, vađenje i zamjenu oštećenih dijelova predgotovljenog i montažnih okana ili zamjenu kompletnog predgotovljenog i montažnog okna, izvedbu podložnog sloja, izradu betonske nosive konstrukcije okvira poklopca, izradu betonskog protuuzgonskog osiguranja, moneterske radove ugradnje poklopca, utovar i odvoz viška materijala na deponij, zatrpavanje građevne jame te sav ostali potreban rad, alat i materijal na izvedbi sanacije.

Uvjet kvalitete

Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zbijanje temeljnog tla i podložnog sloja izvodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

Izvođač može početi s polaganjem predgotovljenih plastičnih revizijskih okana ili montažnih elemenata plastičnih revizijskih okana nakon što je nadzorni inženjer preuzeo ugrađeni podložni sloj. Prije montaže ili postavljanja predgotovljenih okana izvođač i nadzorni inženjer moraju provesti pregled svake otpremnice i oznaka na građevnim proizvodima koji se koriste, provesti vizualnu kontrolu kako bi se utvrdilo postojanje eventualnih oštećenja, te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Kontrola kakvoće betona vrši se prema Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu izvedbe priključnih cjevovoda trebaju biti u skladu s Knjigom V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi. Za izvedbu spoja revizijskog okna na kanalizacijski cjevovod potrebno je predvidjeti odgovarajuće spojne (oblikovne) komade kojim se osigurava nepropusna izvedba spoja kanalizacijske cijevi i plastičnog okna. Ako se revizijsko okno priključuje sa suprotne strane ceste, priključenje se vrši cijevima odgovarajućeg promjera i cijevnog materijala koje prolaze kroz trup ceste. U slučaju da priključne cijevi prolaze kroz trup ceste, potrebno je izraditi betonsku podlogu i oblogu ispod i oko priključne cijevi sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Kvaliteta izvedbe monterskih radova na izvedbi predgotovljenih ili montažnih plastičnih okana specificirana je u uputama proizvođača.

Točnost izvedbe poklopca na revizijsko okno prati se i kontrolira geodetskom snimkom visine ugrađenog poklopca i svako odstupanje od projektom zadanih mjera i kota većom od ± 1 cm treba popraviti. Ako se poklopac nalazi u kolniku, onda je dopušteno odstupanje od visine završnog sloja od ± 5 mm.

Svi radovi moraju biti izvedeni tako da je osigurana projektom propisana vodonepropusnost plastičnog predgotovljenog ili montažnog revizijskog okna. Rezultate ispitivanja vodonepropusnosti treba predati nadzornom inženjeru.

Prije ispitivanja vodonepropusnosti potrebno je pregledati cijelo okno izvana i iznutra, kako bi se ustanovila povezanost svih funkcionalnih dijelova u cjelinu. Pregledom je potrebno obuhvatiti kontrolu čistoće (ostatke građevinskog materijala), prohodnost, položaj (i eventualno prohodnost) ulaznog i izlaznog kanala, poklopce i silazne stupaljke.

Zatrpavanje građevne jame revizijskog okna provodi se i materijalom iz iskopa pri čemu prethodna ispitivanja treba provesti na uzorcima materijala koji su predviđeni za ugradnju u građevnu jamu, a uzorke treba uzimati pri iskopu. Na uzetim uzorcima treba ispitati granulometrijski sastav prema HRN EN ISO 17892-4, prirodnu vlažnost prema HRN EN ISO 17892-1 te optimalnu vlagu i gustoću po standardnom Proctoru prema HRN EN 13286-2.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama. Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Svi ostali radovi izvedbe ili sanacije kompletnog predgotovljenog ili montažnog plastičnog okna mjere se po komadu kompletno izvedenog ili saniranog okna. Ostali radovi izvedbe ili sanacije obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni kojom se uključuje priprema temeljnog tla građevne jame, izvedba podložnog sloja, nabava i doprema svih sastavnih dijelova revizijskog okna, ugradnja predgotovljenog okna ili svih sastavnih dijelova montažnog revizijskog okna prema zadanoj shemi projektanta ili proizvođača, uključivo obrade sljubnica, izvedba ležišta okvira poklopca, nabava, doprema i ugradnja okvira i poklopca, izvedba protuuzgorskog osiguranja, čišćenje građevne jame i okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe revizijskog okna, utovar i odvoz viška materijala na deponij, ispitivanje vodonepropusnosti, kao i svi drugi pomoćni radovi, alati, strojevi i materijali potrebni za potpuno dovršenje kompletnog i funkcionalnog predgotovljenog i montažnog revizijskog okna.

Radovi redovitog održavanja mjere se po kubnim metrima izvađenog materijala, a obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi zamjene oštećenog okvira i poklopca obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni po komadu zamijenjenog okvira i poklopca.

Radovi korekcije visine okna obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni po komadu visinski korigiranog okna.

Radovi manjih sanacija betonskih dijelova mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona, uz odobrenje nadzornog inženjera, i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

5-06.4. CJEVOVODI

Opis rada

Radovi na izvedbi kanalizacijskih cjevovoda, slika 5-06.3., obuhvaćaju zemljane radove na iskopu i zatrpavanju rova, uređenju dna rova i izvedbi posteljice (podložnog sloja) cjevovoda, eventualne betonske radove izvedbe posteljice i oblaganja cjevovoda betonom radi zaštite od djelovanja prometnog opterećenja ili uzgona te moneterske radove polaganja i spajanja cijevi.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izvedbi cjevovoda opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi. Ovdje se opisuju radovi vezani uz specifičnu izvedbu cjevovoda.

Reference na materijale

Za ispunjenje neravnina i izradu posteljice cjevovoda koristi se pijesak ili drobljeni kameni materijal frakcije 0,2 – 4 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnati kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih cijevi. Posteljica se može izvoditi i betonom najmanje klase čvrstoće C 12/15 ako posteljica nije u zoni smrzavanja, odnosno betonom najmanje klase čvrstoće C 16/20 ako je posteljica izložena smrzavanju, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton. Za betonsku zaštitu cjevovoda koristi se beton najmanje klase čvrstoće C 25/30.

Za cestovnu kanalizaciju koriste se sljedeće vrste cijevi: betonske i armiranobetonske, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10. Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, plastične cijevi (termoplastične i duroplastične), karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, čelične i lijevano željezne cijevi, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, a u iznimnim slučajevima keramičke ili cijevi od drugih materijala.

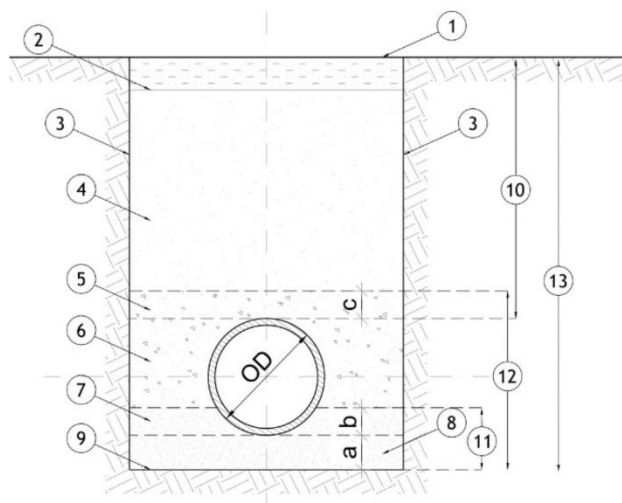
Cijevi za cestovnu kanalizaciju, najčešće kružnog poprečnog profila, moraju udovoljiti propisanim uvjetima iz projekta (klasa čvrstoće sukladno statičkom proračunu i promjer sukladno hidrauličkom proračunu) i važećim propisima o građevnim proizvodima. Odabir cijevnog materijala i vrste cijevi (glatka, strukturana) vrši se na temelju tehničko-ekonomske analize pri izradi glavnog projekta.

Dio rova oko cijevi i do visine od 30 cm iznad cijevi zatrpava se pogodnim pjeskovitim ili drobljenim kamenim materijalom u kome ne smije biti zrna većih od 4 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnati kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih cijevi. Krupnijim materijalom iz iskopa smije se zatrpavati preostali dio rova sukladno HRN EN 1610. U pravilu, koristi se nekoherentni materijal najveće veličine zrna ne veće od 30 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton, ili najviše veličine jednake polovici sloja koji se ugrađuje i zbija. Materijal za zatrpavanje rova ne smije biti podložan smrzavanju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnati kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih te sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1.2. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Ako se u rov ugrađuje materijal iz iskopa, prethodna ispitivanja treba provesti na uzorcima materijala koji su predviđeni za ugradnju u rov, a uzorke treba uzimati pri iskopu. Na uzetim uzorcima treba ispitati granulometrijski sastav prema HRN EN ISO 17892-4:2016, prirodnu vlažnost prema HRN EN ISO 17892-1:2015/A1:2022 te optimalnu vlagu i gustoću po standardnom Proctoru prema HRN EN 13286-2:2010/Ispr.1:2013.

Korišteni beton treba biti specificiran (uvjetovan) ovisno o uvjetima ugradnje i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Slika 5-06.3. Tipski poprečni presjek rova kanalizacijskog cjevovoda



1 – površina terena; 2 – donji rub cestovne ili željezničke konstrukcije (ako postoji); 3 – stijenke rova; 4 – glavni ispun (zatrpavanje); 5 – nadtljemeni sloj (pokrov); 6 – bočni ispun; 7 – gornji sloj posteljice; 8 – donji sloj posteljice; 9 – dno rova; 10 – visina zatrpavanja; 11 – debljina posteljice; 12 – debljina obloge cijevi; 13 – dubina rova; a – debljina donjeg sloja posteljice; b – debljina gornjeg sloja posteljice; c – debljina pokrova

Zahtjev izvođenja rada

Iskop rova obuhvaća strojni iskop rova za kanalizaciju u svim kategorijama materijala, širine i dubine prema projektu, te ručni iskop na mjestima križanja s postojećim instalacijama (infrastrukturom), sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova. Iskopani materijal odlaže se privremeno uz rub rova na takvoj udaljenosti na kojoj neće izazvati urušavanje iskopanog materijala i rova. Iskopani materijal se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje i zatrpavanje rova, a višak odvozi na odlagalište i tamo razastire, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala i Knjiga III – Zemljani radovi: poglavlje 3-15. Odlaganje materijala. Dubina rova, tj. ugradnje cjevovoda, ovisi o nizu činilaca, a najmanja dubina ugradnje ne bi smjela biti manja od 1,5 m, mjereno od dna rova, odnosno najmanje 0,8 m, mjereno od tjemena cjevovoda. Najveća dubina ugradnje je stvar ekonomskih proračuna projekta (općenito prihvatljiva najveća dubina iznosi od 6 do 7 m). Širina rova ovisna je o promjeru cjevovoda i mogućnošću izvedbe radova na međusobnom spajanju cijevi.

Stabilnost pokosa rova treba postići, ako je to potrebno s obzirom na fizičko-mehanička svojstva tla, prikladnim razupiranjem ili drugim prikladnim načinom, sukladno projektnom rješenju te Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova. Uklanjanje razupora također treba obaviti sukladno projektu, tako da se cjevovod ne ošteti i ne promjeni položaj. Rov, u načelu, mora biti suh ili barem samo vlažan bez značajnih dotoka podzemne vode iz bokova ili kroz dno rova.

Posteljica se izvodi na odgovarajuće pripremljeno (zbijeno) dna rova sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla, najmanje jedno ispitivanje na svakih 300 m² uređenog temeljnog tla.

Minimalna debljina posteljice iznosi 10 ili 15 cm. Posteljica se izvodi na cijeloj širini dna rova, u jednom ili dva sloja, prema projektu ili Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice. U slučaju ugradnje posteljice u jednom sloju, cijev mora nalijegati na posteljicu duljinom isječka kružnog luka od 90° mjereno od osi cijevi. U slučaju ugradnje podloge u dva sloja, izvodi se donji (temeljni) pješčano-šljunčani sloj u debljini 10 cm, veličinom zrna do najviše 30 mm. Na donji sloj se potom nasipa 5 cm izravnavajućeg sloja, frakcije 0,2 – 4 mm, u kojemu cijev prilikom ugradnje sama oblikuje ležište.

Ako se posteljica izvodi od betona, on se izvodi u jednom ili dva sloja sukladno projektu i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Prvi sloj betona, minimalne debljine 5 cm, je izravnavajući sloj, najmanje klase čvrstoće C 12/15. Ovaj sloj ugrađuje se prije postavljanja cijevi. Drugi sloj služi kao posteljica cijevi i ugrađuje se nakon postavljanja

cijevi. Ugrađuje se tako da cijev naliježe, u poprečnom smislu, na 1/4 do 1/3 opsega cijevi, odnosno na duljinu kružnog isječka koji zatvara kut od 90°, mjereno iz središta presjeka cijevi.

Cijevi se strojno ili ručno pažljivo spuštaju u rov, polažu na posteljicu, dotjeruju u pravac i spajaju ovisno o vrsti cijevnog materijala, u svemu prema projektu i uputama proizvođača.

Monterški radovi spajanja cijevi provode se, ovisno o vrsti cijevnog materijala, sa svim potrebnim brtvenim i spojnim materijalima (brtve, obujmice, spojnice, vijci, elektrode za zavarivanje i sl.) i radovima koji osiguravaju vodonepropusnost spojeva. Osnovni načini spajanja cijevi su: spoj naglavkom (kolčak spoj), spoj prirubnicom, spoj zavarivanjem, spoj pomoću spojnog oblikovnog komada (spojnice).

Betonske, armiranobetonske, lijevanoželjezne, keramičke i termoplastične cijevi od polivinilklorida i polipropilena, međusobno se, načelno, spajaju na naglavak s integriranim gumenim prstenom kao brtvilom, uvlačenjem ravnog dijela cijevi u naglavak do oznake na cijevi (prema uputama proizvođača cijevi), upotrebom prikladnog alata pazeći da ne dođe do oštećenja brtve, naglavka ili ravnog dijela cijevi. Spojne dijelove cijevi (naglavak, utični dio i brtveni prsten) treba očistiti od nečistoća i premazati sredstvom za smanjenje trenja tako da se spajanje obavi uz primjenu što manje sile.

Termoplastične glatke cijevi od polietilena međusobno se, načelno, spajaju sučeonim zavarivanjem, elektrospojnicama ili prirubničkim spojem (elektrozavareni prirubnički tuljak sa slobodnom prirubnicom) prema uputama proizvođača. Termoplastične strukturirane cijevi od polietilena međusobno se, načelno, spajaju na naglavak s gumenim prstenom kao brtvilom ili posebnom spojnicom s dva ili tri brtvena prstena, sukladno uputama proizvođača cijevi. Duroplastične cijevi međusobno se, načelno, spajaju posebnom spojnicom s dva ili tri brtvena prstena, sukladno uputama proizvođača cijevi.

Spojevi cijevi moraju biti vodonepropusni, a podloga ispod spojnih mjesta se treba produbiti za debljinu spoja, čime se izbjegava koncentrirano opterećenje na svako spojno mjesto cijevi. Spojevi cijevi mogu se, ovisno o vrsti cijevnog materijala, obraditi cementnim mortom, bitumeniziranom trakom zalivenom bitumenskom smjesom, gumenim brtvama ili prstenovima od gume, spojnica i raznim vrstama kitova za brtvljenje reški, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-15. Materijali za hidroizolacije i sljubnice. Ispitivanje vodonepropusnosti provodi se prema HRN EN 1610:2015 ili važećoj zamjenjujućoj normi.

Spajanje cijevi različitih vrsta cijevnih materijala izvodi se odgovarajućim prijelaznim oblikovnim komadima.

Zatrpavanje rova izvodi se strojno i po potrebi ručno, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje. Zatrpavanje rovova sastoji se od početnog zasipavanja (oblaganja) cjevovoda te glavnog zatrpavanja. Nakon polaganja cjevovoda na posteljicu izvodi se bočno zasipanje ugradnjom materijala istodobno s obje strane cijevi (i fasonskih komada) uz ručno zbijanje, a potom se izvodi zasip od istog materijala sve do 30 cm iznad tjemena cijevi (i fasonskih komada), također uz lagano bočno i tjemeno zbijanje i polijevanje vodom, ostavljajući spojeve vidljivim. Zasipa se (oblaže) sukladno projektom propisanoj najvećoj krupnoći zrna. Spojevi cijevi moraju po zbijanju ostati vidljivi. Ako projektom nije definirano, oblaganjem treba postići minimalni modul stišljivosti $M_s \geq 35 \text{ MN/m}^2$ te stupanj zbijenosti $S_z \geq 95 \%$. Ako karakteristike materijala zasipa nisu projektom zadane, obično se koristi materijal za izradu posteljice cjevovoda.

Zatim se izvodi prvi 30-centimetarski sloj glavnog zatrpavanja, također ostavljajući spojeve vidljivim, tako da time ukupna visina nadsloja iznad tjemena cijevi dosegne 60 cm. Ova visina nadsloja je potrebna radi zadovoljenja kriterija stabilnosti cjevovoda na isplivavanje u slučaju pojave vode u rovu u fazi izvođenja radova, a kao posljedica npr. jake kiše.

Poslije uspješno provedene probe na vodonepropusnost nastavlja se s glavnim zatrpavanjem u preostalom dijelu rova do kote tamponskog sloja prometnice ili kote uređenja zelene površine. Za nastavak glavnog zatrpavanja se, ako projektom nije drugačije propisano, sukladno HRN EN 1610:2015 koristi nekoherentan materijal krupnoće do najviše 300 mm, ili do veličine jednake polovici sloja koji se ugrađuje i zbija. Glavno zatrpavanje se nastavlja u slojevima do 30 cm uz strojno zbijanje, pri čemu je potrebno postići modul stišljivosti, $M_s = 80 \text{ MN/m}^2$, i stupanj zbijenosti, $S_z = 98 \%$, tla.

Za cjevovode koji se izvode unutar zelenih površina, bez prometnog opterećenja, rov se, ako projektom nije propisano drugačije, zatrpava nekoherentnim materijalom krupnoće do najviše 300 mm, ili do veličine jednake polovici sloja koji se

ugrađuje i zbija. Materijal se ugrađuje u slojevima debljine do najviše 50 cm, uz zbijanje minimalno do modula stišljivosti $M_s = 40 \text{ MN/m}^2$. Zatrpavanje se provodi strojno i po potrebi ručno do uređenja zelene površine.

Debljina slojeva pri zbijanju mora odgovarati vrsti materijala i primijenjenom stroju za zbijanje kako bi se osigurala mogućnost postizanja tražene zbijenosti po cijeloj dubini rova.

Polaganje cijevi koje prolaze kroz trup ceste se vrši na način da se izvede betonska podloga i betonska obloga cijevi. Debljina betonske podloge iznosi 10 cm, dok se potrebne dimenzije armature i obloge cijevi određuju sukladno statičkom proračunu.

Izgradnja cjevovoda radovima bez iskopa rova (tzv. bezrovovskim postupcima) opisana je u Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4.1. Izgradnja cjevovoda metodama bez iskopa.

Redovito održavanje cjevovoda uključuje redovite vizualne preglede, izvanredne preglede nakon kakvog izvanrednog događaja, periodično uklanjanje istaloženog materijala uz utovar i odvoz izvađenog materijala na deponiju, kao i eventualne intervencije u slučaju začepjenja ili tvrdokornih naslaga visokotlačnim čišćenjem i ispiranjem tehničkom vodom te ispitivanjem vodonepropusnosti. U slučaju začepjenja mogu se koristiti i drugačiji strojevi, uređaji i alati za mehaničko čišćenje i uklanjanje začepjenja.

Sanacija cjevovoda uključuje radove iskopa, uklanjanje oštećenih dijelova cjevovoda, zamjenu materijala posteljice i mehaničko zbijanje ili betoniranje posteljice, nabavu, dopremu, raznošenje, spuštanje u rov, poravnanje i spajanje cijevi ovisno o vrsti cijevnog materijala, utovar i odvoza uklonjenog materijala na odgovarajuću deponiju, ispitivanje vodonepropusnosti, zatrpavanje rova te sav ostali potreban rad, strojeve, alat i materijal na izvedbi sanacije.

Sanacija manjih (lokalnih) oštećenja, uz prethodno navedene radove sanacije, izuzev zamjene posteljice i cijevi, izvodi se ili betonom sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina (betonski i armiranobetonski cjevovodi) ili montažom različitih reparaturnih elemenata (reparaturne obujmice, smjese, trake i sl.), sukladno uputama proizvođača, na način da se osigura zahtijevana vodonepropusnost.

Sanacija cjevovoda postupcima bez iskopa opisana je u Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4.2. Sanacija cjevovoda metodama bez iskopa.

Uvjet kvalitete

Prilikom iskopa treba primjenjivati sve sigurnosne mjere u skladu sa zakonskim odredbama o zaštiti na radu, naročito u području vezanom za razupiranje iskopa. Kod pripreme, izvedbe i kontrole kvalitete treba se pridržavati uvjeta iz projekta, a za odredbe koje nisu specificirane treba se pridržavati važećih normativa, propisa, uputa proizvođača i ovih OTU-a.

Sve dimenzije iskopa izvode se prema zadanim mjerama iz projekta. Dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane kote ovise o uzdužnom nagibu cjevovoda. Kod uzdužnog nagiba manjeg od 1 %, odstupanje od projektom zadane kote dopušteno je do najviše $\pm 1 \text{ cm}$. Uzdužni nagib ugrađenih cijevi između revizijskih okana mora uvijek biti jednoznačan. Nedopustiva je horizontalna (vodoravna) ugradnja cijevi ili lokalno u „kontra nagibu”. Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama, kako podloge cijevi tako i visinski položaj ugrađene cijevi kanalizacije, sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Treba spriječiti svako nekontrolirano dotjecanje vode u rov i tako spriječiti ispiranje pojedinih frakcija u materijalu tla.

Izvedenu pješčanu ili betonsku posteljicu prije postavljanja cijevi mora preuzeti nadzorni inženjer. Najveće dopušteno odstupanje iznosi $\pm 1,0 \text{ cm}$ na dužini od 4 m. Nije dopušteno izvoditi posteljicu s lokalnim neravninama tako da se tijekom eksploatacije u cijevima zadržava voda. Postavljanje cijevi može početi tek kad nadzorni inženjer preuzme podlogu (visinski i po zbijenosti) i nakon što se otklone sve nepravilnosti i greške. Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi.

Prije montaže cjevovoda izvođač i nadzorni inženjer moraju provesti pregled svake otpremnice i oznaka na cijevnim elementima, oblikovnim komadima i drugim građevnim proizvodima koji se koriste, provesti vizualnu kontrolu cijevi, oblikovnih komada i ostalih građevnih proizvoda kako bi se utvrdilo postojanje eventualnih oštećenja, dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik.

Pri izvođenju cjevovoda izvođač je dužan pridržavati se projekta i tehničkih uputa za ugradnju i uporabu građevnih proizvoda. Smatra se da cjevovod ima projektom predviđena tehnička svojstva i da je uporabljiv ako su građevni proizvodi ugrađeni u cjevovod na propisani način i imaju odgovarajuću prateću dokumentaciju prema važećoj zakonskoj regulativi, ako su uvjeti građenja i druge okolnosti koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva cjevovoda bile sukladne zahtjevima iz projekta, ako cjevovod ima dokaze o vodonepropusnosti te ako o svemu postoje propisani zapisi i/ili dokumentacija.

Obloga cjevovoda treba biti izvedena tako da se spriječi prodiranje osnovnog tla ili pomicanje materijala oko cjevovoda u osnovno tlo. Pod određenim okolnostima može biti potrebna upotreba geotekstila ili filtarskog šljunka za osiguranje ispuna oko cjevovoda, naročito u području podzemnih voda sve u skladu s projektom.

Oblogu oko cjevovoda treba štiti od svake predvidive štetne promjene njezine nosivosti, stabilnosti ili položaja, a koja bi mogla nastupiti uslijed uklanjanja razupora, utjecaja podzemne vode i ostalih zemljanih radova u blizini. Kad dijelovi cjevovoda moraju biti usidreni ili ojačani takvi radovi se moraju provesti prije ugradnje obloge oko cjevovoda. Za vrijeme ugradnje obloge oko cjevovoda mora se naročito obratiti pažnju da se smjer i niveleta cjevovoda ne mijenja i da nema slobodnog međuprostora između cijevi i posteljice.

Nakon izvedenih radova potrebno je izraditi završnu geodetsku izmjeru cjevovoda, dokazati funkcionalnu i tehničku ispravnost izvedenih radova ispitivanjem vodonepropusnosti i optičkim pregledom (npr. CCTV snimanje). Vodonepropusnost cjevovoda ispituje se u skladu s odredbama norme HRN-EN 1610. Prije ispitivanja vodonepropusnosti potrebno je pregledati trasu cjevovoda kako bi se utvrdila povezanost svih funkcionalnih dijelova u cjelinu. Rezultate ispitivanja vodonepropusnosti u originalu treba predati nadzornom inženjeru. Zatrpavanje rova smije započeti nakon što nadzorni inženjer preuzme ugrađene cijevi.

Osiguranje kvalitete treba postići tako da se upotrebljavaju samo provjereni i ispitani materijali i provode ispravne metode gradnje u skladu s projektom, standardima i propisima te dobrom praksom. Svi građevni proizvodi ugrađuju se na projektom propisan način, prema uputama proizvođača i moraju imati odgovarajuću relevantnu dokumentaciju prema važećoj zakonskoj i podzakonskoj regulativi.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskupu i zatrpavanju rova mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskopi rovova. Radovi na iskupu i zatrpavanju rova obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskopi rovova.

Rad na planiranju dna rova mjeri se u kvadratnim metrima stvarno isplaniranog dna rova. Rad na planiranju dna rova obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje strojno i po potrebi ručno planiranje do projektom tražene točnosti.

Rad na izradi posteljice ili ispunjenju neravnina rova od nekoherentnog materijala mjeri se po kubnom metru ugrađenog materijala sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice. Rad na izradi posteljice ili ispunjenju neravnina rova obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni za radove navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Rad na izradi posteljice od betona, kao i oblaganje cjevovoda betonom, mjeri se u metrima kubnim sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje. Rad na izradi betonske posteljice i obloge od betona obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Rad ugradnje kanalizacijskih cijevi mjeri se po metru dužnom ugrađene kanalizacijske cijevi. Rad ugradnje kanalizacijskih cijevi obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni, posebno za svaki profil i cijevni materijal, u koju je uključena nabava i doprema cijevi na gradilište, istovar na privremeno odlagalište ili skladištenje, razvoz/raznos duž trase, spuštanje u rov i spajanje, uključujući potrebne fasonske komade, brtvila, obradu spojeva, ispitivanje vodonepropusnosti, čišćenje okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe radova, utovar i odvoz viška materijala na odlagalište s utovarom u prijevozno sredstvo te istovar, razastiranje i planiranje, kao i sav ostali rad, alat, strojeve, dodatni materijal i pribor potreban za dovršenje rada na izgradnji cjevovoda do potpune funkcionalne i tehničke ispravnosti.

Rad sanacije kanalizacijskih cijevi mjeri se po metru dužnom sanirane kanalizacijske cijevi. Rad sanacije kanalizacijskih cijevi obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni, posebno za svaki profil i cijevni materijal, u koju je uključena nabava i doprema cijevi na gradilište, istovar na privremeno odlagalište ili skladištenje, razvoz/raznos duž trase, uklanjanje oštećenih dijelova cjevovoda, zamjena materijala posteljice i mehaničko zbijanje ili betoniranje posteljice, spuštanje u rov i spajanje, uključujući potrebne fasonske komade, brtvila, obradu spojeva, ispitivanje vodonepropusnosti, čišćenje okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe radova, prijevoz viška materijala na odlagalište s utovarom u prijevozno sredstvo te istovar, razastiranje i planiranje, kao i sav ostali rad, alat, strojeve, dodatni materijal i pribor potreban za dovršenje rada na sanaciji cjevovoda do potpune funkcionalne i tehničke ispravnosti.

Optički (npr. CCTV) pregled cjevovoda mjeri se po dužnom metru izgrađenog ili saniranog i pregledanog cjevovoda. Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje svu potrebnu opremu, alate, mehanizaciju, transport, materijale i radnike.

Radovi redovitog održavanja cjevovoda mjere se po satu utrošenog rada, a obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

5-06.4.1. IZGRADNJA CJEVOVODA METODAMA BEZ ISKOPA

Opis rada

Radovi na izvedbi kanalizacijskih cjevovoda postupcima bez iskopa rova (bezrovovskim metodama) obuhvaćaju zemljane radove na iskopu, osiguranju i zatrpavanju početne i krajnje građevne jame ili okna potrebnog za smještaj opreme te potrebne monTERSKE radove.

Gradnja cjevovoda metodama bez iskopa (tzv. bezrovovskim metodama) se najčešće izvodi kod cjevovoda koji se ugrađuju na velikim dubinama te ispod prirodnih i umjetnih prepreka. Ovim se postupcima (tehnologijama) mogu ugrađivati cjevovodi malih i velikih profila, od različitih cijevnih materijala, u pravcu i u krivini.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izvedbi cjevovoda opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi i Knjiga III – Zemljani radovi. Ovdje se opisuju radovi vezani uz specifičnu izvedbu cjevovoda.

Najčešće bezrovovske tehnologije izvedbe cjevovoda koje se danas primjenjuju u praksi su: mikrotuneliranje, bušenje svrdlom, bušenje utiskivanjem, navođeno (usmjereno) bušenje i bušenje „krticom”.

Reference na materijale

Cijevi koje se koriste za mikrotuneliranje mogu biti armiranobetonske, poliesterske, čelične, lijevanoželjezne ili od kompozitnih materijala. To u pravilu nisu standardne cijevi koje se koriste za klasično polaganje u iskopane rovove, već su debljih stjenka i ojačane, kako bi mogle preuzeti sile koje se javljaju u postupku ugradnje.

Prilikom provlačenja cijevi se, radi smanjenja trenja s tlom ili postojećom cijevi, koriste različite vrste isplaka od bentonita, različitih polimera i vode. Odgovarajuća mješavina određena je uvjetima tla, korištene opreme i karakteristikama aditiva.

