

SADRŽAJ KNJIGE OGU–07–126–A3

Tehnički uvjeti izgradnje i kontrola kvalitete

1. OPĆENITO.....	1
1.1. Registracija Hudec Plan	2
2. TEHNIČKI UVJETI IZGRADNJE	3
2.1. Pripremni radovi	4
2.1.1. Geodetski radovi.....	4
2.1.2. Čišćenje i priprema terena.....	4
2.2. Zemljani radovi	4
2.2.1. Iskop humusa	4
2.2.2. Iskop u materijalu B kategorije	5
2.2.3. Iskop za temelje i građevne jame	6
2.2.4. Iskop rovova za instalacije i drenaže	7
2.2.5. Ugradnja kamenog materijala.....	7
2.2.6. Rekultivirajući sloj.....	9
2.2.7. Posteljica	10
2.2.8. Tucanički kolni zastor	11
2.2.9. Drenažni sloj šljunka.....	12
2.2.10. Iskop otpada.....	14
2.2.11. Kompaktiranje otpada.....	15
2.3. Umjetni materijali	15
2.3.1. Geosintetski glineni brtveni sloj	15
2.3.2. Geomembrana PEHD 2,5 mm.....	17
2.3.3. Zaštitni geotekstil.....	20
2.3.4. Razdjelna geosintetska mreža	22
2.3.5. Geosintetski dren za vodu	23
2.4. Odvodnja procjedne vode.....	26
2.4.1. Drenažne i pune cijevi za procjednu vodu	26
2.5. Asfaltni radovi	27
2.5.1. Nosivi sloj od bitumeniziranog drobljenog kamenog materijala	27
2.5.2. Habajući sloj od asfaltbetona.....	29
2.6. Betonski radovi.....	31
2.6.1. Oplate.....	31
2.6.2. Beton	31
2.6.3. Armirački radovi.....	34
2.7. Otplinjavanje.....	35
2.7.1. Zdenci za otplinjavanje	35
3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	37

3.1.	Uvod	38
3.2.	Odgovornosti	38
3.2.1.	Nadzornog inženjera	38
3.2.2.	Odgovornosti Izvođača	38
3.2.3.	Odgovornost glavnog projektanta	39
3.3.	Postupci osiguranja kvalitete	39
3.3.1.	Općenito	39
3.3.2.	Pregled dokumentacije	39
3.3.3.	Monitoring kod izvođenja, kontrolna ispitivanja i popravci	40
3.3.4.	Popravci	40
3.4.	Potrebna dokumentacija	41
3.4.1.	Općenito	41
3.4.2.	Vođenje dnevnih bilješki izvođača	43
3.4.3.	Promjene/razjašnjenja projekta ili tehničkih uvjeta	43
3.4.4.	Završni izvještaj i prihvaćanje posla	43

1. OPĆENITO

1.1. Registracija Hudec Plan

2. TEHNIČKI UVJETI IZGRADNJE

2.1. Pripremni radovi

2.1.1. Geodetski radovi

Geodetski radovi obuhvaćaju:

- iskolčenje trase prometnica, objekata, plohe za odlaganje, ...
- sva mjerenja koja su vezana za prijenos podataka iz projekta na teren i obrnuto
- održavanje iskolčenih oznaka na terenu u cijelom razdoblju od početka radova do predaje investitoru
- izradu snimka izvedenog stanja.

Izvođač mora dati Nadzornom inženjeru na odobrenje program geodetskih radova, koji mora zadovoljiti potrebe građenja, kontrole radova i obračuna.

2.1.2. Čišćenje i priprema terena

Ovi radovi obuhvaćaju sječenje šiblja i stabala svih dimenzija, odsijecanje granja, rezanje stabala na dužine pogodne za prijevoz, vađenje korijenja i odnošenje izvan prostora za izgradnju.

Rušenjem stabala ne smiju se oštetiti stabla koja nisu predviđena za rušenje.

Na površinama iskopanim za trup ceste treba izvaditi sve panjeve i korijenje do ovih dubina:

- a) na zaobljenim površinama zasjeka – do površine zaobljenja
- b) ispod nasipa – na najmanje 0,20 m ispod planuma temeljnog tla
- c) ispod kolničke konstrukcije koja dolazi neposredno na temeljno tlo – na najmanje 0,50 m ispod planuma temeljnog tla (planuma posteljice)

Udubine od izvađenih panjeva na temeljnom tlu treba ispuniti istim materijalom kakav je na okolnom temeljnom tlu.

2.2. Zemljani radovi

2.2.1. Iskop humusa

Opseg radova

Radovi iskopa humusa odnose se na prostor nove plohe za odlaganje otpada, trasu prometnica, prostor objekata. Rad obuhvaća iskop humusa i njegovo prebacivanje u privremenu deponiju.

Materijal

Iskop se vrši u sloju debljine do 20 cm.

Izvedba

Iskop se izvodi strojno. Iskopani materijal se odlaže na posebnom dijelu deponije , u dogovoru s Nadzorom, kako bi se kasnije koristio za izradu rekultivirajućeg sloja u prekrivnom brtvenom sustavu.

Obračun radova

Obračun radova se vrši po m³ iskopanog materijala.

2.2.2. Iskop u materijalu B kategorije

Opseg radova

Radovi iskopa u materijalu B kategorije odnose se na prostor novih kaset za odlaganje novog otpada. Također se odnose na iskope za pojedine objekte i pri trasiranju interne prometnice.

Materijal

Iskop se vrši u materijalu B kategorije. Pod materijalom B kategorije podrazumijevaju se polučvrsta kamenita tla, dio iskopa obavlja izravnim strojnim radom. U ovu grupu materijala spadali bi: flišni materijali uključujući i rastreseni materijal, homogeni lapori, trošni pješčenjaci i mješavine lapora i pješčenjaka većina dolomita, raspadnute stijene na površini u debljim slojevima s miješanim raspadnutim zonama, jako zdrobljeni vapnenac, sve vrste škriljaca, neki konglomerati i slični materijali.

Izvedba

Iskop se izvodi strojno, do postizanja projektiranih kota pokosa, odnosno temelja za objekte, odnosno nivelete interne prometnice. Iskopani materijal se odlaže na posebnom dijelu deponije , u dogovoru s Nadzorom, kako bi se kasnije koristio za izvedbu nasipa i podložnog sloja za odlaganje otpada.

Za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na objektu izvođač je dužan brinuti se o tome da uslijed eventualne nepravilne odvodnje ne dođe do oštećenja izrađenih pokosa i da ne bude ugrožena njihova stabilnost prije ozelenjavanja i predaje objekta na upotrebu.

Nagibe pokosa u usjeku i zasjeku treba izraditi po projektu.

U toku rada, na zahtjev izvođača, a u suradnji s odgovarajućim stručnjacima određivati će se eventualne promjene nagiba pokosa, u skladu sa svojstvima miješanog materijala, geološkim nalazima, povećanom potrebom za odgovarajućim materijalom i pojavama u iskopima.

Obračun radova

Obračun radova se vrši po m³ iskopanog materijala.

2.2.3. Iskop za temelje i građevne jame

Opseg radova

Rad obuhvaća iskope za temelje širine do 2 m i građevne jame za objekte šire od 2 m, raznih dubina, u svim kategorijama tla. Iskopi se rade točno po mjerama i profilima te visinskim kotama iz projekta.

Po potrebi se jame podgrađuju i razupiru.

U rad spadaju i dodatni poslovi na sabiranju i crpljenju oborinskih, podzemnih ili izvorskih voda, vertikalni prijenos iskopanog materijala na potrebnu visinu, deponiranje iskopanog materijala potrebnog za nasipavanje oko gotovog temelja i odvoz viška iskopanog materijala.

Ugradnja

Temeljne konstrukcije mogu biti : trake, samci, nosači ili ploče.

Prema dubini razlikujemo:

- a) plitko temeljenje
- b) temeljenje u otvorenoj jami

Prema prisutnosti vode razlikujemo:

- a) temeljenje u suhom
- b) temeljenje u vodi

Temeljenje se obavlja prema izvedbenim nacrtima projekta temelja.

Građevne jame treba oblikovati prema projektu i profilima i to vertikalne stijenke iskopa i pokose i dno.

Pri iskopu treba primjeniti sigurnosne mjere radi zaštite pokosa što je dužnost izvođača.

Obračun radova

Rad se mjeri po stvarno obavljenom iskopu u sraslom stanju prema mjerama iz projekta. Mjeri se od gornjeg ruba do dna iskopa, pri čemu se uzimaju u obzir i kategorije tla. Dubine se mjere od prosječne kote terena na obodu građevne jame koja se smatra ishodišnom razinom za određivanje dubine iskopa. Mjeri se i iskop za potrebni radni prostor.

Rad se obračunava po jediničnoj cijeni za kubni metar iskopa. U jediničnoj cijeni sadržan je sav rad potreban za izradu iskopa temelja i građevnih jama, tj., iskopi, potrebna razupiranja, oplata, sva odvodnja, vertikalni transporti i privremeno deponiranje materijala, utovar i prijevoz, istovar kao i uređenje i čišćenje terena poslije završetka ovih poslova.

2.2.4. Iskop rovova za instalacije i drenaže

Opseg radova

Rad na iskopu rovova za instalacije i drenaže obuhvaća iskop materijala točno prema nacrtima iz projekta sa svim potrebnim razupiranjima, odvodnjom, privremenim deponiranjem iskopanog materijala, te razastiranjem ili odvozom viška nakon zatrpavanja rova.

Ugradnja

Rovove za instalacije i drenaže treba iskopavati strojno, u svim kategorijama. Kod većih dubina rovovi se moraju obavezno razupirati, ovisno o dubini iskopa i vrsti tla.

a) Za okrugle cijevi vanjskog promjera većeg od 40 cm ili cijevi drugačijeg presjeka poprečne širine veće od 40 cm ukupna svjetla širina mora biti veća od stvarnog vanjskog promjera ili poprečne širine:

- kod nerazupiranih rovova čiji su pokosi strmiji od 60° za najmanje 70 cm
- kod nerazupiranih rovova sa pokosima blažim od 60° za najmanje 40 cm
- kod razupiranih rovova za najmanje 70 cm

b) Za cijevi koje imaju vanjski promjer manji od 40 cm ili poprečnu širinu manju od 40 cm ukupna svjetla širina mora biti veća od stvarnog vanjskog promjera cijevi :

- kod nerazupiranih i razupiranih rovova za najmanje 40 cm.

