

IMPRESUM:**IZDAVAČ****Hrvatske ceste d.o.o.**

za upravljanje, građenje i održavanje državnih cesta
Vončinina ulica 3, 10 000 Zagreb – Hrvatska
www.hrvatske-ceste.hr

UREDNIŠTVO**Voditelj projektnog tima**

Tomislav Dragovan

Pomoćnik voditelja projektnog tima

Marko Šimac

Voditelj izrade knjige

Hrvoje Rukavina

Suradnici

Stanko Kapun

Martina Omannović Krpan

Božidar Šnajder

Davor Trlaja

Grafički prijelom i tisak

Q-concept d.o.o.

Zagreb, 2024.

HRVATSKE CESTE

OPĆI TEHNIČKI UVJETI
ZA RADOVE NA CESTAMA

KNJIGA III – ZEMLJANI RADOVI

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 III – ZEMLJANI RADOVI	
Voditelj izrade OTU	Prof.dr.sc. Vesna Dragčević, dipl. ing. građ.	
Voditelji izrade knjige	Darko Svirač, dipl. ing. građ.	
Stručni tim	Doc. dr. sc. Tamara Džambas, mag. ing. aedif. Prof. dr. sc. Vesna Dragčević, dipl. ing. građ. Igor Majstorović, dipl. ing. građ. Ana Rigo, dipl. ing. građ. Željko Stepan, dipl. ing. građ. Izv. prof. dr. sc. Ivica Stančerić, dipl. ing. građ.	
	Tomislav Šolić, ing. građ. Milivoj Palinić, dipl. ing. građ. Luka Krnić, dipl. ing. kem. Damjan Bakek, građ. teh. Ante Čosić, mag. geol. Sanja Lopuh, ing. građ.	
Verzija	OTU_03-Zemljani radovi_Rev F-P-2023.docx	
Datum	prosinac, 2023.	

Sadržaj

3-01. Općenito	1
3-02. Pojmovi	2
3-03. Površinski iskop tla	5
3-03.1. Iskop humusa	5
3-03.2. Iskop trošnog površinskog tla	6
3-04. Široki iskop tla	8
3-04.1. Široki iskop tla u materijalu „A” kategorije	9
3-04.2. Široki iskop tla u materijalu „B” kategorije	10
3-04.3. Široki iskop tla u materijalu „C” kategorije	11
3-05. Iskop stepenica	13
3-06. Iskopi građevnih jama	14
3-06.1. Iskop građevne jame s razinom podzemne vode ispod kote dna iskopa	16
3-06.2. Iskop građevne jame s razinom podzemne vode iznad kote dna iskopa	17
3-06.3. Iskop građevne jame s razinom vode iznad površine terena	18
3-07. Iskop rovova	20
3-08. Iskopi regulacijskih kanala	22
3-09. Prijevoz viška materijala	24
3-10. Uređenje i sanacija temeljnog tla	26
3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem	26
3-10.2. Sanacija slabo nosivog temeljnog tla zamjenom materijala	29
3-10.3. Uređenje slabo nosivog temeljnog tla upotrebom geotekstila	30
3-10.4. Uređenje slabo nosivog temeljnog tla upotrebom polimernih geomreža	31
3-11. Izrada nasipa	33
3-11.1. Izrada nasipa od zemljanih materijala	35
3-11.2. Izrada nasipa od miješanih materijala	36
3-11.3. Izrada nasipa od kamenih materijala	37
3-11.4. Izrada nasipa od recikliranih materijala	38
3-12. Izrada posteljice	40
3-12.1. Izrada posteljice od zemljanih materijala	43
3-12.1.1. Izrada posteljice od zemljanih materijala uređenjem završnog sloja nasipa	43