S obzirom na različite mehaničke i kemijske karakteristike proizvoda koji se koriste u bezrovovskim postupcima, potrebno je utvrditi specifične potrebe projekta te ih uskladiti s karakteristikama korištenih proizvoda. Svi korišteni proizvodi moraju biti sukladni zahtjevima važeće zakonske regulative.

Osnovne karakteristike cijevnih materijala dane su s obzirom na vrstu cijevnog materijala u sljedećim poglavljima ovih OTU-a: betonske i armiranobetonske cijevi u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10. Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, plastične cijevi (termoplastične i duroplastične) u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, čelične i lijevano željezne cijevi u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Zahtjev izvođenja rada

Iskop ulaznog i izlaznog okna bezrovovskih postupaka izvodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama. Stabilnost pokosa građevne jame treba postići s obzirom na fizičko-mehanička svojstva tla i dubinu građevne jame prikladnim razupiranjem ili drugim prikladnim načinom, sukladno projektnom rješenju. Iskop se provodi strojno po mjerama, profilima i visinskim kotama iz projekta, uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a manji dio rada može se obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima. Iskopani materijal odlaže se na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje ili za prijevoz na odlagalište sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala.

Poravnanje dna građevne jame vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm uz ispunjenje neravnina. Zbijanje temeljnog tla obavlja se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla. Potrebni betonski radovi izvode se sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Oprema za mikrotuneliranje osim stroja za mikrotuneliranje koji je prilagođen građi tla i promjeru cijevi koja se instalira te hidrauličkog okvira, obuhvaća i zatvoreni krug za crpljenje isplake koji nastaje iskopom, sustav za odvajanje krutina iz mulja, sustav za podmazivanje (isplaka) otvora između cijevi i iskopanog tla, sustav za navođenje cijevi i instalaciju s dovodom električne energije za poganjenje sve opreme. Poseban sustav navođenja obično je pogonjen teodolitskom mjernom stanicom što omogućava visoku točnost. Ovim sustavom moguće je kontrolirati geometrijske pokazatelje svakih 3 cm, a moguće je izvoditi i trasu u luku. U većini slučajeva kod mikrotuneliranja cijev se ugrađuje od ulaznog okna i gura iza stroja. Napredovanjem stroja koji kontrolirano buši, sve se više cijevne obloge utiskuje s ulaza, time je brzina napredovanja stroja kontrolirana brzinom utiskivanja cijevi na ulazu. S povećanjem duljine ugrađenih cijevi, zbog trenja između cijevi i tla, povećava se potrebna sila za guranje cijevi. Da bi se trenje smanjilo, obično je glava stroja za 10 do 100 mm veća od vanjskog promjera cijevi. Moguće je i injektiranje ekološki podobnog maziva (isplake) u prostor između cijevi i otvora u tlu. Isplaka (najčešće bentonitna emulzija) koja se injektira pod tlakom održava razmak između cijevi i otvora u tlu i ujedno sprječava njegovo urušavanje. Velike sile guranja stroja i cijevi kroz tlo proizvode posebno konstruirani hidraulički sklopovi – okviri (engl. *jacking frame*). Zbog njih je ulazni dio posebno oblikovan tako da bude oslonac hidrauličkom okviru i da može preuzeti velike sile. Kod većih profila cijevi pored osnovnog hidrauličkog okvira, mogu se instalirati i manji okviri (engl. *interjacks*) između dionica utisnutog cjevovoda. Oni guraju dionice cjevovoda razdvojeno. Operater preko računala stalno raspolaže informacijama o položaju stroja za bušenje, orijentaciji i stanju hidrauličkih naprava. Veći broj strojeva opremljen je i video kamerama kako bi operater dobio što više informacija.

Bušenje svrdlom podrazumijeva simultano utiskivanje čeličnih zaštitnih cijevi, dok se materijal utisnut u cijev uklanja rotirajućim svrdlom na čijem se vrhu nalazi rezna glava za bušenje. Zaštitna cijev se potiskuje hidrauličkim potiskivačima koji se nalaze u radnoj jami. Rotirajuća krilca svrdla na vrhu rezne glave prodiru u tlo dok iskopani materijal potiskuju prema radnoj jami odakle se materijal uklanja. Svrdlom se ne može osigurati kontinuirano čono pridržavanje tla, pa mješavina tla i vode može prodrijeti u zaštitnu cijev ako se radovi izvode u podzemnoj vodi. Kad zaštitna cijev prodre u izlazno okno, rezna glava sa svrdla se skida i ponovno koristi. Radna cijev se uvuče u zaštitnu cijev, a prostor između se ispuni posebnim mortom ili se montiraju odvajajući (distancerski) prsteni koji drže unutarnju cijev na jednakom odstojanju od vanjske zaštitne cijevi.

Bušenje utiskivanjem je postupak u kojem pneumatski čekić utiskuje zaštitnu (najčešće čeličnu) cijev kroz tlo od ulaznog do izlaznog okna. Nakon što se na tračnice u ulaznom oknu postavi nabijač i prva dionica zaštitne cijevi utisne u tlo, nabijač se zaustavi i vrati u početni položaj. Potom se na tračnice postavlja nova dionica zaštitne cijevi i spaja za prethodnu, nakon

čega ponovno počinje utiskivanje. Po završetku utiskivanja, tlo u zaštitnoj cijevi može se ukloniti tlačenjem zraka i ispuhivanjem, tlačnim ispiranjem, malim bagerom ili nekom od kombinacija navedenih mogućnosti.

Kod usmjerenog bušenja cjevovod se ugrađuje uz pomoć pilotski navođene bušotine horizontalno ili u vertikalnom i horizontalnom luku. Bušenje je moguće početi s površine terena pod malim nagibom, ili iz iskopanog okna. Koristi se promjenjiva glava koja odgovara građi tla i segmentna vodilica za guranje i rotaciju glave. Glava je obično skošena s jedne strane, tako da kod konstantne rotacije prodire u pravcu, dok zadržavanje glave u jednom položaju skreće trasu. Kod manjih dubina ugradnje, glava se navodi uz pomoć sonde koja šalje signale prema površini tla gdje su prijemnici, tako da se dobivaju neophodni podaci o položaju glave. Koriste se i sustavi gdje je glava povezana kablom koji prolazi segmentnom vodilicom, u slučajevima kad trasa prolazi ispod vodotoka ili je na neki drugi način ometan signal. Često se kao pomoćno sredstvo koristi isplaka od vode i bentonita koja pomaže pri bušenju, stabilizaciji izbušenog otvora i hlađenju glave. Mješavina izbušenog materijala i isplake ispred glave transportira se cjevovodom, filtrira i ponovno vraća. Kad je pilotska bušotina gotova, za kraj bušaće vodilice pričvršćuje se tzv. razvrtač, koji se zajedno s vodilicom povlači i proširuje rupu tako da se u nju može uvući cijev.

Bušenje krticom je postupak u kojem se koristi udarni malj, tzv. „krtica” koja razmiče tlo i tvori okruglu rupu. Cijev se uvlači iza krtice, ili se povlači kroz izbušenu rupu obrnutim kretanjem krtice. Krtice se pogone pneumatski prilikom čega se tlo razmiče djelovanjem udarnog klipa. Postupak se obično koristi za manje profile i manje duljine bušenja.

Uvjet kvalitete

Kontrola kakvoće u odabiru odgovarajućih cijevnih materijala, pripadnih pratećih građevinskih i pomoćnih proizvoda, alata, ali i odgovarajuće opreme, provodi se usporedbom karakteristika korištenih materijala, strojeva i opreme s projektom traženim karakteristikama. Kontrola kakvoće neophodna je tijekom izvedbe radova, a uključuje vizualan pregled provedbe radova, kontrolu projektnih parametara (usklađenost s predviđenom tehnologijom izvedbe pojedinih dionica, kontrolu spojeva, kontrolu nagiba i odstupanje od projektne trase, kontrolu naprezanja cijevi, kontrolu rada hidrauličke i pneumatske opreme, ispravnost rada opreme za podmazivanje, kontrolu protoka isplake, ispravnost rada komunikacijske opreme, praćenje napredovanja uvlačenja/potiskivanja, tlačnu probu i dr.), kontrolu stanja drugih postojećih infrastrukturnih instalacija, prometnica i građevina u blizini izvedbe radova, a u svemu prema specifikacijama projektne dokumentacije.

Potrebno je voditi računa o organizaciji i osiguranju gradilišta, razmještanju i rukovanju opremom, alatima i materijalima kako bi se osigurali sigurni uvjeti za rad radnika, izbjeglo oštećenje građevinskih proizvoda i materijala koji se koriste prilikom izvođenja radova. U slučaju iskopa ulaznih i izlaznih jama/okana potrebno je voditi računa o stabilnosti građevinskih jama, susjednih građevina i osiguranju uvjeta rada u suhom.

Prije izvedbe radova potrebno je utvrditi geomehaničke uvjete tla na trasi izvođenja radova kako bi se utvrdile potrebe za odgovarajućom opremom, materijalom i tehnologijom izvedbe. Na mjestu izvedbe radova potrebno je utvrditi potencijalne opasnosti, izvore smetnji te posebne uvjete izvedbe radova.

Vrsta potrebne opreme ovisi i o dubini izvođenja radova te promjeru i vrsti cijevi koja se ugrađuje. Komunikacijska oprema mora osigurati neometano primanje i razmjenu relevantnih informacija.

Tijekom izvedbe radova treba, uz uvjete sigurnosti izvođenja radova i zaštite na radu, vršiti kontinuiran vizualni pregled dostupnih mjesta, te pratiti sve povratne informacije o tijeku izvedbe radova.

Cijevi se spajaju u dijelovima koji su jednaki duljini predviđene ugradnje. Cijevi koje se koriste moraju imati mehanička svojstva stijenke koja bez nedopuštenih deformacija izdrže sva opterećenja koja se javljaju prilikom izvedbe radova. Tijekom ugradnje, sva savijanja i opterećenja cijevi moraju biti u skladu s preporukama proizvođača i ne smiju oštetiti cijev. Prije ugradnje cijevi treba prekontrolirati na vidljiva oštećenja, izbočine, diskoloracije, vidljivo različitu unutarnju hrapavost, vidljive promjene debljine stijenki i sl. Cijev s oštećenjem stijenke dubljim od 10 % debljine stijenke ne smije se koristiti i mora se ukloniti s gradilišta.

Cjevovod mora biti izrađen tako da se spriječi infiltracija podzemne vode ili ulazak okolnog materijala, tj. tla.

Kapaciteti sustava isplake te opreme za izvlačenje iskopanog materijala moraju odgovarati opsegu potrebnih radova. Isplaka za bušenje i smanjenje trenja mora se koristiti tijekom bušenja i/ili razvrtanja te odgovarati karakteristikama tla u kojima se izvode radovi. Isključivo korištenje vode može uzrokovati urušavanje bušotine u nekonsolidiranom tlu ili bubrenje u glinovitim tlima. Mjerenjem viskoznosti i mase povratnog materijala i isplake iz bušotine može pomoći u prilagodbi mješavine isplake. Ako se isplaka za bušenje reciklira, oprema za recikliranje mora se redovito provjeravati kako bi se provjerilo uklanjanje krutih tvari iz isplake.

Svi radovi moraju biti izvedeni tako da je osigurana projektom propisana vodonepropusnost. Vodonepropusnost cjevovoda ispituje se u skladu s odredbama norme HRN-EN 1610. Rezultate ispitivanja vodonepropusnosti treba predati nadzornom inženjeru.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame mjere se i obračunavaju u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Betonski radovi mjere se i obračunavaju u kubnim metrima sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Svi ostali radovi bezrovovske izgradnje kanalizacijskog cjevovoda mjere se i obračunavaju po metru dužnom ugrađenog kanalizacijskog cjevovoda. U obračun je, s obzirom na korištenu tehnologiju izvedbe, pored ispitivanja vodonepropusnosti, čišćenja okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe radova, utovara i odvoza viška materijala na odlagalište s utovarom u prijevozno sredstvo te istovarom, razastiranjem i planiranjem, uključen sav rad, alat, strojevi, oprema, dodatni materijal i pribor potreban za dovršenje radova na izgradnji funkcionalnog i tehnički ispravnog kanalizacijskog cjevovoda.

5-06.4.2. SANACIJA CJEVOVODA METODAMA BEZ ISKOPA

Opis rada

Sanacija cjevovoda metodama bez iskopa provodi se specijaliziranom opremom za nanošenje reparaturne smjese ili premaza, uvođenjem reparaturne obloge ili uvođenjem nove cijevi, u postojeći cjevovod iz, u pravilu, postojećih kontrolnih okana.

Ovim se postupcima saniraju oštećenja cijevi, ili se mijenjaju promjeri cjevovoda, s manje radova, ometanja i degradacije okoliša nego s tradicionalnim metodama kopanja i zamjene. Primjenjuju se u različitim uvjetima, primjenjive su na različite oblike poprečnog presjeka i cijevne materijale, a posebno su pogodne za primjenu u urbanim sredinama gdje su utjecaji klasičnog građenja posebno nepovoljni za poslovanje, stanovanje, automobilski i pješački promet, odnosno u urbanim sredinama gdje je zaštita građevinske jame komplicirana i skupa. Također, primjeni klasičnog pristupa izmjene cijevi iskopom prepreke predstavljaju i mnoge podzemne instalacije. Vrijeme izvođenja radova je bitno kraće od klasičnih postupaka, pa je i to jedan od razloga primjene u slučajevima gdje se prekid osnovne funkcije cjevovoda ne može dopustiti duže vrijeme.

Postupci obnove cjevovoda bez iskopa koji se najčešće koriste su: metoda sanacije u mjestu (engl. *Cured in Place Pipe*, skr. CIPP), metoda s promjenjivim poprečnim presjekom (engl. *Modified Cross Section Lining*; Close to Fit), metoda proboja ili linijske ekspanzije (engl. *Pipe Bursting*, *Line Expansion*), metoda klizajuće obloge (engl. *Slip Lining*).

Reference na materijale

Različite metode obnove cjevovoda koriste različite materijale, kako za izvedbu obloge, tako i za novo uvučene/provučene cijevi. Za uvlačenje ili povlačenje fleksibilnih obloga koriste se različite ojačane ili neojačane, tkane ili netkane, obloge izrađene od tkanine, poliestera, stakloplastike ili ugljičnih vlakana. Kao premazi za obnovu vodoopskrbnih cijevi primarno se koriste cement, epoksidna smola, poliurea, poliuretan, a ponekad i u kombinaciji jedan s drugim. Karakteristike ovih materijala dane su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi.

Metode obnove koje se temelje na provlačenju novih cijevi, za cijevne materijale koriste prvenstveno elastične cijevne materijale, a najčešće su to cijevi od poliestera, čelika, polietilena visoke gustoće i nodularnog lijeva. Prilikom provlačenja novih cijevi se, radi smanjenja trenja s tlom ili postojećom cijevi, koriste različite vrste isplaka od bentonita, različitih polimera i vode. Odgovarajuća mješavina određena je uvjetima tla, korištene opreme i karakteristikama aditiva. Osnovne karakteristike cijevnih materijala dane su s obzirom na vrstu cijevnog materijala u sljedećim poglavljima ovih OTU-a: betonske i armiranobetonske cijevi u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10. Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, plastične cijevi (termoplastične i duroplastične) u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, čelične i lijevano željezne cijevi u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

S obzirom na različite mehaničke i kemijske karakteristike proizvoda koji se koriste u bezrovnovskim postupcima, potrebno je utvrditi specifične potrebe projekta te ih uskladiti s karakteristikama korištenih proizvoda. Svi korišteni proizvodi moraju biti sukladni zahtjevima važeće zakonske regulative.

Zahtjev izvođenja rada

Metoda sanacije u mjestu je postupak u kojem se fleksibilna cijev od tkanine (tzv. navlaka ili čarapa), presvučena slojem termostabilizirajuće smole, ojačana staklenim vlaknima i poliesterskom zaštitnom presvlakom, uvlači u staru cijev. Za postupak se koristi postojeća zasunska komora bez potrebe za dodatnim proširenjima (iskopima).

Metoda se najčešće javlja u dvije varijante koje se razlikuju po načinu uvlačenja nove cijevi u staru: uvući u mjestu (engl. *Winch in Place*) i izvrnuti u mjestu (engl. *Invert in Place*).

Prvom varijantom se nova cijev uvlači u staru uz pomoć užeta. Nakon što je cijev uvučena cijev se napuhne i priljubi uz stjenku stare cijevi. Više korištena varijanta izvrnute cijevi koristi tlak vode ili zraka za uvlačenje nove cijevi po principu „izvrnute čarape”. Početak fleksibilne cijevi se ručno uvuče u staru cijev, a napredovanje, tj. uvlačenje ostatka cijevi postiže se tlakom vode/zraka koji fleksibilnu cijev, složenu izvan okna i namočenu smolom, utiskuje u staru cijev. Nakon što se cijev uvuče, u obje spomenute varijante, zagrijavanjem zraka ili vode, smola u oblozi se skruti i stvori čvrstu vezi između stare i nove cijevi. Nova cijev može biti samo obloga, a može i potpuno preuzeti sve konstruktivne funkcije. Na mjestima bočnih priključaka obložna cijev se deformira zbog otvora priključne cijevi, što je dovoljno za detekciju uz pomoć kamere na robotu te izrezivanje uz pomoć posebnog alata. Mjesto spoja nove cijevi i priključaka je obično slaba točka pa je potrebno izvršiti dodatnu sanaciju ili zamjenu priključne cijevi.

Metodom s promjenjivim poprečnim presjekom se novoj cijevi ili oblozi mijenja oblik profila, ili se smanjuje površina poprečnog presjeka, tako da se cijev/obloga može provući kroz postojeću cijev. Nakon provlačenja obloga se proširuje i poprima oblik stare cijevi. Nova cijev se obično deformira (preklopi) u oblik slova „U” što joj smanjuje promjer za oko 25 – 30 %. Nakon što se uvuče u staru cijev, stavi se pod tlak i grije dok ne poprimi oblik stare cijevi. Profil nove cijevi može se smanjiti i prolaskom kroz niz valjaka pri čemu se privremeno smanjuje promjer cijevi, a nakon uvlačenja se uz pomoć topline i tlaka cijev širi na početni promjer. Da bi se postigao dobar kontakt između stare i nove cijevi/obloge, moguće je posebnim postupcima privremeno smanjiti poprečni presjek cijevi koja se uvlači da bi ona nakon toga eksandirala i priljubila se uz staru cijev. Za tu namjenu koriste se kemijski i mehanički postupci. Kalupnom oblogom, kao drugim postupkom, se smanjenje profila postiže grijanjem i potom prolaskom nove cijevi kroz posebni kalup za smanjenje poprečnog presjeka. Kemijska reakcija između kalupa i materijala cijevi privremeno smanjuje promjer cijevi za 7 – 15 %, što omogućava uvlačenje nove cijevi u postojeću. Hlađenjem se nova cijev širi do početnog promjera. Postupci s oblogom

s promijenjenim profilom ne koriste smole za postizanje oblika i kontakta između nove i stare cijevi. Bočni priključci se izrezuju uz pomoć robota opremljenog alatom za rezanje.

Metoda proboja ili linijske ekspanzije je metoda u kojoj se postojeća stara cijev istiskuje alatom za probijanje. Patentirano je više varijanti metoda proboja, ali se načelno kod linijske ekspanzije stara cijev koristi kao vodilica „ekspanzijskoj” glavi kao dijelu opreme za probijanje. Glava se obično povlači kablom ili utiskuje posebnom opremom te povećava površinu za novu cijev gurajući postojeću cijev radijalno van do sloma. Na probojnom alatu koriste se različite vrste glava kao što su dinamičke i statičke. Statičke glave koje nemaju pokretnih unutarnjih dijelova, proširuju postojeću cijev samo guranjem probojnog alata, dok dinamičke glave proizvode dodatne pneumatske ili hidrauličke učinke na plohama dodira. Dinamičke se glave koriste za teška tla i čvrste cijevne materijale. Nakon što je uvlačenje završeno, bočni priključci se ponovno spajaju uz pomoć robota opremljenog alatima za rezanje.

Metodom klizajuće obloge se u staru cijev uvlači klizajuća obloga ili cijev manjeg promjera. Slobodni prstenasti prostor između stare i nove cijevi ispunjava se obično mortom koji sprječava istjecanje i osigurava konstruktivnu cjelovitost cijevi. Ako prostor između cijevi nije zapunjen mortom obloga se ne smatra konstruktivnom. Postojeća okna se u pravilu ne mogu koristiti za instalaciju potrebne opreme pa je potrebno iskopati kratki prokop za svaku dionicu koja se sanira. Zbog navedenog metoda klizajuće obloge nije potpuna tehnologija sanacije bez rova. Ipak količine iskopa su bitno manje od klasičnih metoda zamjene cijevi. Za vodoopskrbne cjevovode se obično koristi kontinuirana cijev i segmentna obloga/pojedinačna cijev, pri čemu se lateralni priključci izvode iskopom ili upravljanim robotom opremljenim alatom za rezanje. Kod kontinuiranog uklizavanja, nova cijev ulazi se u postojeću cijev na pogodnim lokacijama, a okno ili prokop koji se koristi za uvođenje nove cijevi mora omogućiti slobodno savijanje cijevi. Segmentna obloga/cijev izvodi se utiskivanjem pojedinih dionica/obloge nove cijevi.

Uvjet kvalitete

Kontrola kakvoće u odabiru odgovarajućih materijala, proizvoda, alata i opreme provodi se usporedbom karakteristika korištenih materijala, strojeva i opreme s projektom traženim karakteristikama. Svi korišteni građevni proizvodi i materijali moraju imati odgovarajuću relevantnu dokumentaciju prema važećoj zakonskoj i podzakonskoj regulativi.

Kontrola kakvoće pri izvedbi metoda s uvlačenjem/povlačenjem ili nanošenjem obloge je sposobnost otvrdnute obloge da izdrži deformacije uslijed različitih opterećenja (npr. promet, tlo), te vodonepropusnost.

Kontrola izvedbe obloge može biti vizualna gdje je moguće, uz uvažavanje svih uvjeta zaštite na radu. Uobičajeno se koristi video (npr. CCTV) inspekcija prije i nakon izvedbe. Odstupanje od projektirane trase i nagiba mogu biti svojstvene metodi zbog uvjeta i stanja postojeće cijevi. Obloga se u duljini dionice mora izvoditi u kontinuitetu, bez deformacija (gužvanje, nabori, izdizanje, savijanje i sl.), proreza, puknuća i raslojavanja. Po završetku izvedbe, svi priključci moraju se ponovno spojiti.

Svi radovi moraju biti izvedeni tako da je osigurana projektom propisana vodonepropusnost. Vodonepropusnost cjevovoda ispituje se u skladu s odredbama norme HRN-EN 1610. Prije ispitivanja vodonepropusnosti potrebno je pregledati trasu cjevovoda kako bi se utvrdila povezanost svih funkcionalnih dijelova u cjelinu. Rezultate ispitivanja vodonepropusnosti treba predati nadzornom inženjeru.

Način mjerenja i obračuna radova

Svi radovi bezrovnoske sanacije kanalizacijskog cjevovoda mjere se po metru dužnom saniranog kanalizacijskog cjevovoda. Radovi bezrovnoske sanacije obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni kojom je, s obzirom na korištenu tehnologiju sanacije, pored ispitivanja vodonepropusnosti, čišćenja okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe radova, utovara i odvoza viška materijala na odlagalište s utovarom u prijevozno sredstvo te istovara, razastiranja i planiranja, uključen sav rad, alat, strojevi, oprema, dodatni materijal i pribor potreban za dovršenje radova na sanaciji funkcionalnog i tehnički ispravnog kanalizacijskog cjevovoda.

5-07. RETENCIJE, SEPARATORI, PRELJEVI I UPOJNI ZDENCI

5-07.1. RETENCIJE

5-07.1.1. MONOLITNE RETENCIJE

Opis rada

Radovi na izvedbi monolitnih retencija obuhvaćaju zemljane radove na iskopu, uređenju i zatrpavanju građevnih jama te izvedbi podložnog sloja, izvedbu oplata, betonske radove, zidarske radove žbukanja zidova, izrade cementnog estriha i vodonepropusnog premaza retencijskog volumena te hidroizolacije vanjskih betonskih ploha te monerske radove priključenja kanalizacijskog cjevovoda i ugradnju tipskih lijevano željeznih stupaljki ili ljestvi s leđnom zaštitom, ugradnju poklopaca s okvirom te ostale strojarske ili bravarske opreme prema projektu.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji monolitnih retencija opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti monolitnih retencija.

Reference na materijale

Za ispunjenje neravnina i izradu podložnog sloja retencije koristi se pijesak ili kamena sitnež, frakcije 0,2 – 4 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnat kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih cijevi. Podložni sloj može se izvesti i betonom najmanje klase čvrstoće C 12/15 ako podložni sloj nije u zoni smrzavanja, odnosno beton najmanje klase čvrstoće C 16/20 ako je podložni sloj izložen smrzavanju, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Materijal za oplatu treba odgovarati uvjetima iz Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Moguće je korištenje i montažne oplata izrađene od čelika ili aluminija sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Tehnička svojstva armature trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-13.1. Čelik za armiranje.

Monolitna betonska retencija izrađuje se od betona klase čvrstoće najmanje C 25/30, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) ovisno o uvjetima ugradnje i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Za žbukanje zidova i izradu cementnog estriha koriste se građevinski proizvodi sastava u skladu sa zahtjevima iz projekta, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-3. Cement, Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-24. Ostali materijali.

Vodonepropusni premazi i materijali za hidroizoliranje moraju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-15. Materijali za hidroizolacije i sljubnice.

Priključenje cjevovoda na retenciju izvodi se pomoću odgovarajućih oblikovnih i brtvenih komada (zidnih prodora, zidnih člankovitih, prstenastih i drugih umetaka), čije su osnovne karakteristike materijala dane u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10 Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Poklopci i okviri poklopaca izrađuju se od plastike i lijevanog željeza, različitih dimenzija i odgovarajućih razreda nosivosti. Karakteristike poklopaca dane su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za

odvodnju i cestovnu kanalizaciju i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12.4. Poklopci i rešetke za slivnike i kontrolna okna. Karakteristike tipskih stupaljki i ljestvi s leđnom zaštitom, od čelika otpornog na koroziju, dane su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Za zatrpavanje građevne jame retencije koristi se nekoherentni materijal sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton. Materijal za zatrpavanje ne smije biti podložan smrzavanju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1.2. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Zahtjev izvođenja rada

Zahtjevi iskopa građevne jame retencije specificirani su u Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama. Stabilnost pokosa građevne jame treba postići, ako je to potrebno s obzirom na fizičko-mehanička svojstva tla i dubinu građevne jame, prikladnim razupiranjem ili drugim prikladnim načinom, sukladno projektnom rješenju. Građevinska jama, u načelu, mora biti suha, bez značajnih dotoka podzemne vode iz bokova ili kroz dno građevne jame.

Iskop se, ovisno o vrsti materijala u kojem se retencija izvodi, provodi strojno po mjerama, profilima i visinskim kotama iz projekta, uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a manji dio rada može se obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima. Iskopani materijal odlaže se na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova, Knjiga III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama i Knjiga III – Zemljani radovi: poglavlje 3-15. Odlaganje materijala, te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje oko okna ili za prijevoz na odlagalište sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala.

Poravnanje dna građevne jame vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm. Zbijanje temeljnog tla obavlja se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla.

Podložni sloj izvodi se minimalne debljine 10 cm, pri čemu je izvedba moguća od pijeska, kamene sitneži ili betona. Izvedba podložnog sloja obuhvaća nasipanje, razastiranje materijala, zbijanje slojeva sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice i Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, tj. u slučaju betonske podloge betoniranje sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi izrade oplata monolitnih retencija specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Oplata retencija se izvodi kao jednostrana ili dvostrana oplata prema uvjetima i mjerama iz projekta. Dijelovi oplata izrađuju se na gradilištu, a dijelovi u tesarским radionicama nakon čega se dopremaju na mjesto postavljanja.

Pri korištenju montažne oplata izrađene od čelika je za postavljanje, skidanje i pomicanje potrebno sredstvo za dizanje koje u ovom slučaju može biti pokretna auto dizalica ili druga odgovarajuća građevinska dizalica, dok je kod oplata s aluminijskim okvirom moguć ručni prijenos pojedinih elemenata, a sve sukladno dokumentaciji izrađenoj prema važećoj regulativi zaštite na radu.

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Armaturu treba ugraditi u projektirane pozicije te povezivati tankom žicom ili točkastim varenjem. Pažnju treba posvetiti zaštitnom sloju betona kojeg treba osigurati pogodnim podmetačima ili ulošcima.

Zahtjevi izvedbe betonskih radova na izvedbi monolitnih retencija specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Neposredno prije žbukanja betonski zidovi se navlaže, a zatim se poprskaju cementnim mlijekom. Kada se taj sloj veže, može se nabaciti gruba žbuka. Debljina grube žbuke je do 1,5 cm. Za grubu žbuku upotrebljava se krupniji i oštrij pijesak. Fino žbukanje slijedi kad je gruba žbuka očvrstnula. Pijesak mora biti sitan i prosijan. Debljina finog sloja žbuke iznosi od 0,5 do najviše 1,0 cm.

Cementni estrih, smjese omjera cementa i pijeska 1 : 2 do 1 : 3, nanosi se preko betonskih površina u sloju debljine 2 – 3 cm.

Vodonepropusni premazi se nanose preko unutrašnjih betonskih površina sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-16. Završni i ostali radovi. Projektom se definira potrebna otpornost betona na vodonepropusnost i druge agresivne tvari koja se dodatno postiže premazom. Premaz se može nanositi četkom, prskanjem pod tlakom ili na neki drugi način, sukladno uputama proizvođača. Izrađeni vodonepropusni premaz mora biti ravnih i glatkih površina jednakomjerno nanesen po cijeloj tretiranoj površini sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-16. Završni i ostali radovi.