Međutim minimalna ukupna svjetla širina kod tih dimenzija cijevi mora biti

- kod rovova dubine do 1,75 m60 cm
- kod rovova dubine preko 1,75 m80 cm

Obračun radova

Količina radova za rovove instalacija, mjeri se u kubnim metrima stvarno iskopanog rova u sraslom tlu, prema projektu.

2.2.5. Ugradnja kamenog materijala

Opseg radova

Radovi na ugradnji materijala u:

- podlogu plohe za odlaganje otpada
- podlogu temelja za objekte
- podlogu pristupne prometnice

Norme

HRN U.B1.010 Uzimanje uzoraka

HRN U.B1.012 Određivanje vlažnosti tla

HRN U.B1.014 Određivanje specifične težine tla

HRN U.B1.016 Određivanje zapreminske težine tla
 HRN U.B1.018 Određivanje granulometrijskog sastava
 HRN U.B1.020 Određivanje granice tečenja i valjanja tla
 HRN U.B1.024 Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla
 HRN U.B1.038 Određivanje optimalnog sadržaja vode
 HRN U.B1.046 Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče

Materijal

Ugradnja kamenog materijala, materijala iz iskopa.

Izvedba

Ti se materijali zbijaju vibro valjcima. Svaki nasuti sloj mora se zbijati u punoj širini.

Kameni materijal se ugrađuje u slojevima debljine 50 cm. Mora zadovoljiti:

- granulacija materijala treba biti takva da koeficijent nejednolikosti $U = d_{60}/d_{10}$ bude veći od 4
- minimalna veličina zrna je 3 cm, maksimalna veličina zrna ne veća od 8 cm

Kriterij ugradnje kamenitih materijala u nasip

Položaj nasipnih slojeva	Stupanj zbijenosti(u odnosu na standardni Proctorov postupak) najmanje %	Modul stišljivosti (mjereno pločom 30 cm) MN/m ²
Slojevi nasipa visokih preko 2 m na dijelu podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice	95	40
Slojevi nasipa nižih od 2 m i slojevi nasipa viših od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice	100	40
Slojevi u konstrukciji od armiranog tla	95	50

Kontrola kvalitete

Kontrola ugrađenog materijala provodi se za vrijeme građenja tekućim ispitivanjima u skladu s odgovarajućim normama i učestalošću:

- vlažnost i gustoća ugrađene zemljane ispune kontrolira se na neporemećenim uzorcima tla, na svakih 4.000 m³ ugrađenog materijala,
- vlažnost i gustoća Atterbergove granice plastičnosti se kontrolira na svakih 4.000 m³
- granulometrijski sastav ugrađenog materijala se kontrolira na svakih 4.000 m³.
- Pokuse standardnog Proctora treba izvesti na svakih 3.000 m³ ugrađenog materijala
- Modul stišljivosti mjereno kružnom pločom promjera 30 cm mjeri se na svakih 1.000 m² svakog sloja nasipa.

Nadzorni inženjer mora biti prisutan izvođenju terenskih ispitivanja, i obaviješten o rezultatima. Po potrebi Nadzorni inženjer može zatražiti provedbu kontrolnih ispitivanja, na teret Investitora. Ukoliko su rezultati nezadovoljavajući, troškovi tih kontrolnih ispitivanja padaju na teret Izvođača. U slučaju nedostataka svi ispravci padaju na teret Izvođača.

Obračun radova

Obračun radova se vrši po m³ ugrađenog materijala.

2.2.6. Rekultivirajući sloj

Opseg radova

Rad na ugradnji rekultivirajućeg sloja zemlje sa humusnim slojem obuhvaća nabavu, dobavu i ugradnju zemljanog materijala iznad geosintetskog drena za vodu na vršnoj plohi i pokosima odlagališta.

Definicija

Rekultivirajući zemljani sloj ima ulogu zaštite od smrzavanja vode u slojevima prekrivnog brtvenog sustava i omogućava rast vegetacije. Humusni sloj je zemljani sloj dodatno obogaćen kompostom.

Norme

HRN U.B1.010 Uzimanje uzoraka

HRN U.B1.012 Određivanje vlažnosti tla

HRN U.B1.014 Određivanje specifične težine tla

HRN U.B1.016 Određivanje zapreminske težine tla

HRN U.B1.018 Određivanje granulometrijskog sastava

HRN U.B1.020 Određivanje granice tečenja i valjanja tla

HRN U.B1.024 Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla

HRN U.B1.038 Određivanje optimalnog sadržaja vode

ASTM D 4972 Standardne metode ispitivanja pH u tlu

Materijali

Za izvedbu rekultivirajućeg sloja mogu se koristiti gline niske do srednje plastičnosti, prah, pjeskoviti materijali, te mješavine. Ne smije sadržavati kamenje, korijenje i drugu nečistoću veću od 50 mm. U humusnom sloju je sadržaj organske tvari je min 3%, a max 5% težine i pH između 5.8 i 7.6.

Izvedba

Rekultivirajući zemljani sloj ugrađuje se u slojevima do 30 cm, a humusni sloj u slojevima do 20 cm. Pri ugradnji treba obratiti pažnju da se ne oštete već položeni slojevi pokrovnog brtvenog sustava.

Kontrola kvalitete

Prije ugradnje materijala Izvođač mora Nadzornom inženjeru predati ateste proizvođača/isporučitelja koji dokazuju traženu kvalitetu. Izvođač prije ugradnje zemljanog materijala dostavlja Nadzornom inženjeru podatke o predloženom materijalu:

- prirodna vlažnost
- granulometrijski sastav
- atterbergove granice plastičnosti
- koeficijent propusnosti
- kut trenja na kontaktu s geosintetskim drenom za vodu.
- za humusni sloj uključuje podatke za materijale
- granulometrijski sastav
- pH
- sadržaj organskih materija

Obračun radova se vrši po m³ ugrađenog materijala

2.2.7. Posteljica

Opseg radova

Radovi obuhvaćaju ugradnju miješanog zemljanog materijala kod izvođenja podloge internih prometnica i ispod objekata u sloju 25-50 cm.

Definicije

Posteljica je završni sloj izravnavajućeg zemljanog materijala u podlozi interne prometnice, ujednačene nosivosti i debljine.

Norme

- HRN U.B1.010 Uzimanje uzoraka
- HRN U.B1.012 Određivanje vlažnosti tla
- HRN U.B1.014 Određivanje specifične težine tla
- HRN U.B1.016 Određivanje zapreminske težine tla
- HRN U.B1.018 Određivanje granulometrijskog sastava
- HRN U.B1.020 Određivanje granice tečenja i valjanja tla
- HRN U.B1.024 Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla
- HRN U.B1.038 Određivanje optimalnog sadržaja vode
- HRN U.B1.046 Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče

Materijali

Pod miješanim materijalom podrazumijevaju se miješani kameni i zemljani materijali, glinoviti šljunci,..Materijal treba odgovarati ovim kriterijima:

- koeficijent nejednakosti $U = d_{60} / d_{10}$ mora biti veći od 9
- maksimalna veličina zrna je 60 mm (10% do 70mm)

Vlažnost materijala ne smije varirati više od +–2% od optimalne vlažnosti određene standardnim Proctorovim postupkom.

Ugradnja

Materijal posteljice se ugrađuje na sloj geosintetske armirajuće mreže. Ugrađuje se u horizontalnim slojevima debljine do 30 cm pomoću valjka, najmanje četiri prijelaza valjka, do postizanja potrebne zbijenosti od minimalno 35 MN/m². Zemljani materijal treba biti ugrađena i zbijena tako da se postignu linije, nagibi i presjeci prikazani na nacrtima.

Kontrola kvalitete

Prije ugradnje materijala Izvođač mora Nadzornom inženjeru predati ateste proizvođača/isporučitelja koji dokazuju traženu kvalitetu. Kontrola ugrađenog materijala provodi se za vrijeme građenja tekućim ispitivanjima u skladu s odgovarajućim normama i učestalošću:

- granulometrijski sastav ugrađenog materijala se kontrolira na svakih 3.000 m².
- pokuse standardnog Proctora treba izvesti na svakih 2.000 m² ugrađene posteljice
- Modul stišljivosti mjeren kružnom pločom promjera 30 cm mjeri se na svakih 1.000 m² posteljice.

Nadzorni inženjer mora biti prisutan izvođenju terenskih ispitivanja, i obaviješten o rezultatima. Po potrebi Nadzorni inženjer može zatražiti provedbu kontrolnih ispitivanja, na teret Investitora. Ukoliko su rezultati nezadovoljavajući, troškovi tih kontrolnih ispitivanja padaju na teret Izvođača. U slučaju nedostataka svi ispravci padaju na teret Izvođača.

Obračun radova

Obračun radova se vrši po m² ugrađenog materijala.

2.2.8. Tucanički kolni zastor

Opseg radova

Radovi obuhvaćaju ugradnju materijala kod izvođenja nosivog sloja interne prometnice i kad izvedbe ploha objekata u sloju 30 cm.

Materijal

Za izradu nosivog sloja od mehanički zbijenog zrnatog kamenog materijala – tucaničkog kolničkog zastora u prva dva sloja (2 x 10 cm) ugrađuje tucanik veličine zrna 16/63mm, a u trećem sloju (1 x 10 cm) kamena sitnež veličine zrna 4/16 mm. U pogledu fizikalno-mehaničkih svojstava kamen od kojeg je proizveden tucanik mora odgovarati ovim uvjetima:

- srednja tlačna čvrstoća min 12 MN/m²
- upijanje vode max1% (m/m)
- postojanost prema smrzavanju (25 ciklusa) postojan
- mineraloški- petrografski sastav – eruptivni, metamorfni ili sedimentni.

Tucanik mora odgovarati:

- oblik zrna, udio zrna nepovoljnog oblika (3:1) max 40%(m/m)
- upijanje vode max 1,6(m/m)
- opornost prema drobljenju i habanju po metodi Los Angeles max 40% (m/m)

Ugradnja

Materijal se može ugrađivati na pripremljenu i od Nadzornog inženjera preuzetu posteljicu i postavljene betonske rubnjake. Tukanik se rastire buldozerom i zbija valjkom, svaki sloj posebno, do postizanja modula stišljivosti od 100 MN/m².