3-12.1.2.	Izrada posteljice od zemljanih materijala u sraslom tlu	44
3-12.2.	Izrada posteljice od miješanih materijala	45
3-12.2.1.	Izrada posteljice od miješanih materijala uređenjem završnog sloja nasipa	45
3-12.2.2.	Izrada posteljice od miješanih materijala u sraslom tlu	46
3-12.3.	Izrada posteljice od kamenih materijala	47
3-12.3.1.	Izrada posteljice od kamenih materijala uređenjem završnog sloja nasipa	47
3-12.3.2.	Izrada posteljice od kamenih materijala u sraslom tlu	48
3-12.4.	Izrada posteljice od recikliranih materijala uređenjem završnog sloja nasipa	49
3-12.5.	Sanacija slabo nosive posteljice u sraslom tlu	50
3-13.	Stabilizacija tla od zemljanih materijala vapnom i hidrauličnim vezivima	52
3-14.	Izrada klinova uz građevine	55
3-15.	Odlaganje i zbrinjavanje materijala	57
3-15.1.	Odlaganje materijala koji predstavlja mineralnu sirovinu	57
3-15.2.	Zbrinjavanje materijala koji ne predstavlja mineralnu sirovinu	59
3-16.	Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji	60
3-16.1.	Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji humusnim materijalom i travnatom vegetacijom	61
3-16.2.	Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji primjenom busena	62
3-16.2.1.	Zaštita pokosa primjenom pojedinačnog busenja	63
3-16.2.2.	Zaštita pokosa primjenom busenja u rolama	64
3-16.3.	Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji travnatim pokrivačem – hidrosjetva	65
3-16.4.	Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji sadnjom grmlja i travnate vegetacije	66
3-16.5.	Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji primjenom pletera	67
3-16.6.	Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji oblaganjem kamenom	68
3-16.7.	Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji oblaganjem predgotovljenim betonskim elementima	70
3-16.8.	Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji primjenom geomreža	71
3-16.9.	Zaštita pokosa primjenom prekrivača od netkanog geotekstila s uložnim sjemenom trave	73
3-16.10.	Radovi održavanja pokosa	75
3-17.	Izrada bankina i bermi	78
3-17.1.	Izrada bankina i bermi od zrnatog kamenog materijala	78
3-17.2.	Izrada humusiranih i zatravljenih bankina i bermi	80
3-17.3.	Izrada betonskih bankina i bermi	82
3-17.4.	Izrada asfaltnih bankina i bermi	83
3-17.5.	Radovi održavanja bankina i bermi	84

3-18. Izrada razdjelnog pojasa.....	88
3-18.1. Izrada razdjelnog pojasa od zrnatog kamenog materijala	88
3-18.2. Izrada humusiranog i zatravljenog razdjelnog pojasa	90
3-18.3. Izrada betonskog razdjelnog pojasa.....	92
3-18.4. Izrada asfaltnog razdjelnog pojasa.....	93
3-18.5. Radovi održavanja razdjelnog pojasa.....	94
3-19. Zatrpanje.....	98
3-20. Popis normi i tehničkih propisa	100
3-20.1. Norme.....	100

Popis kratica

ASTM	Američko društvo za ispitivanje i materijale, engl. <i>American Society for Testing Materials</i>
DIN	Njemački institut za standardizaciju, njem. <i>Deutsches Institut für Normung</i> (engl. <i>German Institute for Standardization</i>)
EN	Europska norma
EOTA	Europska organizacija za tehnička dopuštenja, engl. <i>European Organization for Technical Approvals</i>
HRN	Hrvatska norma
ISO	Međunarodna organizacija za standardizaciju, engl. <i>International Organization for Standardization</i>
OTU	Opći tehnički uvjeti
PKOK	Program kontrole i osiguranja kvalitete
PTU	Posebni tehnički uvjeti
POG	Projekt organizacije građenja
PUG	Posebni uvjeti ugovora o građenju

ZEMLJANI RADOVI

3-01. OPĆENITO

U ovoj knjizi Općih tehničkih uvjeta (OTU) propisani su minimalni zahtjevi izvođenja, uvjeti kvalitete te načini mjerenja i obračuna zemljanih radova 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 zemljanih radova 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 obavljani 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.

3-02. POJMOVI

Opći pojmovi i izrazi te njihovo značenje u ovim OTU-ima navedeni su u Knjizi 1, a u nastavku su opisani pojmovi koji se odnose na ovu knjigu.

Bankina je dio krune ceste koji se izvodi neposredno uz rubni trak na strani poprečnog presjeka ceste u nasipu.

Berma je dio krune ceste koji se izvodi neposredno uz uređaj za odvodnju na strani poprečnog presjeka ceste u usjeku.

Geomreža (GGR) je planarna, polimerna struktura koja se sastoji od vlačnih elemenata integralno spojenih u mrežu pravilnih otvora, koji mogu biti povezani istiskivanjem, vezivom ili ispreplitanjem, čiji su otvori veći od samih komponenti. Prema nosivosti geomreže se mogu podijeliti na mreže nosive u jednom (jednoosne), dva (dvoosne) ili više smjerova.