Sve vanjske betonske plohe koje su u dodiru sa zemljanim materijalom moraju se zaštititi izvedbom hidroizolacije sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-16. Završni i ostali radovi. Hidroizolaciju čine dva vruća premaza ili dva vruća premaza i jednoslojna ljepjenka, ako projektom nije drugačije određeno. Izvedena hidroizolacija mora se zaštititi od mehaničkog oštećenja stiroporom, geotekstilom ili na drugi način prema projektu ili odluci nadzornog inženjera. Na očvrslu i osušenu betonsku plohu nanosi se prvi sloj vrućeg bitumenskog premaza, na koji se zavaruje jednoslojna bitumenska ljepjenka debljine minimalno 4 mm. Nakon sušenja i otvrdnjavanja bitumena nanosi se drugi vrući premaz. Premazuje se po suhom vremenu i uz temperaturu višu od 10 °C.

Zahtjevi izvedbe moniterskih radova na izvedbi priključka kanalizacijskog cjevovoda specificirani su u Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi.

U retencijama visine preko 1 m ugrađuju se tipske stupaljke od lijevanog željeza ili čelika otpornog na koroziju, a na razmaku 35 – 40 cm ili prema rasporedu iz projekta. Ugradnja se vrši sidrenjem prilikom betoniranja zida okna kroz otvore u oplati prema projektom predviđenim pozicijama, ili naknadnim bušenjem i montiranjem stupaljke u zid uz cementiranje cementnim mortom omjera 1 : 1, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Sidrenje treba izvesti tako da se pri betoniranju i vibriranju betona stupaljke ne pomaknu s mjesta.

Ljestve s leđnom zaštitom, nosivosti i dimenzija prema projektu, izrađuju se prema radioničkom nacrtu u bravarskoj radionici te dopremaju na gradilište za ugradnju. Ugradnja se vrši na projektom propisan način.

Lijevano željezni poklopci s okvirom, veličine, težine i nosivosti prema uvjetima iz projekta, ugrađuju se u betonsku ploču retencije ili u betonski obrub (vijenca) po obodu okvira poklopca betonom klase čvrstoće najmanje C 25/30, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Poklopac mora dobro nalijegati cijelim obodom te nije dopušteno da se zbog netočne izvedbe poklopac „lulja“ kod nesimetričnog pritiska. Poklopci moraju imati mogućnost zaključavanja vijčano, pomoću kompozitnih kopči ili automatski pomoću šarki od nodularnog lijeva. Ako se retencija izvodi u profilu prometnice gornji rub retencije treba izvesti u zadanom poprečnom i uzdužnom nagibu kolnika, a poklopac ugraditi u ravnini sa završnim slojem kolničke konstrukcije.

Zatrpavanje građevne jame izvodi se strojno i po potrebi ručno, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje.

Ispitivanje vodonepropusnosti provodi se prema HRN EN 1508:2007 ili važećoj zamjenjujućoj normi.

Redovito održavanje retencije svodi se na periodično ručno čišćenje od pijeska, lišća i ostalog otpadnog i istaloženog materijala, uz utovar i odvoz izvađenog materijala na deponij te eventualne intervencije u slučaju začepjenja specijalnim strojem koji koristi tehničku vodu pod tlakom.

Manje sanacije oštećenih betonskih dijelova monolitnih retencija provode se sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina.

Zamjena oštećenog poklopca i okvira poklopca retencije obuhvaća uklanjanje oštećenog okvira i poklopca, izradu nove nosive konstrukcije od betona (klase čvrstoće C 25/30) ili materijala na bazi brzovezujućeg cementa, prosječne količine 0,07 m³/kom, postavljanje novog okvira i poklopca, uključivo potreban rad i ostali materijal na ugradnji.

Zamjena priključka cjevovoda, tipskih lijevano željeznih stupaljki, ljestvi te drugih montiranih i ugrađenih elemenata monolitnih retencija obuhvaća nabavu ili izradu, dopremu, raznošenje i spuštanje u retenciju, pripremu mjesta za ugradnju

te ugradnju prema specifikacijama projekta ili proizvođača, čišćenje okoliša, utovar i odvoz viška materijala na deponij, uz sav pomoćni materijal, alat i rad potreban za potpunu zamjenu elementa.

Uvjet kvalitete

Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama Knjige II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zbijanje temeljnog tla i podložnog sloja izvodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem. Izvođač može početi s betonskim radovima nakon što je nadzorni inženjer preuzeo ugrađeni podložni sloj. Prije betoniranja nadzorni inženjer će provjeriti armaturu i položaj stupaljki.

Uvjeti kakvoće izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.1. Osnovni zahtjevi i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Montirana oplata treba zadovoljavati zahtjeve geometrijske točnosti izvedbe projektom definiranih betonskih dijelova. Da bi se moglo izvesti glatko lice betona, radi dobivanja optimalne glatkoće lica unutrašnjih zidova, reške na spojevima oplatnih elemenata moraju biti što manje i treba ih zabrtviti kitom ili sličnim materijalom, koji se ne topi u vodi i koji ne djeluje štetno na procese vezanja svježeg betona niti ostavlja tragove boje na licu betona. Dostignuta točnost postavljanja oplata kontrolira se geodetskom izmjerom postavljene oplata prije početka betoniranja.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu betonske konstrukcije retencije trebaju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona. Ugrađeni beton mora biti ravnih i glatkih površina, bez gnijezda i pukotina.

Prije početka izvedbe zidarskih radova izvođač je dužan pribaviti dokaze upotrebljivosti svih materijala i dostaviti ih nadzornom inženjeru na odobrenje.

Ožbukane plohe moraju imati ujednačenu glatkoću bez pukotina ili neravnina.

Cementni estrih se mora zaštititi od brzog sušenja pa se ljeti poslije betoniranja mora vlažiti vodom najmanje tri dana, ili zaštititi drugim sredstvima radi sprečavanja isparavanja, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.3.1. Ugradnja i zbijanje u toplim vremenskim uvjetima i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10.2. Njega i zaštita betona u toplim vremenskim uvjetima.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu izvedbe priključnih cjevovoda trebaju biti u skladu s Knjigom V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi.

Točnost izvedbe poklopca retencije prati se i kontrolira geodetskom snimkom visine ugrađenog poklopca i svako odstupanje od projektom zadanih mjera i kota veće od ± 1 cm. treba popraviti. Ako se poklopac nalazi u kolniku, onda je dopušteno odstupanje od visine završnog sloja od ± 5 mm. Ljestve s leđnom zaštitom se ugrađuju prema projektu pod kontrolom nadzornog inženjera. Kontrolira se ispravnost položaja te način ugradnje (montiranja).

Svi radovi moraju biti izvedeni tako da je osigurana projektom propisana vodonepropusnost. Rezultate ispitivanja vodonepropusnosti treba predati nadzornom inženjeru.

Prije ispitivanja vodonepropusnosti potrebno je pregledati cijelu građevinu izvana i iznutra, kako bi se ustanovila povezanost svih funkcionalnih dijelova u cjelinu. Pregledom je potrebno obuhvatiti kontrolu čistoće građevine (ostatke građevinskog materijala), prohodnost, položaj (i eventualno prohodnost) ulaznog i izlaznog kanala, pravilni položaj pregrada, preljevni prag, poklopce, silazne ljestve i ostalu ugrađenu opremu. Beton se, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13 Kontrola izvedbe, kontrolira na pukotine, segregacije i gnijezda što može upućivati na propusnost, a u slučaju da se takve pojave primijete, potrebno je odmah provesti sanaciju.

Zatrpavanje građevne jame retencije provodi se i materijalom iz iskopa, pri čemu prethodna ispitivanja treba provesti na uzorcima materijala koji su predviđeni za ugradnju u građevnu jamu, a uzorke treba uzimati pri iskopu. Na uzetim uzorcima

treba ispitati granulometrijski sastav prema HRN EN ISO 17892-4, prirodnu vlažnost prema HRN EN ISO 17892-1 te optimalnu vlagu i gustoću po standardnom Proctoru prema HRN EN 13286-2.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama. Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama.

Rad na planiranju građevne jame mjeri se u kvadratnim metrima stvarno isplaniranog dna građevne jame. Rad na planiranju obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja pored strojnog i po potrebi ručnog planiranja do projektom tražene točnosti uključuje radove navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Rad na izradi podložnog sloja ili ispunjenju neravnina rova od nekoherentnog materijala se mjeri u kubnim metrima ugrađenog materijala sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12 Izrada posteljice. Rad na izradi podložnog sloja ili ispunjenju neravnina obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Rad na izradi podložnog sloja od betona mjeri se u kubnim metrima ugrađenog betona sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje. Rad na izradi podložnog sloja od betona obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Betonski radovi na izvedbi ili sanaciji retencije mjere se u kubnim metrima betona ugrađenog prema projektu ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje. Betonski radovi na izvedbi ili sanaciji retencije obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Žbukanje zidova mjeri se po kvadratnom metru stvarno ožbukanih površina. Radovi žbukanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava i doprema svih potrebnih materijala, izrada žbuke, doprema do mjesta ugradnje, žbukanje do potpunog završetka radova, odvoz preostalih materijala i čišćenje od nečistoće nastalih žbukanjem.

Izrada ili sanacija cementnog estriha mjeri se po kvadratnom metru stvarno ugrađenog estriha. Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava i doprema svih potrebnih materijala, izrada estriha, doprema do mjesta ugradnje i ugradnja do potpunog završetka radova.

Radovi na izvedbi ili sanaciji vodonepropusnih premaza i hidroizolacije mjere se u kvadratnim metrima stvarno izvedenog premaza i izolirane površine prema projektu ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera. Radovi na izvedbi ili sanaciji vodonepropusnih premaza i hidroizolacije obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava i dobava svih potrebnih materijala, pomoćni materijal, alat i rad potreban za pripremu i nanošenje te ostalo potrebno za potpuno dovršenje rada.

Monterški radovi na izvedbi ili sanaciji priključka cjevovoda, tipskih lijevano željeznih stupaljki, ljestvi, poklopaca te druge montirane opreme mjere se po komadu ugrađenog ili zamijenjenog elementa. Radovi se obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava ili izrada, doprema, (po potrebi privremeno skladištenje), raznošenje po gradilištu, spuštanje u građevnu jamu i retenciju te ugradnju prema specifikacijama projekta ili proizvođača, uz sav pomoćni materijal, alat i rad potreban za potpunu ugradnju ili zamjenu elementa.

Radovi redovitog održavanja mjere se po kubnom metru izvađenog materijala. Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi manjih sanacija betonskih dijelova mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona, uz odobrenje nadzornog inženjera, i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

5-07.1.2. PREDGOTOVLJENE I MONTAŽNE RETENCIJE

Opis rada

Radovi na izvedbi predgotovljenih i montažnih retencija obuhvaćaju zemljane radove na iskopu, uređenju i zatrpavanju građevnih jama i izvedbi podložnog sloja od nekoherentnog materijala ili betona, betonske radove izvedbe protuuzgonskog osiguranja plastičnih retencija (betonska ploča kao dodatna težina, betonska ploča za sidrenje, oblaganje donjeg dijela retencije betonom ili drugačije rješenje sukladno projektu) te izvedbu betonskog (armiranobetonskog) distribucijskog prstena (vijenca) ispod poklopca za prijenos vanjskog (prometnog) opterećenja na okolno tlo te monerske radove polaganja geotekstila i vodonepropusne membranske folije, polaganje i spajanje montažnih dijelova retencije, polaganje predgotovljene retencije, izvedbu priključka kanalizacijskog cjevovoda, ugradnju lijevano željeznih poklopca i ugradnju stupaljki ili ljestvi s lednom zaštitom.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izvedbi predgotovljenih i montažnih retencija opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti predgotovljenih i montažnih retencija.

Reference na materijale

Za ispunjenje neravnina i izradu podložnog sloja retencije koristi se pijesak ili kamena sitnež, frakcije 0,2 – 4 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnat kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih cijevi. Podložni sloj može se izvesti i betonom najmanje klase čvrstoće C 12/15 ako podložni sloj nije u zoni smrzavanja, odnosno beton najmanje klase čvrstoće C 16/20 ako je podložni sloj izložen smrzavanju, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Predgotovljene i montažne retencije mogu biti izrađene od betona ili plastike.

Karakteristike montažnih betonskih retencija trebaju biti u skladu s Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10 Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Protuuzgonsko osiguranje i distribucijski prsten izrađuju se od betona klase čvrstoće najmanje C 25/30, karakteristika sukladno 14-08.1. Običan beton. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) ovisno o uvjetima ugradnje i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Plastične predgotovljene i montažne retencije izrađuju se od tvornički pripravljenih elemenata te trebaju biti u skladu s Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju. Ako se plastične montažne retencije izvode od modularnih šupljih elemenata, vodonepropusnost se postiže vodonepropusnom membranskom folijom (geomembranom) i geotekstilom u skladu s Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici.

Priključenje cjevovoda na retenciju izvodi se pomoću odgovarajućih oblikovnih i brtvenih komada (zidnih prodora, zidnih člankovitih, prstenastih i drugih umetaka), čije su osnovne karakteristike materijala dane u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10 Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Poklopci i okviri poklopaca izrađuju se od plastike i lijevanog željeza, različitih dimenzija i odgovarajućih razreda nosivosti. Karakteristike materijala poklopaca dane su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni

proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12.4. Poklopci i rešetke za slivnike i kontrolna okna.

Karakteristike materijala tipskih stupaljki i ljestvi s leđnom zaštitom, od čelika otpornog na koroziju, dane su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Za zatrpavanje građevne jame retencije koristi se nekoherentni materijal sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton. Materijal za zatrpavanje ne smije biti podložan smržavanju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1.2. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Zahtjev izvođenja rada

Zahtjevi iskopa građevne jame retencije specificirani su u Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama. Stabilnost pokosa građevne jame treba postići, ako je to potrebno s obzirom na fizičko-mehanička svojstva tla i dubinu građevne jame, prikladnim razupiranjem ili drugim prikladnim načinom, sukladno projektnom rješenju. Građevinska jama, u načelu, mora biti suha, bez značajnih dotoka podzemne vode iz bokova ili kroz dno građevne jame.

Iskop se, ovisno o vrsti materijala u kojem se retencija izvodi, provodi strojno po mjerama, profilima i visinskim kotama iz projekta, uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a manji dio rada može se obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima. Iskopani materijal odlaže se na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova, Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama i Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-15. Odlaganje materijala, te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje oko okna ili za prijevoz na odlagalište sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala.

Poravnanje dna građevne jame vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm. Zbijanje temeljnog tla obavlja se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla.

Podložni sloj izvodi se minimalne debljine 10 cm, pri čemu je izvedba moguća od pijeska, kamene sitneži ili betona. Izvedba podložnog sloja obuhvaća nasipanje, razastiranje materijala, zbijanje slojeva sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice i Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, tj. u slučaju betonske podloge betoniranje sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi izvedbe betonskih radova na izvedbi distribucijskog prstena i protuuzgonskog osiguranja specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi monterskih radova na izvedbi predgotovljenih i montažnih retencija specificirani su u projektu i u uputama proizvođača.

Kod izvedbe plastičnih retencija od modularnih šupljih elemenata, na dno građevne jame polaže se geotekstil i odgovarajuća vodonepropusna membranska folija. Modularni šuplji elementi se polažu i spajaju te se cijela retencija oblaže geotekstilom i membranskom folijom, u svemu prema projektu i uputama proizvođača.

Zahtjevi izvedbe monterskih radova na izvedbi priključka cjevovoda, tj. izvedba spoja retencije s kanalizacijskim cjevovodom specificirani su u Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi.

Lijevano željezni poklopci s okvirom, veličine, težine i nosivosti prema uvjetima iz projekta, ugrađuju se u betonsku ploču retencije ili u betonski obrub (vijenca) po obodu okvira poklopca betonom klase čvrstoće najmanje C 25/30, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Poklopac mora dobro nalijegati cijelim obodom te nije dopušteno da se zbog netočne izvedbe poklopac „ljulja“ kod nesimetričnog pritiska. Poklopci moraju imati mogućnost zaključavanja vijčano, pomoću kompozitnih kopči ili automatski pomoću šarki od nodularnog lijeva. Ako se retencija izvodi u profilu prometnice gornji rub retencije treba izvesti u zadanom poprečnom i uzdužnom nagibu kolnika, a poklopac ugraditi u ravnini sa završnim slojem kolničke konstrukcije.

Ljestve s leđnom zaštitom, nosivosti i dimenzija prema projektu, izrađuju se prema radioničkom nacrtu u bravarskoj radionici te dopremaju na gradilište za ugradnju. Ugradnja se vrši na projektom propisan način.

Zatrpavanje građevne jame izvodi se strojno i po potrebi ručno, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje.

Ispitivanje vodonepropusnosti provodi se prema HRN EN 1508:2007 ili važećoj zamjenjujućoj normi.

Redovito održavanje retencije svodi se na periodično ručno čišćenje od pijeska, lišća i ostalog otpadnog i istaloženog materijala, uz utovar i odvoz izvađenog materijala na deponij te eventualne intervencije u slučaju začepjenja specijalnim strojem koji koristi tehničku vodu pod tlakom.

Zamjena oštećenog poklopca i okvira poklopca retencije obuhvaća uklanjanje oštećenog okvira i poklopca, izradu nove nosive konstrukcije od betona (klase čvrstoće C 25/30) ili materijala na bazi brzovezujućeg cementa, prosječne količine 0,07 m³/kom, postavljanje novog okvira i poklopca, uključivo potreban rad i ostali materijal na ugradnji.

Zamjena priključka cjevovoda, stupaljki, ljestvi te drugih montiranih i ugrađenih elemenata retencija obuhvaća nabavu ili izradu, dopremu, raznošenje i spuštanje u retenciju, pripremu mjesta za ugradnju te ugradnju prema specifikacijama projekta ili proizvođača, čišćenje okoliša, utovar i odvoz viška materijala na deponij, uz sav pomoćni materijal, alat i rad potreban za potpunu zamjenu elementa.

Sanacija predgotovljenih i montažnih retencija uključuje prethodno opisane radove, tj. iskop građevnih jama (uz eventualno strojno zasijecanje asfaltnog zastora), vađenje i zamjenu oštećenih betonskih ili plastičnih dijelova, potrebne moneterske radove na zamjeni geotekstila i vodonepropusne membranske folije te ostale moneterske radove, utovar i odvoz viška materijala na deponij, zatrpavanje građevine te sav ostali potreban rad, alat i materijal na izvedbi sanacije.

Uvjet kvalitete

Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama sukladno Knjizi II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zbijanje temeljnog tla i podložnog sloja izvodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem. Izvođač može početi s ugradnjom predgotovljenih betonskih ili plastičnih retencija nakon što je nadzorni inženjer preuzeo ugrađeni podložni sloj.

Kvaliteta moneterskih radova na izvedbi predgotovljenih i montažnih retencija specificirana je u projektu i uputama proizvođača. Prije ugradnje predgotovljenih ili postavljanja montažnih elemenata izvođač i nadzorni inženjer moraju provesti pregled svake otpremnice i oznaka na građevnim proizvodima koji se koriste, provesti vizualnu kontrolu kako bi se utvrdilo postojanje eventualnih oštećenja te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik. Kod manipulacije pojedinim dijelovima treba paziti da ne dođe do oštećenja.

Kontrola kakvoće betona vrši se uzorkovanjem iz gotovih ugrađenih elemenata betonskih montažnih retencija, prema Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-5. Isporučka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona, Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu izvedbe priključnih cjevovoda trebaju biti u skladu s Knjigom V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi.

Točnost izvedbe poklopca retencije prati se i kontrolira geodetskom snimkom visine ugrađenog poklopca i svako odstupanje od projektom zadanih mjera i kota veće od ± 1 cm treba popraviti. Ako se poklopac nalazi u kolniku, onda je dopušteno odstupanje od visine završnog sloja od ± 5 mm. Ljestve s leđnom zaštitom se ugrađuju prema projektu pod kontrolom nadzornog inženjera. Kontrolira se ispravnost položaja te način ugradnje (montiranja).

Svi radovi moraju biti izvedeni tako da je osigurana projektom propisana vodonepropusnost retencije. Rezultate ispitivanja vodonepropusnosti treba predati nadzornom inženjeru.

Prije ispitivanja vodonepropusnosti potrebno je pregledati cijelu građevinu izvana i iznutra, kako bi se ustanovila povezanost svih funkcionalnih dijelova u cjelinu. Pregledom je potrebno obuhvatiti kontrolu čistoće građevine (ostatke građevinskog materijala), prohodnosti, položaj (i eventualno prohodnost) ulaznog i izlaznog kanala, pravilni položaj pregrada, preljevni prag, poklopce, silazne ljestve i ostalu ugrađenu opremu. Beton se, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13 Kontrola izvedbe, kontrolira na pukotine, segregacije i gnijezda što može upućivati na propusnost, a u slučaju da se takve pojave primijete, potrebno je odmah provesti sanaciju.

Zatrpavanje građevne jame retencija može se provoditi i materijalom iz iskopa pri čemu prethodna ispitivanja treba provesti na uzorcima materijala koji su predviđeni za ugradnju u građevnu jamu, a uzorke treba uzimati pri iskopu. Na uzetim uzorcima treba ispitati granulometrijski sastav prema HRN EN ISO 17892-4, prirodnu vlažnost prema HRN EN ISO 17892-1 te optimalnu vlagu i gustoću po standardnom Proctoru prema HRN EN 13286-2.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama. Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama.

Rad na planiranju građevne jame mjeri se u kvadratnim metrima stvarno isplaniranog dna građevne jame. Rad na planiranju obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja pored strojnog i po potrebi ručnog planiranja do projektom tražene točnosti uključuje radove navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Rad na izradi podložnog sloja ili ispunjenju neravnina rova od nekoherentnog materijala se mjeri u kubnim metrima ugrađenog materijala sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12 Izrada posteljice. Rad na izradi podložnog sloja ili ispunjenju neravnina obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Rad na izradi podložnog sloja od betona mjeri se u kubnim metrima ugrađenog betona sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje. Rad na izradi podložnog sloja od betona obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Betonski radovi mjere se u kubnim metrima betona ugrađenog prema projektu ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje. Betonski radovi obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Monterški radovi na izvedbi ili sanaciji priključka cjevovoda, ugradnji poklopaca, ugradnji ili zamjeni stupaljki ili ljestvi s leđnom zaštitom, mjere se po komadu ugrađenog ili zamijenjenog elementa. Radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava ili izrada, doprema, (po potrebi privremeno skladištenje), raznošenje po gradilištu, spuštanje u građevnu jamu i retenciju te ugradnja prema specifikacijama projekta ili proizvođača, uz sav pomoćni materijal, alat i rad potreban za potpunu ugradnju ili zamjenu elementa.

Radovi na polaganju geotekstila i vodonepropusne membranske folije mjere se u kvadratnim metrima stvarno ugrađenog geotekstila i vodonepropusne membranske folije. Radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava i doprema, privremeno skladištenje, mjerenje, rezanje i postavljanje sukladno projektom rješenju ili uputama proizvođača, uključujući sav potreban pomoćni materijal, alat i rad.

Monterški radovi izvedbe ili sanacije predgotovljene ili montažne retencije mjere se po komadu kompletno izvedene ili sanirane funkcionalne retencije. Radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava, doprema (dovoz), privremeno skladištenje, raznošenje ili razvoženje po gradilištu, spuštanje u građevnu jamu i poravnanje

dijelova predgotovljene ili montažne retencije sa spajanjem svih elemenata, kontrola izvedbe te čišćenje građevne jame i okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe.

Radovi redovitog održavanja mjere se po kubnom metru izvađenog materijala, a obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi manjih sanacija betonskih dijelova mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona, uz odobrenje nadzornog inženjera, i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

5-07.2. SEPARATORI

Izvide se monolitno kao armirano betonske građevine, kao montažne betonske građevine ili kao predgotovljene čelične i plastične građevine.

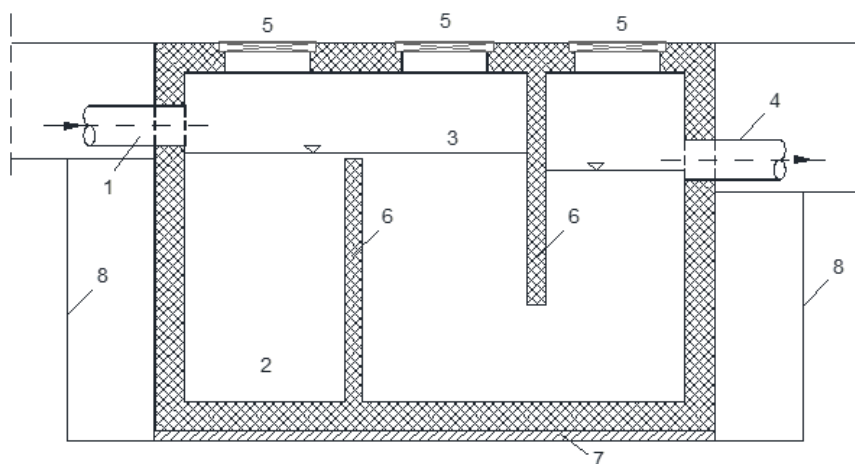
5-07.2.1. MONOLITNI SEPARATORI

Opis rada

Radovi na izvedbi monolitnih separatora, slika 5-07.1., obuhvaćaju zemljane radove na iskopu, uređenju i zatrpavanju građevnih jama i izvedbi podložnog sloja od nekoherentnog materijala ili betona, izvedbu oplata, betonske radove, zidarske radove žbukanja zidova, izrade cementnog estriha, vodonepropusnog premaza, hidroizolacije vanjskih betonskih ploha, monerske radove priključenja kanalizacijskog cjevovoda i ugradnje tipskih lijevano željeznih stupaljki ili ljestvi s leđnom zaštitom, kao i ugradnju poklopaca s okvirom te ugradnju ostale strojarске ili bravarske opreme prema projektu.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji monolitnih separatora opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti monolitnih separatora.

Slika 5-07.1. Uzdužni vertikalni presjek tipskog monolitnog trokomornog separatora



1 – ulazni cjevovod; 2 – taloženje; 3 – isplivavanje; 4 – izlazni cjevovod; 5 – otvor s poklopcem; 6 – pregradni zidovi komora; 7 – podložni sloj; 8 – građevna jama

Reference na materijale

Za ispunjenje neravnina i izradu podložnog sloja separatora koristi se pijesak ili kamena sitnež, frakcije 0,2 – 4 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnati kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih cijevi. Podložni sloj može se izvesti i betonom najmanje klase čvrstoće C 12/15 ako podložni sloj nije u zoni smrzavanja, odnosno beton najmanje klase čvrstoće C 16/20 ako je podložni sloj izložen smrzavanju, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Opći beton.

Materijal za oplatu treba odgovarati uvjetima iz Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Moguće je korištenje i montažne oplate izrađene od čelika ili aluminija sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Tehnička svojstva armature trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-13.1. Čelik za armiranje.

Monolitni betonski separator izrađuje se od betona klase čvrstoće najmanje C 25/30, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) ovisno o uvjetima ugradnje i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Za žbukanje zidova i izradu cementnog estriha koriste se građevinski proizvodi sastava u skladu sa zahtjevima iz projekta, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-3. Cement, Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-24. Ostali materijali.

Vodonepropusni premazi i materijali za hidroizoliranje moraju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-15. Materijali za hidroizolacije i sljubnice.

Priključenje kanalizacijskog cjevovoda na separator izvodi se pomoću odgovarajućih oblikovnih i brtvenih komada (zidnih prodora, zidnih člankovitih, prstenastih i drugih umetaka), čije su osnovne karakteristike materijala dane u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10. Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Poklopci i okviri poklopaca izrađuju se od plastike i lijevanog željeza, različitih dimenzija i odgovarajućih razreda nosivosti. Karakteristike poklopaca dane su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12.4. Poklopci i rešetke za slivnike i kontrolna okna. Karakteristike tipskih stupaljki i ljestvi s leđnom zaštitom, od čelika otpornog na koroziju, dane su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Za zatrpavanje građevne jame separatora koristi se nekoherentni materijal sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton. Materijal za zatrpavanje ne smije biti podložan smrzavanju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1.2. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Zahtjev izvođenja rada

Zahtjevi iskopa građevne jame separatora specificirani su u Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama. Stabilnost pokosa građevne jame treba postići, ako je to potrebno s obzirom na fizičko-mehanička svojstva tla i dubinu građevne jame, prikladnim razupiranjem ili drugim prikladnim načinom, sukladno projektnom rješenju. Građevinska jama, u načelu, mora biti suha, bez značajnih dotoka podzemne vode iz bokova ili kroz dno građevne jame.

Iskop se, ovisno o vrsti materijala u kojem se separator izvodi, provodi strojno po mjerama, profilima i visinskim kotama iz projekta, uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a manji dio rada može se obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima. Iskopani materijal odlaže se na potrebnu sigurnu udaljenost zbog

opasnosti od urušavanja sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova, Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama i Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-15. Odlaganje materijala te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje oko okna eparatora ili za prijevoz na odlagalište sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala.

Poravnanje dna građevne jame vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm. Zbijanje temeljnog tla obavlja se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla.

Podložni sloj izvodi se minimalne debljine 10 cm, pri čemu je izvedba moguća od pijeska, kamene sitneži ili betona. Izvedba podložnog sloja obuhvaća nasipanje, razastiranje materijala, zbijanje slojeva sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice i Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, tj. u slučaju betonske podloge betoniranje sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Oplata se izvodi kao jednostrana ili dvostrana oplata prema uvjetima i mjerama iz projekta. Dijelovi oplata izrađuju se na gradilištu, a dijelovi u tesarским radionicama nakon čega se dopremaju na mjesto postavljanja.

Pri korištenju montažne oplata izrađene od čelika je za postavljanje, skidanje i pomicanje potrebno sredstvo za dizanje koje u ovom slučaju može biti pokretna auto dizalica ili druga odgovarajuća građevinska dizalica, dok je kod oplata s aluminijskim okvirom moguć ručni prijenos pojedinih elemenata, a sve sukladno dokumentaciji izrađenoj prema važećoj regulativi zaštite na radu.

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Armaturu treba ugraditi u projektirane pozicije te povezivati tankom žicom ili točkastim varenjem. Pažnju treba posvetiti zaštitnom sloju betona kojeg treba osigurati pogodnim podmetačima ili ulošcima.

Zahtjevi izvedbe betonskih radova na izvedbi separatora specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Neposredno prije žbukanja betonski zidovi se navlaže, a zatim se poprskaju cementnim mlijekom. Kada se taj sloj veže, može se nabaciti gruba žbuka. Debljina grube žbuke je do 1,5 cm. Za grubu žbuku upotrebljava se krupniji i oštrij pijesak. Fino žbukanje slijedi kad je gruba žbuka očvrslula. Pijesak mora biti sitan i prosijan. Debljina finog sloja žbuke iznosi od 0,5 do najviše 1,0 cm.