Kontrola kvalitete

Prije ugradnje materijala Izvođač mora Nadzornom inženjeru predati ateste proizvođača/isporučitelja koji dokazuju traženu kvalitetu.

Kontrola ugrađenog materijala provodi se za vrijeme građenja tekućim ispitivanjima u skladu s odgovarajućim normama i učestalošću:

- granulometrijski sastav ugrađenog materijala se kontrolira na svakih 3.000 m².
- Modul stišljivosti mjeren kružnom pločom promjera 30 cm mjeri se na svakih 1.000 m² posteljice.

Nadzorni inženjer mora biti prisutan izvođenju terenskih ispitivanja, i obaviješten o rezultatima. Po potrebi Nadzorni inženjer može zatražiti provedbu kontrolnih ispitivanja, na teret Investitora. Ukoliko su rezultati nezadovoljavajući, troškovi tih kontrolnih ispitivanja padaju na teret Izvođača. U slučaju nedostataka svi ispravci padaju na teret Izvođača.

Obračun radova

Obračun radova se vrši po m² ugrađenog materijala.

2.2.9. Drenažni sloj šljunka

Opseg radova

Radovi se odnose na ugradnju drenažnog sloja šljunka kao element sustava prikupljanja procjedne vode novog otpada.

Norme

- HRN U.B1.010 Uzimanje uzoraka
- HRN U.B1.012 Određivanje vlažnosti tla
- HRN U.B1.024 Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla
- HRN U.B1.026 Određivanje sadržaja karbonata tla
- HRN U.B1.018 Određivanje granulometrijskog sastava
- HRN U.B1.034 Određivanje koeficijenta vodopropustljivosti

Materijal

Drenažni materijal mora biti ekološki čist, zdrav, čvrst, trajan, lomljeni kamen ili šljunak u skladu sa zahtjevima ovog poglavlja, ne smije biti grudast, ne smije sadržavati šljaku, trosku, pepeo, led, razne druge nečistoće i organske materijale. Drenažni materijal koji se zahtjeva za sustav sakupljanja procjednih voda, i kakav se prikazuje na nacrtima, mora se sastojati od zdravog, tvrdog, trajnog, čistog, poluzaobljenog i zaobljenog kamena koji nije topiv u vodi ili procjednoj vodi, i koji zadovoljava slijedeće granulacijske zahtjeve:

Postotak prolaska	Veličina čestice (mm)
100	60 do 63
85	20 min
50	7 do 15
10	0.6 do 2

Drenažni materijal može biti sa maksimalno 30% karbonata. ropusnost drenažnog materijala mora biti veća ili jednaka od 1×10^{-1} cm/s.

Ugradnja

Drenažni materijal ugrađuje se zajedno s postavljanjem drenažnih cijevi kako je to prikazano na nacrtima. Materijal treba postaviti u konačni položaj prema nacrtima. Preko drenažnog sloja treba postaviti geotekstil u skladu s nacrtima. Materijal treba ugrađivati na način koji ne dovodi do oštećenja prethodno položene geomembrane. Materijal treba postaviti tako da se ne stvaraju valovi i bore na geomembrani. Postavljanje materijala mora se prekinuti kada je po mišljenju Nadzornog inženjera toplinsko rastezanje geomembrane preveliko da se omogući skupljanje nakon ugradnje.

Drenaža za procjedne vode se izvodi u jednom sloju debljine kako je određeno u tehničkom opisu. Zbijanje te drenaže nije predviđeno.

Debljina materijala mora se dokazati provjerom visina početnih i završnih površina drenažnog materijala, pod nadzorom terenskog geodeta. Prihvatljiva vertikalna tolerancija iznosi pet (5) cm, dok je održavanje minimalne debljine i nagiba drenažnog materijala specificirano u projektu. Postavljanje drenažnog materijala na geomembranu ne smije se nastaviti ako je vanjska temperatura ispod nula (0°C) ili iznad četrdeset (40°C). Oprema koja se koristi za postavljanje drenažnog materijala ne smije se kretati preko zaštitnog geotekstila i geomembrane.

Vozila ne prelaze preko mjesta na kojem su ugrađene drenažne cijevi osim u slučaju ako je debljina sloja iznad veća od 1 m, a oprema niskog stupnja pritiska na tlo ne smije prelaziti liniju postavljenih drenažnih cijevi osim u slučaju ako je debljina sloja iznad cijevi veća od 35 cm.

Pritisak opreme na tlo (kPa)
< 40

Minimalna debljina sloja (mm)
300

40 – 55	500
55 – 110	1000
>110	1200

Postavljanje materijala u dodiru s geomembranom mora biti takvo da se spriječi nastanak nabora, grba i pukotina u geosintetici. Postavljanje se mora izvesti u nazočnosti Nadzornog inženjera.

Kontrola kvalitete

Prije ugradnje materijala Izvođač mora Nadzornom inženjeru predati ateste proizvođača/isporučitelja koji dokazuju traženu kvalitetu.

Kontrola ugrađenog materijala provodi se za vrijeme građenja tekućim ispitivanjima u skladu s odgovarajućim normama i učestalošću:

- granulometrijsko ispitivanje mora se izvoditi najmanje jednom na 10.000 m³.
- analiza udjela kalcijeva karbonata mora se izvoditi najmanje jednom na 10.000 m³.
- ispitivanje propusnosti mora se izvoditi s učestalošću jednom na svakih 10.000 m³.

Nadzorni inženjer mora biti prisutan izvođenju terenskih ispitivanja, i obaviješten o rezultatima. Po potrebi Nadzorni inženjer može zatražiti provedbu kontrolnih ispitivanja, na teret Investitora. Ukoliko su rezultati nezadovoljavajući, troškovi tih kontrolnih ispitivanja padaju na teret Izvođača. U slučaju nedostataka svi ispravci padaju na teret Izvođača.

Obračun radova

Obračun radova se vrši po m³ ugrađenog materijala.

2.2.10. Iskop otpada

Opseg radova

Radovi iskopa u otpadu odnose se na premještanje postojećeg otpada na plohu nove kasete.

Materijal

Iskop se vrši u postojećem otpadu.

Izvedba

Iskop se izvodi strojno. Smeće se postepeno preseljava u novu kasetu, razastire i kompaktira.

Obračun radova

Obračun radova se vrši po m³ iskopanog otpadnog materijala.

2.2.11. Kompaktiranje otpada

Opseg radova

Radovi kompaktiranja odnose se na kompaktiranje premještenog postojećeg otpada na prostoru odlagališta u toku izvođenja radova.

Izvedba

Kompaktirati se mora s specijaliziranim strojem kompaktorom, opremljen valjkom s bodljama, minimalne težine 26 tona. Stroj se po površini otpada ne smije kretati brzinom većom od 5 km/h. Preko svakog sloja stroj treba prijeći minimalno 10 puta.

Kontrola kvalitete

Kompaktiranje je izvedeno kada se postigne gustoća kompaktiranog otpada od min 800 kg po 1 m³. Kontrola se provodi probnim iskopom i vaganjem na kolnoj vagi. Probni uzorak uzima se na dva mjesta metodom slučajnog uzorka, bez prethodne najave.

Nadzorni inženjer mora biti prisutan izvođenju terenskih ispitivanja, i obaviješten o rezultatima. Po potrebi Nadzorni inženjer može zatražiti provedbu kontrolnih ispitivanja, na teret Investitora. Ukoliko su rezultati nezadovoljavajući, troškovi tih kontrolnih ispitivanja padaju na teret Izvođača. U slučaju nedostataka svi ispravci padaju na teret Izvođača

Obračun radova

Obračun radova se vrši po m³ ugrađenog materijala.

2.3. Umjetni materijali

2.3.1. Geosintetski glineni brtveni sloj

Opseg radova

Radovi se odnose na ugradnju geosintetskog glinenog brtvenog sloja u temeljni i pokrovni brtveni sustav.

Norme

HRN EN 14196	Udio bentonita
HRN EN ISO 10319	Vlačna čvrstoća
HRN EN ISO 10319	Produženje na granici loma
HRN EN ISO 19130	Vodopropusnost
HRN EN ISO 19130	Index protoka

Materijal

Geosintetski glineni brtveni sloj je tvornički proizveden kompozitni materijal od granula natrijeve bentonitne gline između dva sloja geotekstila. Svojstva materijala moraju odgovarati vrijednostima u Tablici.

Tablica 2.1. Svojstva geosintetskog glinenog brtvenog sloja

Svojstvo	Metoda ispitivanja	Vrijednost
Udio bentonita	HRN EN ISO 14196	>3500 g/m ²
Vlačna čvrstoća uzd/pop	HRN EN ISO 10319	14/14 kN/m
Produženje na granici loma	HRN EN ISO 10319	< 22/22 %
Čvrstoća na guljenje	HRN EN ISO 10319	60 N/10 cm
Vodopropusnost	HRN EN ISO 19130	1x10 ⁻¹¹ m/s
Indeks protoka	HRN EN ISO 19130	1x10 ⁻⁸ m ³ /m ² /s

Pakiranje

Sve role GCL-a se moraju pakirati u plastične omote otporne na vlažnost. Kartonske sredine moraju biti dovoljno čvrste kako se ne bi zdrobile tijekom prijevoza i rukovanja njima.

Označavanje rola

Prije otpreme, proizvođač je dužan označiti svaku rolu, kako na samoj roli GCL-a tako i na površini plastičnog zaštitnog omota. Etikete moraju biti otporne na izbjeljivanje i vlagu kako bi bile čitljive u trenutku instalacije. Etikete na rolama moraju u najmanju ruku označavati sljedeće:

- Duljinu i širinu role
- Ukupnu težinu role
- Vrstu GCL materijala
- Broj proizvedenog lota i pojedinačni broj role.

Dodatni bentonit

Svaka dodatna količina bentonita koja se upotrebljava za brtvljenje šavova, rupa, ili za popravke, mora biti jednaka granuliranom bentonitu koji se upotrebljavao u proizvodnji samog GCL-a.