Geosintetici su planarni polimerni materijali koji se koriste u kombinaciji ili u kontaktu sa zemljanim ili kamenim tlom ili ostalim geotehničkim materijalima za različite svrhe kod gradnje geotehničkih, hidrotehničkih i ostalih inženjerskih građevina.

Geotekstil (GTX) je planaran, propustan, polimerni (sintetički ili prirodni) tekstilni materijal, koji može biti netkani, pleteni ili tkani, koji se koristi u dodiru s tlom i/ili drugim materijalima u geotehničkim i ostalim građevinskim zahvatima. Najviše se koristi za razdvajanje, filtriranje i za zaštitu, a često i za dreniranje i nešto rjeđe za ojačanje/armiranje.

Gradilište je zemljište i/ili građevina, uključujući i privremeno zauzete površine, na kojima se izvodi građenje ili radovi potrebni za primjenu odgovarajuće tehnologije građenja i zaštitu.

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

Građevni otpad je otpad koji nastao aktivnostima građenja i rušenja.

Humus je površinski sloj tla s visokom koncentracijom organskih tvari i mikroorganizama koji pospješuje plodnost tla, no nepovoljno utječe na njegova građevna svojstva.

Iskop je uklanjanje dijela sraslog tla u kojem je predviđena gradnja građevine (prometnice, temelja građevine, pilota, dijafragme, podzemnih dijelova građevine, tunela, rovova, kanala, bunara i sl.) ili provedbe istražnih radova (sondažne jame i sl.).

Klin je dio nasipa neposredno uz građevinu.

Lokacija za privremeno skladištenje je mjesto unutar gradilišta gdje se potencijalni višak materijala može privremeno skladištiti prije bilo kakve obrade/oporabe.

Mineralnim sirovinama smatraju se:

- mineralne sirovine za industrijsku preradbu: grafit, sumpor, barit, tinjci, gips, kreda, kremen, kremeni pijesak, drago kamenje, bentonitna, porculanska, keramička i vatrostalna glina, feldspati, talk, tuf, mineralne sirovine za proizvodnju cementa, karbonatne mineralne sirovine (vapnenci i dolomiti) za industrijsku preradbu, silikatne mineralne sirovine za industrijsku preradbu, sve vrste soli (morska sol) i solnih voda, mineralne vode iz kojih se mogu pridobivati mineralne sirovine, osim mineralnih voda koje se koriste u ljekovite, balneološke i rekreativne svrhe ili kao voda za ljudsku potrošnju i druge namjene, na koje se primjenjuju propisi o vodama, brom, jod, peloidi
- mineralne sirovine za proizvodnju građevnog materijala: tehničko-građevni kamen (amfibolt, andezit, bazalt, dijabaz, granit, dolomit, vapnenac), građevni pijesak i šljunak iz neobnovljivih ležišta, građevni pijesak i šljunak iz morskog dna, ciglarska glina
- arhitektonsko-građevni kamen
- mineralne sirovine kovina.

Nasip je građevina donjeg ustroja ceste koji može biti izgrađen od zemljanog, miješanog, kamenog ili recikliranog materijala na temeljnom tlu (pripremljenom sraslom tlu), a gradi se nasipavanjem, ravnanjem i zbijanjem u horizontalnim slojevima u punoj širini pri čemu debljina slojeva ovisi o vrsti nasipnog materijala.

Nosivost je sposobnost neke konstrukcije da nosi opterećenje, odnosno da preuzima sve vrste djelovanja kojima je izložena.

Nosivost vozila je dopuštena masa kojom se vozilo smije opteretiti do najveće dopuštene mase određene podzakonskim propisima ili prema deklaraciji proizvođača vozila s obzirom na dopuštena opterećenja nosivih sklopova (osovinsko opterećenje).

Oborinska voda je dio oborine koja ispire izgrađene i neizgrađene površine te se izravno ili neizravno ispušta u vodne sustave.

Odlagalište je mjesto za odlaganje viška iskopanog tla ili građevinskog materijala koji pri izvođenju građevinskih radova postanu nepotrebni ili neupotrebljivi za daljnje radove.