Cementni estrih, smjese omjera cementa i pijeska 1 : 2 do 1 : 3, nanosi se preko betonskih površina u sloju debljine 2 – 3 cm.

Vodonepropusni premazi se nanose preko unutrašnjih betonskih površina sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-16. Završni i ostali radovi. Projektom se definira potrebna otpornost betona na vodonepropusnost i druge agresivne tvari koja se dodatno postiže premazom. Premaz se može nanositi četkom, prskanjem pod tlakom ili na neki drugi način, sukladno uputama proizvođača. Izrađeni vodonepropusni premaz mora biti ravnih i glatkih površina jednakomjerno nanesen po cijeloj tretiranoj površini sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-16. Završni i ostali radovi.

Sve vanjske betonske plohe koje su u dodiru sa zemljanim materijalom moraju se zaštititi izvedbom hidroizolacije sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-16. Završni i ostali radovi. Hidroizolaciju čine dva vruća bitumenska premaza ili dva vruća bitumenska premaza i jednoslojna ljepenka, ako projektom nije drugačije određeno. Izvedena hidroizolacija mora se zaštititi od mehaničkog oštećenja stiroporom, čepastom gumom, geotekstilom ili na drugi način prema projektu ili odluci nadzornog inženjera. Na očvrslulu i osušenu betonsku plohu nanosi se hladni bitumenski prednamaz (emulzija) te prvi sloj vrućeg bitumenskog premaza na koji se zavaruje jednoslojna bitumenska ljepenka debljine minimalno 4 mm. Nakon sušenja i otvrdnjavanja bitumena nanosi se drugi vrući premaz. Premazuje se po suhom vremenu i uz temperaturu višu od 10 °C.

Zahtjevi izvedbe monterskih radova na izvedbi priključka cjevovoda, tj. izvedba spoja separatora s kanalizacijskim cjevovodom specificirani su u Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi.

U separatorima visine preko 1 m ugrađuju se tipske stupaljke od lijevanog željeza ili čelika otpornog na koroziju, a na razmaku 35 – 40 cm ili prema rasporedu iz projekta. Ugradnja se vrši sidrenjem prilikom betoniranja zida separatora kroz otvore u oplati prema projektom predviđenim pozicijama, ili naknadnim bušenjem i ugradbom stupaljki u zid uz cementiranje cementnim mortom omjera 1 : 1, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Sidrenje treba izvesti tako da se pri betoniranju i vibriranju betona stupaljke ne pomaknu s mjesta.

Ljestve s leđnom zaštitom, nosivosti i dimenzija prema projektu, izrađuju se prema radioničkom nacrtu u bravarskoj radionici te dopremaju na gradilište za ugradnju. Ugradnja se vrši na projektom propisan način.

Lijevano željezni poklopci s okvirom, veličine, težine i nosivosti prema uvjetima iz projekta, ugrađuju se u betonsku ploču separatora ili u betonski obrub (vijenca) po obodu okvira poklopca betonom klase čvrstoće najmanje C 25/30, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Poklopac mora dobro nalijegati cijelim obodom te nije dopušteno da se zbog netočne izvedbe poklopac „lulja“ kod nesimetričnog pritiska. Poklopci moraju imati mogućnost zaključavanja vijčano, pomoću kompozitnih kopči ili automatski pomoću šarki od nodularnog lijeva. Ako se separator izvodi u profilu prometnice gornji rub separatora treba izvesti u zadanom poprečnom i uzdužnom nagibu kolnika, a poklopac ugraditi u ravnini sa završnim slojem kolničke konstrukcije.

Zatrpavanje građevne jame izvodi se strojno i po potrebi ručno, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje.

Ispitivanje vodonepropusnosti provodi se prema HRN EN 1508:2007 ili važećoj zamjenjujućoj normi.

Redovito održavanje separatora svodi se na periodično ručno čišćenje od pijeska, lišća i ostalog otpadnog i istaloženog materijala, uz utovar i odvoz izvađenog materijala na deponij te eventualne intervencije u slučaju začepjenja specijalnim strojem koji koristi tehničku vodu pod tlakom.

Manje sanacije oštećenih betonskih dijelova monolitnih separatora provode se sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina.

Zamjena oštećenog poklopca i okvira poklopca separatora obuhvaća uklanjanje oštećenog okvira i poklopca, izradu nove nosive konstrukcije od betona (klase čvrstoće C 25/30) ili materijala na bazi brzovezujućeg cementa, prosječne količine 0,07 m³/kom, postavljanje novog okvira i poklopca, uključivo potreban rad i ostali materijal na ugradnji.

Zamjena priključka cjevovoda, tipskih lijevano željeznih stupaljki, ljestvi te drugih montiranih i ugrađenih elemenata monolitnih separatora obuhvaća nabavu ili izradu, dopremu, raznošenje i spuštanje u separator, pripremu mjesta za ugradnju te ugradnju prema specifikacijama projekta ili proizvođača, čišćenje okoliša, utovar i odvoz viška materijala na deponiju, uz sav pomoćni materijal, alat i rad potreban za potpunu zamjenu elementa.

Uvjet kvalitete

Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama Knjige II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zbijanje temeljnog tla i podložnog sloja izvodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem. Izvođač može početi s betonskim radovima nakon što je nadzorni inženjer preuzeo ugrađeni podložni sloj. Prije betoniranja nadzorni inženjer će provjeriti armaturu i položaj stupaljki.

Uvjeti kakvoće izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.1. Osnovni zahtjevi i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Montirana oplata treba zadovoljavati zahtjeve geometrijske točnosti izvedbe projektom definiranih betonskih dijelova. Da bi se moglo izvesti glatko lice betona, radi dobivanja optimalne glatkoće lica unutrašnjih zidova, reške na spojevima oplatnih elemenata moraju biti što manje i treba ih zabrtviti kitom ili sličnim materijalom, koji se ne topi u vodi i koji ne djeluje štetno na procese vezanja svježeg betona niti ostavlja tragove boje na licu betona. Dostignuta točnost postavljanja oplata kontrolira se geodetskom izmjerom postavljene oplata prije početka betoniranja.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu betonske konstrukcije separatora trebaju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona. Ugrađeni beton mora biti ravnih i glatkih površina, bez gnijezda i pukotina.

Prije početka izvedbe zidarskih radova izvođač je dužan pribaviti dokaze upotrebljivosti svih materijala i dostaviti ih nadzornom inženjeru na odobrenje.

Ožbukane plohe moraju imati ujednačenu glatkoću bez pukotina ili neravnina.

Cementni estrih se mora zaštititi od brzog sušenja pa se ljeti poslije betoniranja mora vlažiti vodom najmanje tri dana, ili zaštititi drugim sredstvima radi sprečavanja isparavanja, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.3.1. Ugradnja i zbijanje u toplim vremenskim uvjetima i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10.2. Njega i zaštita betona u toplim vremenskim uvjetima.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu izvedbe priključnih cjevovoda trebaju biti u skladu s Knjigom V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi.

Točnost izvedbe poklopca separatora prati se i kontrolira geodetskom snimkom visine ugrađenog poklopca i svako odstupanje od projektom zadanih mjera i kota većom od ± 1 cm. treba popraviti. Ako se poklopac nalazi u kolniku, onda je dopušteno odstupanje od visine završnog sloja od ± 5 mm. Ljestve s leđnom zaštitom se ugrađuju prema projektu pod kontrolom nadzornog inženjera. Kontrolira se ispravnost položaja te način ugradnje (montiranja).

Svi radovi moraju biti izvedeni tako da je osigurana projektom propisana vodonepropusnost separatora. Rezultate ispitivanja vodonepropusnosti treba predati nadzornom inženjeru.

Prije ispitivanja vodonepropusnosti potrebno je pregledati cijelu građevinu izvana i iznutra, kako bi se ustanovila povezanost svih funkcionalnih dijelova u cjelinu. Pregledom je potrebno obuhvatiti kontrolu čistoće građevine (ostatke građevinskog materijala), prohodnosti, položaj (i eventualno prohodnost) ulaznog i izlaznog kanala, pravilni položaj pregrada, preljevni prag, poklopce, silazne ljestve i ostalu ugrađenu opremu. Beton se, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13 Kontrola izvedbe, kontrolira na pukotine, segregacije i gnijezda što može upućivati na propusnost, a u slučaju da se takve pojave primijete, potrebno je odmah provesti sanaciju.

Zatrpavanje građevne jame separatora provodi se i materijalom iz iskopa, pri čemu prethodna ispitivanja treba provesti na uzorcima materijala koji su predviđeni za ugradnju u građevnu jamu, a uzorke treba uzimati pri iskopu. Na uzetim uzorcima treba ispitati granulometrijski sastav prema HRN EN ISO 17892-4, prirodnu vlažnost prema HRN EN ISO 17892-1 te optimalnu vlagu i gustoću po standardnom Proctoru prema HRN EN 13286-2.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama. Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama.

Rad na planiranju građevne jame mjeri se u kvadratnim metrima stvarno isplaniranog dna građevne jame. Rad na planiranju obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja pored strojnog i po potrebi ručnog planiranja do projektom tražene točnosti uključuje radove navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Rad na izradi podložnog sloja ili ispunjenju neravnina rova od nekoherentnog materijala se mjeri u kubnim metrima ugrađenog materijala sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12 Izrada posteljice. Rad na izradi podložnog sloja ili ispunjenju neravnina obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Rad na izradi podložnog sloja od betona mjeri se u kubnim metrima ugrađenog betona sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje. Rad na izradi podložnog sloja od betona obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Betonski radovi na izvedbi ili sanaciji separatora mjere se u kubnim metrima betona ugrađenog prema projektu ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje. Betonski radovi na izvedbi ili sanaciji separatora obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Žbukanje zidova mjeri se po kvadratnom metru stvarno ožbukanih površina. Radovi žbukanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava i doprema svih potrebnih materijala, izrada žbuke, doprema do mjesta ugradnje, žbukanje do potpunog završetka radova, odvoz preostalih materijala i čišćenje od nečistoće nastalih žbukanjem.

Izrada ili sanacija cementnog estriha mjeri se po kvadratnom metru stvarno ugrađenog estriha. Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava i doprema svih potrebnih materijala, izrada estriha, doprema do mjesta ugradnje i ugradnja do potpunog završetka radova.

Radovi na izvedbi ili sanaciji vodonepropusnih premaza i hidroizolacije mjere se u kvadratnim metrima stvarno izvedenog premaza i izolirane površine prema projektu ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera. Radovi na izvedbi ili sanaciji vodonepropusnih premaza i hidroizolacije obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava i dobava svih potrebnih materijala, pomoćni materijal, alat i rad potreban za pripremu i nanošenje te ostalo potrebno za potpuno dovršenje rada.

Monterški radovi na izvedbi ili sanaciji priključka cjevovoda, tipskih lijevano željeznih stupaljki, ljestvi, poklopaca te druge montirane opreme mjere se po komadu ugrađenog ili zamijenjenog elementa. Radovi se obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava ili izrada, doprema, (po potrebi privremeno skladištenje), raznošenje po gradilištu, spuštanje u građevnu jamu i separator te ugradnju prema specifikacijama projekta ili proizvođača, uz sav pomoćni materijal, alat i rad potreban za potpunu ugradnju ili zamjenu elementa.

Radovi redovitog održavanja mjere se po kubnom metru izvađenog materijala. Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi manjih sanacija betonskih dijelova mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona, uz odobrenje nadzornog inženjera, i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

5-07.2.2. PREDGOTOVLJENI I MONTAŽNI SEPARATORI

Opis rada

Radovi na izvedbi predgotovljenih i montažnih separatora obuhvaćaju zemljane radove na iskopu, uređenju i zatrpavanju građevnih jama i izvedbi podložnog sloja od nekoherentnog materijala ili betona, betonske radove izvedbe protuuzgorskog osiguranja plastičnih separatora (betonska ploča kao dodatna težina, betonska ploča za sidrenje, oblaganje donjeg dijela separatora betonom ili drugačije rješenje sukladno projektu) te izvedbu betonskog (armiranobetonskog) distribucijskog prstena (vijenca) ispod poklopca za prijenos vanjskog (prometnog) opterećenja na okolno tlo te monterske radove spajanja montažnih dijelova separatora i polaganja predgotovljenih separatora, izvedbu priključka cjevovoda, ugradnju lijevano željeznih poklopca i ugradnju stupaljki ili ljestvi s lednom zaštitom.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izvedbi predgotovljenih i montažnih separatora opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti predgotovljenih i montažnih separatora.

Reference na materijale

Za ispunjenje neravnina i izradu podložnog sloja separatora koristi se pijesak ili kamena sitnež, frakcije 0,2 – 4 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnati kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih cijevi. Podložni sloj može se izvesti i betonom najmanje klase čvrstoće C 12/15 ako podložni sloj nije u zoni smrzavanja, odnosno beton najmanje klase čvrstoće C 16/20 ako je podložni sloj izložen smrzavanju, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Opći beton.

Predgotovljeni i montažni separatori mogu biti izrađeni od betona ili plastike.

Karakteristike montažnih betonskih separatora trebaju biti u skladu s Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10 Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Protuuzgonsko osiguranje i distribucijski prsten izrađuju se od betona klase čvrstoće najmanje C 25/30, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Opći beton. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) ovisno o uvjetima ugradnje i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Plastični predgotovljeni i montažni separatori izrađuju se od tvornički pripremljenih elemenata te trebaju biti u skladu s Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Priključenje kanalizacijskog cjevovoda na separator izvodi se pomoću odgovarajućih oblikovnih i brtvenih komada (zidnih prodora, zidnih člankovitih, prstenastih i drugih umetaka), čije su osnovne karakteristike materijala dane u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10 Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Poklopci i okviri poklopaca izrađuju se od plastike i lijevanog željeza, različitih dimenzija i odgovarajućih razreda nosivosti. Karakteristike poklopaca dane su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12.4. Poklopci i rešetke za slivnike i kontrolna okna. Karakteristike materijala tipskih stupaljki i ljestvi s leđnom zaštitom, od čelika otpornog na koroziju, dane su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Za zatrpavanje građevne jame separatora koristi se nekoherentni materijal sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton. Materijal za zatrpavanje ne smije biti podložan smrzavanju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1.2. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Zahtjev izvođenja rada

Zahtjevi iskopa građevne jame separatora specificirani su u Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama. Stabilnost pokosa građevne jame treba postići, ako je to potrebno s obzirom na fizičko-mehanička svojstva tla i dubinu građevne jame, prikladnim razupiranjem ili drugim prikladnim načinom, sukladno projektnom rješenju. Građevinska jama, u načelu, mora biti suha, bez značajnih dotoka podzemne vode iz bokova ili kroz dno građevne jame.

Iskop se, ovisno o vrsti materijala u kojem se separator izvodi, provodi strojno po mjerama, profilima i visinskim kotama iz projekta, uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a manji dio rada može se obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima. Iskopani materijal odlaže se na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova, Knjizi III – Zemljani radovi:

poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama i Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-15. Odlaganje materijala te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje oko separatora ili za prijevoz na odlagalište sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala.

Poravnanje dna građevne jame vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm. Zbijanje temeljnog tla obavlja se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla.

Podložni sloj izvodi se minimalne debljine 10 cm, pri čemu je izvedba moguća od pijeska, kamene sitneži ili betona. Izvedba podložnog sloja obuhvaća nasipanje, razastiranje materijala, zbijanje slojeva sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice i Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, tj. u slučaju betonske podloge betoniranje sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi izvedbe betonskih radova na izvedbi distribucijskog prstena i protuuzgonskog osiguranja specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi monterskih radova na izvedbi predgotovljenih i montažnih separatora specificirani su u projektu i u uputama proizvođača.

Zahtjevi izvedbe spoja separatora s kanalizacijskim cjevovodom specificirani su u Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi.

Lijevano željezni poklopci s okvirom, veličine, težine i nosivosti prema uvjetima iz projekta, ugrađuju se u betonski obrub (vijenca) po obodu okvira poklopca betonom klase čvrstoće najmanje C 25/30, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Poklopac mora dobro naliježati cijelim obodom te nije dopušteno da se zbog netočne izvedbe poklopac „ljulja“ kod nesimetričnog pritiska. Poklopci moraju imati mogućnost zaključavanja vijčano, pomoću kompozitnih kopči ili automatski pomoću šarki od nodularnog lijeva. Ako se separator izvodi u profilu prometnice gornji rub separatora treba izvesti u zadanom poprečnom i uzdužnom nagibu kolnika. Gornji rub poklopca treba ugraditi u ravnini sa završnim slojem kolničke konstrukcije.

Ljestve s leđnom zaštitom, nosivosti i dimenzija prema projektu, izrađuju se prema radioničkom nacrtu u bravarskoj radionici te dopremaju na gradilište za ugradnju. Ugradnja se vrši na projektom propisan način.

Zatrpavanje građevne jame izvodi se strojno i po potrebi ručno, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje.

Ispitivanje vodonepropusnosti provodi se prema HRN EN 1508:2007 ili važećoj zamjenjujućoj normi.

Redovito održavanje separatora svodi se na periodično ručno čišćenje od pijeska, lišća i ostalog otpadnog i istaloženog materijala, uz utovar i odvoz izvađenog materijala na deponij te eventualne intervencije u slučaju začepjenja specijalnim strojem koji koristi tehničku vodu pod tlakom.

Manje sanacije oštećenog protuuzgonskog osiguranja ili distribucijskog prstena provode se sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina.

Zamjena oštećenog poklopca i okvira poklopca separatora obuhvaća uklanjanje oštećenog okvira i poklopca, izradu nove nosive konstrukcije od betona (klase čvrstoće C 25/30) ili materijala na bazi brzovezujućeg cementa, prosječne količine 0,07 m³/kom, postavljanje novog okvira i poklopca, uključivo potreban rad i ostali materijal na ugradnji.

Zamjena priključka cjevovoda, tipskih lijevano željeznih stupaljki, ljestvi te drugih montiranih i ugrađenih elemenata separatora obuhvaća nabavu ili izradu, dopremu, raznošenje i spuštanje u separator, pripremu mjesta za ugradnju te ugradnju prema specifikacijama projekta ili proizvođača, čišćenje okoliša, utovar i odvoz viška materijala na deponij, uz sav pomoćni materijal, alat i rad potreban za potpunu zamjenu elementa.

Uvjet kvalitete

Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama Knjiga II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zbijanje temeljnog tla i podložnog sloja izvodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem. Izvođač može početi s ugradnjom predgotovljenih betonskih ili plastičnih separatora nakon što je nadzorni inženjer preuzeo ugrađeni podložni sloj.

Kvaliteta monterskih radova na izvedbi predgotovljenih i montažnih separatora specificirana je u uputama proizvođača. Prije ugradnje predgotovljenih ili postavljanja montažnih elemenata izvođač i nadzorni inženjer moraju provesti pregled svake otpremnice i oznaka na građevnim proizvodima koji se koriste, provesti vizualnu kontrolu kako bi se utvrdilo postojanje eventualnih oštećenja te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik. Kod manipulacije pojedinim dijelovima treba paziti da ne dođe do oštećenja.

Kontrola kakvoće betona vrši se uzorkovanjem iz gotovih ugrađenih elemenata betonskih montažnih separatora, prema Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-5. Isporučka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona, Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu izvedbe priključnih cjevovoda trebaju biti u skladu s Knjigom V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi.

Točnost izvedbe poklopca separatora prati se i kontrolira geodetskom snimkom visine ugrađenog poklopca i svako odstupanje od projektom zadanih mjera i kota veće od ± 1 cm. treba popraviti. Ako se poklopac nalazi u kolniku, onda je dopušteno odstupanje od visine završnog sloja od ± 5 mm. Ljestve s leđnom zaštitom se ugrađuju prema projektu pod kontrolom nadzornog inženjera. Kontrolira se ispravnost položaja te način ugradnje (montiranja).

Svi radovi moraju biti izvedeni tako da je osigurana projektom propisana vodonepropusnost. Rezultate ispitivanja vodonepropusnosti treba predati nadzornom inženjeru.

Prije ispitivanja vodonepropusnosti potrebno je pregledati cijelu građevinu izvana i iznutra, kako bi se ustanovila povezanost svih funkcionalnih dijelova u cjelinu. Pregledom je potrebno obuhvatiti kontrolu čistoće građevine (ostatke građevinskog materijala), prohodnosti, položaj (i eventualno prohodnost) ulaznog i izlaznog kanala, pravilni položaj pregrada, preljevni prag, poklopce, silazne ljestve i ostalu ugrađenu opremu. Beton se, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13 Kontrola izvedbe, kontrolira na pukotine, segregacije i gnijezda što može upućivati na propusnost, a u slučaju da se takve pojave primijete, potrebno je odmah provesti sanaciju.

Zatrpavanje građevne jame separatora može se provoditi i materijalom iz iskopa pri čemu prethodna ispitivanja treba provesti na uzorcima materijala koji su predviđeni za ugradnju u građevnu jamu, a uzorke treba uzimati pri iskopu. Na uzetim uzorcima treba ispitati granulometrijski sastav prema HRN EN ISO 17892-4, prirodnu vlažnost prema HRN EN ISO 17892-1.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama. Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama.

Rad na planiranju građevne jame mjeri se u kvadratnim metrima stvarno isplaniranog dna građevne jame. Rad na planiranju obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja pored strojnog i po potrebi ručnog planiranja do projektom tražene točnosti uključuje radove navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Rad na izradi podložnog sloja ili ispunjenju neravnina rova od nekoherentnog materijala se mjeri u kubnim metrima ugrađenog materijala sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12 Izrada posteljice. Rad na izradi podložnog sloja

ili ispunjenju neravnina obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Betonski radovi na izvedbi mjere se u kubnim metrima betona ugrađenog prema projektu ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje. Betonski radovi na izvedbi obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Monterški radovi na izvedbi ili sanaciji priključka cjevovoda, ugradnji poklopaca, ugradnji stupaljki ili ljestvi s leđnom zaštitom te druge montirane opreme, mjere se po komadu ugrađenog ili zamijenjenog elementa. Radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava ili izrada, doprema (po potrebi privremeno skladištenje), raznošenje po gradilištu, spuštanje u građevnu jamu i separator te ugradnja prema specifikacijama projekta ili proizvođača, uz sav pomoćni materijal, alat i rad potreban za potpunu ugradnju ili zamjenu elementa.

Monterški radovi izvedbe ili sanacije predgotovljenog ili montažnog separatora mjere se po komadu kompletno izvedenoga ili saniranoga funkcionalnog separatora. Radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava, doprema (dovoz), privremeno skladištenje, raznošenje ili razvoženje po gradilištu, spuštanje u građevnu jamu i poravnanje dijelova predgotovljenog ili montažnog separatora sa spajanjem svih elemenata, kontrola izvedbe te čišćenje građevne jame i okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe.

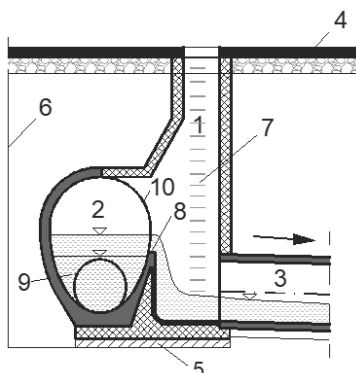
Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po kubnom metru izvađenog materijala. Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi manjih sanacija betonskih dijelova mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona, uz odobrenje nadzornog inženjera, i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

5-07.2.3. PRELJEVI

Preljevi se, u pravilu, izvode monolitno kao armiranobetonske građevine, slika 5-07.2.

Slika 5-07.2. Vertikalni presjek tipskog monolitnog kišnog preljeva



- 1 – okno kišnog preljeva; 2 – kolektor; 3 – odvodni (rasteretni) cjevovod; 4 – kolnik; 5 – podložni sloj; 6 – građevna jama; 7 – stupaljke (penjalice); 8 – preljevni prag; 9 – izlazni cjevovod (prigušnica); 10 – ulazni cjevovod

Opis rada

Radovi na izvedbi preljeva obuhvaćaju zemljane radove na iskopu, uređenju i zatrpavanju građevnih jama te izvedbi podložnog sloja od nekoherentnog materijala ili betona, izvedbu oplata, betonske radove, izvedbu kinete, zidarske radove

žbukanja zidova, izradu cementnog estriha, vodonepropusnog premaza, hidroizolacije vanjskih betonskih ploha, moneterske radove priključenja kanalizacijskog cjevovoda i ugradnje tipskih lijevano željeznih stupaljki ili ljestvi s leđnom zaštitom, kao i ugradnju poklopaca s okvirom te ugradnju ostale strojarne ili bravarske opreme prema projektu.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji monolitnih preljeva opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti preljeva.

Reference na materijale

Za ispunjenje neravnina i izradu podložnog sloja preljeva koristi se pijesak ili kamena sitnež, frakcije 0,2 – 4 mm, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnati kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih cijevi. Podložni sloj može se izvesti i betonom najmanje klase čvrstoće C 12/15 ako podložni sloj nije u zoni smrzavanja, odnosno beton najmanje klase čvrstoće C 16/20 ako je podložni sloj izložen smrzavanju, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Opći beton.

Materijal za oplatu treba odgovarati uvjetima iz Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Moguće je korištenje i montažne oplate izrađene od čelika ili aluminija sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Tehnička svojstva armature trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-13.1. Čelik za armiranje.

Monolitni betonski preliv izrađuje se od betona klase čvrstoće najmanje C 25/30, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) ovisno o uvjetima ugradnje i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Na dnu preljeva se ručno oblikuje kineta naknadnim betonom klase čvrstoće najmanje C 12/15 sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Za žbukanje zidova i izradu cementnog estriha koriste se građevinski proizvodi sastava u skladu sa zahtjevima iz projekta, sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-3. Cement, Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-24. Ostali materijali.

Vodonepropusni premazi i materijali za hidroizoliranje moraju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-15. Materijali za hidroizolacije i sljubnice.

Priključenje kanalizacijskog cjevovoda na preliv izvodi se pomoću odgovarajućih oblikovnih i brtvenih komada (zidnih prodora, zidnih člankovitih, prstenastih i drugih umetaka), čije su osnovne karakteristike materijala dane u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10 Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Poklopci i okviri poklopaca izrađuju se od plastike i lijevanog željeza, različitih dimenzija i odgovarajućih razreda nosivosti. Karakteristike poklopaca dane su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12.4. Poklopci i rešetke za slivnike i kontrolna okna. Karakteristike tipskih stupaljki i ljestvi s leđnom zaštitom, od čelika otpornog na koroziju, dane su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Za zatrpavanje građevne jame preljeva koristi se nekoherentni materijal sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton. Materijal za zatrpavanje ne smije biti podložan smrzavanju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1.2. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Zahtjev izvođenja rada

Zahtjevi iskopa građevne jame preljeva specificirani su u Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama. Stabilnost pokosa građevne jame treba postići, ako je to potrebno s obzirom na fizičko-mehanička svojstva tla i dubinu građevne jame, prikladnim razupiranjem ili drugim prikladnim načinom, sukladno projektnom rješenju. Građevinska jama, u načelu, mora biti suha, bez značajnih dotoka podzemne vode iz bokova ili kroz dno građevne jame.

Iskop se, ovisno o vrsti materijala u kojem se preliv izvodi, provodi strojno po mjerama, profilima i visinskim kotama iz projekta, uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a manji dio rada može se obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima. Iskopani materijal odlaže se na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova, Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama i Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-15. Odlaganje materijala, te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje oko preljeva ili za prijevoz na odlagalište sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala.

Poravnanje dna građevne jame vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm. Zbijanje temeljnog tla obavlja se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla.

Podložni sloj izvodi se minimalne debljine 10 cm, pri čemu je izvedba moguća od pijeska, kamene sitneži ili betona. Izvedba podložnog sloja obuhvaća nasipanje, razastiranje materijala, zbijanje slojeva sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12. Izrada posteljice i Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, tj. u slučaju betonske podloge betoniranje sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Oplata se izvodi kao jednostrana ili dvostrana oplata prema uvjetima i mjerama iz projekta. Dijelovi oplata izrađuju se na gradilištu, a dijelovi u tesarским radionicama nakon čega se dopremaju na mjesto postavljanja.

Pri korištenju montažne oplata izrađene od čelika je za postavljanje, skidanje i pomicanje potrebno sredstvo za dizanje koje u ovom slučaju može biti pokretna auto ili druga odgovarajuća građevinska dizalica, dok je kod oplata s aluminijskim okvirom moguć ručni prijenos pojedinih elemenata, a sve sukladno dokumentaciji izrađenoj prema važećoj regulativi zaštite na radu.

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Armaturu treba ugraditi u projektirane pozicije te povezivati tankom žicom ili točkastim varenjem. Pažnju treba posvetiti zaštitnom sloju betona kojeg treba osigurati pogodnim podmetačima ili ulošcima.

Zahtjevi izvedbe betonskih radova na izvedbi preljeva specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Neposredno prije žbukanja betonski zidovi se navlaže, a zatim se poprskaju cementnim mlijekom. Kada se taj sloj veže, može se nabaciti gruba žbuka. Debljina grube žbuke je do 1,5 cm. Za grubu žbuku upotrebljava se krupniji i oštrij pijesak. Fino žbukanje slijedi kad je gruba žbuka očvrstnula. Pijesak mora biti sitan i prosijan. Debljina finog sloja žbuke iznosi od 0,5 do najviše 1,0 cm.

Cementni estrih, smjese omjera cementa i pijeska 1 : 2 do 1 : 3, nanosi se preko betonskih površina u sloju debljine 2 – 3 cm.

Vodonepropusni premazi se nanose preko unutrašnjih betonskih površina sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-16. Završni i ostali radovi. Projektom se definira potrebna otpornost betona na vodonepropusnost i druge agresivne tvari koja se dodatno postiže premazom. Premaz se može nanositi četkom, prskanjem pod tlakom ili na neki drugi način, sukladno uputama proizvođača. Izrađeni vodonepropusni premaz mora biti ravnih i glatkih površina jednakomjerno nanesen po cijeloj tretiranoj površini sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-16. Završni i ostali radovi.