Ugradnja

Izvođač je dužan ugraditi samo onoliko GCL-a koliko stigne na kraju tog dana prekriti. GCL se ne smije preko noći ostavljati neprekriven. Izloženi krajevi GCL-a moraju se

privremeno prekriti ceradom ili sličnim prekrivačem otpornim na vodu, sve do sljedećeg radnog dana. Prekrivni materijal mora odgovarati i biti prikladan za upotrebu preko GCL-a, te ugrađen na način koji odgovara određenoj posteljici. U najmanju ruku, prekrivni materijal mora biti HDPE geomembrana i zaštitni geotekstil. Detaljni radovi, definirani kao brtvljenje sloja radi probijanja cijevi, temeljni zidovi, drenažni objekti, preljevi i ostali pripadni dijelovi moraju se izvesti prema preporuci proizvođača GCL-a. Prije ugradnje prekrivnog materijala, postavljač je dužan provjeriti je li došlo do oštećenja i popraviti ga. Oštećenje se odnosi na raspore ili rupe u geotekstilu, raslojavanje geotekstila ili na pomaknutu plohu. Razmještaj se treba vršiti od najviše kote prema najnižoj kako bi se olakšala drenaža u slučaju padalina. Razmještaj na ravnim dijelovima mora se provesti na isti način kao i na pokosima, no međutim, treba biti pažljiv i smanjiti "povlačenje" GCL-a. Glatka plahta može se upotrijebiti da se olakša namještanje plohe, istovremeno pazeći da donje-ležeći slojevi ne oštete GCL. Preklopi moraju imati najmanje 30 cm, te se ne smiju borati, preklapati ni rastvarati.

Kontrola kvalitete

Karakteristike materijala se potvrđuju Uvjerenjem o kvaliteti proizvoda od strane ovjerenog hrvatskog laboratorija i certifikatom ISO 9001 proizvođača, kontrolnim ispitivanjem prije početka ugradnje i dva tekuća kontrolna ispitivanja ugrađenog materijala.

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

Obračun radova

Količina ugrađenog materijala se obračunava po m² ukupno pokrivenoj površini, uključivo preklope, krojenje i sidrenje u sidrenom rovu.

2.3.2. Geomembrana PEHD 2,5 mm

Opseg radova

Radovi se odnose na ugradnju hrapave HDPE geomembrane u temeljni brtveni sustav.

Norme

DIN 53479 / ISO R1133/18 Gustoća

DIN 53455/6/4 / ISO R527 Vlačna svojstva

- vlačna čvrstoća na granici popuštanja
- produljenje na granici popuštanja
- vlačna čvrstoća pri lomu
- produljenje pri lomu

DIN 53363

Otpornost na paranje

ASTM D 5321

Posmična čvrstoća (zašt. geot./geom.)
- zaštitni geotekstil/HDPE geomembrana

Materijal

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

Tablica 2.2. Svojstva HDPE geomembrane

Svojstvo	Metoda ispitivanja	Vrijednost	
Debljina		2,5	mm
Gustoća		0,940	g/cm ³
Vlačna svojstva - vlačna čvrstoća na granici popuštanja - produljenje na granici popuštanja - vlačna čvrstoća pri lomu - produljenje pri lomu	DIN 53355/6/4 /ISO R527	16 N/mm ² 9% Veća od granice popuštanja 200%	
Otpornost na paranje	DIN 53363	250 N	

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

Ugradnja

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

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

Rasprostiranje geomembrane

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

pijeska). Ne smiju se koristiti nikakvi strojevi na gornjoj površini geomembrane. Geomembrana treba biti spojena metodama vrućeg spajanja s ispitnim kanalom. Ekstrudorsko zavarivanje se koristi samo za krpanje i spajanje na mjestima gdje metoda vrućeg spajanja nije izvediva. Preklopi spojeva koji će biti izvedeni ekstrudorskim zavarivanjem moraju biti posebno pripremljeni.

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

Nedostaci i popravci

Rasprostrta i spojena geomembrana treba biti prekrivena sa zaštitnim geotekstilom i drenažnim materijalom za sakupljanje procjednih voda unutar pet (5) kalendarskih dana od prihvaćanja. Drenažni materijal ne smije biti bacan na geomembranu, odnosno zaštitni geotekstil s visine veće od jednog (1,00) m. Drenažni šljunak treba oprezno gurati preko geomembrane, odnosno zaštitni geotekstila, a mora ga se ugrađivati od dna kosine prema gore. Početna debljina rastresitog drenažnog materijala mora biti 30 cm. Oprema s pritiskom na tlo manjim od četrdeset (40) kPa treba biti korištena za postavljanje prvog sloja iznad zaštitnog geotekstila.

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

Kontrola kvalitete

Karakteristike materijala se potvrđuju Uvjerenjem o kvaliteti proizvoda od strane ovjerenog hrvatskog laboratorija i certifikatom ISO 9001 proizvođača, kontrolnim ispitivanjem prije početka ugradnje i dva tekuća kontrolna ispitivanja ugrađenog materijala.

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

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

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

Minimalno jedan primjer razornog ispitivanja na 1.000 metara područja spajanja treba biti proveden na lokacijama odobrenim od Nadzornog inženjera. Područja ispitivanja ne smiju biti određena prije samog spajanja. Uzorci trebaju biti širine minimalno tristo (300)

mm na jedan (1,00) m dužine s uzdužno centriranim spojem. Svaki uzorak treba izrezati na tri jednaka djela od kojih jedan zadržava izvoditelj ugradnje, jedan ide u laboratorij, a treći dio se daje Nadzornom inženjeru za ispitivanje i/ili trajnu evidenciju. Svaki uzorak treba biti numeriran i jednoznačno vezan s terenskom evidencijom koja uključuje:

- broj role;
- broj spoja;
- datum i vrijeme izrezivanja;
- okolna temperatura mjerena u području max. do sto pedeset (150) mm iznad geomembrane;
- oznaka grupe za spajanje;
- ime osobe koja vrši spajanje.
- temperature i pritisci aparata za spajanje

Deset dvadeset pet (25) mm širokih oglednih primjeraka treba odrezati od izvoditeljevog uzorka. Pet (5) oglednih primjeraka treba ispitati na posmik i pet (5) na guljenje koristeći odgovarajući terenski mjerni tenzometar. Da bi bilo prihvatljivo, četiri (4) od pet (5) ispitanih oglednih uzoraka trebaju zadovoljiti određenu čvrstoću spoja propisanu u donjoj tabeli. Ako terensko ispitivanje zadovolji, pet (5) primjeraka će se ispitati na posmičnu čvrstoću u ovlaštenu laboratoriju i pet (5) na guljenje u skladu s postupcima odobrenim od ovlaštenog laboratorija. Da bi bilo prihvatljivo, četiri (4) od pet (5) ispitanih uzoraka trebaju zadovoljiti određenu čvrstoću spoja propisanu u donjoj tabeli. Ako ispitivanje na terenu ili u laboratoriju ne zadovolji, spoj se treba popraviti. Rupe napravljene u svrhu uzimanja uzoraka za razorna ispitivanja trebaju se popraviti u istom danu kad su i izrezane.

Tablica 2.3. Karakteristike spoja HDPE geomembrane

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

Obračun radova

Količina ugrađenog materijala se obračunava po m² ukupno pokriveno površine, uključivo preklope, krojenje i sidrenje u sidrenom rovu.

2.3.3. Zaštitni geotekstil

Opseg radova

Radovi obuhvaćaju ugradnju sloja geotekstila kao zaštitni sloj PEHD geomembrane u temeljnom brtvenom sustavu, od mehaničkog oštećenja.

Norme

HR EN 964-1

Debljina

HR EN 965	Masa
HR EN ISO 10319	Vlačna svojstva - vlačna čvrstoća pri lomu - produljenje pri lomu
HR EN ISO 12236	CBR otpor utiskivanju

Materijal

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

Tablica 2.4. Svojstva zaštitnog geotekstila

Svojstva	Metoda ispitivanja	Vrijednost
Debljina	HR EN 964-1	7,3 mm
Masa	HR EN 965	1200 g
Vlačna svojstva	HR EN ISO 10319	
- vlačna čvrstoća pri lomu		55/55 kN/m
- produljenje pri lomu		90/75 %
CBR otpor utiskivanju	HR EN ISO 12236	9600 N

Isporuka, skladištenje i rukovanje

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

Kontrola kvalitete

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

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

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

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

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

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

Drenažni materijal koji se polaže direktno na zaštitni geotekstil ne smije sadržati šljato kamenje ili ostale strane predmete koji mogu oštetiti zaštitni geotekstil. Smatra se da je potrebno polaganje drenažnog tla u debljini od najmanje trideset pet (35) cm prije djelovanja bilo kakvog opterećenih građevnih strojeva. Zaštitni geotekstil ne smije biti prekrivan prije odobrenja Nadzornog inženjera.

Obračun radova

Količina ugrađenog materijala se obračunava po m² ukupno pokrivenoj površini, uključivo preklape, krojenje i sidrenje u sidrenom rovu.

2.3.4. Razdjelna geosintetska mreža

Opseg radova

Radovi obuhvaćaju ugradnju sloja geosintetske mreže kao razdjelnog sloja u temeljnom brtvenom sustavu, između drenažnog sloja šljunka i novog otpada.

Norme

HR EN ISO 10319	Vlačna svojstva
	- vlačna čvrstoća pri lomu
	- produljenje pri lomu

Materijal

Geosintetska armaturna mreža je mreža pletena od PP prediva. Svojstva materijala moraju odgovarati vrijednostima u Tablici.

Tablica 2.5. Svojstva razdjelne mrežice

Svojstva	Metoda ispitivanja	Vrijednost
Veličina oka		10/10 mm
Vlačna svojstva	HR EN ISO 10319	
- vlačna čvrstoća pri lomu		23/23 kN/m
- produljenje pri lomu		20/20 %

Ugradnja

Svaka rola treba biti označena imenom proizvođača, tipom geomreže, brojem role, dimenzijama role (duljina, širina, bruto težina) i datumom proizvodnje. Preklopi moraju imati najmanje 30 cm.

Razdjelna mrežica se postavlja na drenažni sloj šljunka. Na postavljenu mrežu se ugrađuje novi otpad.

Kontrola kvalitete

Karakteristike materijala se potvrđuju Uvjerenjem o kvaliteti proizvoda od strane ovjerenog hrvatskog laboratorija i certifikatom ISO 9001 proizvođača, kontrolnim ispitivanjem prije početka ugradnje i dva kontrolna ispitivanja ugrađenog materijala.

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

Uzorci za kontrolu kvalitete građenja trebaju biti označeni i sadržavati ime proizvođača, identifikaciju proizvoda, broj partije, broj role, i smjer proizvodnje. Datum i jedinstveni broj uzorka trebaju također biti označeni na uzorku.