Optimalna vlažnost je vlažnost koja odgovara najvećoj postignutoj gustoći suhog tla pri određenoj utrošenoj energiji zbijanja.

Podzemna voda je voda koja ispunjava šupljine u sraslom tlu i stijeni.

Pokos (usjeka, zasjeka ili nasipa) je dio trupa prometnice koji služi za postupan prijelaz s planuma prometnice na prirodni teren te za osiguranje stabilnosti donjeg ustroja.

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

Rastresitost je omjer volumena zbijenog (sraslog) i nasutog (rahlog) materijala.

Razdjelni pojas je element krune ceste koji razdvaja dvije kolničke trake s prometom u suprotnim smjerovima.

Regulacijski kanal je posebna vrsta kanala koja služi za skretanje vodnih tokova.

Rov je plitki ili duboki iskop u sraslom tlu za postavljanje instalacija ili drenaža.

Sraslo tlo je dio litosfere, tlo u neporemećenom stanju, na kojem je predviđena izgradnja ceste ili neke druge građevine uz cestu.

Stepenica je stepeničasti oblik iskopa na strmom tlu padine.

Temelj je dio konstrukcije u kontaktu s tlom koji prenosi opterećenje građevine u temeljno tlo.

Temeljno tlo je tlo, stijena ili nasip koji postoji na lokaciji prije izvedbe građevine. Posebice za nasipe temeljno tlo je uređeno sraslo tlo, tj. sraslo tlo na kojem se izgrađuje nasip i obrađeno tako da zadovoljava propisane geotehničke uvjete.

Trošno površinsko tlo je sloj mineralnog materijala većim dijelom nastao od raspadanja i trošenja površinskih stijena i manjim dijelom od humusa. Ovaj sloj površinskog tla je uglavnom zastupljen kod kamenitog tla i djelomično je obrastao niskim raslinjem. Trošno površinsko tlo u izrazito okršnim terenima nastalo je zbog narušavanja fizičko-mehaničkih karakteristika stijenske mase uslijed intenzivne tektonske aktivnosti u geološkoj prošlosti. U njima je stijenska masa u površinskoj i pripovršinskoj zoni izrazito raspucana i okršena, a pojedini dijelovi okršanih zona obuhvaćaju škrape i slične krške forme različite širine i dubine, kao i kamene blokove u vidu samaca većih dimenzija (obujma). Navedene zone mogu biti različite debljine odnosno dubine, a njihovo rasprostiranje generalno se može pretpostaviti od nekoliko centimetara do otprilike 4 metra, ali i dublje u nekim slučajevima.

Ugovor je pisani dogovor o građenju sa svim njegovim sastavnim dijelovima koji je sklopljen između investitora i izvođača.

Vodonosni sloj je propusni sloj ili skupina slojeva koji sadrže vode i kroz koje se voda može gibati u prirodnim uvjetima.

Zaštita pokosa predstavlja radove na pokosu protiv štetnog djelovanja atmosferilija i erozije.

3-03. POVRŠINSKI ISKOP TLA

Opis rada

Rad na površinskom iskopu tla obuhvaća:

- iskop humusa (poglavlje 3-03.1. Iskop humusa)
- iskop trošnog površinskog tla (poglavlje 3-03.2. Iskop trošnog površinskog tla).

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

-

Uvjet kvalitete

-

Način mjerenja i obračun radova

-

3-03.1. ISKOP HUMUSA

Opis rada

Rad obuhvaća površinski iskop humusa raznih debljina, njegovo guranje i prijevoz na lokaciju za privremeno skladištenje na gradilištu te utovar u prijevozno sredstvo.

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

Humus se uklanja s površina određenih projektom. Debljinu humusnog sloja određuje nadzorni inženjer u prisutnosti ovlaštenog predstavnika izvođača, za svaki poprečni profil posebno ili za pojedine dionice trase ceste ako se debljina humusnog sloja na tim dionicama ne mijenja, na osnovu geotehničkih istraživanja (geomehaničkog elaborata) i kontrole u tijekom izvođenja radova.

Iskop humusa se izvodi primjenom odgovarajuće mehanizacije, a ručno iznimno.

Guranje humusa na lokaciju za privremeno skladištenje na gradilištu mora se obavljati tako da ne dođe do miješanja s ostalim materijalima.