Sve vanjske betonske plohe koje su u dodiru za zemljanim materijalom moraju se zaštititi izvedbom hidroizolacije sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-16. Završni i ostali radovi. Hidroizolaciju čine dva vruća bitumenska premaza ili

dva vruća bitumenska premaza i jednoslojna ljepenka, ako projektom nije drugačije određeno. Izvedena hidroizolacija mora se zaštititi od mehaničkog oštećenja stiroporom, čepastom gumom, geotekstilom ili na drugi način prema projektu ili odluci nadzornog inženjera. Na očvrslu i osušenu betonsku plohu nanosi se hladni bitumenski prednamaz (emulzija) te prvi sloj vrućeg bitumenskog premaza na koji se zavaruje jednoslojna bitumenska ljepenka debljine minimalno 4 mm. Nakon sušenja i otvrdnjavanja bitumena nanosi se drugi vrući premaz. Premazuje se po suhom vremenu i uz temperaturu višu od 10 °C.

Zahtjevi izvedbe moneterskih radova na izvedbi priključka cjevovoda, tj. izvedba spoja preljeva s kanalizacijskim cjevovodom specificirani su u Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi.

U preljevima visine preko 1 m ugrađuju se tipske stupaljke od lijevanog željeza ili čelika otpornog na koroziju, a na razmaku 35 – 40 cm ili prema rasporedu iz projekta. Ugradnja se vrši sidrenjem prilikom betoniranja zida preljeva kroz otvore u oplati prema projektom predviđenim pozicijama, ili naknadnim bušenjem i ugradbom stupaljki u zid uz cementiranje cementnim mortom omjera 1 : 1, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Sidrenje treba izvesti tako da se pri betoniranju i vibriranju betona stupaljke ne pomaknu s mjesta.

Ljestve s leđnom zaštitom, nosivosti i dimenzija prema projektu, izrađuju se prema radioničkom nacrtu u bravarskoj radionici te dopremaju na gradilište za ugradnju. Ugradnja se vrši na projektom propisan način.

Lijevano željezni poklopci s okvirom, veličine, težine i nosivosti prema uvjetima iz projekta, ugrađuju se u betonsku ploču preljeva ili u betonski obrub (vijenca) po obodu okvira poklopca betonom klase čvrstoće najmanje C 25/30, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Poklopac mora dobro naliježati cijelim obodom te nije dopušteno da se zbog netočne izvedbe poklopac „ljulja“ kod nesimetričnog pritiska. Poklopci moraju imati mogućnost zaključavanja vijčano, pomoću kompozitnih kopči ili automatski pomoću šarki od nodularnog lijeva. Ako se preliv izvodi u profilu prometnice gornji rub preljeva treba izvesti u zadanom poprečnom i uzdužnom nagibu kolnika, a poklopac ugraditi u ravlini sa završnim slojem kolničke konstrukcije.

Zatrpavanje građevne jame izvodi se strojno i po potrebi ručno, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje.

Ispitivanje vodonepropusnosti provodi se prema HRN EN 1508:2007 ili važećoj zamjenjujućoj normi.

Redovito održavanje preljeva svodi se na periodično ručno čišćenje od pijeska, lišća i ostalog otpadnog i istaloženog materijala, uz utovar i odvoz izvađenog materijala na deponij te eventualne intervencije u slučaju začepjenja specijalnim strojem koji koristi tehničku vodu pod tlakom.

Manje sanacije oštećenih betonskih dijelova preljeva provode se sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina.

Zamjena oštećenog poklopca i okvira poklopca preljeva obuhvaća uklanjanje oštećenog okvira i poklopca, izradu nove nosive konstrukcije od betona (klase čvrstoće C 25/30) ili materijala na bazi brzovezujućeg cementa, prosječne količine 0,07 m³/kom, postavljanje novog okvira i poklopca, uključivo potreban rad i ostali materijal na ugradnji.

Zamjena priključka cjevovoda, tipskih lijevano željeznih stupaljki, ljestvi te drugih montiranih i ugrađenih elemenata monolitnih preljeva obuhvaća nabavu ili izradu, dopremu, raznošenje i spuštanje u preliv, pripremu mjesta za ugradnju te ugradnju prema specifikacijama projekta ili proizvođača, čišćenje okoliša, utovar i odvoz viška materijala na deponij, uz sav pomoćni materijal, alat i rad potreban za potpunu zamjenu elementa.

Uvjet kvalitete

Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama Knjige II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Zbijanje temeljnog tla i podložnog sloja izvodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem. Izvođač može početi s betonskim radovima nakon što je nadzorni inženjer preuzeo ugrađeni podložni sloj. Prije betoniranja nadzorni inženjer će provjeriti armaturu i položaj stupaljki.

Uvjeti kakvoće izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.1. Osnovni zahtjevi i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Montirana oplata treba zadovoljavati zahtjeve geometrijske točnosti izvedbe projektom definiranih betonskih dijelova. Da bi se moglo izvesti glatko lice betona, radi dobivanja optimalne glatkoće lica unutrašnjih zidova, reške na spojevima oplatnih elemenata moraju biti što manje i treba ih zabrtviti kitom ili sličnim materijalom, koji se ne topi u vodi i koji ne djeluje štetno na procese vezanja svježeg betona niti ostavlja tragove boje na licu betona. Dostignuta točnost postavljanja oplata kontrolira se geodetskom izmjerom postavljene oplata prije početka betoniranja.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu betonske konstrukcije preljeva trebaju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetra, smrzavanja, vode, kiše i snijega, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona. Ugrađeni beton mora biti ravnih i glatkih površina, bez gnijezda i pukotina.

Prije početka izvedbe zidarskih radova izvođač je dužan pribaviti dokaze upotrebljivosti svih materijala i dostaviti ih nadzornom inženjeru na odobrenje.

Ožbukane plohe moraju imati ujednačenu glatkoću bez pukotina ili neravnina

Cementni estrih se mora zaštititi od brzog sušenja pa se ljeti poslije betoniranja mora vlažiti vodom najmanje tri dana, ili zaštititi drugim sredstvima radi sprečavanja isparavanja, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.3.1. Ugradnja i zbijanje u toplim vremenskim uvjetima i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10.2. Njega i zaštita betona u toplim vremenskim uvjetima.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu izvedbe priključnih cjevovoda trebaju biti u skladu s Knjigom V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi.

Točnost izvedbe poklopca preljeva prati se i kontrolira geodetskom snimkom visine ugrađenog poklopca i svako odstupanje od projektom zadanih mjera i kota veće od ± 1 cm. treba popraviti. Ako se poklopac nalazi u kolniku, onda je dopušteno odstupanje od visine završnog sloja od ± 5 mm. Ljestve s leđnom zaštitom se ugrađuju prema projektu pod kontrolom nadzornog inženjera. Kontrolira se ispravnost položaja te način ugradnje (montiranja).

Svi radovi moraju biti izvedeni tako da je osigurana projektom propisana vodonepropusnost. Rezultate ispitivanja vodonepropusnosti treba predati nadzornom inženjeru.

Prije ispitivanja vodonepropusnosti potrebno je pregledati cijelu građevinu izvana i iznutra, kako bi se ustanovila povezanost svih funkcionalnih dijelova u cjelinu. Pregledom je potrebno obuhvatiti kontrolu čistoće građevine (ostatke građevinskog materijala), prohodnost, položaj (i eventualno prohodnost) ulaznog i izlaznog kanala, pravilni položaj pregrada, prelivni prag, poklopce, silazne ljestve i ostalu ugrađenu opremu. Beton se, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe, kontrolira na pukotine, segregacije i gnijezda što može upućivati na propusnost, a u slučaju da se takve pojave primijete, potrebno je odmah provesti sanaciju.

Zatrpavanje građevne jame preljeva provodi se i materijalom iz iskopa, pri čemu prethodna ispitivanja treba provesti na uzorcima materijala koji su predviđeni za ugradnju u građevnu jamu, a uzorke treba uzimati pri iskopu. Na uzetim uzorcima treba ispitati granulometrijski sastav prema HRN EN ISO 17892-4, prirodnu vlažnost prema HRN EN ISO 17892-1 te optimalnu vlagu i gustoću po standardnom Proctoru prema HRN EN 13286-2.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama. Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama.

Rad na planiranju građevne jame mjeri se u kvadratnim metrima stvarno isplaniranog dna građevne jame. Rad na planiranju obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja pored strojnog i po potrebi ručnog planiranja do projektom tražene točnosti uključuje radove navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Rad na izradi podložnog sloja ili ispunjenju neravnina rova od nekoherentnog materijala se mjeri u kubnim metrima ugrađenog materijala sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-12 Izrada posteljice. Rad na izradi podložnog sloja ili ispunjenju neravnina obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Rad na izradi podložnog sloja od betona mjeri se u kubnim metrima ugrađenog betona sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje. Rad na izradi podložnog sloja od betona obračunava se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Betonski radovi na izvedbi preljeva mjere se u kubnim metrima betona ugrađenog prema projektu ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje. Betonski radovi na izvedbi preljeva obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Žbukanje zidova mjeri se po kvadratnom metru stvarno ožbukanih površina. Radovi žbukanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava i doprema svih potrebnih materijala, izrada žbuke, doprema do mjesta ugradnje, žbukanje do potpunog završetka radova, odvoz preostalih materijala i čišćenje od nečistoće nastalih žbukanjem.

Izrada ili sanacija cementnog estriha mjeri se po kvadratnom metru stvarno ugrađenog estriha. Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava i doprema svih potrebnih materijala, izrada estriha, doprema do mjesta ugradnje i ugradnja do potpunog završetka radova.

Radovi na izvedbi ili sanaciji vodonepropusnih premaza i hidroizolacije mjere se u kvadratnim metrima stvarno izvedenog premaza i izolirane površine prema projektu ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera. Radovi na izvedbi ili sanaciji vodonepropusnih premaza i hidroizolacije obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava i dobava svih potrebnih materijala, pomoćni materijal, alat i rad potreban za pripremu i nanošenje te ostalo potrebno za potpuno dovršenje rada.

Monterški radovi na izvedbi ili sanaciji priključka cjevovoda, tipskih lijevano željeznih stupaljki, ljestvi, poklopaca te druge montirane opreme mjere se po komadu ugrađenog ili zamijenjenog elementa. Radovi se obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava ili izrada, doprema, (po potrebi privremeno skladištenje), raznošenje po gradilištu, spuštanje u građevnu jamu i preljev te ugradnju prema specifikacijama projekta ili proizvođača, uz sav pomoćni materijal, alat i rad potreban za potpunu ugradnju ili zamjenu elementa.

Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po kubnom metru izvađenog materijala. Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi manjih sanacija betonskih dijelova mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona, uz odobrenje nadzornog inženjera, i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

5-07.3. UPOJNI ZDENCI

Upojni zdenci se izvedu monolitno od betona te montažno od predgotovljenih modularnih betonskih i plastičnih elemenata koji se spajaju u funkcionalnu cjelinu.

5-07.3.1. MONOLITNI UPOJNI ZDENCI

Opis rada

Radovi na izvedbi monolitnih upojnih zdenaca obuhvaćaju zemljane radove na iskopu, uređenju i zatrpavanju građevnih jama, izvedbu oplata, betonske radove, monerske radove priključenja kanalizacijskog cjevovoda i ugradnje tipskih lijevano željeznih stupaljki ili ljestvi s leđnom zaštitom, kao i ugradnju poklopaca s okvirom te ugradnju ostale strojarske ili bravarske opreme prema projektu.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji monolitnih upojnih zdenaca opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti monolitnih upojnih zdenaca.

Reference na materijale

Materijal za oplatu treba odgovarati uvjetima iz Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Moguće je korištenje i montažne oplata izrađene od čelika ili aluminija sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Tehnička svojstva armature trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-13.1. Čelik za armiranje.

Monolitni upojni zdenac izrađuje se od betona klase čvrstoće najmanje C 25/30, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) ovisno o uvjetima ugradnje i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Upojni zdenac može se ispuniti krupnozrnatom materijalom prema specifikacijama projekta sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.6. Zrnati kameni materijali za izradu plitkih i dubokih drenaža u trupu ceste.

Priključenje kanalizacijskog cjevovoda na upojni zdenac izvodi se pomoću odgovarajućih oblikovnih i brtvenih komada (zidnih prodora, zidnih člankovitih, prstenastih i drugih umetaka), čije su osnovne karakteristike materijala dane u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10. Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Poklopci i okviri poklopaca izrađuju se od plastike i lijevanog željeza, različitih dimenzija i odgovarajućih razreda nosivosti. Karakteristike poklopaca dane su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12.4. Poklopci i rešetke za slivnike i kontrolna okna. Karakteristike tipskih stupaljki i ljestvi s leđnom zaštitom, od čelika otpornog na koroziju, dane su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju

Za zatrpavanje građevne jame upojnog zdenca koristi se nekoherentni materijal sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton. Materijal za zatrpavanje ne smije biti podložan smrzavanju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1.2. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Zahtjev izvođenja rada

Zahtjevi iskopa građevne jame zdenca specificirani su u Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama. Stabilnost pokosa građevne jame treba postići, ako je to potrebno s obzirom na fizičko-mehanička svojstva tla i dubinu građevne jame, prikladnim razupiranjem ili drugim prikladnim načinom, sukladno projektnom rješenju. Građevinska jama, u načelu, mora biti suha, bez značajnih dotoka podzemne vode iz bokova ili kroz dno građevne jame.

Iskop se, ovisno o vrsti materijala u kojem se zdenac izvodi, provodi strojno po mjerama, profilima i visinskim kotama iz projekta, uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a manji dio rada može se obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima. Iskopani materijal odlaže se na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova, Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama i Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-15. Odlaganje materijala te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje oko zdenca ili za prijevoz na odlagalište sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala.

Poravnanje dna građevne jame vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm. Zbijanje temeljnog tla obavlja se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla.

Zahtjevi izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Oplata se izvodi kao jednostrana ili dvostrana oplata prema uvjetima i mjerama iz projekta. Dijelovi oplata izrađuju se na gradilištu, a dijelovi u tesarским radionicama nakon čega se dopremaju na mjesto postavljanja.

Pri korištenju montažne oplata izrađene od čelika je za postavljanje, skidanje i pomicanje potrebno sredstvo za dizanje koje u ovom slučaju može biti pokretna auto dizalica ili druga odgovarajuća građevinska dizalica, dok je kod oplata s aluminijskim okvirom moguć ručni prijenos pojedinih elemenata, a sve sukladno dokumentaciji izrađenoj prema važećoj regulativi zaštite na radu.

Čelik za armiranje betona treba rezati i savijati prema projektnim specifikacijama. Armaturu treba ugraditi u projektirane pozicije te povezivati tankom žicom ili točkastim varenjem. Pažnju treba posvetiti zaštitnom sloju betona kojeg treba osigurati pogodnim podmetačima ili ulošcima.

Zahtjevi izvedbe betonskih radova na izvedbi monolitnog zdenca specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi izvedbe moniterskih radova na izvedbi priključka cjevovoda, tj. izvedba spoja zdenca s kanalizacijskim cjevovodom specificirani su u Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi.

U upojnim zdencima visine preko 1 m ugrađuju se tipske stupaljke od lijevanog željeza ili čelika otpornog na koroziju, a na razmaku 35 – 40 cm ili prema rasporedu iz projekta. Ugradnja se vrši sidrenjem prilikom betoniranja zida zdenca kroz otvore u oplati prema projektom predviđenim pozicijama, ili naknadnim bušenjem i ugradbom stupaljki u zid uz cementiranje cementnim mortom omjera 1 : 1, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Sidrenje treba izvesti tako da se pri betoniranju i vibriranju betona stupaljke ne pomaknu s mjesta.

Ljestve s lednom zaštitom, nosivosti i dimenzija prema projektu, izrađuju se prema radioničkom nacrtu u bravarskoj radionici te dopremaju na gradilište za ugradnju. Ugradnja se vrši na projektom propisan način.

Lijevano željezni poklopci s okvirom, veličine, težine i nosivosti prema uvjetima iz projekta, ugrađuju se u betonsku ploču zdenca ili u betonski obrub (vijenca) po obodu okvira poklopca betonom klase čvrstoće najmanje C 25/30, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Poklopac mora dobro nalijegati cijelim obodom te nije dopušteno da se zbog netočne izvedbe poklopac „ljulja“ kod nesimetričnog pritiska. Poklopci moraju imati mogućnost zaključavanja vijčano, pomoću kompozitnih kopči ili automatski pomoću šarki od nodularnog lijeva. Ako se upojni zdenac izvodi u profilu prometnice gornji rub upojnog zdenca treba izvesti u zadanom poprečnom i uzdužnom nagibu kolnika, a poklopac ugraditi u ravnini sa završnim slojem kolničke konstrukcije.

Zatrpavanje građevne jame izvodi se strojno i po potrebi ručno, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje.

Redovito održavanje upojnog zdenca svodi se na periodično ručno čišćenje od pijeska, lišća i ostalog otpadnog i istaloženog materijala, uz utovar i odvoz izvađenog materijala na deponiju te eventualne intervencije u slučaju začepjenja koje obuhvaćaju vađenje i pranje ispune, uklanjanje i odvoz istaloženog materijala te vraćanje ispune.

Manje sanacije oštećenih betonskih dijelova upojnog zdenca provode se sukladno Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina.

Zamjena oštećenog poklopca i okvira poklopca upojnog zdenca obuhvaća uklanjanje oštećenog okvira i poklopca, izradu nove nosive konstrukcije od betona (klase čvrstoće C 25/30) ili materijala na bazi brzovezujućeg cementa, prosječne količine 0,07 m³/kom, postavljanje novog okvira i poklopca, uključivo potreban rad i ostali materijal na ugradnji.

Zamjena priključka cjevovoda, tipskih lijevano željeznih stupaljki, ljestvi te drugih montiranih i ugrađenih elemenata monolitnih upojnih zdenaca obuhvaća nabavu ili izradu, dopremu, raznošenje i spuštanje u upojni zdenac, pripremu mjesta za ugradnju te ugradnju prema specifikacijama projekta ili proizvođača, čišćenje okoliša, utovar i odvoz viška materijala na deponij, uz sav pomoćni materijal, alat i rad potreban za potpunu zamjenu elementa.

Uvjet kvalitete

Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama Knjige II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Izvođač može početi s betonskim radovima nakon iskopa do projektirane kote dna građevne jame. Prije betoniranja nadzorni inženjer će provjeriti armaturu i položaj stupaljki.

Uvjeti kakvoće izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.1. Osnovni zahtjevi i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate. Montirana oplata treba zadovoljavati zahtjeve geometrijske točnosti izvedbe projektom definiranih betonskih dijelova. Da bi se moglo izvesti glatko lice betona, radi dobivanja optimalne glatkoće lica unutrašnjih zidova, reške na spojevima oplatnih elemenata moraju biti što manje i treba ih zabrtviti kitom ili sličnim materijalom, koji se ne topi u vodi i koji ne djeluje štetno na procese vezanja svježeg betona niti ostavlja tragove boje na licu betona. Dostignuta točnost postavljanja oplata kontrolira se geodetskom izmjerom postavljene oplata prije početka betoniranja.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu betonske konstrukcije upojnog zdenca trebaju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetrova, smrzavanja, vode, kiše i snijega, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona. Ugrađeni beton mora biti ravnih i glatkih površina, bez gnijezda i pukotina.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu izvedbe priključnih cjevovoda trebaju biti u skladu s Knjigom V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi.

Točnost izvedbe poklopca zdenca prati se i kontrolira geodetskom snimkom visine ugrađenog poklopca i svako odstupanje od projektom zadanih mjera i kota veće od ± 1 cm. treba popraviti. Ako se poklopac nalazi u kolniku, onda je dopušteno odstupanje od visine završnog sloja od ± 5 mm. Ljestve s leđnom zaštitom se ugrađuju prema projektu pod kontrolom nadzornog inženjera. Kontrolira se ispravnost položaja te način ugradnje (montiranja).

Zatrpavanje građevne jame zdenca provodi se i materijalom iz iskopa pri čemu prethodna ispitivanja treba provesti na uzorcima materijala koji su predviđeni za ugradnju u građevnu jamu, a uzorke treba uzimati pri iskopu. Na uzetim uzorcima treba ispitati granulometrijski sastav prema HRN EN ISO 17892-4, prirodnu vlažnost prema HRN EN ISO 17892-1 te optimalnu vlagu i gustoću po standardnom Proctoru prema HRN EN 13286-2.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama. Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Betonski radovi na izvedbi upojnog zdenca mjere se u kubnim metrima betona ugrađenog prema projektu ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje. Betonski radovi na izvedbi upojnog zdenca obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

Zemljani radovi ispunjavanja upojnog zdenca krupnozrnatim materijalom mjere se u kubnim metrima ispune ugrađene prema projektu ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera. Zemljani radovi ispunjavanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Monterki radovi na izvedbi ili sanaciji priključka cjevovoda, tipskih lijevano željeznih stupaljki, ljestvi i poklopaca te druge montirane opreme mjere se po komadu ugrađenog ili zamijenjenog elementa. Radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava ili izrada, doprema, (po potrebi privremeno skladištenje), raznošenje po gradilištu, spuštanje u građevnu jamu i upojni zdenac te ugradnju prema specifikacijama projekta ili proizvođača, uz sav pomoćni materijal, alat i rad potreban za potpunu ugradnju ili zamjenu elementa.

Radovi redovitog održavanja mjere se po kubnom metru izvađenog otpadnog materijala. Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Radovi manjih sanacija betonskih dijelova mjere se u kubnim metrima stvarno ugrađenog betona, uz odobrenje nadzornog inženjera, i obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06.2. Ugradnja i zbijanje.

5-07.3.2. MONTAŽNI UPOJNI ZDENCI***Opis rada***

Radovi na izvedbi montažnih upojnih zdenaca obuhvaćaju zemljane radove na iskopu, uređenju i zatrpavanju građevnih jama, monterske radove polaganja geotekstila, spajanja predgotovljenih dijelova upojnog zdenca, polaganje i montaža predgotovljenih ili montažnih kontrolnih okana, izvedba priključnog cjevovoda te ugradnju lijevano željeznih poklopaca.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji montažnih upojnih zdenaca opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi i Knjiga III – Zemljani radovi. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti montažnih upojnih zdenaca.

Reference na materijale

Karakteristike montažnih betonskih upojnih zdenaca trebaju biti u skladu s Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10. Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Plastični predgotovljeni i montažni upojni zdenci izrađuju se od tvornički pripravljenih modularnih elemenata koji trebaju biti u skladu s Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Modularni elementi se kompletno oblažu geotekstilom čije karakteristike trebaju biti u skladu s Knjigom XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici.

Priključenje kanalizacijskog cjevovoda na upojni zdenac izvodi se pomoću odgovarajućih oblikovnih i brtvenih komada (zidnih prodora, zidnih člankovitih, prstenastih i drugih umetaka), čije su osnovne karakteristike materijala dane u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-10. Betonski proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju, 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Poklopci i okviri poklopaca izrađuju se od plastike i lijevanog željeza, različitih dimenzija i odgovarajućih razreda nosivosti. Karakteristike materijala poklopaca dane su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12.4. Poklopci i rešetke za slivnike i kontrolna okna.

Za zatrpavanje građevne jame zdenca koristi se nekoherentni materijal sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton. Materijal za zatrpavanje ne smije biti podložan smrzavanju sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1.2. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Zahtjev izvođenja rada

Zahtjevi iskopa građevne jame zdenca specificirani su u Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama. Stabilnost pokosa građevne jame treba postići, ako je to potrebno s obzirom na fizičko-mehanička svojstva tla i dubinu građevne jame, prikladnim razupiranjem ili drugim prikladnim načinom, sukladno projektnom rješenju. Građevinska jama, u načelu, mora biti suha, bez značajnih dotoka podzemne vode iz bokova ili kroz dno građevne jame.

Iskop se, ovisno o vrsti materijala u kojem se zdenac izvodi, provodi strojno po mjerama, profilima i visinskim kotama iz projekta, uporabom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a manji dio rada može se obavljati ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima. Iskopani materijal odlaže se na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova, Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskop građevnih jama i Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-15. Odlaganje materijala te se razvrstava po upotrebljivosti za zasipavanje oko zdenca ili za prijevoz na odlagalište sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala.

Poravnanje dna građevne jame vrši se strojno i ručno s točnošću ± 2 cm.

Kod izvedbe upojnih zdenaca od modularnih šupljih elemenata, na dno građevne jame polaže se geotekstil te se modularni šuplji elementi polažu i spajaju, nakon čega se cijeli upojni zdenac oblaže geotekstilom, u svemu prema projektu i uputama proizvođača.

Zahtjevi izvedbe monterskih radova na izvedbi priključka cjevovoda, tj. izvedba spoja zdenca s kanalizacijskim cjevovodom specificirani su u Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi.

Polaganje i montaža predgotovljenih ili montažnih upojnih zdenaca, ako nije dana u uputama proizvođača, specificirana je u Knjizi V – Odvodnja: poglavlje 5-06.3.3. Predgotovljena i montažna plastična revizijska okna.

Lijevano željezni poklopci s okvirom, veličine, težine i nosivosti prema uvjetima iz projekta, ugrađuju se u betonski obrub (vijenca) po obodu okvira poklopca betonom klase čvrstoće najmanje C 25/30, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Poklopac mora dobro nalijegati cijelim obodom te nije dopušteno da se zbog netočne izvedbe poklopac „lulja“ kod nesimetričnog pritiska. Poklopci moraju imati mogućnost zaključavanja vijčano, pomoću kompozitnih kopči ili automatski pomoću šarki od nodularnog lijeva. Ako se upojni zdenac izvodi u profilu prometnice gornji rub upojnog zdenca treba izvesti u zadanom poprečnom i uzdužnom nagibu kolnika, a poklopac ugraditi u ravnini sa završnim slojem kolničke konstrukcije.

Zatrpavanje građevne jame izvodi se strojno i po potrebi ručno, sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje.

Redovito održavanje upojnog zdenca svodi se na periodično ručno čišćenje od pijeska, lišća i ostalog otpadnog i istaloženog materijala, uz utovar i odvoz izvađenog materijala na deponij.

Zamjena oštećenog poklopca i okvira poklopca upojnog zdenca obuhvaća uklanjanje oštećenog okvira i poklopca, izradu nove nosive konstrukcije od betona (klase čvrstoće C 25/30) ili materijala na bazi brzovezujućeg cementa, prosječne količine 0,07 m³/kom, postavljanje novog okvira i poklopca, uključivo potreban rad i ostali materijal na ugradnji.

Zamjena priključka cjevovoda te drugih montiranih i ugrađenih elemenata upojnih zdenaca obuhvaća nabavu ili izradu, dopremu, raznošenje i spuštanje u upojni zdenac, pripremu mjesta za ugradnju te ugradnju prema specifikacijama projekta ili proizvođača, čišćenje okoliša, utovar i odvoz viška materijala na deponij, uz sav pomoćni materijal, alat i rad potreban za potpunu zamjenu elementa.

Uvjet kvalitete

Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama Knjige II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi. Po završetku geodetske izmjere, nadzorni inženjer dodatno kontrolira točnost izvođenja geodetskih radova.

Kvaliteta monteračkih radova na izvedbi montažnih upojnih zdenaca specificirana je u projektu i uputama proizvođača. Prije ugradnje predgotovljenih ili postavljanja montažnih elemenata izvođač i nadzorni inženjer moraju provesti pregled svake otpremnice i oznaka na građevnim proizvodima koji se koriste, provesti vizualnu kontrolu kako bi se utvrdilo postojanje eventualnih oštećenja te dokumentirati nalaze svih provedenih provjera zapisom u građevinski dnevnik. Kod manipulacije pojedinim dijelovima treba paziti da ne dođe do oštećenja.

Kontrola kakvoće betona vrši se uzorkovanjem iz gotovih ugrađenih elemenata betonskih montažnih upojnih zdenaca, prema Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-5. Isporuka, preuzimanje i gradilišni prijevoz svježeg betona, Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu izvedbe priključnih cjevovoda trebaju biti u skladu s Knjigom V – Odvodnja: poglavlje 5-06.4. Cjevovodi.

Točnost izvedbe poklopca upojnog zdenca prati se i kontrolira geodetskom snimkom visine ugrađenog poklopca i svako odstupanje od projektom zadanih mjera i kota veće od ± 1 cm treba popraviti. Ako se poklopac nalazi u kolniku, onda je dopušteno odstupanje od visine završnog sloja od ± 5 mm.

Zatrpavanje građevne jame zdenca provodi se i materijalom iz iskopa pri čemu prethodna ispitivanja treba provesti na uzorcima materijala koji su predviđeni za ugradnju u građevnu jamu, a uzorke treba uzimati pri iskopu. Na uzetim uzorcima treba ispitati granulometrijski sastav prema HRN EN ISO 17892-4, prirodnu vlažnost prema HRN EN ISO 17892-1 te optimalnu vlagu i gustoću po standardnom Proctoru prema HRN EN 13286-2.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama. Radovi na iskopu i zatrpavanju građevne jame obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Monterački radovi polaganja geotekstila mjere se u kvadratnim metrima stvarno ugrađenog geotekstila. Radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava i doprema geotekstila, privremeno skladištenje, mjerenje, rezanje i postavljanje sukladno projektnom rješenju ili uputama proizvođača, uključujući sav potreban pomoćni materijal, alat i rad.

Monterški radovi izvedbe ili sanacije dijelova montažnog upojnog zdenca mjere se po komadu kompletno izvedenog ili saniranoga upojnog zdenca. Radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava, doprema (dovoz), privremeno skladištenje, raznošenje ili razvoženje po gradilištu, spuštanje u građevnu jamu i poravnanje dijelova montažnog upojnog zdenca sa spajanjem svih montažnih dijelova, kontrola izvedbe te čišćenje građevne jame i okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe.

Monterški radovi na izvedbi ili sanaciji priključka cjevovoda, ugradnji poklopaca te ugradnji ili zamjeni ostalih elemenata zdenca mjere se po komadu ugrađenog ili zamijenjenog elementa. Radovi se obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena nabava, doprema, (po potrebi privremeno skladištenje), raznošenje po gradilištu, spuštanje u građevnu jamu i upojni zdenac te ugradnju prema specifikacijama projekta ili proizvođača, uz sav pomoćni materijal, alat i rad potreban za potpunu ugradnju ili zamjenu elementa.

Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po kubnim metrima izvađenog materijala. Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove održavanja navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

5-08. DRUGE MJERE KONTROLE CESTOVNIH OBORINSKIH VODA

Primjena konvencionalnih postupaka kontrole kakvoće i količine oborinskih dotoka može, u određenim okolnostima, biti neracionalna s tehničkog i ekonomskog aspekta zbog karakteristike oborinskih voda da se javljaju povremeno i u velikim količinama. Navedeno je naročito izraženo kad se radi o onečišćenim oborinskim vodama s prometnica izvan naseljenih područja.

Stoga, moguće je primijeniti postupke koji su prilagodljivi slučajnoj pojavnosti oborina, različitim klimatskim i hidrogeološkim uvjetima, koji su učinkoviti, pouzdani i jeftini u građenju, pogonu i održavanju. Ovakvi postupci kontrole oborinskih dotoka se prvenstveno temelje na primjeni vegetacije i prirodnih materijala uz integraciju u postojeći okoliš, pri čemu se oponaša prirodni hidrološki režim kroz uskladištenje, infiltriranje, evaporiranje i zadržavanje (produljenje vremena koncentracije) oborinske vode.

5-08.1. BILJNI POJASEVI I ZATRAVLJENI JARCI

Gusta vegetacija biljnih pojaseva i zatravljenih jaraka pospješuje čišćenje oborinskih dotoka putem retencije, biljne filtracije te infiltracije u tlo. Kao komponenta u složenom rješenju odvodnje služe za umirenje toka, djelomično smanjenje volumena dotoka, smanjenje erozije tla, stvaranje staništa za divlje životinje te doprinose estetskom doživljaju. Uz redovno i kvalitetno održavanje mogu trajati preko 20 godina, ali uništenje biljnog pokrova i narušavanje projektiranog režima tečenja znatno smanjuju očekivani vijek.

5-08.1.1. BILJNI POJASEVI

Opis rada

Radovi na izvedbi biljnih pojaseva obuhvaćaju zemljane radove poravnavanja terena, dohrane tla i sadnje odgovarajuće vegetacije te moneterske radove ugradnje naprava za jednoliku raspodjelu dotoka.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji biljnih pojaseva opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga XV – Krajobrazno uređenje. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti biljnih pojaseva.

Reference na materijale

Za izvedbu biljnih pojaseva koristi se različiti biljni pokrov (cijele biljke ili gotove travnate podloge (travni busen), sjeme, sadnice) pogodan za lokalne klimatske uvjete rasta guste vegetacije te humus ili gnojiva. Sadržaj humusa u tlu određuje se sukladno normi HRN ISO 14235:2004.

Biljni pojas se zasijava mješavinom trava, divljeg cvijeća i drugih samoodrživih biljaka koje uspijevaju i u sušnim uvjetima. Potrebno je koristiti autohtone biljne kulture kako bi se smanjila eventualna uporaba pesticida, gnojenje, zalijevanje i druge potrebe za održavanjem. Izbor biljaka treba biti provedeni sukladno uputama hortikulturnih stručnjaka.

Tlo treba osigurati rast guste vegetacije i biti manje propusnosti (između 0,15 i 4,5 mm/h). Pogodna su tla iz klase glina, ilovača i pjeskulja.

Prisustvo organskih primjesa povećava mogućnost čišćenja oborinskih voda.

Betonski elementi trebaju imati karakteristike specificirane u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-9. Predgotovljeni betonski element. Korišteno kamenje treba zadovoljiti uvjete Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.1. Krupni kamen za izradu nasipa za umirenje toka.

Zahtjev izvođenja rada

Biljni pojas se postavlja na lokacijama gdje oborinski dotoci s prometnice direktno otječu u vodni recipijent.

Poravnanje terena obuhvaća strojno planiranje zemlje na projektiranu točnost. Teren se strojno poravnava preguravanjem, razastiranjem i poravnavanjem lokalnih depresija i neravnina. Strojevi za poravnanje terena mogu biti različiti s obzirom na kategoriju i količinu materijala, način iskopa te dužine planiranja. Poravnanjem terena potrebno je osigurati projektirane dimenzije, tj. potrebnu duljinu i nagib tla kako bi se osigurala odgovarajuća brzina tečenja oborinske vode, jednoliko raspodijeljene po cijeloj površini biljnog pojasa.

Eventualni veći iskop izvodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-03. Površinski iskop tla.

U svrhu raspodjele oborinskog dotoka, postavljaju se na uzvodnoj strani biljnog pojasa rubnjaci s prorezima, modularni blokovi, krupno kamenje ili neki od drugih naprava za raspodjelu dotoka.

Prilikom sadnje biljaka, sukladno Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-04. Radovi s tlom i Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-06. Biljni materijal, dohrane tla te planiranja održavanja biljnog pojasa, potrebno je posavjetovati se sa stručnjacima iz područja hortikulture. Pravilnom dohranom tla smanjuje se mogućnost onečišćenja. Dohranu ili upotrebu gnojiva treba dozirati u projektu propisano vrijeme koristeći odgovarajuće doze i vrste uz uvažavanje ograničenja konkretne lokacije.

Održavanje ovisi o tome je li dopuštena prirodna sukcesija biljnih zajednica, ili je potrebno održavati stalni oblik, sukladno Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-08. Njega i održavanje. Navodnjavanje u vrućim ljetnim mjesecima je potrebno u prve dvije godine nakon izgradnje. Prvotno zatravljene površine polako se pretvaraju u travnjake s niskim grmljem. Za pošumljene biljne pojase održavanje je minimalno. Jednom do dva puta godišnje obavlja se inspekcija građevine. Uklanjanje nakupljeni otpad i sediment na napravama za raspodjelu dotoka, a površine se uređuju košenjem, obrezivanjem, poravnavanjem, sanacijom erodiranih područja i eventualnom obnovom biljnog pokrova.

Uvjet kvalitete

Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama Knjige II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi.

Za učinkovitu primjenu, biljni pojas mora biti obrastao gustom vegetacijom otpornom na eroziju, poravnat u blago nagnute plove te opremljen napravama za smirenje brzine i raspodjelu dotoka na uzvodnom dijelu.

Najmanja duljina biljnog pojasa treba iznositi 6 m, dok su optimalne duljine između 20 m i 30 m. Uzdužni nagib biljnog pojasa mora biti manji od 5 % jer u suprotnom dolazi do izrazitog erozijskog djelovanja. Kod strmih se terena može primijeniti sustav terasa. Ako je nagib manji od 2 % potrebno je razmotriti primjenu drenažnog sustava. Biljni pojas je najpovoljnije oblikovati u pravokutnom obliku izbjegavajući pojavu brazdi i kanalića koji bi koncentrirali tečenje. Hidrauličko vrijeme zadržavanja mora biti barem 9 minuta i nikada manje od 5 minuta. Srednja brzina tečenja ne smije biti veća od 0,3 m/s. Srednja dubina tečenja ne smije biti veća od 13 mm.

Najbolje je kada je razina podzemne vode unutar 1 m površinskog sloja i kada klimatski uvjeti dozvoljavaju bujnu vegetaciju tijekom većeg dijela godine.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskopu mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-03. Površinski iskop tla. Radovi na iskopu obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-03. Površinski iskop tla.

Rad na izvedbi biljnog pojasa mjeri se u kvadratnim metrima stvarno izrađenog ili održavanog biljnog pojasa prema mjerama iz projekta. Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koja uključuje nabavu, prijevoz i potrebnu njegu vegetacije, ostali potreban biljni materijal, sadnju, zatravljivanje površine, nabavu i prijevoz potrebnog zemljanog materijala (gnojivo, humus), kontrolu izvedbe, čišćenje okoliša od otpada, potreban građevinski materijal, alat, opremu, strojeve, radnike i rad za kompletnu izgradnju ili održavanje funkcionalnog biljnog pojasa do tražene funkcionalnosti. Jedinična cijena svih radova uključuje sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike i rad te potrebnu nabavu i prijevoz za izgradnju ili sanaciju.

Radovi na odvozu viška zemljanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

5-08.1.2. ZATRAVLJENI JARCI

Opis rada

Radovi na izvedbi zatravljenih jaraka obuhvaćaju zemljane radove na iskopu i uređenju jarka, sadnju odgovarajuće vegetacije, uređenju podloge za pokrivanje biljkama, izvedbu oplata, betoniranje zagata, postavljanje kamenog nabačaja.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji zatravljenih jaraka opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga XV – Krajobrazno uređenje. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti zatravljenih jaraka.

Reference na materijale

Materijal za oplatu zagata treba odgovarati uvjetima iz Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Tehnička svojstva armature, odnosno čelika za armiranje, trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-13.1. Čelik za armiranje.

Betonski zagati izrađuju se od betona klase čvrstoće prema projektu, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) ovisno o uvjetima ugradnje i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Korišteno kamenje za nabačaj treba zadovoljiti uvjete Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.1. Krupni kamen za izradu nasipa za umirenje toka.

Tlo za sadnju treba sadržavati humus koji pomaže stvaranju stabilne strukture tla i predstavlja važan dio adsorpcijskog kompleksa. Sadržaj humusa u tlu određuje se sukladno normi HRN ISO 14235:2004.

Za vegetaciju se koristi različiti biljni pokrov pogodan za lokalne klimatske uvjete rasta guste vegetacije te gnojiva. Potrebno je koristiti autohtone biljne kulture kako bi se smanjila eventualna uporaba pesticida, gnojenje, zalijevanje i druge potrebe za održavanjem. Izbor biljaka treba biti proveden sukladno uputama hortikulturnih stručnjaka te normama DIN 18917 i ÖNORM L 1040.

Zahtjev izvođenja rada

Zatravljeni jarak izvodi se trokutastog, pravokutnog ili trapeznog poprečnog profila s nagibom stranica ne većim od 1 : 3, duljine najmanje 60 m. Najveća širina dna može iznositi 3 m, a dubina vodenog toka ne smije biti veća od 10 cm za kišu povratnog perioda 0,5 godina. Uzdužni nagib jarka treba biti između 1 % i 5 %.

Iskop zatravljenog jarka provodi se strojno sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla. Strojevi za iskop određuju se s obzirom na kategoriju i količinu materijala.

Planiranje jarka obuhvaća strojno planiranje na projektiranu točnost. Strojevi za planiranje mogu biti različiti s obzirom na kategoriju materijala te dužine planiranja. Poravnanjem terena potrebno je osigurati projektirane dimenzije i jednoliku raspodjelu oborinskog dotoka.

Ako se dotok u jarak usmjerava preko otvora u rubnjaku, kolnik treba biti nešto viši od razine ruba jarka. Otvori u rubnjaku trebaju iznositi bar 30 cm kako bi se spriječilo začepijavanje.

Izgradnjom niskih zagata povećava se infiltracija, dok se kamenim nabačajem nizvodno od zagata sprječava nizvodna erozija.

Zatravnjeni jarak mora biti gusto pokriven vegetacijom cijelom svojom površinom, te je potrebno osigurati što veći kontakt oborinskog dotoka s vegetacijom i tlom.

Jarci ne bi smjeli provoditi oborinske dotoke za vrijeme građenja. Ako to nije moguće izbjeći, oborinski dotok je potrebno prethodno istaložiti. Prije no što jarci obrastu vegetacijom, po mogućnosti skrenuti dotoke oborina izvan jarka. Ako to nije moguće, nagnute plohe se zaštićuju materijalima za kontrolu erozije.

Sadnja i njega vegetacije treba biti provedena sukladno uputama hortikulturnih stručnjaka te sukladno Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-04. Radovi s tlom i Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-06. Biljni materijal.

Održavanje je minimalno, sukladno Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-08. Njega i održavanje. Jednom godišnje potrebno je provesti kontrolu i sanaciju erozijskih pojava, ocijeniti stanje biljnog pokrova te ga po potrebi obnoviti. Po potrebi provesti košnju i uklanjanje nakupljenog sedimenta i otpada.

Uvjet kvalitete

Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama Knjige II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi.

Iskop jarka treba biti izveden u poprečnom presjeku, visinski i u padovima u svemu prema projektu. Zatravljeni jarak mora zadovoljavati projektiranu duljinu, širinu i vrijeme zadržavanja oborinskih voda.

Uzdužni pad ne smije biti veći od 6 %, a tlo treba imati dostatnu propusnost, između 0,15 i 4,5 mm/h.

Najveća brzina oborinske vode u zatravljenom jarku ne smije prijeći 0,5 m/s.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskopu mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla. Radovi na iskopu obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla.

Betonski radovi na izvedbi ili sanaciji mjere se u kubnim metrima betona ugrađenog prema projektu ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje radove navedene u Zahtjevu izvođenja radova.

Ostali radovi mjere se u kvadratnim metrima kompletno izrađenog ili održavanog zatravljenog jarka prema mjerama iz projekta. Radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje nabavu, prijevoz i njegu vegetacije te ostali potreban biljni materijal, planiranje jarka, pripremu podloge, sadnju, zatravnjivanje površine, nabavu i prijevoz zemljanog materijala (gnojivo, humus), kontrolu izvedbe, čišćenje okoliša od otpada, potreban građevinski materijal, alat, opremu, strojeve, radnike i rad za kompletnu izgradnju ili održavanje funkcionalnog zatravljenog jarka. Jedinična cijena svih radova uključuje sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike i rad te potrebnu nabavu i prijevoz za izgradnju ili sanaciju.

Radovi na odvozu viška zemljanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

5-08.2. PJEŠČANI FILTRI I INFILTRACIJSKI JARCI

Pješčani filtri i infiltracijski jarci namijenjeni su uklanjanju suspenzija i onečišćenja iz oborinskog dotoka, pri čemu obogaćuju podzemne vode vraćajući u tlo od 60 – 90 % oborinskog dotoka. Učinkoviti su u uklanjanju onečišćenja fizikalnim, kemijskim i biološkim procesima koji obuhvaćaju: taloženje, prosijavanje, adsorpciju, kemijsku pretvorbu i mikrobiološku razgradnju. Filtracija hranjiva, organskih spojeva i koliformnih bakterija potpomognuta je djelovanjem biofilma koji se stvara u filtarskoj ispuni tijekom rada.

Koriste se za odvodnju slivnih površina veličine do najviše 2 – 4 ha. Manji infiltracijski jarci služe za pročišćavanje oborinskih dotoka, a veći mogu poslužiti i za regulaciju dotoka. Uz redovito održavanje vijek trajanja prije temeljite rekonstrukcije treba iznositi 10 do 15 godina.

Pješčani filtri i infiltracijski jarci izvode se u više varijanti iz čega proizlazi njihovo konstrukcijsko oblikovanje i funkcionalni elementi.

5-08.2.1. PJEŠČANI FILTRI

Opis rada

Radovi na izvedbi pješčanih filtera obuhvaćaju zemljane radove iskopa, uređenja i zatrpavanja građevne jame pješčanog filtera, izvedbu filtarske ispune, izvedbu oplata, betonske radove te monerske radove na ugradnji opreme.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji pješčanih filtera opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga VIII – Betonski radovi. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti pješčanih filtera.

Reference na materijale

Materijal za oplatu treba odgovarati uvjetima iz Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Tehnička svojstva armature, odnosno čelika za armiranje, trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-13.1. Čelik za armiranje.

Betonska konstrukcija pješčanog filtra izrađuju se od betona klase čvrstoće najmanje C 25/30, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) ovisno o uvjetima ugradnje i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Geosintetičke filtarske tkanine trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici.

Poklopci i okviri poklopaca izrađuju se od plastike i lijevanog željeza, različitih dimenzija i odgovarajućih razreda nosivosti. Karakteristike poklopaca dane su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12.4. Poklopci i rešetke za slivnike i kontrolna okna. Karakteristike tipskih stupaljki od čelika otpornog na koroziju dane su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-11. Metalni proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju.

Zasip drenažnih cijevi izvodi se šljunkom čije karakteristike zadovoljavaju uvjete Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton.

Za izvedbu sustava drenaže koriste se drenažne cijevi čije karakteristike trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju te Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7. Proizvodi za odvodnju, drenažu i cestovnu kanalizaciju.

Korišteno kamenje za nabačaj treba zadovoljiti uvjete Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.1. Krupni kamen za izradu nasipa za umirenje toka.

Pijesak filtarske ispune treba zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton i Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.7. Zrnati kameni materijali za izradu podložnog sloja kanalizacijskih cijevi.

Za zatrpavanje građevne jame koristi se nekoherentni materijal sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton. Materijal za zatrpavanje ne smije biti podložan smrzavanju. Humus se ne smije koristiti za zatrpavanje.

Zahtjev izvođenja rada

Zahtjevi izvođenja radova specifični su za pojedine varijante pješčanog filtera.

Iskop građevne jame pješčanog filtera provodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama.

Pješčani filter se najčešće izvodi u varijanti s tri komore, u cijelosti smještene u armiranobetonsku konstrukciju. Prva komora, koja služi kao disipator energije oborinskog dotoka i taložnik, povezana je s drugom komorom potopljenim otvorom tako da plivajuća tvar koja dotječe ostaje u prvoj komori. U drugoj komori je filter preko kojeg dotječe oborinska voda iz prve komore. Ako je filter tanji od dubine vode u prvoj komori, dodaje se druga komora ispred filtera s prelivom na razini površine filtra. Nizvodno od otvora druge komore izvodi se kameni nabačaj radi sprječavanja erozije filterskog sloja. Nakon prolaska kroz filter oborinska voda se usmjerava drenažnim cjevovodima u treću komoru iz koje se ispušta izbistrena voda. Drenaža se izvodi u skladu s Knjigom V – Odvodnja: poglavlje 5-04. Drenaže.

Za normalan rad pješčanog filtra, visinska razlika između ulaza i izlaza mora uključiti slobodno nadvišenje iznad taložne komore, 0,3 m visine vode iznad filtra, filtersku ispunu i drenove. Ako se ta visina ne može osigurati potrebno je predvidjeti crpljenje.

Filteraska ispuna izvodi se od više slojeva. Za površinski sloj filtra potrebno je nanijeti sloj pranog agregata ili šljunka u debljini od 30 mm. Geosintetička tkanina se postavlja ispod površinskog sloja te ispod pješčanog sloja filtra. Pješčani filter sastoji se od pijeska debljine sloja od 55 – 65 cm. Oko drenažnih cijevi postavlja se sloj šljunka granulacije 16 – 63 mm u debljini od najmanje 5 cm. Drenažne cijevi, kojima se odvodi filtrirana voda, postavljaju se paralelno. Najveći razmak između redova perforacija na cijevi je 15 cm. Svaka cijev mora se prije polaganja omotati geosintetičkom tkaninom.

Najmanji uzdužni nagib drenažnih cijevi je 1 %.

Osiguranje pristupa za čišćenje drenažnih cijevi izvodi se pomoću vertikalnog proboja kroz tijelo filtra, s najmanjim nadvišenjem od 15 cm iznad površine filtra. Između filterске komore i komore izbistrene vode potrebno je napraviti procjedne rupe, kako bi se osiguralo otjecanje u slučaju začepljenja drenažnih cijevi. Ove rupe moraju biti promjera 80 mm, s najmanjim osnim razmakom od 230 mm. Otvori sa filterске strane razdjelnog zida trebaju biti pokriveni čvrstom plastičnom ili galvaniziranom čeličnom mrežicom otvora 0,8 mm.

Zatrpavanje se provodi sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-19. Zatrpavanje.

Uvjet kvalitete

Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama Knjige II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi.

Zbijenost temeljnog tla i podložnog sloja kontrolira se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1 Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem.

Uvjeti kakvoće izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.1. Osnovni zahtjevi i Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu betonske konstrukcije filtera trebaju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi od insolacije, jakog vjetra, smrzavanja, vode, kiše i snijega, sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona. Ugrađeni beton mora biti ravnih i glatkih površina, bez gnijezda i pukotina.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu izvedbe drenažnih cjevovoda trebaju biti u skladu s Knjigom V – Odvodnja: poglavlje 5-04. Drenaže.

Zatrpavanje građevne jame provodi se materijalom iz iskopa pri čemu prethodna ispitivanja treba provesti na uzorcima materijala koji su predviđeni za ugradnju u građevnu jamu, a uzorke treba uzimati pri iskopu. Na uzetim uzorcima treba ispitati granulometrijski sastav prema HRN EN ISO 17892-4, prirodnu vlažnost prema HRN EN ISO 17892-1.

Dobro održavanje jamstvo je učinkovitog rada i dugog pogonskog vijeka. U suprotnom, učinkovitost je slaba, a sanacija filtera skupa. Najveća opasnost su nekontrolirani dotoci velikih količina taloživih suspenzija, što ubrzava kolmataciju pa filter treba pustiti u rad tek nakon što su poduzete sve protuerozijske mjere u slivu. Kako bi u filtraciji sudjelovala cijela površina filtra, površina filtarske ispune mora biti potpuno ravna i horizontalna. Talog iz taložnika ispred filtra treba se redovito prazniti, kada dosegne debljinu od 15 cm. Zahvati na filtru moraju se poduzeti kad vrijeme pražnjenja prijeđe 40 h. Prvo se mijenja najgornji sloj (50 – 80 mm) i zamjenjuje novim. Filtri sa stalnim volumenom vode trebaju se često ispušćivati, a iscrpljenu vodu treba zamijeniti svježom. Talog na površini filtra treba se ukloniti kad bude debeo 15 mm.

Pješčani filteri se kontroliraju kvartalno i poslije svake veće oborine u prvim godinama rada. Nakon toga dovoljne su polugodišnje kontrole.

Čišćenje drenažnih otvora obuhvaća čišćenje i izbacivanje nanosa s odlaganjem materijala izvan građevine.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskopu građevne jame mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama. Radovi na iskopu građevne jame obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-06. Iskopi građevnih jama.

Radovi na odvozu viška zemljanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Svi ostali radovi izvedbe ili sanacije mjere se po komadu kompletno izvedenog ili saniranog pješčanog filtera. Ostali radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni u koju je uključena priprema temeljnog tla građevne jame, izvedba podložnog sloja, izvedba oplata, nabava ili izrada, doprema (dovoz) i ugradnja armature i betona, njega pripremljenog betona, ugradnja poklopaca i stupaljki, nasipavanje materijala, postavljanje geosintetičke tkanine, izvedba drenažnih cjevovoda, ugradnja filterskog materijala, uklanjanje oplata i čišćenje okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe, odvoz viška materijala na deponij. Obračun može uključivati i druge radove ovisno o tipu pješčanog filtera.

Radovi redovitog održavanja mjere se po kubnim metrima izvađenog otpadnog materijala. Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje prethodno navedene radove održavanja.

Jedinična cijena svih radova uključuje sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike i rad te potrebnu nabavu i prijevoz za izgradnju ili sanaciju kompletnog pješčanog filtera.

5-08.2.2. INFILTRACIJSKI JARCI

Opis rada

Radovi na izvedbi infiltracijskih jaraka obuhvaćaju zemljane radove iskopa, uređenja jarka, ugradnje zemljanog pokrova i zatravljivanje, postavljanje filtarske tkanine, izvedbu filtarske ispune, postavljanje drenaže i kontrolnog zdenca.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji infiltracijskih jaraka opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga XV – Krajobrazno uređenje. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti infiltracijskih jaraka.

Reference na materijale

Geosintetičke filtarske tkanine trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici.

Kao materijal ispune koristi se oprani oblutak ili lomljeni kamen promjera 40 – 70 mm, koji po svemu mora zadovoljiti uvjete propisane u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05.1. Agregati za beton. Koeficijent poroznosti trebao bi biti između 0,3 i 0,4.

Za izvedbu kontrolnog zdenca te sustava drenaže koriste se cijevi čije karakteristike trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju te Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7. Proizvodi za odvodnju, drenažu i cestovnu kanalizaciju.

Tlo za sadnju treba sadržavati humus koji pomaže stvaranju stabilne strukture tla i predstavlja važan dio adsorpcijskog kompleksa. Sadržaj humusa u tlu određuje se sukladno normi HRN ISO 14235:2004.

Izbor trava kojima će se zatravniti površina i područje oko jarka treba biti proveden sukladno uputama hortikulturnih stručnjaka i normi DIN 18917.

Zahtjev izvođenja rada

Infiltracijski jarci se mogu koristiti za odvodnju slivnih površina veličine od 0,4 do 4 ha. Lokacije za gradnju obuhvaćaju urbanizirane površine, parkirališta, razdjelne pojaseve na autocestama te prostor uz nasipe. Mogu se koristiti u kombinaciji s travnatim jarcima i drugim zaštitnim građevinama koje dobro uklanjaju sediment ili se ispred ulaza u infiltracijski jarak izgrađuju taložnici kao zaštita od krupnog taloga.

Infiltracijski jarci se najčešće izvode do dubine od 1 do 2,5 m, a učinkovitost se može poboljšati povećanjem širine dna jarka. Stvarni prijamni volumen jednak je umnošku udjela šupljina u kamenoj ispuni i ukupnog volumena jarka.

Jarak treba okružiti zatravljenim pojasom širine najmanje 6 m preko kojeg površinski tok vode dotječe do jarka, sukladno Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-04. Radovi s tlom i Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-06. Biljni materijal. Potrebno je konstruirati poseban ulaz koji će spriječiti utjecanje plivajućeg materijala, krutina, ulja i masti u jarak i podzemlje.

Iskop infiltracijskog jarka provodi se strojno sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla i Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova. Prilikom izgradnje potrebno je provesti antierozijske mjere te spriječiti nakupljanje sedimenta u jarku. Također je potrebno izbjeći zbijanje tla na dnu jarka pa se iskop vrši pomoću strojeva sa širokim gumama, a svu tešku mehanizaciju je potrebno ukloniti prije dotjerivanja ploha jarka.

Uređenje dna jarka provodi se sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, ovisno o vrsti tla.

Nepletenom filtarskom tkaninom treba obložiti dno i bokove jarka odmah nakon iskopa. Tkanina treba dobro prijanjati uz bokove i dno jarka, s preklopima od minimalno 60 cm, bez zračnih jastuka. Kao zamjena može poslužiti sloj finog ispranog pijeska od 15 cm.

Za ispunu se koristi oprani oblutak ili lomljeni kamen promjera 40 – 70 mm koji se pažljivo umeće u jarak i blago nabije pločastim nabijačima.

Na kamenu agregat se polaže kontinuirano perforirana cijev dimenzija propisanih projektom te se zatrpava istim kamenim agregatom, u skladu s Knjigom V – Odvodnja: poglavlje 5-04. Drenaže. Sve zajedno se pokriva geotehničkom filtarskom tkaninom te nasipa zemljom. Ako se jarak zatravnjuje, potrebno je pri vrhu jarka ugraditi najmanje 30 cm zemlje.

Kontrolni zdenac (okno) od plastičnih cijevi promjera 110 ili 150 mm treba ugraditi u sredinu jarka na krutu podlogu na dnu. Na vrhu cijevi postavlja se kapa. Upojnost se može kontrolirati graduiranim štapom neposredno nakon oborine i u razmacima od 24 i 48 h. Na nizvodnoj strani jarka postavlja se sigurnosni preliv koji ima dvostruku namjenu – zadržava površinsko tečenje i dopušta akumuliranje i procjeđivanje u jarak. Također, služi formiranju jednolikog plošnog tečenja.

Jarak treba kontrolirati za vrijeme prvih nekoliko mjeseci rada, a kasnije polugodišnje i godišnje. Nakon većih oborina kontrolira se jesu li zaostale barice vode iznad jarka, koje bi bile znak da je jarak začepljen. Razina vode u kontrolnom oknu opaža se i bilježi nekoliko dana.

Travnati pojasevi uz jarak trebaju se kontrolirati jednom godišnje. Trava treba biti gusta, bez ogoljenih površina. Svaku oštećenu površinu treba obnoviti sijanjem ili ugradnjom busenova. Ako je potrebno travu treba zalijevati i dodavati joj

gnojivo. Travu treba redovito kositi najmanje dvaput godišnje, ne prenisko, a pokošeno treba ukloniti da se spriječi začepljenje jarka, sukladno Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-08. Njega i održavanje.

Ulazi u jarak koji služe kao taložnici trebaju se provjeravati i čistiti kada talog zauzme više od 10 % raspoloživog prostora. Čišćenje se obavlja ručno ili uz pomoć vakuum crpki. Ispusti se također provjeravaju da nisu začepljeni.

Uvjet kvalitete

Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama Knjige II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi.

Iskop jarka treba biti izveden u poprečnom presjeku, visinski i u padovima u svemu prema projektu. Infiltracijski jarak mora zadovoljavati projektiranu duljinu, širinu i vrijeme zadržavanja oborinskih voda.

Prije izgradnje jarka, potrebno je ispitati tlo vađenjem uzoraka do dubine od najmanje 1,5 m ispod dna projektiranog jarka. Uzorke treba ispitati na sve formacije koje mogu otežati ili spriječiti infiltraciju. Minimalna brzina infiltracije tla mora biti 7 mm/h te ne smije sadržavati više od 30 % gline. Slivne površine ne smiju imati nagib veći od 20 %. Dno građevine treba biti barem 1,2 m iznad nepropusne podloge i najmanje 0,6 do 1,2 m iznad najviše razine podzemne vode. Udaljenost od zdenaca mora biti najmanje 30 m te najmanje 3 m u nizvodnom smjeru i 30 m u uzvodnom smjeru od temelja zgrada.

Iskop jarka mogu raditi samo strojevi sa širokim gumama, koji neće sabijati tlo i smanjiti upojnost, a prije završetka iskopa i dotjerivanja ploha jarak mora biti oslobođen teške mehanizacije.

Iskopani materijal deponira se najmanje 3 m od jarka, da se spriječi sipanje u jarak.

Infiltracijski jarak treba graditi nakon što se slivno područje stabilizira ili za vrijeme građenja treba skrenuti sve dotoke mimo jarka, kako bi se izbjegao unos sedimenta i kolmatacija tla. Tijekom gradnje poduzeti antierozijske mjere.

Zadovoljavanje uvjeta kvalitete za korištene geotehničke filtarske tkanine ispituje se sukladno normama navedenim u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici.

Ispitivanje svojstava i kakvoće kamenog agregata provodi se prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05. Agregat.