Obračun radova

Količina ugrađenog materijala se obračunava po m² ukupno pokrivenoj površini, uključivo

2.3.5. Geosintetski dren za vodu

Opseg radova

Radovi obuhvaćaju ugradnju sloja geosintetskog drena za vodu u pokrovni brtveni sustav novog otpada. Geodren za vodu se ugrađuje na geosintetskom glinenom sloju GCL na vršnom dijelu i na pokosima i završava u obodnom kanalu oborinske odvodnje.

Norme

HRN EN ISO 12958	Vodopropusnost u ravnini geokompozita
ASTM D 413	Prionljivost jezgre i geotekstila
ASTM D 5321	Posmična čvrstoća na kontaktu - geosint. dren za plin/izravnavajući sloj - geosint. dren za plin/GCL-a - geosint. dren za vodu/prekrivni sloj
ASTM D 6243	Unutarnja posmična čvrstoća

Materijal

Geosintetski dren za vodu je umjetni kompozitni materijal od PP jezgre omeđena s dva/jednim sloja netkanog geotekstila. Svojstva materijala moraju odgovarati vrijednostima u Tablici. Karakteristike materijala se potvrđuju Uvjerenjem o kvaliteti proizvoda od strane ovjerenog hrvatskog laboratorija i certifikatom ISO 9001 proizvođača.

Tablica 2.6. Svojstva geosintetskog drena za vodu

Svojstva	Metoda ispitivanja	Vrijednost
Vodopropusnost u ravnini geokompozita	HRN EN ISO 12958	$8,0 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$
Prionljivost jezgre i geotekstila	ASTM D 413	175 N/m
Posmična čvrstoća na kontaktu	ASTM D 5321	Rezidualni kut trenja 27^0
- geosint. dren za vodu/prekrivni sloj		
Unutarnja posmična čvrstoća	ASTM D 6243	Rezidualni kut trenja 27^0

Ugradnja

Svaka rola mora imati oznaku proizvođača, identifikaciju proizvoda, broj isporuke, broj role i dimenzije role. Svaka rola koja sadrži geotekstil zamotat će se posebno u plastiku. Geosintetski drenažni sloj ne smije se oštetiti za vrijeme ugradnje. Neispravan ili oštećen materijal mora se zamijeniti ili obnoviti. Drenažni se sloj mora odmotati u smjeru najvećeg pokosa, tako da jezgra bude ravna u odnosu na posteljicu kako mi se izbjeglo naboravanje i preklapanje. Prije prekrivanja odgovarajući se balast (npr. vreće pijeska) mora postaviti kako bi se spriječilo uzdizanje materijala zbog vjetra. Radovi na ugradnji moraju se prekinuti ako se očekuje kiša, a dren se mora odmah prekriti. Spajanje rola je preklapanjem.

Zemlja za prekrivanje geodrena za vodu mora se odgurati preko geosintetskog drenažnog sloja prevrtanjem tako da se nabori u drenažnom sloju ne preklapaju. Građevinskim strojevima ili bilo kojom opremom se ne smije upravljati na površini geosintetskog drenažnog sloja bez dopuštenja Nadzornog inženjera. Prvi sloj u nezbijenom stanju mora biti debljine 35 cm. Za polaganje prvog sloja zemlje mora se koristiti oprema s pritiskom na zemlju koji ne prelazi 30 kPa. Između građevinske opreme s pritiskom od preko 50 kPa i drenažnog sloja mora se držati najmanje 700 mm zemlje.

Kontrola kvalitete

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

Uzorci moraju imati oznaku s proizvođačevim imenom, identifikacijom proizvoda, brojem pošiljke i role. Izvođač je dužan zabilježiti datum, jedinstveni broj uzorka te smjer proizvodnje, a Nadzorni inženjer je dužan ovjeriti ih. Uzorci se moraju ispitati u ovlaštenom laboratoriju a Izvođač je dužan platiti ispitivanja. Izvođač je dužan dostaviti uzorke ovlaštenom laboratoriju kako bi se odredile odgovarajuće osobine navedene u Tablici.

Obračun radova

Količina ugrađenog materijala se obračunava po m² ukupno pokrivenoj površini

2.4. Odvodnja procjedne vode

2.4.1. Drenažne i pune cijevi za procjednu vodu

Opseg radova

Radovi se odnose na ugradnju PE80 cijevi kao elemenata sustava za odvodnju procjedne vode.

Materijali

Drenažne cijevi sustava prikupljanja i odvodnje procjednih voda, zatim pune cijevi i reviziona okna u sustavu odvodnje procjednih voda, te svi prateći dodatni elementi (spojevi, prijelazni dijelovi) izrađuju se od sintetskih materijala od polietilena visoke gustoće.

Drenažne perforirane cijevi za procjedne vode izvode se od polietilena visoke gustoće prema HRN G.C6.684 u posebnoj kategoriji cijevi otpornih na statičko, termičko i kemijsko opterećenje. Drenažne cijevi su promjera 315 mm SDR11, perforirane u gornje 2/3 presjeka. Promjer perforacija (rupa) drenažne cijevi iznosi 10 mm.

Pune cijevi od polietilena visoke gustoće prema HRN G.C6.684 u posebnoj kategoriji cijevi otpornih na statičko, termičko i kemijsko opterećenje. Pune cijevi su promjera 315 mm SDR 11. I promjera 100 SDR 26.

Prefabricirana okna s priključnom cijevi proizvode se također od HDPE materijala. Promjera su prema tehničkom opisu. Okna za procjednu vodu moraju imati sifon koji onemogućava izlaz deponijskih plinova.

Ugradnja

Drenažne perforirane cijevi se postavljaju na HDPE geomembranu i zatrpavaju drenažnim šljunkom uokolo i 30 cm iznad tjemena, smještene u liniju dola svakog pojedinog polja. Na najnižoj točki polja drenažna cijev se spaja na punu i izlazi ispod nasipa do kontrolnog okna. Od okna do bazena procjedne vode se postavlja puna cijev.

Cijevi se spajaju sučeonim varenjem ili elektrospojnicama.

Cijevi moraju biti ugrađene na mjesta i prema određenim smjerovima i nagibima kako je to prikazano u crtežima i opisano u ovim tehničkim uvjetima, uz korištenje posebno dokazanih metoda kontrole. Nadzorni inženjer ima ovlasti narediti uklanjanje i ponovno polaganje svih cijevi koje nisu položene u skladu s tehničkim uvjetima.

Kontrola kvalitete

Izvođač predaje deklaraciju Proizvođača o gotovom proizvodu (vrsta cijevi, oznaka, osnovne dimenzije).

Na zavarivanju mogu raditi samo radnici koji posjeduju ateste. Radnik dobiva atest nakon što je utvrđeno da su uzorci koje je zavario u laboratoriju i sam zavar zadovoljavajuće kakvoće. U laboratoriju se kontrolira vlačna čvrstoća zavarenih uzoraka i određuje faktor zavara za svakog djelatnika.

2.5. Asfalterski radovi

2.5.1. Nosivi sloj od bitumeniziranog drobljenog kamenog materijala

Opseg radova

Radovi obuhvaćaju izradu nosivog sloja od bitumeniziranog drobljenog kamena na trasi interne prometnice.

Norme

HRN U.E4.014 način izrade zastora od asfalt betona

Materijali

Proizvođač asfaltne mješavine treba provoditi vlastiti nadzor procesa proizvodnje asfaltnih mješavina, uključujući i održavanje i umjeravanje mjernih uređaja na asfaltnom postrojenju sukladno zahtjevima norme EN 13108-10.

Izvođač pribavlja dokaze upotrebljivost svih sastavnih materijala za spravljanje asfaltnih mješavina. Postupkom laboratorijskog ispitivanja i certificiranja prema posebnom propisu "Naredba o obveznom certificiranju frakcioniranog kamenog agregata za beton i asfalt"(NN br.55/96) dokazuje se kakvoća i upotrebljivost kamene sitneži i pijeska. Upotrebljivost sintetičkih materijala dokazuje se tehničkim dopuštenjem. Dokaze o upotrebljivosti svih sastavnih materijala za asfaltne radove predaje Izvođač Nadzornom inženjeru na suglasnost.

Mješavina mora biti takovog granulometrijskog sastava da krivulja prosijavanja leži u graničnom području danom u Općim tehničkim uvjetima za radove na cestama. Mora se primijeniti kameno brašno I kvalitete prema standardu B.B045.

Pijesak mora biti drobljeni kameni materijal u svemu prema standardu B.B3.100.

Kao vezivo mora se primijeniti tip bitumena BIT 60 koji u svemu mora odgovarati standardu U.M3.010.

Mehanička svojstva asfaltne mješavine priredne u laboratoriju moraju odgovarati zahtjevima:

Svojstva	Zahtjev
Stabilitet prema Marshallu kod 60°C	Min 5,0 kN
Modul ukočenosti kod 60°C	Min 2,2 kN/mm
Udio šupljina	4,0-9,0 vol. %
Ispunjenost šupljine u kamenoj smjesi bitumenom, %	Određuje se

Svojstva ugrađenog nosivog sloja moraju odgaovarati sljedećim zahtjevima:

- udio šupljina 3-9 vol %
- stupanj relativne zbijenosti min 98%

Ugradnja i kontrola kvalitete

Asfaltna mješavina ugrađuje se samo u povoljnim vremenskim prilikama. Ugradnja asfaltne mješavine po kiši i na mokru podlogu nije dopuštena. Prilikom izrade habajućeg sloja temperatura podloge i zraka mora biti viša od 10 C, a pri ugradnji veznog i nosivog sloja viša od +5 C. U posebnim vremenskim uvjetima (npr. jak vjetar), nadzorni inženjer može obustaviti izradu asfaltnog sloja i pri temperaturama koje su više od minimalno propisanih, ako postoji opravdana sumnja da se pod takvim uvjetima asfaltna mješavina neće moći valjano ugraditi. Asfaltna se mješavina u pravilu ugrađuje strojno, pomoću asfaltnog finišera na način da se osigura kontinuirana ugradba, bez zastoja. Asfaltni finišeri moraju omogućiti postizanje jednolikog stupnja pretkomprimacije, i to najmanje 88% u odnosu na optimalnu prostornu masu asfaltne mješavine. Ako se asfaltna mješavina ugrađuje s pomoću dva ili više finišera, finišeri smiju biti uzdužno razmaknuti najviše do 30 m kako bi se omogućilo vruće spajanje rubova i moraju imati jednake radne karakteristike, tako da se sloj na cijeloj širini može ugraditi jednoliko s obzirom na stupanj zbijenosti i teksturu površine. Kada projektom nisu predviđene rubne trake i rigoli, asfaltni slojevi kolnika moraju se polagati tako da je rub svakog sloja u odnosu na prethodni pod kutom od približno 45. Ako zbog zastoja u dopremi ili proizvodnji dođe do zastoja u ugradnji asfaltne mješavine, tako da temperatura padne ispod najniže dopuštene propisima, mora se prekinuti s daljnjom ugradnjom. Na tom se mjestu treba izvesti pravilan poprečni radni spoj. Na usponima se asfaltna mješavina razastire tako da je smjer kretanja finišera od niže prema višoj koti. Na površinama gdje ugrađivanje finišerom nije moguće, asfaltna se mješavina može, uz odobrenje nadzornog inženjera, razastirati ručno, uz uvjet da se postigne propisana kakvoća izvedenog asfaltnog sloja. Osim propisanom tekućom kontrolom, potrebno je i vizualno pratiti kakvoću izvedenog sloja i odmah otklanjati moguće grube neispravnosti (npr. izrazita segregacija, izrazita promjena debljine ili visine sloja i sl.). Razastrta asfaltna mješavina valja se optimalnim brojem valjaka po broju i vrsti. Izvođač radova obavezan je od nadzornog inženjera zatražiti suglasnost o predloženoj garnituri valjaka i režimu valjanja. Valjci s gumenim kota ima moraju imati sve kotače istih dimenzija i promjera. Mora biti omogućeno podešavanje tlaka u gumenim kotačima radi djelotvornije prilagodbe vrsti i debljini asfaltnog sloja. Svi valjci, bez obzira na vrstu, moraju biti takvi da rade bez trzanja pri promjeni smjera kretanja, te da se njihovom vožnjom može ispravno upravljati.

Tekuća ispitivanja obavlja izvođač radova, i to na način koji osigurava mogućnost brze i djelotvorne intervencije u proizvodni proces. U slučaju da izvođač nema odgovarajuću opremu i kadrove, tekuća ispitivanja obavlja o trošku izvođača Ovlašteno tijelo. O rezultatima ispitivanja obavljenih u sustavu tekućih ispitivanja izvođač vodi pismenu evidenciju, koja mora biti dostupna nadzornom inženjeru. Tekuća ispitivanja obuhvaćaju ove aktivnosti: ispitivanje kakvoće sastavnih materijala za izradu asfaltne mješavine, ispitivanje proizvedene asfaltne mješavine, ispitivanje ugrađene asfaltne mješavine. Kada je asfaltni sloj izveden, sve aktivnosti kao i rezultati ispitivanja provedenih u svrhu tekuće kontrole, prikazuju se u pisanom izvještaju.

Kontrolna ispitivanja obavlja Investitor ili o njegovu trošku Ovlašteno tijelo. Kontrolnim se ispitivanjem prati kakvoća materijala i izvedenih radova u odnosu na kakvoću u skladu sa propisima. Na temelju rezultata kontrolnih i tekućih ispitivanja investitor, odnosno nadzorni inženjer, donosi konačnu ocjenu kakvoće izvedenih asfaltnih slojeva. Kontrolnim ispitivanjem obuhvaćene su ove aktivnosti: ispitivanje kakvoće sastavnih materijala, ispitivanje kakvoće proizvedene asfaltne mješavine i ispitivanje kakvoće izvedenog asfaltnog sloja. Nadzorni inženjer može po vlastitom nahođenju zatražiti dodatnu provjeru kakvoće sastavnih materijala za proizvodnju asfaltnih mješavina koja se provodi u okviru tekućih ispitivanja. Ako se ustanovi odstupanje od propisane kakvoće, troškove tih ispitivanja snosi Izvođač.

Obračun radova se obračunava po m² ukupno asfaltirane površine.

2.5.2. Habajući sloj od asfaltbetona

Opseg radova

Radovi obuhvaćaju izradu habajućeg sloja od asfaltbetona na trasi interne prometnice.

Norme

HRN U.E4.014 izrada habajućeg sloja od asfalta betona.

Materijal

Prema granulometrijskom sastavu predviđena je asfaltbetonska mješavina, tipa AB115 s veličinom zrna 0-11mm.

Za izradu asfaltne mješavine mora se primjeniti kameno brašno I kvalitete prema standardu B.B3.045.

Mehanička svojstva asfaltne mješavine priređene u laboratoriju moraju odgovarati zahtjevima:

Svojstva	Zahtjev
Stabilitet prema Marshallu kod 60°C	Min 7,0 kN
Modul ukočenosti kod 60°C	Min 2,0 kN/mm
Udio šupljina	3,5-6,5 vol. %
Ispunjenost šupljine u kamenoj smjesi bitumenom, %	64-80 %

Svojstva ugrađenog nosivog sloja moraju odgaovarati sljedećim zahtjevima:

- udio šupljina 3-8 vol %
- stupanj relativne zbijenosti min 97%

Asfaltna mješavina ugrađuje se samo u povoljnim vremenskim prilikama. Ugradnja asfaltne mješavine po kiši i na mokru podlogu nije dopuštena. Prilikom izrade habajućeg sloja temperatura podloge i zraka mora biti viša od 10 C, a pri ugradnji veznog i nosivog sloja viša od +5 C. U posebnim vremenskim uvjetima (npr. jak vjetar), nadzorni inženjer može obustaviti izradu asfaltnog sloja i pri temperaturama koje su više od minimalno

propisanih, ako postoji opravdana sumnja da se pod takvim uvjetima asfaltna mješavina neće moći valjano ugraditi. Asfaltna se mješavina u pravilu ugrađuje strojno, pomoću asfaltnog finišera na način da se osigura kontinuirana ugradba, bez zastoja. Asfaltni finišeri moraju omogućiti postizanje jednolikog stupnja pretkomprimacije, i to najmanje 88% u odnosu na optimalnu prostornu masu asfaltne mješavine. Ako se asfaltna mješavina ugrađuje s pomoću dva ili više finišera, finišeri smiju biti uzdužno razmaknuti najviše do 30 m kako bi se omogućilo vruće spajanje rubova i moraju imati jednake radne karakteristike, tako da se sloj na cijeloj širini može ugraditi jednoliko s obzirom na stupanj zbijenosti i teksturu površine. Kada projektom nisu predviđene rubne trake i rigoli, asfaltni slojevi kolnika moraju se polagati tako da je rub svakog sloja u odnosu na prethodni pod kutom od približno 45. Ako zbog zastoja u dopremi ili proizvodnji dođe do zastoja u ugradnji asfaltne mješavine, tako da temperatura padne ispod najniže dopuštene propisima, mora se prekinuti s daljnjom ugradnjom. Na tom se mjestu treba izvesti pravilan poprečni radni spoj. Na usponima se asfaltna mješavina razastire tako da je smjer kretanja finišera od niže prema višoj koti. Na površinama gdje ugrađivanje finišerom nije moguće, asfaltna se mješavina može, uz odobrenje nadzornog inženjera, razastirati ručno, uz uvjet da se postigne propisana kakvoća izvedenog asfaltnog sloja. Osim propisanom tekućom kontrolom, potrebno je i vizualno pratiti kakvoću izvedenog sloja i odmah otklanjati moguće grube neispravnosti (npr. izrazita segregacija, izrazita promjena debljine ili visine sloja i sl.). Razastrta asfaltna mješavina valja se optimalnim brojem valjaka po broju i vrsti. Izvođač radova obavezan je od nadzornog inženjera zatražiti suglasnost o predloženoj garnituri valjaka i režimu valjanja. Valjci s gumenim kota ima moraju imati sve kotače istih dimenzija i promjera. Mora biti omogućeno podešavanje tlaka u gumenim kotačima radi djelotvornije prilagodbe vrsti i debljini asfaltnog sloja. Svi valjci, bez obzira na vrstu, moraju biti takvi da rade bez trzanja pri promjeni smjera kretanja, te da se njihovom vožnjom može ispravno upravljati.

Tekuća ispitivanja obavlja izvođač radova, i to na način koji osigurava mogućnost brze i djelotvorne intervencije u proizvodni proces. U slučaju da izvođač nema odgovarajuću opremu i kadrove, tekuća ispitivanja obavlja o trošku izvođača Ovlašteno tijelo. O rezultatima ispitivanja obavljenih u sustavu tekućih ispitivanja izvođač vodi pismenu evidenciju, koja mora biti dostupna nadzornom inženjeru. Tekuća ispitivanja obuhvaćaju ove aktivnosti: ispitivanje kakvoće sastavnih materijala za izradu asfaltne mješavine, ispitivanje proizvedene asfaltne mješavine, ispitivanje ugrađene asfaltne mješavine. Kada je asfaltni sloj izveden, sve aktivnosti kao i rezultati ispitivanja provedenih u svrhu tekuće kontrole, prikazuju se u pisanom izvještaju.

Kontrolna ispitivanja obavlja Investitor ili o njegovu trošku Ovlašteno tijelo. Kontrolnim se ispitivanjem prati kakvoća materijala i izvedenih radova u odnosu na kakvoću u skladu sa propisima. Na temelju rezultata kontrolnih i tekućih ispitivanja investitor, odnosno nadzorni inženjer, donosi konačnu ocjenu kakvoće izvedenih asfaltnih slojeva. Kontrolnim ispitivanjem obuhvaćene su ove aktivnosti: ispitivanje kakvoće sastavnih materijala, ispitivanje kakvoće proizvedene asfaltne mješavine i ispitivanje kakvoće izvedenog asfaltnog sloja. Nadzorni inženjer može po vlastitom nahođenju zatražiti dodatnu provjeru kakvoće sastavnih materijala za proizvodnju asfaltnih mješavina koja se provodi u okviru tekućih ispitivanja. Ako se ustanovi odstupanje od propisane kakvoće, troškove tih ispitivanja snosi izvođač.

Kontrola kvalitete

Dopušteno visinsko odstupanje planuma izvedenog habajućeg sloja iznosi +/-5 mm od projektirane visine. Poprečni pad izvedenog sloja može odstupati od projektiranog za pojedini profil najviše +/-0,4% aps.