Prilikom iskopa ne smije se dopustiti duže zadržavanje vode na tlu da humus ne bi postao prekomjerno vlažan pa tijekom iskopa treba osigurati stalnu poprečnu i uzdužnu odvodnju.

Ako na gradilištu postoji višak humusa potrebno ga je utovariti u prijevozno sredstvo i prevesti na odgovarajuće lokacije za gospodarenje građevnim otpadom prema poglavlju 3-15. Odlaganje i zbrinjavanje materijala.

Površine na kojima je nakon iskopa humusa predviđena izrada nasipa potrebno je odmah urediti i zbiti na način kako je to opisano u poglavlju 3-10. Uređenje i sanacija temeljnog tla te nasuti i zbiti prvi sloj nasipa kako se navodi u poglavlju 3-11. Izrada nasipa.

Uvjet kvalitete

Identifikacija humusnog sloja obavlja se na osnovi mirisa, boje, sastojaka biljnih i životinjskih ostataka koji podliježu procesima razlaganja, kao i količine ukupnih organskih tvari. Ako humusni sloj i tlo, pogodno za uređenje u temeljno tlo, nije moguće jasno odijeliti vizualnim načinom, debljina humusnog sloja određuje se na osnovi laboratorijskog ispitivanja organskih tvari (HRN EN 1744-1). Ako nije drugačije određeno, humusnim slojem smatra se površinski sloj sraslog tla u kojem je količina organskih tvari veća od 10 mas. %.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kubnim metrima stvarno iskopanog humusa u sraslom stanju prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje iskop, guranje i prijevoz humusa na lokaciju za privremeno skladištenje na gradilištu te utovar humusa u prijevozno sredstvo.

3-03.2. ISKOP TROŠNOG POVRŠINSKOG TLA**Opis rada**

Rad obuhvaća iskop trošnog površinskog tla raznih debljina, njegovo guranje i prijevoz na lokaciju za privremeno skladištenje na gradilištu te utovar u prijevozno sredstvo.

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

Trošno površinsko tlo se uklanja do čvrste stijene s površina određenih projektom. Debljinu trošnog površinskog sloja određuje nadzorni inženjer u prisutnosti ovlaštenog predstavnika izvođača, za svaki poprečni profil posebno ili za pojedine dionice trase ceste ako se debljina trošnog površinskog sloja na tim dionicama ne mijenja, na osnovu geotehničkih istraživanja (geomehaničkog elaborata) i kontrole u tijeku izvedbe radova.

Iskop trošnog površinskog sloja se izvodi primjenom odgovarajuće mehanizacije, a ručno iznimno. Pri iskopu je nužno da se na adekvatan način izvede usitnjavanje stijenske mase. Veći kameni blokovi, u vidu samaca ($>0,5 \text{ m}^3$), mogu se usitniti miniranjem ili hidrauličkim čekićem (prema poglavlju 3-04.1. Široki iskop tla u materijalu "A" kategorije). Šiblje i nisko raslinje se mora ukloniti prije usitnjavanja stijenske mase, dok se korijenje okolnog raslinja uklanja zajedno s usitnjenim površinskim slojem.

Guranje i prijevoz trošnog površinskog sloja tla mora se obavljati odgovarajućom mehanizacijom na lokaciju za privremeno skladištenje na gradilištu. Nakon prikupljanja na lokaciji za privremeno skladištenje na gradilištu višak trošnog tla potrebno je utovariti u prijevozno sredstvo i prevesti na odgovarajuću lokaciju za gospodarenje građevnim otpadom prema poglavlju 3-15. Odlaganje i zbrinjavanje materijala.

Na skidanje sloja trošnog površinskog tla ne utječu vremenske prilike s obzirom da je tlo ispod njega najčešće kamenito.

Nakon uklanjanja trošnog površinskog sloja, moguće je nastaviti s izradom nasipa ili iskopom usjeka primjenom adekvatne tehnologije iskopa.

Ako je odmah nakon iskopa površinskog sloja predviđena izrada nasipa, temeljno tlo potrebno je urediti na način kako je opisano u poglavlju 3-10. Uređenje i sanacija temeljnog tla.