Krošnje okolnog drveća ne smiju biti iznad jarka kako bi se spriječilo začepljenje opalim lišćem. Potrebno je ukloniti sve mladice i grmlje koje raste u blizini, kako svojim korijenjem ne bi oštetilo filtarsku tkaninu, sukladno Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-08. Njega i održavanje.

Nakon prestanka većih oborina mjeri se razina vode u jarku. Ako se ne procijedi za 3 dana, treba razmotriti mjere sanacije.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskopu infiltracijskog jarka mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova. Rad na iskopu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-07. Iskop rovova.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Ostali radovi izvedbe ili sanacije mjere se po dužom metru kompletno izrađenog ili saniranog funkcionalnog infiltracijskog jarka prema mjerama iz projekta ili izmjenama odobrenim od nadzornog inženjera. Radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje uređenje jarka, nabavu, dopremu i polaganje drenaže, filtarske tkanine te filtarske ispune, zatravnjivanje i uređenje površine oko jarka, postavljanje kontrolnih zdenaca, čišćenje okoliša od otpada nastalog tijekom izvedbe.

Radovi redovitog održavanja obračunavaju se u kubnim metrima izvađenog otpadnog materijala ili u kvadratnim metrima pokošene i održavanjem uređene površine. Radovi redovitog održavanja obračunavaju se po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje prethodno navedene radove održavanja.

Jedinična cijena svih radova uključuje sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike i rad te potrebnu nabavu i prijevoz za izgradnju ili sanaciju kompletnog infiltracijskog jarka.

5-08.3. LAGUNE I UMJETNE MOČVARE

Umjetne močvare imaju estetsku vrijednost, staništa su biljaka i životinja, služe za kontrolu erozije i uklanjanje onečišćenja. U kombinaciji s mokrom lagunom ili drugim zaštitnim građevinama daju visoku učinkovitost čišćenja i mogu zadovoljiti veće slivove. Nedostatak im je što trebaju stalni dotok vode, mogu se vremenom zasoliti i zamočvariti, a tijekom velikih dotoka može doći do ispiranja u vodotoke i podzemlje. Potrebno ih je redovito održavati košenjem biljaka i odstranjivanjem taloga. Dobrim planiranjem i oblikovanjem mogu se smanjiti negativne osobine i troškovi održavanja.

5-08.3.1. MOKRA LAGUNA

Opis rada

Radovi na izvedbi mokrih laguna obuhvaćaju pripremne radove uređenja terena, zemljane radove na iskopu i planiranju, zaštiti pokosa od erozije, izvedbi kamenog nabačaja, izvedbi taložnika, temeljnog ispusta, otvora i preljeva, izvedbi drenaže i sadnji odgovarajuće vegetacije.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji mokrih laguna opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga XV – Krajobrazno uređenje. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti mokrih laguna.

Reference na materijale

Za izvedbu sustava drenaže i cjevovoda koriste se cijevi čije karakteristike trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju te Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7. Proizvodi za odvodnju, drenažu i cestovnu kanalizaciju.

Korišteno kamenje za nabačaj treba zadovoljiti uvjete Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.1. Krupni kamen za izradu nasipa za umirenje toka.

Ako se pojedini elementi izrađuju od betona, koristi se beton klase čvrstoće najmanje C 25/30, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) ovisno o uvjetima ugradnje i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Za vegetaciju se koristi različiti biljni pokrov pogodan za lokalne klimatske uvjete rasta guste vegetacije te gnojiva. Potrebno je koristiti autohtone biljne kulture kako bi se smanjila eventualna uporaba pesticida, gnojenje, zalijevanje i druge potrebe za održavanjem. Izbor biljaka treba biti provedeni sukladno uputama hortikulturnih stručnjaka te normama DIN 18916, ÖNORM L 1040 i DIN 18918.

Zahtjev izvođenja rada

Preferira se izvedba lagune u nepravilnom obliku zbog veće učinkovitosti i prirodnijeg izgleda. Kako bi se osigurala dostatna korisna površina za pročišćavanje, lagune se obično izvode u omjeru dužine i širine od 5 : 1.

Iskop lagune provodi se strojno sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla. Strojevi za iskop određuju se s obzirom na kategoriju i količinu materijala.

Planiranje lagune obuhvaća strojno planiranje na projektiranu točnost. Strojevi za planiranje mogu biti različiti s obzirom na kategoriju materijala te dužine planiranja. Poravnanjem terena potrebno je osigurati projektirane dimenzije i jednoliku raspodjelu oborinskog dotoka

Izložena zemlja na pokosima oblaže se što prije busenima ili posije odgovarajućom mješavinom sjemena sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-16. Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji. Uspostava zaštitnog biljnog pokrova mora se osigurati antierozijskom zaštitom i ponovnim sijanjem ako je potrebno.

Lagune se izvode tako da je srednja dubina između 1 i 2 m te da 25 – 50 % stalno omočene površine bude dubine od 15 – 50 cm i zasađeno biljkama. Nije potrebno ozelenjavati stalni volumen lagune, ali je preporučljivo uspostaviti plitki močvarni sustav jer vegetacija smanjuje mogućnost erozije, povećava učinkovitost taloženja te pomaže održavanju životinjskih vrsta. Na pokosima se siju lokalne vrste trave, a na obalama vodeno bilje. Izbor konkretnih biljnih vrsta provesti sukladno uputama stručnjaka iz područja hortikulture, sukladno Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-04. Radovi s tlom i Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-06. Biljni materijal.

Eventualna izrada pojedinih elemenata mokre lagune od betona provodi se sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Zahtjevi izrade oplave specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplave.

Ušće i ispušni iz lagune potrebno je konstruirati na suprotnim krajevima. Ako to nije moguće, potrebno je postaviti uronjene pregrade za povećanje duljine tečenja i vremena zadržavanja.

Laguna se opskrbljuje rasteretnim preljevom za dotoke veće od proračunskog ili za slučaj začepjenja odvodnog cjevovoda.

Na ispusnoj građevini primjenjuje se cijevni vertikalni ispušni za ispuštanje većih od stalnog i najvećih proračunskih dotoka. Ispusna građevina mora raditi nesmetano i kod djelomičnog začepjenja. Temeljni ispušni, otvore i prelive se izgrađuje sukladno projektu. Za ispušni malih protoka koristi se perforirana uspravna cijev s lukom od 90°. Otvori su napravljeni na samoj cijevi i njihov broj i veličina otvora kontroliraju veličinu istjecanja. Otvori su izvedeni u vidu vertikalnih proreza iznad dna, tako da talog oko cijevi ne ometa dotjecanje.

Produženo zadržavanje u mokroj laguni se omogućava pomoću cijevi položenih u kontra padu. Veličina ispuštanja ovisi o promjeru cijevi. Rizik začepjenja bitno je smanjen smještanjem otvora cijevi barem 30 cm iznad površine vode, gdje je zaštićen od plivajućeg materijala. Negativni pad cijevi također smanjuje opasnost da će smeće biti uvučeno u cijev usisavanjem. Kao dodatno rješenje protiv začepjenja, otvor se može zaštititi žičanom mrežicom. Također, može se postaviti vertikalno ispusno okno, gdje se ispušni produžene retencije nalazi na stijenci okna blizu vrha razine volumena produžene retencije. Otvor je zaštićen žičanom mrežom i kapom koja sprječava začepljenje plivajućom tvari.

Ulazni cjevovod treba se prazniti na ili ispod stalne razine u laguni. Ako je iznad razine, potrebno je ugraditi disipatore energije koji će zaštititi nasipe i pokose od erozije. Kanal na ispustu prema prijamniku treba zaštititi kamenim nabačajem. Koristi se kamen promjera 45 – 75 cm. Nagib izlaznog kanala treba biti oko 0,5 %. Ako je temeljni ispušni manjeg promjera od 600 mm, treba koristiti kamen promjera 25 – 30 cm. Kod velikih padova moguće je također korištenje spremnika za umirenje.

Za hvatanje krupnijeg taloga kao što su pijesak i šljunak, može se izgraditi taložnik kao dio mokre lagune. U tom je slučaju potrebno osigurati neometani pristup taložniku za strojno vađenje taloga.

Održavanje podrazumijeva košenje trave, redovite preglede funkcionalnih dijelova (naročito ulazne i izlazne građevine), uklanjanje krutog materijala, kontrolu erozije i štetnih popratnih pojava. Po potrebi izvršiti popravke konstrukcije, odstranjivanje taloga i zahvate na obrezivanju i kontroli rasta vegetacije. Čišćenje lagune od taloga je potrebno provesti kada se u okviru redovitog održavanja i praćenja kakvoće vode utvrdi da laguna nema projektom definiranu funkcionalnost i učinkovitost, ili nakon najviše 10 godina.

Uvjet kvalitete

Mokra laguna se može koristiti kod slivova s pouzdanim izvorom vode većih od 4 ha, a manjih od 260 ha. Potrebno je osigurati pouzdani izvor vode kroz cijelu godinu. Zbog mogućeg gubitka vode laguna mora biti smještena na slabo propusnim materijalima, ili osigurana geomembranom ili glinenom oblogom.

Laguna mora biti najmanje 6 m udaljena od ostalih građevina, linije eksproprijacije autoceste i možebitnog biljnog pojasa, i 30 m daleko od bilo kakvog septičkog spremnika ili drenažnog polja. Lagune moraju biti najmanje 15 m udaljene od kosina većih od 15 %, ako se geotehničkim istraživanjima ne dokaže suprotno.

Odnos dužine lagune prema širini mora biti najmanje 3 : 1. Unutarnji nagib pokosa do najviše razine vode nije veći od 1 : 3. Vanjski pokosi ne smiju biti strmiji od 1 : 2. Ako se vanjski pokosi kose, nagib ne smije biti veći od 1 : 4. Najmanje 25 % oboda lagune mora biti obraslo vegetacijom u nagibu ne većem od 1 : 3.

Oko ispusnih cijevi treba ugraditi nepropusne „ovratnike“ u nasipe gdje je projektirana razina zajažene vode dublja od 2,5 m.

Slobodna visina nasipa oko lagune mora biti najmanje 30 cm iznad krune sigurnosnog preljeva.

Potrebno je postići vrijeme pražnjenja volumena vode iznad stalnog volumena između 24 i 48 sati.

Ispravno održavanje lagune je neophodno kako bi se izbjegle negativne posljedice kao što su ustajala voda, pojava algi i plivajućih otpadnih tvari, neugodnih mirisa te velikog broja insekata.

Tlo za sadnju treba sadržavati humus koji pomaže stvaranju stabilne strukture tla i predstavlja važan dio adsorpcijskog kompleksa. Sadržaj humusa u tlu određuje se sukladno normi HRN ISO 14235:2004.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu betonske konstrukcije retencije trebaju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona.

Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama Knjige II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskopu mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla. Radovi na iskopu se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Eventualno potrebni betonski radovi (npr. izrada taložnika) izvedbe ili sanacije mjere se u kubnim metrima betona sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje i Knjiga XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravlak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina. Radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje i Knjizi XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravlak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina.

Svi ostali radovi izgradnje, održavanja i sanacije mokre lagune mjere se u kvadratnim metrima projektirane tlocrtne površine lagune. Radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje pripreme terena, poravnavanja, oblaganja, izvedbu, održavanje i sanaciju ulaznog, ispusnog i preljevnog dijela, zasađivanja i zatravljanja, kontrolu izvedbe, čišćenje okoliša od otpada te sav materijal, alat, opremu, strojeve, radnike i rad za kompletnu izgradnju, održavanje ili sanaciju.

Jedinična cijena svih radova uključuje sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike i rad te potrebnu nabavu i prijevoz za izgradnju, održavanje ili sanaciju.

5-08.3.2. UMJETNA MOČVARA

Opis rada

Radovi na izvedbi umjetnih močvara obuhvaćaju pripremne radove uređenja terena, zemljane radove na iskopu i planiranju, zaštiti pokosa od erozije, izvedbi kamenog nabačaja, izvedbi taložnika, temeljnog ispusta, otvora i preljeva, izvedbi drenaže i sadnji odgovarajuće vegetacije.

Umjetne močvare se mogu projektirati i graditi kao samostalne građevine ili u kombinaciji s taložnikom, mokrom lagunom ili infiltracijskom lagunom.

Osnovni opisi navedenih vrsta radova na izgradnji umjetnih močvara opisani u drugim knjigama OTU-a: Knjiga II – Pripremni radovi, Knjiga III – Zemljani radovi i Knjiga XV – Krajobrazno uređenje. Ovdje se opisuju radovi vezani uz izvedbu specifičnosti umjetnih močvara.

Reference na materijale

Za izvedbu sustava drenaže i cjevovoda koriste se cijevi čije karakteristike trebaju zadovoljiti uvjete sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-12. Plastični proizvodi za odvodnju i cestovnu kanalizaciju te Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7. Proizvodi za odvodnju, drenažu i cestovnu kanalizaciju.

Korišteno kamenje za nabačaj treba zadovoljiti uvjete Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.7.1. Krupni kamen za izradu nasipa za umirenje toka.

Ako se pojedini elementi izrađuju od betona, koristi se beton klase čvrstoće najmanje C 25/30, karakteristika sukladno Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton. Beton treba biti specificiran (uvjetovan) ovisno o uvjetima ugradnje i proizveden prema uvjetima Knjige XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-04. Proizvodnja betona i Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08.1. Običan beton.

Tlo za sadnju treba sadržavati humus koji pomaže stvaranju stabilne strukture tla i predstavlja važan dio adsorpcijskog kompleksa. Sadržaj humusa u tlu određuje se sukladno normi HRN ISO 14235:2004.

Izbor biljaka kojima će se zatravniti površina i područje oko jarka treba biti proveden sukladno uputama hortikulturnih stručnjaka. Najčešće se koriste biljke iz porodice Typha, razne trstike, šaševi, močvarne trave i druge močvarne biljke. Izbor biljaka treba biti sukladan uputama hortikulturnih stručnjaka te normama DIN 18916, ÖNORM L 1040 i DIN 18918.

Vegetacija se može uspostaviti direktnom sadnjom živih biljaka ili mladica iz rasadnika. Biljke koje se siju i sade na dno močvare su iz porodice Typha, razne trstike, šaševi, močvarne trave i druge močvarne biljke. Bokovi se ozelenjavaju travama koje tvore čvrste busenove.

Zahtjev izvođenja rada

Kao tlo ili supstrat za umjetne močvare koristi se rahla pjeskovita glina ili glina. Potrebno je osigurati stalni dotok vode potreban za razvoj močvarnih biljaka. Poželjno je koristiti lokacije na kojima su, ili pored kojih su, prije bile močvare. Također su povoljne lokacije sa čestim prirodnim plavljenjem. Umjetna močvara treba činiti 2 – 3 % pripadne slivne površine.

Stalna dubina vode u umjetnim močvarama je od 15 – 30 cm. Preferira se izgradnja močvara s promjenjivom dubinom jer se time potiče raznolikost biljnih i životinjskih vrsta. Preporučene ukupne dubine iznose od 0,6 do 1,2 m. Jedno od mogućih rješenja je da 75 % površine močvare bude dubine ispod 30 cm s 50 % manje ili jednako 15 cm dubine i 25 % 15 – 20 cm dubine, a 25 % površine da bude dubine od 60 – 100 cm.

Močvara se izvodi tako da se postepeno širi od ulaza i sužava prema ispustu. Odnos duljine prema širini treba biti od 2 : 1 do 4 : 1, s time da se odnos 3 : 1 preporuča kao najbolji. Padovi kanala i same močvare trebaju biti minimalni, blizu nule.

Potrebno je napraviti zaštitu ulaza i ispusta zbog smanjenja erozije. Na ulazu je potrebno izvesti (oblikovati) taložnik kako bi se smanjila brzina protjecanja i spriječila resuspenzija taloga. Taložnik treba imati volumen od 5 – 10 % od volumena prvog oborinskog dotoka. Ispust treba napraviti s lokalnim produbljenjem od najmanje 1 m. Može se zaštititi uronjenom pregačom da se spriječi otjecanje plivajuće tvari.

Eventualna izrada pojedinih elemenata mokre lagune od betona provodi se sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje. Zahtjevi izrade oplata specificirani su u Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-15.4. Oplate.

Kod formiranja vegetacije preporuča se održavanje manje dubine u močvari (7 – 10 cm).

U prvoj fazi formiranja močvare, na 30 % posto površine, sade se na razmaku od 0,6 – 1,0 m najmanje dvije vrste biljaka koje se najbrže adaptiraju i koloniziraju. Do tri biljne vrste koje nisu agresivne rasporede se nasumce u skupinama oko oboda močvare. Ovako planiranim rasporedom vegetacije postiže se daljnje spontano širenje. Brzom uspostavi doprinosi i veći broj različitih vrsta biljaka. Konkretno vrste biljaka specifične su za svako podneblje, tako da pri izboru treba tražiti pomoć od stručnjaka.

Trava oko močvare mora se redovito kositi da bi se spriječilo intenzivno obrastanje. Natopljeni travnjaci kose se na visinu 50 – 100 mm, a suhi na visinu 10 – 150 mm. Suho bilje i smeće redovito se uklanjaju da ne dođe do začepljenja ispusta, kao i zbog estetskih razloga. Potrebno je održavati propisane dubine pojedinih zona umjetne močvare. Talog s dna se uklanja kada se u okviru redovitog održavanja i praćenja kakvoće vode utvrdi da močvara nema projektom definiranu funkcionalnost ili učinkovitost. Močvarne i ostale biljke uklanjaju se ručno ili strojno. Košenje se obavlja u razdobljima propisanim projektom.

Uvjet kvalitete

Tlo na kojem se gradi umjetna močvara treba biti slabo vodopropusno i u isto vrijeme omogućiti prodiranje korijenja biljaka. Čiste gline ne omogućuju zakorijenjavanje, tako da su povoljnija ilovasta tla i pjeskovite gline.

Umjetna močvara mora biti tako konstruirana da razine vode iznad stalne ne prelaze 0,6 m te da vrijeme pražnjenja vode iznad stalnog volumena ne bude duže od 24 h.

Stalni protok mora zadovoljavati potrebe biljaka i tla. Potrebno je osigurati stalni dotok vode, jer se oslanjanje na podzemnu vodu kao izvor vlage ne preporuča.

Svako sijanje se provodi prije nego se lokacija potopi kako bi se spriječilo ispiranje sjemena.

Nadvišenje iznad najviše razine vode u umjetnoj močvari mora biti najmanje 30 cm.

Bokovi se moraju izvesti pod određenim nagibom da se spriječi erozija obale i omogući lagani pristup kod održavanja. Nagibi ne smiju biti strmiji od 1 : 4.

Područje ulaza i ispusta treba redovito kontrolirati. Također treba obratiti pozornost na pojave erozije i ugrožavanje stabilnosti kosih ploha.

Zahtjevi koji se odnose na kakvoću i kontrolu svježeg betona za izvedbu betonske konstrukcije retencije trebaju biti u skladu s Knjigom XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-13. Kontrola izvedbe. Beton treba tijekom ugradnje i zbijanja zaštititi sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-10. Njega i zaštita betona.

Točnost izvedbe prati se i provjerava geodetskim snimkama Knjige II – Pripremni radovi: poglavlje 2-04. Geodetski radovi.

Način mjerenja i obračuna radova

Radovi na iskopu mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla. Rad na iskopu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-04. Široki iskop tla.

Radovi na odvozu viška iskopanog materijala mjere se u kubnim metrima sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala. Rad na odvozu se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi III – Zemljani radovi: poglavlje 3-09. Prijevoz materijala, uključujući utovar i istovar materijala.

Eventualno potrebni betonski radovi (npr. izrada taložnika) izvedbe ili sanacije mjere se u kubnim metrima betona sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje i Knjiga XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravlak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina. Radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni sukladno Knjizi XIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje i Knjiga XII – Ostale građevine: poglavlje 12-07.2. Popravlak manjih pojedinačnih oštećenja na betonskim dijelovima građevina.

Svi ostali radovi izgradnje, održavanja i sanacije umjetne močvare mjere se u kvadratnim metrima projektirane tlocrtne površine močvare. Radovi se obračunavaju po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje pripreme terena, poravnavanja, oblaganja, izvedba ulaznog i ispusnog dijela močvare, zasađivanja i zatravljavanja, kontrolu izvedbe, čišćenje okoliša od otpada te sav materijal, alat, opremu, strojeve, radnike i rad za kompletnu izgradnju, održavanje ili sanaciju.

Jedinična cijena svih radova uključuje sav potreban materijal, alate, opremu, strojeve, radnike i rad te potrebnu nabavu i prijevoz za izgradnju, održavanje ili sanaciju.

5-09. POPIS NORMI I TEHNIČKIH PROPISA

5-09.1. NORME

DIN 18300	Zemljani radovi
DIN 18916	Biljno-vegetacijski radovi – biljke i sadni radovi
DIN 18917	Biljno-vegetacijski radovi – travnjak i sjetveni radovi
DIN 18918	Biljno vegetacijski radovi – biološko inženjerstvo sigurnosne metode građenja – osiguranje sjetvom, sadnjom, metode gradnje živim i neživim materijalima i komponentama, kombinirane metode gradnje
DIN 18919	Biljno-vegetacijski radovi – njega vegetacije tijekom uređenja te održavanje zelenih površina
DIN 18920	Biljno-vegetacijski radovi – zaštita drveća, nasada i vegetacijskih površina tijekom građevinskih radova
DIN 4124	Iskopi i rovovi – nasipi, podgrade, širine radnog prostora
HRN CEN/TR 15438:2007	Plastični cijevni sustavi – Smjernice za označivanje proizvoda i njihova primjena (CEN/TR 15438:2007)
HRN CEN/TS 14235:2005	Materijali i proizvodi u kontaktu s namirnicama – Polimerne prevlake na metalnim podlogama – Upute za odabir uvjeta i metoda za ispitivanje globalne migracije (CEN/TS 14235:2002)
HRN EN 10216-1:2013	Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke – 1. dio: Cijevi od nelegiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri sobnoj temperaturi (EN 10216-1:2013)
HRN EN 10216-2:2020	Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke – 2. dio: Cijevi od nelegiranih i legiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri povišenim temperaturama (EN 10216-2:2013+A1:2019)
HRN EN 10216-3:2013	Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke – 3. dio: Cijevi od legiranoga sitnozrnatog čelika (EN 10216-3:2013)
HRN EN 10216-4:2013	Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke – 4. dio: Cijevi od nelegiranih i legiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri niskim temperaturama (EN 10216-4:2013)
HRN EN 10216-5:2021	Bešavne čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke – 5. dio: Nehrdajuće čelične cijevi (EN 10216-5:2021)
HRN EN 10217-1:2019	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke – 1. dio: Elektrozavarene cijevi i elektrolučno pod praškom zavarene cijevi od nelegiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri sobnoj temperaturi (EN 10217-1:2019)
HRN EN 10217-2:2019	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke – 2. dio: Elektrozavarene cijevi od nelegiranih i legiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri povišenim temperaturama (EN 10217-2:2019)
HRN EN 10217-3:2019	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke – 3. dio: Elektrozavarene cijevi i elektrolučno pod praškom zavarene cijevi od legiranih sitnozrnatih čelika s utvrđenim svojstvima pri sobnoj temperaturi i pri povišenim i niskim temperaturama (EN 10217-3:2019)
HRN EN 10217-4:2019	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke – 4. dio: Elektrozavarene cijevi od nelegiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri niskim

	temperaturama (EN 10217-4:2019)
HRN EN 10217-5:2019	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke – 5. dio: Elektrolučno pod praškom zavarene cijevi od nelegiranih i legiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri povišenim temperaturama (EN 10217-5:2019)
HRN EN 10217-6:2019	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke – 6. dio: Elektrolučno pod praškom zavarene cijevi od nelegiranih čelika s utvrđenim svojstvima pri niskim temperaturama (EN 10217-6:2019)
HRN EN 10217-7:2021	Zavarene čelične cijevi za tlačne namjene – Tehnički uvjeti isporuke – 7. dio: Cijevi od nehrđajućih čelika (EN 10217-7:2021)
HRN EN 10220:2003	Bešavne i zavarene čelične cijevi – Mjere i duljinske mase (EN 10220:2002)
HRN EN 10224:2003/A1:2008	Nelegirane čelične cijevi i spojnice za prijenos vode i drugih vodenastih tekućina – Tehnički uvjeti isporuke (EN 10224:2002/A1:2005)
HRN EN 10240:2007	Unutrašnje i/ili vanjske zaštitne prevlake za čelične cijevi – Specifikacija za vruće pocinčane prevlake primijenjene u automatiziranim postrojenjima (EN 10240:1997)
HRN EN 10255:2008	Cijevi od nelegiranih čelika pogodne za zavarivanje i narezivanje navoja – Tehnički uvjeti isporuke (EN 10255:2004+A1:2007)
HRN EN 10288:2007	Čelične cijevi i spojnice za ukopane i podvodne cjevovode – Vanjska dva sloja ekstrudiranih prevlaka na bazi polietilena (EN 10288:2002)
HRN EN 10289:2003	Čelične cijevi i spojnice za ukopane i podvodne cjevovode – Vanjske prevlake od epoksida i modificiranog epoksida nanese u tekućem stanju (EN 10289:2002)
HRN EN 10290:2003	Čelične cijevi i spojnice za ukopane i podvodne cjevovode – Vanjske prevlake od poliuretana i modificiranog poliuretana nanese u tekućem stanju (EN 10290:2002)
HRN EN 10298:2007	Čelične cijevi i spojnice za ukopane i podvodne cjevovode – Unutrašnja obloga na osnovi cementa (EN 10298:2005)
HRN EN 10300:2007	Čelične cijevi i spojnice za ukopane i podvodne cjevovode – Bituminozni, vruće nanese materijali za vanjsku prevlaku (EN 10300:2005)
HRN EN 10310:2007	Čelične cijevi i spojnice za ukopane i podvodne cjevovode – Unutrašnje i vanjske prevlake na osnovi poliamidnog praha (EN 10310:2003)
HRN EN 10339:2008	Čelične cijevi za kopnene i morske vodne cjevovode – Unutrašnje tekuće epoksidne obloge za zaštitu od korozije (EN 10339:2007)
HRN EN 1092-1:2018	Prirubnice i njihovi spojevi – Kružne prirubnice za cijevi, ventile, spojne dijelove i pribor, označene PN oznakom - 1. dio: Čelične prirubnice (EN 1092-1:2018)
HRN EN 1092-2:2001	Prirubnice i njihovi spojevi – Okrugle prirubnice za cijevi, armature, spojne dijelove i pribor, s PN oznakom – 2. dio: Lijevano željezne prirubnice (EN 1092-2:1997)
HRN EN 1119:2009	Plastični cijevni sustavi – Spojevi za staklom ojačane duromerne (GRP) cijevi i spojnice – Ispitne metode za određivanje nepropusnosti i postojanosti na oštećenja potiskivanih savitljivih spojeva, s elastomernim elementima za brtvljenje (EN 1119:2009)
HRN EN 1120:2002	Plastični cijevni sustavi – Staklom ojačane duromerne plastične (GRP) cijevi i spojnice – Određivanje kemijske postojanosti s unutarnje strane odsjeka u uvjetima promjene oblika (EN 1120:1996)
HRN EN 1124-1:2007	Cijevi i oblikovni komadi uzdužno zavarenih cijevi od nehrđajućeg čelika s ravnim krajem i naglavkom za sustave otpadnih voda – 1. dio: Zahtjevi, ispitivanje, kontrola kvalitete (EN 1124-1:1999+A1:2004)