Obračun radova se obračunava po m² ukupno asfaltirane površine.

2.6. Betonski radovi

2.6.1. Oplate

Osnovni zahtjevi

Oplate, uključujući i njihove potpore, treba projektirati i konstruirati tako da su: otporne na svako djelovanje kojem su izložene tijekom izvedbe, dovoljno čvrste da osiguraju zadovoljenje tolerancija uvjetovanih za konstrukciju i spriječe oštećivanje konstrukcije.

Oblik, funkcioniranje, izgled i trajnost stalnih radova ne smiju biti ugroženi ni oštećeni svojstvima oplata te njihovim uklanjanjem. Skele i oplate moraju zadovoljavati mjerodavne hrvatske i europske norme kao što je EN 1065.

Materijali

Može se upotrijebiti svaki materijal koji će ispuniti uvjete konstrukcije, te moraju zadovoljavati odgovarajuće norme za proizvod ako postoje. U obzir treba uzeti svojstva posebnih materijala. Oplatna ulja treba odabrati i primijeniti na način da ne štete betonu, armaturi ili oplati i da ne djeluju štetno na okolinu. Nije li namjerno specificirano, oplatna ulja ne smiju štetno utjecati na valjanost površine, njezinu boju ili na posebne površinske premaze. Oplatna ulja treba primjenjivati u skladu s uputama proizvođača ili isporučitelja.

Ugradnja i kontrola kvalitete

Oplata treba osigurati betonu traženi oblik dok ne očvrstne. Oplata i spojnice između elemenata trebaju biti dovoljno nepropusni da spriječe gubitak finog morta. Oplatu koja apsorbira značajniju količinu vode iz betona ili omogućava evaporaciju treba odgovarajuće vlažiti da se spriječi gubitak vode iz betona, osim ako nije za to posebno i kontrolirano namijenjena. Unutarnja površina oplata mora biti ista. Ako se koristi za vidni beton, njezina obrada mora osigurati takvu površinu betona. Pri izvedbi konstrukcije kliznom oplatom, projekt takvog sustava mora uzeti u obzir materijal oplata i osigurati kontrolu geometrije radova. Rašalovanje treba izvoditi na način da se konstrukcija ne preopteretiti i ne ošteti.

Obračun radova

Količina ugrađenog materijala se obračunava po m² ukupnoj površini.

2.6.2. Beton

Kod izvedbe betonskih i armirano betonskih radova potrebno je u svemu se pridržavati postojećih propisa i HRN (Hrvatskih normi odnosno standarda), Pravilnika za beton i armirani beton. Prije početka izvedbe betonskih radova treba pregledati i zapisnički konstatirati podatke o agregatu, cementu i vodi, odnosno faktorima koji će utjecati na kvalitetu ugrađenog betona.

Cement u pogledu kvalitete mora odgovarati HRN:

- HRN B.C1.010 - kvalifikacija i kvaliteta portland cementa
- HRN B.C1.012 - cement i načini pakiranja i isporuke
- HRN B.C1.018 - pucolani. kvaliteta i ispitivanje
- HRN B.C8.020 - cementi, uzimanje uzoraka i ispitivanje
- HRN B.C8.021 - aluminatni cement, uzorci i ispitivanja
- HRN B.C8.022 - ispitivanje čvrstoće
- HRN B.C8.023 - ispitivanje fizikalno-kemijskih osobina
- HRN B.C8.024 - određivanje specifične površine portland cementa

Prilikom isporuke cementa isporučitelj je obavezan dostaviti ateste; cement o kojem nema atesta potrebno je ispitati prilikom svake veće isporuke. Kod centralne pripreme betona cement se ispituje po određenom sistemu od ovlaštenog instituta.

Za izradu betona predviđa se prirodno granulirani šljunak ili drobljeni agregat. Kameni agregat mora biti dovoljno čvrst i postojan, ne smije sadržavati zemljanih i organskih sastojaka, niti primjesa štetnih za beton i armaturu.

Kameni agregat u pogledu kvalitete mora odgovarati standardima:

- HRN B.B0.001 - uzimanje uzoraka agregata
- HRN B.B8.012 - ispitivanje čvrstoće na pritisak
- HRN B.B8.013 - ispitivanje pod utjecajem atmosferskih prilika
- HRN B.B8.034 - količine agregata koji prolazi kroz sito 0.09
- HRN B.B8.037 - određivanje trošnih zrna u agregatu
- HRN B.B8.039 - ispitivanje pijeska u građevne svrhe
- HRN B.B8.044 - definicija oblika i izgled površine
- HRN B.B8.002 - ispitivanje granulacija agregata za izradu betona
- HRN B.B8.030 - određivanje otpornosti protiv drobljenog agregata za beton

Uzimanje uzoraka vrši se na mjestu iskopa ili drobljenja, a isporučitelj je obavezan dostaviti ateste o ispitivanju agregata koji se uzimaju na radilištu.

Voda koja se koristi prilikom pripreme betona mora odgovarati HRN U.M1.014.

Beton mora odgovarati:

- HRN U.M1.010 - ispitivanje za zatezanje
- HRN U.M1.011 - ispitivanje na savijanje

Kontrola i ispitivanje betona

Kontrola i ispitivanje betona koju vrši izvoditelj sastoji se od:

- konzistencija betona metodom određivanja slump-a

- analiza svježeg betona koja se sastoji od određivanja V/C faktora, volumen pora, zapreminske težine i granulometrijski sastav. Analiza betona vrši se na svakih 300 m³. U ovom slučaju za vrijeme izgradnje potrebno je izvršiti najmanje dvije ovakve analize.
- mjerenje temperature svježeg betona koje se vrši svakodnevno 3 puta
- izrada i njega uzoraka za ispitivanje čvrstoće betona

Radi kontrolnih ispitivanja čvrstoće na pritisak, potrebno je na svakih 30 m izraditi po jedan uzorak. Radi kontrolnih ispitivanja nepropusnosti betona potrebno je izraditi na svakih 50 m po jedan uzorak. U slučaju ovog objekta potrebno je izraditi najmanje 2 uzorka.

Kontrolu ispitivanja čvrstoće betona vrši izvoditelj u prisustvu nadzornog inženjera ili ovlaštenog poduzeća registriranog za poslove kontrole kvalitete građevinskih materijala. Prilikom svih ispitivanja čvrstoće betona obavezno se određuje i zapreminska težina uzorka.

Ukoliko se betoniranje vrši kod niskih temperatura mora biti osigurana mogućnost proizvodnje zagrijanog svježeg betona i mogućnost zaštite svježeg betona za vrijeme manipuliranja. Tehnički proračun mora biti proveden za sve faze rada, od spravljanja, transporta i ugradnje, do njege betona, uzimajući u obzir toplinska svojstva materijala i klimatske uvjete.

Trajanje manipulacije i transporta svježeg betona treba svesti na minimum i uvjetovano je na osnovu kriterija da u tom vremenu ne smije doći do bitne promjene konzistencije betona.

Transportna sredstva moraju biti takva da spriječe segregaciju od mjesta izrade do mjesta ugradnje. To su betonske pumpe, automikseri i kamioni kiperi. Dozvoljena visina slobodnog pada je 1.0 m. Za veće visine treba osigurati određeni broj lijevaka.

Transportna sredstva ne smiju se oslanjati na oplatu ili armaturu kako ne bi doveli u pitanje njihov projektni položaj. Definitivni plan transporta betona sa popisom svih sredstava mora izvoditelj predložiti pismeno nadzornom inženjeru na odobrenje.

Prekidi betoniranja dozvoljeni su samo na mjestima kako je predviđeno u projektu ili je dopušteno od strane nadzornog inženjera. Prekidi betoniranja određuje se na način kako je propisano ovim tehničkim uvjetima.

Sav beton mora biti dobro i jednoliko nabijen pogodnim pervibratorima koji imaju minimalnu frekvenciju od 8000 ciklusa u minuti. Kod vibriranja jednog sloja betona koji dolazi na prethodni sloj koji još nije stegnuo, pervibratori moraju ući u donji sloj betona za dužinu igle. Beton treba ubacivati što bliže njegovom konačnom položaju u konstrukciji da se izbjegne segregacija.

Ploče treba betonirati u slojevima max. debljine 50 cm. Za vrijeme betoniranja na gradilištu treba dežurati stručno osoblje koje može otkloniti manje kvarove na postrojenju za izradu, transport ili ugradnju betona.

Zaštita betona od isušivanja mora biti efikasna već u prvim satima nakon ugradnje, odmah kad stanje površina betona to dozvoljava. Intenzivna zaštita mora trajati najmanje 7 dana.

Ukoliko se zaštita od isušivanja provodi polijevanjem, voda ne smije biti hladnija od temperature površine betona kako ne bi došlo do ubrzavanja i diferencijalnih terminskih stiskanja betona koja mogu izazvati stvaranje pukotina.

Ukoliko se zaštita od isušivanja vrši postupkom zatvaranja betonskih površina prskanjem kemijskim sredstvima, njihovo djelovanje treba provjeriti u toku prethodnih ispitivanja betona.

U hladnom periodu ugrađeni beton more se zaštititi od naglog gubljenja topline. Temperatura ugrađenog betona u toku tri dana poslije ugrađivanja mora iznositi min. +5° C.

Radni spojevi (reške) moraju biti vodonepropusni. Kod horizontalnih radnih reški, po završetku betoniranja, kada beton dobije potrebnu čvrstoću, potrebno je površinu na koju će se dobetonirati druga faza obraditi ispiranjem i ispuhivanjem smjesom zraka i vode pod pritiskom.

Nakon montiranja oplata i armature, potrebno je savjesno očistiti površinu radne reške, zatim ispuhati i isprati smjesom zraka i vode. Naročitu pažnju posvetiti čišćenju kutova. Neposredno prije betoniranja druge faze, na površinu radne reške nanosi se mikrobeton debljine 3 mm. Ovaj mikrobeton izrađuje se vodom koja je pomiješana sa sredstvom za povećanje prionjivosti i vlačne čvrstoće betona. Kod vertikalne radne reške, prije početka I faze betoniranja, treba nanijeti sredstvo za površinsko vezivanje betona.

S ugradnjom betona može se započeti tek kada je oplata i armatura definitivno postavljena. Armatura mora ostati u određenom položaju i za vrijeme betoniranja te mora biti obuhvaćena betonom u čitavoj dužini i opsegu.