Uvjet kvalitete

Trošno površinsko tlo je površinski sloj sraslog, uglavnom kamenitog tla u kojem je količina organskih tvari (HRN EN 1744 - 1) manja od 10 mas. % te stoga nije pogodan za daljnju uporabu u smislu zaštite pokosa, zatravljivanja i sl.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kubnim metrima stvarno iskopanog trošnog površinskog tla u sraslom stanju prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje iskop, guranje i prijevoz trošnog površinskog tla na lokaciju za privremeno skladištenje na gradilištu te utovar trošnog površinskog tla u prijevozno sredstvo.

3-04. ŠIROKI ISKOP TLA

Opis rada

Rad obuhvaća široke iskope tla pri gradnji građevina i dijeli se na:

- iskop tla u materijalu „A” kategorije (poglavlje 3-04.1. Široki iskop tla u materijalu „A” kategorije)
- iskop tla u materijalu „B” kategorije (poglavlje 3-04.2. Široki iskop tla u materijalu „B” kategorije)
- iskop tla u materijalu „C” kategorije (poglavlje 3-04.3. Široki iskop tla u materijalu „C” kategorije).

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

Sve iskope treba obaviti prema projektom predviđenim visinskim kotama i propisanim nagibima, odnosno prema zahtjevima nadzornog inženjera, uzimajući u obzir geomehanička i zahtijevana svojstva tla za namjensku upotrebu. Pri izradi iskopa treba provesti sve mjere sigurnosti pri radu i sva potrebna osiguranja postojećih građevina i komunikacija.

Izbor tehnologije rada kod širokog iskopa ovisi o:

- predviđenim umjetnim građevinama (potporni i obložni zidovi, drenaže, cestovna kanalizacija i slično)
- vrsti tla
- mogućnostima primjene određene mehanizacije za iskop i prijevoz
- visini i dužini zahtijevanog iskopa
- količini tla koje treba iskopati
- prijevoznim dužinama
- rokovima završetka iskopa, odnosno rokovima dovršetka ceste
- važnosti pojedinog iskopa za dinamiku rada na građevini
- ekonomičnosti iskopa.

Na temelju navedenih parametara, kao i drugih okolnosti koje mogu utjecati na izbor tehnologije rada, izvođač treba izabrati optimalnu tehnologiju za iskop. Iskop se može izvesti na jedan od ovih načina ili njihovom kombinacijom:

- iskop u punom profilu s čela
- iskop usjeka (zasjeka) sa strane
- iskop u uzdužnim slojevima
- iskop s uzdužnim prosjekom.

Pri radu na iskopu treba paziti da ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa uslijed čega bi moglo doći do klizanja i odrona. Izvođač je dužan svaki mogući slučaj potkopavanja ili oštećenja pokosa odmah sanirati prema uputama nadzornog inženjera. Široki iskop treba ovisno o vrsti tla (iskop tla u materijalu „A”, „B” ili „C” kategorije) izvoditi prema odabranoj tehnologiji upotrebom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava.

Nakon iskopa materijal se utovaruje u prijevozna sredstva i odvozi na lokaciju za privremeno skladištenje ili mjesto ugradnje na gradilištu. Ako na gradilištu postoji višak iskopanog materijala potrebno ga je utovariti u prijevožno sredstvo i prevesti na odgovarajuću lokaciju za gospodarenje građevnim otpadom ili na odlagalište mineralnih sirovina prema poglavlju 3-15. Odlaganje i zbrinjavanje materijala.

Uvjet kvalitete

-

Način mjerenja i obračun radova

-

3-04.1. ŠIROKI ISKOP TLA U MATERIJALU "A" KATEGORIJE**Opis rada**

Rad na širokom iskopu tla u materijalima "A" kategorije obuhvaća cjelovito miniranje tla, kontinuirani iskop tla strojevima s hidrauličkim čekićem, cijepanje, razbijanje, rezanje ili bušenje stijenske mase i samaca, uređenje i čišćenje pokosa od labilnih blokova i rastresitog materijala, planiranje iskopenih površina, utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva te prijevoz na lokaciju za privremeno skladištenje ili mjesto ugradnje na gradilištu.

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

Pod materijalom „A“ kategorije podrazumijevaju se sve čvrste i vrlo čvrste stijene (eruptivne, metamorfne i sedimentne) u zdravom stanju, uključujući i moguće tanje slojeve rastresitog ili rastrošenog materijala na površini s mjestimičnim gnijezdima ilovače ili crvenice i lokalnim trošnim i zdrobljenim zonama. Za iskop tla u materijalu „A“ kategorije potrebno je miniranje i/ili kontinuirana primjena strojeva s hidrauličkim čekićem.