HRN EN 12100:2002	Plastični cijevni sustavi – Polietilenski (PE) ventili – Ispitna metoda za otpornost prema savijanju između oslonaca (EN 12100:1997)
HRN EN 12106:2002	Plastični cijevni sustavi – Polietilenske (PE) cijevi – Ispitna metoda za otpornost prema unutarnjem tlaku nakon stiskanja (EN 12106:1997)
HRN EN 12119:2003	Plastični cijevni sustavi – Polietilenski (PE) ventili – Ispitna metoda za postojanost prema cikličkim promjenama temperature (EN 12119:1997)
HRN EN 12201-1:2011	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju – Polietilen (PE) – 1. dio: Općenito (EN 12201-1:2011)
HRN EN 12201-2:2013	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju – Polietilen (PE) – 2. dio: Cijevi (EN 12201-2:2011+A1:2013)
HRN EN 12201-3:2012	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju – Polietilen (PE) – 3. dio: Spojnice (EN 12201-3:2011+A1:2012)
HRN EN 12201-4:2012	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju – Polietilen (PE) – 4. dio: Ventili (EN 12201-4:2012)
HRN EN 12201-5:2011	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju – Polietilen (PE) – 5. dio: Prikladnost sustava za uporabu (EN 12201-5:2011)
HRN EN 1228:2003	Plastični cijevni sustavi – Staklom ojačane duromerne (GRP) cijevi – Određivanje početne specifične obodne krutosti (EN 1228:1996)
HRN EN 1228:2003	Plastični cijevni sustavi – Staklom ojačane duromerne (GRP) cijevi – Određivanje početne specifične obodne krutosti (EN 1228:1996)
HRN EN 1229:2003	Plastični cijevni sustavi – Staklom ojačane duromerne (GRP) cijevi i spojnice – Ispitne metode za provjeru nepropusnosti stjenke pri kratkotrajnom unutarnjem tlaku (EN 1229:1996)
HRN EN 12380:2005	Odzračni ventili za odvodne sustave – Zahtjevi, ispitne metode i ocjena sukladnosti (EN 12380:2002)
HRN EN 12390-3:2019	Ispitivanje očvrsluloga betona – 3. dio: Tlačna čvrstoća ispitnih uzoraka (EN 12390-3:2019)
HRN EN 124-1:2015	Poklopci za slivnike i kontrolna okna za prometne i pješačke površine – 1. dio: Definicije, razredba, opća načela projektiranja, izvedbeni zahtjevi i metode ispitivanja (EN 124-1:2015)
HRN EN 124-2:2015	Poklopci za slivnike i kontrolna okna za prometne i pješačke površine – 2. dio: Poklopci za slivnike i kontrolna okna izrađeni od lijevanog željeza (EN 124-2:2015)
HRN EN 124-3:2015	Poklopci za slivnike i kontrolna okna za prometne i pješačke površine – 3. dio: Poklopci za slivnike i kontrolna okna izrađeni od čelika ili aluminijske legure (EN 124-3:2015)
HRN EN 124-4:2015	Poklopci za slivnike i kontrolna okna za prometne i pješačke površine – 4. dio: Poklopci za slivnike i kontrolna okna izrađeni od čelikom armiranog betona (EN 124-4:2015)
HRN EN 124-5:2015	Poklopci za slivnike i kontrolna okna za prometne i pješačke površine – 5. dio: Poklopci za slivnike i kontrolna okna izrađeni od kompozitnih materijala (EN 124-5:2015)
HRN EN 124-6:2015	Poklopci za slivnike i kontrolna okna za prometne i pješačke površine – 6. dio: Poklopci za slivnike i kontrolna okna izrađeni od polipropilena (PP), polietilena (PE) ili neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U) (EN 124-6:2015)
HRN EN 12666-1:2011	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju – Polietilen (PE) – 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 12666-1:2005+A1:2011)
HRN EN 12842:2013	Duktilni željezni spojni dijelovi za PVC-U ili PE cijevne sustave – Zahtjevi i metode

	ispitivanja (EN 12842:2012)
HRN EN 13101:2007	Penjalice za pristup čovjeka u podzemne komore – Zahtjevi, označivanje, ispitivanje i vrednovanje sukladnosti (EN 13101:2002)
HRN EN 1329-1:2020	Plastični cijevni sustavi za odvodnju onečišćenih i otpadnih voda (niske i visoke temperature) unutar građevinskih konstrukcija – Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) – 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 1329-1:2020)
HRN EN 1333:2007	Prirubnice i njihovi spojevi – Dijelovi cjevovoda – Definicije i odabir PN-a (EN 1333:2006)
HRN EN 13331-1:2004	Sustavi za podgrađivanje rovova – 1. dio: Specifikacije za proizvod (EN 13331-1:2002)
HRN EN 13331-2:2004	Sustavi za podgrađivanje rovova – 2. dio: Dokazivanje proračunom ili ispitivanjem (EN 13331-2:2002)
HRN EN 1340:2004	Betonski rubnjaci – Zahtjevi i ispitne metode
HRN EN 1340:2004/AC:2007	Betonski rubnjaci – Zahtjevi i ispitne metode
HRN EN 1341:2012	Ploče od prirodnog kamena za vanjsko popločivanje – Zahtjevi i metode ispitivanja
HRN EN 1342:2012	Prizme od prirodnog kamena za vanjsko popločivanje – Zahtjevi i metode ispitivanja
HRN EN 1343:2012	Rubnjaci od prirodnog kamena za vanjsko popločivanje – Zahtjevi i metode ispitivanja
HRN EN 13476-1:2018	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju – Cijevni sustavi sa strukturiranom stijenkom od neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE) – 1. dio: Opći zahtjevi i svojstva (EN 13476-1:2018)
HRN EN 13476-2:2020	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju – Cijevni sustavi sa strukturiranom stijenkom od neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE) – 2. dio: Specifikacije za cijevi i spojnice s glatkom unutarnjom i vanjskom površinom i sustav (EN 13476-2:2018+A1:2020)
HRN EN 13476-3:2020	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju – Cijevni sustavi sa strukturiranom stijenkom od neomekšanog poli(vinil-klorida) (PVC-U), polipropilena (PP) i polietilena (PE) – 3. dio: Specifikacije za cijevi i spojnice s glatkom unutrašnjom i profiliranom vanjskom površinom i sustav, tip B (EN 13476-3:2018+A1:2020)
HRN EN 13598-2:2020	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju – Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U), polipropilen (PP) i polietilen (PE) – 2. dio: Specifikacije za kontrolna okna i kontrolne komore (EN 13598-2:2020)
HRN EN 1393:2003	Plastični cijevni sustavi – Staklom ojačane duromerne (GRP) cijevi – Određivanje početnih uzdužnih vlačnih svojstava (EN 1393:1996+AC:1997)
HRN EN 1394:2003	Plastični cijevni sustavi – Staklom ojačane duromerne (GRP) cijevi – Određivanje prividne početne obodne vlačne čvrstoće (EN 1394:1996+AC:1997)
HRN EN 1401-1:2019	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju – Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) – 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 1401-1:2019)
HRN EN 1433:2005	Odvodni kanali za prometne i pješačke površine
HRN EN 1447:2010	Plastični cijevni sustavi – Staklom ojačane duromerne (GRP) cijevi – Određivanje dugotrajne otpornosti na unutrašnji tlak (EN 1447:2009+A1:2010)
HRN EN 14525:2022	Duktilne željezne i čelične širokotolerantne spojnice i prirubnički priključci za upotrebu kod cijevi iz različitih materijala: duktilno željezo, sivi lijev, čelik, PVC-U,

	PVC-O, PE, cement ojačan vlaknima (EN 14525:2022)
HRN EN 14628-1:2020	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi i pribor – Zahtjevi i metode ispitivanja – 1. dio: PE prevlake (EN 14628-1:2020)
HRN EN 14758-1:2012	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju – Polipropilen s mineralnim modifikatorima (PP-MD) – 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 14758-1:2012)
HRN EN 14801:2006	Uvjeti za razvrstavanje proizvoda za cjevovode za vodu i otpadnu vodu prema tlaku (EN 14801:2006)
HRN EN 14802:2007	Plastični cijevni sustavi – Plastomerna tijela ili sastavnice za kontrolne komore i kontrolna okna - Određivanje otpornosti na površinsko i prometno opterećenje (EN 14802:2005)
HRN EN 14802:2007	Plastični cijevni sustavi – Plastomerna tijela ili sastavnice za kontrolne komore i kontrolna okna – Određivanje otpornosti na površinsko i prometno opterećenje (EN 14802:2005)
HRN EN 14830:2007	Plastomerna podnožja kontrolnih komora i kontrolnih okana – Ispitna metoda otpornosti na izvijanje (EN 14830:2006)
HRN EN 14830:2007	Plastomerna podnožja kontrolnih komora i kontrolnih okana – Ispitna metoda otpornosti na izvijanje (EN 14830:2006)
HRN EN 14901-1:2020	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi i pribor – Zahtjevi i metode ispitivanja organskih prevlaka spojnih dijelova i pribora od duktilnog željeza – 1. dio: Epoksidne prevlake (za veće opterećenje) (EN 14901-1:2014+A1:2019)
HRN EN 14901-2:2020	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi i pribor – Zahtjevi i metode ispitivanja organskih prevlaka spojnih dijelova i pribora od duktilnog željeza – 2. dio: Plastomerna poliolefinska prevlaka modificirana kiselinom (TMPO) (EN 14901-2:2019)
HRN EN 14982:2010	Plastični cijevni i kanalni sustavi – Plastomerna tijela ili sastavnice za kontrolne komore i kontrolna okna – Određivanja obodne krutosti (EN 14982:2006+A1:2010)
HRN EN 1514-08:2007	Prirubnice i njihovi spojevi – Dimenzije brtvi za prirubnice s PN-oznakom – 8. dio: Polimerni brtveni O-prsteni za prirubnice s utorom (EN 1514-08:2004)
HRN EN 1514-1:2001	Prirubnice i njihovi spojevi – Dimenzije brtvi za prirubnice s PN-oznakom – 1. dio: Nemetalne plosnate brtve s ili bez umetaka (EN 1514-1:1997)
HRN EN 1514-2:2021	Prirubnice i njihovi spojevi – Brtve za prirubnice s PN-oznakom – 2. dio: Spiralne brtve za uporabu s čeličnim prirubnicama (EN 1514-2:2014+A1:2021)
HRN EN 1514-3:2001	Prirubnice i njihovi spojevi – Dimenzije brtvi za prirubnice s PN-oznakom – 3. dio: Nemetalne brtve s PTFE-oblogom (EN 1514-3:1997)
HRN EN 1514-4:2001	Prirubnice i njihovi spojevi – Dimenzije brtvi za prirubnice s PN-oznakom – 4. dio: Valovite, plosnate ili nazubljene brtve, metalne i metalne s ispunom, za uporabu s čeličnim prirubnicama (EN 1514-4:1997)
HRN EN 1514-6:2007	Prirubnice i njihovi spojevi – Dimenzije brtvi za prirubnice s PN-oznakom – 6. dio: Brtve presvučene nazubljenim metalom za uporabu s čeličnim prirubnicama (EN 1514-6:2003)
HRN EN 1514-7:2007	Prirubnice i njihovi spojevi – Brtve za prirubnice s PN-oznakom – 7. dio: Brtve omotane limom za uporabu s čeličnim prirubnicama (EN 1514-7:2004)
HRN EN 1515-1:2002	Prirubnice i njihovi spojevi – Vijci i matice – 1. dio: Izbor vijaka i matica (EN 1515-1:1999)
HRN EN 1515-2:2002	Prirubnice i njihovi spojevi – Vijci i matice – 2. dio: Razredba materijala vijaka za čelične prirubnice, označeno prema PN-u (EN 1515-2:2001)

HRN EN 1515-3:2008	Prirubnice i njihovi spojevi – Vijci i matice – 3. dio: Razredba materijala vijaka za čelične prirubnice, označeno po razredima (EN 1515-3:2005)
HRN EN 15189:2007	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi i pribor – Vanjska obloga od poliuretana – Zahtjevi i metode ispitivanja (EN 15189:2006)
HRN EN 15542:2008	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi i pribor – Vanjska cementna obloga za cijevi – Zahtjevi i metode ispitivanja (EN 15542:2008)
HRN EN 15655-1:2020	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi i pribor – Zahtjevi i metode ispitivanja za organske obloge za duktilne cijevi i spojne dijelove – 1. dio: Poliuretanska obloga cijevi i spojnih dijelova (EN 15655-1:2018)
HRN EN 1610:2015	Polaganje i ispitivanje odvoda i kanalizacijskih cijevi (EN 1610:2015)
HRN EN 1680:2004	Plastični cijevni sustavi – Ventili za cijevne sustave od polietilena (PE) – Ispitna metoda za nepropusnost vretena ventila tijekom savijanja i poslije njegovog savijanja (EN 1680:1997)
HRN EN 1704:2004	Plastični cijevni sustavi – Plastomerni ventili – Ispitna metoda za očuvanje funkcije ventila pri savijanju nakon cikličke promjene temperature (EN 1704:1997)
HRN EN 1705:2004	Plastični cijevni sustavi – Plastomerni ventili – Ispitna metoda za očuvanje funkcije ventila nakon vanjskog udarnog opterećenja (EN 1705:1996)
HRN EN 1716:2004	Plastični cijevni sustavi – Polietilenski (PE) T nastavci za nabušivanje – Ispitna metoda za otpornost na udar montiranog T nastavka za nabušivanje (EN 1716:1997)
HRN EN 1759-1:2008	Prirubnice i njihovi spojevi – Kružne prirubnice za cijevi, ventile, spojne dijelove i opremu, označene po razredima - 1. dio: Čelične prirubnice NPS 1/2 do 24 (EN 1759-1:2004)
HRN EN 1852-1:2022	Plastični cijevni sustavi za netlačnu podzemnu odvodnju i kanalizaciju – Polipropilen (PP) – 1. dio: Specifikacije za cijevi, spojnice i sustav (EN 1852-1:2018+A1:2022)
HRN EN 19:2016	Industrijski zaporni uređaji – Označivanje zapornih uređaja od metala (EN 19:2016)
HRN EN 1916:2005	Betonske cijevi i oblikovni komadi, nearmirani, s čeličnim vlaknima i armirani (EN 1916:2002)
HRN EN 1916:2005	Betonske cijevi i oblikovni komadi, nearmirani, s čeličnim vlaknima i armirani (EN 1916:2002)
HRN EN 1916:2005/Ispr.1:2008	Betonske cijevi i oblikovni komadi, nearmirani, s čeličnim vlaknima i armirani (EN 1916:2002/AC:2008)
HRN EN 1916:2005/Ispr.1:2008	Betonske cijevi i oblikovni komadi, nearmirani, s čeličnim vlaknima i armirani (EN 1916:2002/AC:2008)
HRN EN 1917:2005	Betonska kontrolna okna i komore, nearmirana, s čeličnim vlaknima i armirana (EN 1917:2002)
HRN EN 1917:2005/Ispr.1:2008	Betonska kontrolna okna i komore, nearmirana, s čeličnim vlaknima i armirana (EN 1917:2002/AC:2008)
HRN EN 1983:2013	Industrijski ventili – Čelični kuglasti ventili (EN 1983:2013)
HRN EN 1984:2010	Industrijski zaporni uređaji – Čelični zasuni (EN 1984:2010)
HRN EN 206:2021	Beton – Specifikacija, svojstva, proizvodnja i sukladnost (EN 206:2013+A2:2021)
HRN EN 295-1:2013	Keramički cijevni sustavi za odvodnju i kanalizaciju – 1. dio: Zahtjevi za cijevi, oblikovne komade i cijevne priključke (EN 295-1:2013)
HRN EN 545:2010	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi, pribor i njihovi spojevi za cjevovode za vodu – Zahtjevi i metode ispitivanja (EN 545:2010)

HRN EN 558:2022	Industrijski zaporni uređaji – Ugradbene mjere metalnih zapornih uređaja za primjenu u cijevnim sustavima s priрубničkim spojevima – Zaporni uređaji s oznakama PN-a i razreda (EN 558:2017)
HRN EN 588-1:2005	Vlakneno-cementne cijevi za kanalizacijske sustave i odvodnju – 1. dio: Cijevi, spojnice i oblikovni komadi za gravitacijske sustave (EN 588-1:1996)
HRN EN 598:2009	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi, pribor i njihovi spojevi za odvodnju otpadnih voda – Zahtjevi i postupci ispitivanja (EN 598:2007+A1:2009)
HRN EN 639:2005	Opći zahtjevi za betonske tlačne cijevi, uključujući spojeve i fittinge (EN 639:1994)
HRN EN 640:2005	Armiranobetonske tlačne cijevi i betonske tlačne cijevi s jednoliko raspoređenom armaturom (bez unutarnje cijevi), uključujući spojeve i fittinge (EN 640:1994)
HRN EN 641:2005	Armiranobetonske tlačne cijevi s čeličnom unutarnjom cijevi, uključujući spojeve i fittinge (EN 641:1994)
HRN EN 642:2005	Prednapete betonske tlačne cijevi s čeličnom unutarnjom cijevi ili bez nje, uključujući spojeve, fittinge i posebne zahtjeve za prednapeti čelik za cijevi (EN 642:1994)
HRN EN 681-1:2003/ A3:2007	Elastomerne brtve – Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju - 1. dio: Vulkanizirana guma (EN 681-1:1996/A3:2005)
HRN EN 681-2:2003/A2:2007	Elastomerne brtve – Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju – 2. dio: Plastomerni elastomeri (EN 681-2:2000/A2:2005)
HRN EN 681-3:2003/A2:2007	Elastomerne brtve – Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju - 3. dio: Pjenasti materijali od vulkanizirane gume (EN 681-3:2000/A2:2005)
HRN EN 681-4:2003/A2:2007	Elastomerne brtve – Zahtjevi za materijal brtva za cjevovode namijenjene za transport vode i odvodnju – 4. dio: Lijevani poliuretanski brtveni elementi (EN 681-4:2000/A2:2005)
HRN EN 736-1:2018	Zaporni uređaji – Nazivlje – 1. dio: Definicije vrsta zapornih uređaja (EN 736-1:2018)
HRN EN 736-2:2016	Zaporni uređaji – Nazivlje – 2. dio: Definicije sastavnih dijelova zapornih uređaja (EN 736-2:2016)
HRN EN 736-3:2008	Zaporni uređaji – Nazivlje – 3. dio: Definicije naziva (EN 736-3:2008)
HRN EN 877:2022	Cijevni sustavi od lijevanog željeza i njihovi dijelovi za odvodnju iz zgrada – Karakteristike i metode ispitivanja (EN 877:2021)
HRN EN 917:2003	Plastični cijevni sustavi – Plastomerni ventili – Ispitne metode za otpornost na unutarnji tlak i nepropusnost (EN 917:1997)
HRN EN 917:2003	Plastični cijevni sustavi – Plastomerni ventili – Ispitne metode za otpornost na unutarnji tlak i nepropusnost (EN 917:1997)
HRN EN 969:2009	Duktilne željezne cijevi, spojni dijelovi, pribor i njihovi spojevi za plinske cjevovode – Zahtjevi i postupci ispitivanja (EN 969:2009)
HRN EN ISO 11298-03:2018	Plastični cijevni sustavi za obnavljanje podzemnih vodovodnih distribucijskih mreža – 3. dio: Oblaganje prijanjajućim cijevima (ISO 11298-03:2018; EN ISO 11298-03:2018)
HRN EN ISO 11298-04:2021	Plastični cijevni sustavi za obnavljanje podzemnih vodovodnih distribucijskih mreža – 4. dio: Oblaganje nanošenjem strukturiranih duromernih slojeva na terenu (ISO 11298-04:2021; EN ISO 11298-04:2021)
HRN EN ISO 11298-1:2018	Plastični cijevni sustavi za obnavljanje podzemnih vodovodnih distribucijskih mreža – 1. dio: Općenito (ISO 11298-1:2018; EN ISO 11298-1:2018)

HRN EN ISO 11298-2:2018	Plastični cijevni sustavi za obnavljanje podzemnih vodovodnih distribucijskih mreža – 2. dio: Obnavljanje kontinuiranim cijevima (ISO 11298-2:2018; EN ISO 11298-2:2018)
HRN EN ISO 1167-1:2006	Plastomerne cijevi, spojnice i oprema za transport tekućina – Određivanje otpornosti prema unutarnjem tlaku – 1. dio: Opća metoda (ISO 1167-1:2006; EN ISO 1167-1:2006)
HRN EN ISO 1167-2:2006	Plastomerne cijevi, spojnice i oprema za transport tekućina – Određivanje otpornosti prema unutarnjem tlaku – 2. dio: Priprema ispitaka cijevi (ISO 1167-2:2006; EN ISO 1167-2:2006)
HRN EN ISO 1167-3:2007	Plastomerne cijevi, spojnice i sklopovi za transport tekućina – Određivanje otpornosti prema unutarnjem tlaku – 3. dio: Priprema sastavnica (ISO 1167-3:2007; EN ISO 1167-3:2007)
HRN EN ISO 1167-4:2007	Plastomerne cijevi, spojnice i sklopovi za transport tekućina – Određivanje otpornosti prema unutarnjem tlaku – 4. dio: Priprema sklopova (ISO 1167-4:2007; EN ISO 1167-4:2007)
HRN EN ISO 12162:2010	Plastomerni materijali za cijevi i spojnice za tlačne primjene – Razredba, označivanje i proračunski koeficijent (ISO 12162:2009; EN ISO 12162:2009)
HRN EN ISO 13056:2018	Plastični cijevni sustavi – Tlačni sustavi za toplu i hladnu vodu – Metoda ispitivanja za nepropusnost pod vakuumom (ISO 13056:2011; EN ISO 13056:2018)
HRN EN ISO 13478:2007	Plastomerne cijevi za transport tekućina – Određivanje otpornosti na brzo širenje pukotine (RCP) – Ispitivanje u uvjetima primjene (FST) (ISO 13478:2007; EN ISO 13478:2007)
HRN EN ISO 13783:2007	Plastični cijevni sustavi – Spojevi s dvostrukim naglavkom s djelovanjem uzdužnog opterećenja od neomekšanoga poli(vinil-klorida) (PVC-U) – Ispitna metoda za nepropusnost i čvrstoću pri savijanju i djelovanju unutarnjega tlaka (ISO 13783:1997; EN ISO 13783:1997)
HRN EN ISO 13844:2022	Plastični cijevni sustavi – Spojni naglavci s elastomernom prstenastom brtvom za plastične cijevi – Metoda ispitivanja nepropusnosti pod negativnim tlakom, kutnim otklonom i deformacijom (ISO 13844:2022; EN ISO 13844:2022)
HRN EN ISO 13845:2015	Plastični cijevni sustavi – Spojni naglavci s elastomernom prstenastom brtvom za plastomerne cijevi – Metoda ispitivanja nepropusnosti pod unutarnjim tlakom i s kutnim otklonom (ISO 13845:2015; EN ISO 13845:2015)
HRN EN ISO 13846:2003	Plastični cijevni sustavi – Sklopovi i spojevi za plastomerne tlačne cjevovode sa i bez djelovanja uzdužnog opterećenja – Ispitna metoda za dugotrajnu nepropusnost pod unutarnjim tlakom vode (ISO 13846:2000; EN ISO 13846:2000)
HRN EN ISO 13967:2010	Plastomerne spojnice – Određivanje obodne krutosti (ISO 13967:2009; EN ISO 13967:2009)
HRN EN ISO 13968:2008	Plastični cijevni i kanalni sustavi – Plastomerne cijevi – Određivanje obodne savitljivosti (ISO 13968:2008; EN ISO 13968:2008)
HRN EN ISO 1452- 2:2010	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom i podzemnu i nadzemnu tlačnu odvodnju i kanalizaciju – Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) – 2. dio: Cijevi (ISO 1452-2:2009; EN ISO 1452-2:2009)
HRN EN ISO 1452-1:2010	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom i podzemnu i nadzemnu tlačnu odvodnju i kanalizaciju – Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) – 1. dio: Općenito (ISO 1452-1:2009; EN ISO 1452-1:2009)
HRN EN ISO 1452-1:2010	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom i podzemnu i nadzemnu tlačnu odvodnju

	i kanalizaciju – Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) – 1. dio: Općenito (ISO 1452-1:2009; EN ISO 1452-1:2009)
HRN EN ISO 1452-3:2011	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom te za podzemnu i nadzemnu odvodnju i kanalizaciju – Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) – 3. dio: Spojnice (ISO 1452-3:2009, ispravljena verzija 2010-03-01; EN ISO 1452-3:2010)
HRN EN ISO 1452-4:2010	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom i podzemnu i nadzemnu tlačnu odvodnju i kanalizaciju – Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) – 4. dio: Ventili (ISO 1452-4:2009; EN ISO 1452-4:2009)
HRN EN ISO 1452-5:2011	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom te za podzemnu i nadzemnu odvodnju i kanalizaciju – Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) – 5. dio: Prikadnost sustava za uporabu (ISO 1452-5:2009, ispravljena verzija 2010-03-01; EN ISO 1452-5:2010)
HRN EN ISO 15465:2007	Cjevovodi – Trakasto namotane metalne cijevi i sastavni dijelovi cijevi (ISO 15465:2004; EN ISO 15465:2004)
HRN EN ISO 19892:2018	Plastični cijevni sustavi – Plastomerne cijevi i spojnice za toplu i hladnu vodu – Metoda ispitivanja otpornosti spojeva na cikličke promjene tlaka (ISO 19892:2011; EN ISO 19892:2018)
HRN EN ISO 19893:2018	Plastični cijevni sustavi – Plastomerne cijevi i spojnice za toplu i hladnu vodu – Metoda ispitivanja postojanosti ugrađenih sklopova na cikličke promjene temperature (ISO 19893:2011; EN ISO 19893:2018)
HRN EN ISO 21225-1:2018	Plastični cijevni sustavi za zamjenu podzemnih cjevovoda bez kopanja kanala – 1. dio: Zamjena cjevovoda lomljenjem i izvlačenjem cijevi (ISO 21225-1:2018; EN ISO 21225-1:2018)
HRN EN ISO 21225-2:2018	Plastični cijevni sustavi za zamjenu podzemnih cjevovoda bez kopanja kanala – 2. dio: Zamjena cjevovoda usmjerenim horizontalnim bušenjem i udarnim bušenjem (ISO 21225-2:2018; EN ISO 21225-2:2018)
HRN EN ISO 23856:2021	Plastični cijevni sustavi za tlačnu i netlačnu opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju – Staklom ojačani duromeri (GRP) na osnovi nezasićenih poliesterskih smola (UP) (ISO 23856:2021; EN ISO 23856:2021))
HRN EN ISO 23856:2021	Plastični cijevni sustavi za tlačnu i netlačnu opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju – Staklom ojačani duromeri (GRP) na osnovi nezasićenih poliesterskih smola (UP) (ISO 23856:2021; EN ISO 23856:2021)
HRN EN ISO 23856:2021	Plastični cijevni sustavi za tlačnu i netlačnu opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju – Staklom ojačani duromeri (GRP) na osnovi nezasićenih poliesterskih smola (UP) (ISO 23856:2021; EN ISO 23856:2021)
HRN EN ISO 6259-1:2015	Plastomerne cijevi – Određivanje rasteznih svojstava – 1. dio: Opća metoda ispitivanja (ISO 6259-1:2015; EN ISO 6259-1:2015)
HRN EN ISO 6259-3:2015	Plastomerne cijevi – Određivanje rasteznih svojstava – 3. dio: Poliolefinske cijevi (ISO 6259-3:2015; EN ISO 6259-3:2015)
HRN EN ISO 8795:2004	Plastični cijevni sustavi za transport vode namijenjene za ljudsku uporabu – Procjena migracije – Određivanje vrijednosti migracija plastičnih cijevi i spojnica i njihovih spojeva (ISO 8795:2001; EN ISO 8795:2001)
HRN EN ISO 9969:2016	Plastomerne cijevi – Određivanje obodne krutosti (ISO 9969:2016; EN ISO 9969:2016)
HRN ISO 10468:2021	Staklom ojačane duromerne (GRP) cijevi – Određivanje obodne krutosti zbog puzanja (ISO 10468:2018)
HRN ISO 10471:2021	Staklom ojačane duromerne (GRP) cijevi – Određivanje konačne dugotrajne

	svojne deformacije i konačnoga dugotrajnog relativnog obodnog progiba pri vlažnim uvjetima (ISO 10471:2018)
HRN ISO 12176-1:2021	Plastične cijevi i spojnice – Oprema za spajanje polietilenskih sustava zavarivanjem – 1. dio: Sučeono zavarivanje (ISO 12176-1:2017)
HRN ISO 12176-2:2008	Plastične cijevi i spojnice – Oprema za spajanje polietilenskih sustava zavarivanjem – 2. dio: Elektrofuzijsko zavarivanje (ISO 12176-2:2008)
HRN ISO 12176-3:2011	Plastične cijevi i spojnice – Oprema za spajanje polietilenskih sustava zavarivanjem – 3. dio: Identifikacija izvođača (ISO 12176-3:2011)
HRN ISO 12176-4:2008	Plastične cijevi i spojnice – Oprema za spajanje polietilenskih sustava zavarivanjem – 4. dio: Označivanje sljedivosti (ISO 12176-4:2003)
HRN ISO 13966:2008	Plastomerne cijevi i spojnice – Nominalna obodna krutost (ISO 13966:1998)
HRN ISO 4427-1:2021	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju – Polietilen (PE) – 1. dio: Općenito (ISO 4427-1:2019)
HRN ISO 4427-2:2021	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju – Polietilen (PE) – 2. dio: Cijevi (ISO 4427-2:2019)
HRN ISO 4427-3:2021	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju – Polietilen (PE) – 3. dio: Spojnice (ISO 4427-3:2019)
HRN ISO 4427-5:2021	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju – Polietilen (PE) – 5. dio: Prikadnost sustava za uporabu (ISO 4427-5:2019)
HRN ISO 4437-1:2021	Plastični cijevni sustavi za opskrbu plinovitim gorivima – Polietilen (PE) – 1. dio: Općenito (ISO 4437-1:2014)
HRN ISO 4437-2:2021	Plastični cijevni sustavi za opskrbu plinovitim gorivima – Polietilen (PE) – 2. dio: Cijevi (ISO 4437-2:2014)
HRN ISO 4437-3:2021	Plastični cijevni sustavi za opskrbu plinovitim gorivima – Polietilen (PE) – 3. dio: Spojnice (ISO 4437-3:2014)
HRN ISO 4437-4:2021	Plastični cijevni sustavi za opskrbu plinovitim gorivima – Polietilen (PE) – 4. dio: Ventili (ISO 4437-4:2015)
HRN ISO 4437-5:2021	Plastični cijevni sustavi za opskrbu plinovitim gorivima – Polietilen (PE) – 5. dio: Prikadnost sustava za uporabu (ISO 4437-5:2014)
HRS CEN/TS 1046:2021	Plastični cijevni i kanalni sustavi - Sustav za transport vode ili otpadne vode izvan građevinske konstrukcije – Postupci za podzemno polaganje (CEN/TR 1046:2013)
HRS CEN/TS 12201-7:2014	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom, odvodnju i kanalizaciju – Polietilen (PE) – 7. dio: Upute za ocjenu sukladnosti (CEN/TS 12201-7:2014)
HRS CEN/TS 1329-2:2021	Plastični cijevni sustavi za odvodnju onečišćenih i otpadnih voda (niske i visoke temperature) unutar građevinskih konstrukcija – Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) – 2. dio: Upute za ocjenu sukladnosti (CEN/TS 1329-2:2021)
HRS CEN/TS 1452-7:2014	Plastični tlačni cijevni sustavi za opskrbu vodom te za podzemnu i nadzemnu odvodnju i kanalizaciju – Neomekšani poli(vinil-klorid) (PVC-U) – 7. dio: Upute za ocjenu sukladnosti (CEN/TS 1452-7:2014)
HRS CEN/TS 14578:2014	Plastični cijevni sustavi za opskrbu vodom ili odvodnju i kanalizaciju – Staklom ojačani duomeri (GRP) na osnovi nezasićenih poliesterskih smola (UP) – Preporuke za ugradnju (CEN/TS 14578:2013)
HRS CEN/TS 14632:2012	Plastični cijevni sustavi za tlačnu i netlačnu odvodnju, kanalizaciju i opskrbu vodom – Staklom ojačani duomeri (GRP) na osnovi nezasićenih poliestera (UP) – Upute za ocjenjivanje sukladnosti (CEN/TS 14632:2012)
HRS CEN/TS 14807:2014	Plastični cijevni sustavi – Staklom ojačani duomeri (GRP) na osnovi nezasićenih poliesterskih smola (UP) – Smjernice za strukturnu analizu podzemnih GRP-UP

ÖNORM L 1040
SN 640 581

cjevovoda (CEN/TS 14807:2013)
Biljno vegetacijski radovi – zahtjevi kvalitete, propisi o sortiranju
Zemljani radovi, tlo – zaštita tla i građenje