2.6.3. Armirački radovi

Opći uvjeti

Kod izvedbe armiračkih radova treba se u svemu pridržavati postojećih propisa i normi. Betonski čelik u pogledu kvalitete mora odgovarati HRN (hrvatskim standardima)

- HRN C.B0.500
- HRN C.B2.021
- HRN C.K6.020
- HRN C.K6.021

Sve vrste čelika moraju imati kompaktnu homogenu strukturu. Ne smiju imati nikakvih nedostataka, mjehura ili vanjskih oštećenja.

Prilikom isporuke betonskih čelika isporučitelj je dužan dostaviti ateste koji garantiraju vlačnu čvrstoću i varivost čelika.

Na radilištu odgovorna osoba mora obratiti naročitu pažnju na eventualne pukotine, jača vanjska oštećenja, slojeve rđe, prljavštine i čvrstoću, te dati nalog da se takav betonski čelik odstrani ili očisti.

Materijal

Savijeni valjani čelik (GA) mora biti označen točno prema armaturnim nacrtima i u svemu zadovoljavati propise navedene u Sl. listu br. 11/87.

Savijeni rebrasti čelik (ČBR ili RA) mora biti označen prema armaturnim nacrtima i u svemu zadovoljavati propise navedene u Sl. listu br. 11/87. Mrežasta armatura (MASG) mora biti označena i dimenzionirana točno prema armaturnim nacrtima i u svemu zadovoljavati propise navedene u Sl. listu br. 11/87.

Svaka stavka armiračkih radova mora sadržavati:

- Pregled armature prije savijanja i sječenja sa čišćenjem i sortiranjem. Sječenje, ravnanje i savijanje armature na radilištu sa horizontalnim transportom do mjesta savijanja te horizontalnim i vertikalnim transportom do mjesta ugradnje, a ukoliko se savijanje vrši u centralnom savijalištu, transport do radilišta, te horizontalni i vertikalni transport već gotovog savijenog čelika do mjesta ugradnje.
- Postavljanje i vezivanje armature točno prema armaturnim nacrtima i statičkom proračunu, sa podmetanjem podložaka kako bi se osigurala potrebna udaljenost između armature i oplata.
- Pregled armature od strane izvoditelja i nadzornog inženjera prije početka betoniranja potrebno je konstatirati zapisom u građevinski dnevnik.

Mrežasta armatura

Obavezan je pregled armature i varova sa eventualnim čišćenjem armature i sortiranjem. Sječenje armature na radilištu, transport do radilišta te horizontalni i vertikalni transport do mjesta ugradnje a ukoliko se savijanje vrši u centralnom savijalištu, transport do radilišta, te horizontalni i vertikalni transport već gotove isječene armature do mjesta ugradnje.

Armatura na gradilištu mora biti pregledno deponirana, Prije polaganja armatura mora biti očišćena od rđe i nečistoća. Žica za vezivanje, plastični ili drugi ulošci koji se polažu radi održavanja razmaka kao i sav drugi pomoćni materijal uključeni su u jediničnu cijenu.

Ugrađivati se mora armatura po profilima iz statičkog proračuna, odnosno nacrtu savijanja. ukoliko je onemogućena nabava određenih profila, zamjena se vrši uz odobrenje projektanta konstrukcije.

- HRN U.M1.012 - ispitivanje na pritisak

Količina ugrađenog materijala se obračunava po kg ukupno ugrađene armature.

2.7. Otplinjavanje

2.7.1. Zdenci za otplinjavanje

Opseg radova

Izvedba zdenaca za otplinjavanje otpada tijekom korištenja odlagališta.

Materijali

Zdenci za otplinjavanje se sastoje od PEHD 100% perforiranih cijevi promjera 90 mm , zasipa od batude promjera 0,8 m uokolo cijevi u tijelu otpada

Način ugradnje

Istovremeno s ugradnjom (presloženog ili novog) otpada na polje za odlaganje , na predviđenom mjestu se postavlja zaštitno metalno zvono promjera 1m, visine 3m s kukama za izvlačenje. U zvonu je komad perforirane cijevi i zasip od batude. Zvono štiti cijev od oštećenja za vrijeme ugradnje otpada. Otpad se odlaže oko zvona do cca 0,5 m od vrha, zatim se zvono izvači na novi visinski položaj.

Obračun radova

Obračun radova je po komadu izvedenog plinskog zdenca.

3. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

3.1. Uvod

Program kontrole i osiguranja kvalitete građenja odnosi se na postupke osiguranja kvalitete građenja za radove koji su definirani projektom i specificirani u tehničkim uvjetima za pojedinu vrstu materijala i radova.

Svrha ovog programa je da osigura visoku kvalitetu izvedbe i ugradnje različitih materijala i radova za izgradnju odlagališta Čuić Brdo kod Rakovice.

Osiguranje kvalitete građenja je planirani sustav aktivnosti pomoću kojeg bi se Investitor i ured koji odobrava upotrebu objekta kroz tehnički prijem uvjerali da je sadržaj izveden prema projektu. Osiguranje kvalitete građenja uključuje inspekcije, dokaze, revizije i procjene materijala i radova potrebnih za određivanje i dokumentiranje kvalitete ugrađenih komponenti.

Kontrola kvalitete građenja je planirani sustav inspekcije koji se koristi za direktan monitoring i kontrolu kvalitete građenja. Kontrola kvalitete građenja se normalno provodi od strane izvođača i nužno treba postići kvalitetu ugrađenog ili izvedenog sustava. Kontrola kvalitete građenja odnosi se na ispitivanja koja će na teret izvođača provesti nezavisna institucija ili tvrtka registrirana za tu djelatnost ili sam izvođač da bi se utvrdila usklađenost sa zahtjevima za materijale i radove koji su navedeni u nacrtima i tehničkim uvjetima za projekt.

3.2. Odgovornosti

3.2.1. Nadzornog inženjera

Nadzorni inženjer je odgovoran za izvršenje programa kontrole i osiguranja kvalitete. On je odgovoran za provođenje tehničkog nadziranja programa u skladu s tehničkim uvjetima projekta kako bi program kontrole i osiguranja kvalitete bio proveden bez kontradiktornosti ili neriješenih nedoumica.

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

3.2.2. Odgovornosti Izvođača

Izvođač je dužan provoditi sve radove u skladu sa zakonom o gradnji, na način i po procedurama opisanim u tehničkim uvjetima, pravilima struke, te po ostalim propisima i zakonima.

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

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

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

3.2.3. Odgovornost glavnog projektanta

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

Projektant glavnog projekta dužan je na tehničkom pregledu dati mišljenje o usklađenosti izgrađene građevine s glavnim projektom.

3.3. Postupci osiguranja kvalitete

3.3.1. Općenito

Postupci osiguranja kvalitete su:

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

3.3.2. Pregled dokumentacije

Nadzorni inženjer provodi procjenu dokumentacije:

a) Pregled tvorničke dokumentacije

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

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

b) Pregled dokumentacije za ljude, opremu i strojeve Izvođača

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

c) Nezavisna dodatna ispitivanja

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

3.3.3. Monitoring kod izvođenja, kontrolna ispitivanja i popravci

Cijeli postupak izvođenja nadgleda Nadzorni inženjer. Nadgledanje (monitoring) uključuje kontrolu i provedbu postupaka i procedura predviđenih tehničkim uvjetima, a naročito:

- kontrolu da se postupci izvođenja provode na način, ljudima, opremom i strojevima predviđen tehničkim uvjetima, te prema uputstvima proizvođača materijala, opreme i strojeva;
- kontrolu i provođenje postupaka kontrolnih ispitivanja;
- kontrolu i provođenje postupaka uzimanja uzoraka za laboratorijska ispitivanja;
- vizualne preglede i uočavanje nepravilnosti i grešaka materijala i izvedbe;
- izdavanje naloga za popravak;
- odobravanje nastavka radova;

3.3.4. Popravci

Svi materijali, poluproizvodi, proizvodi i njihova ugradnja se ispituju u skladu s metodama detaljno opisanim u odgovarajućem poglavlju tehničkih uvjeta. Rezultati ispitivanja trebaju minimalno zadovoljavati propisane vrijednosti detaljno navedene u tehničkim uvjetima. U slučaju da rezultati ispitivanja ne zadovolje ove minimalne zahtjeve materijal, poluproizvod, proizvod ili ugradnja se smatra nezadovoljavajućim.

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

3.4. Potrebna dokumentacija

3.4.1. Općenito

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

DOKUMENTACIJA:

IZVJEŠTAJ O PRETHODNOM ISPITIVANJU KAKVOĆE S OCJENOM POGODNOSTI MATERIJALA

Izveštaj o pogodnosti materijala mora sadržavati ove podatke:

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

IZVJEŠTAJ O TEKUĆOJ KONTROLI

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

IZVJEŠTAJ O KONTROLNOM ISPITIVANJU

Izveštaj o kontrolnom ispitivanju mora sadržavati ove podatke:

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

ATEST (POTVRDA O SUKLADNOSTI)

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

UVJERENJE O KAKVOĆI PROIZVODA

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

Uvjerenje o kakvoći proizvoda mora sadržavati ove podatke:

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

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

UVJERENJE O KAKVOĆI SIROVINE

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

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

IZVJEŠTAJ O PROVJERI KAKVOĆE USKLADIŠTENOG MATERIJALA

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

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

3.4.2. Vođenje dnevnih bilješki izvođača

Za cijelo vrijeme izvedbe aktivnosti građenja Izvođač treba voditi dnevne bilješke koje uključuju sve informacije prema pravilniku o vođenju Dnevnika građenja, a uz to minimalno:

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

3.4.3. Promjene/razjašnjenja projekta ili tehničkih uvjeta

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

3.4.4. Završni izvještaj i prihvaćanje posla

Nakon završetka radova, nadzorni inženjer će podnijeti izvještaj kojim se potvrđuje da je građenje izvedeno u skladu s Zakonom o gradnji, projektu i tehničkim uvjetima, i bit će potpisan i ovjeren od strane Nadzornog inženjera koji predstavlja zadužene osobe za provođenje programa osiguranja i kontrole kvalitete, te o tome izvijestiti Investitora. Završni izvještaj će sadržavati svu potrebnu priloženu dokumentaciju prikupljenu za vrijeme provedbe programa.