Prethodnim geotehničkim istraživanjima (geomehaničkog elaborat) utvrđuju se fizičko-mehanička svojstva stijenske mase na osnovi čega se odabire tehnologija iskopa. Izbor vrste strojeva i njihov broj predviđeni su odabranom tehnologijom iskopa.

Projekt miniranja, koji uključuje i konturno miniranje, sastavni je dio POG-a i prije početka radova na širokom iskopu mora ga odobriti nadzorni inženjer. Isto tako sve izmjene i dopune tijekom rada na širokom iskopu mora odobriti nadzorni inženjer. Raspored bušotina, kao i količina eksploziva po minskoj bušotini trebaju biti takvi da osiguravaju stvaranje najpovoljnije granulacije miniranog kamenog materijala tako da potreba za naknadnim usitnjavanjem materijala bude minimalna. Radi što kvalitetnije izrade pokosa potrebno je izvesti konturno miniranje prije miniranja u profilu iskopa kako bi se spriječilo prekomjerno rastresanje stijenske mase te kako bi pokosi bili stabilniji i pravilnih ploha.

Iskop se izvodi do projektiranog nagiba pokosa i do kote posteljice uz obavezno odstranjivanje labavih i rastresitih dijelova stijene te planiranje iskopenih površina.

Odmah nakon širokog iskopa tla treba urediti privremenu poprečnu i uzdužnu odvodnju.

Izvođač radova na miniranju u materijalu "A" kategorije pri svakoj upotrebi eksploziva treba postupati u skladu s važećom regulativom za takve radove radi sigurnosti gradilišta, opreme, građevina, ljudi i okoliša. Na lokacijama gdje nije dozvoljena upotreba hidrauličkog čekića ili eksploziva radi izazivanja prekomjernih vibracija iskop tla se izvodi primjenom odgovarajućih hidrauličkih alata kako bi se izvršilo cijepanje, razbijanje, rezanje ili bušenje stijenske mase i samaca.

Uvjet kvalitete

-

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kubnim metrima po stvarno obavljenom širokom iskoku tla u materijalu „A” kategorije u sraslom stanju prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje iskop tla, uređenje i čišćenje pokosa od labilnih blokova i rastresitog materijala, planiranje iskopenih površina, utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva, prijevoz na lokaciju za privremeno skladištenje ili mjesto ugradnje na gradilištu.

3-04.2. ŠIROKI ISKOP TLA U MATERIJALU „B” KATEGORIJE**Opis rada**

Rad na širokom iskoku tla u materijalima „B” kategorije obuhvaća djelomično miniranje tla, djelomičnu primjenu strojeva s hidrauličnim čekićem te izravni strojni rad pri iskoku, uređenje i čišćenje pokosa od labilnih blokova i rastresitog materijala, planiranje iskopenih površina, utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva te prijevoz na lokaciju za privremeno skladištenje ili mjesto ugradnje na gradilištu.

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

Pod materijalom „B” kategorije podrazumijevaju se uglavnom srednje čvrste stijene: flišni materijali i/ili mješavine lapora, šejlova i pješčenjaka, homogeni lapori, većina pješčenjaka (većeg stupnja trošnosti), većina dolomita (osim vrlo kompaktnih), djelomično raspadnute stijene na površini u debljim slojevima s miješanim raspadnutim zonama, jako zdrobljeni vapnenac, jako do potpuno trošni i okršeni vapnenci s izraženim tragovima okršavanja, većina škrljavaca, većina konglomerata, breča, brečokonglomerata (ovisno o stupnju vezanosti, uglavnom poluvezane do vezane klastične naslage) i slični materijali.

Za iskop tla u materijalu „B” kategorije potrebno je djelomično miniranje ili djelomična primjena hidrauličkog čekića, a veći dio iskopa obavlja izravnim radom strojeva. Bez obzira na to što je pri širokom iskoku takvog materijala opseg miniranja mali, izvođač mora u svemu primjenjivati tehnologiju i sigurnosne mjere kao pri miniranju u tla u materijalu „A” kategorije, poglavlje 3-04.1. Široki iskop tla u materijalu „A” kategorije. Izbor vrste strojeva i njihov broj predviđeni su POG-om i odabranom tehnologijom iskopa.

Džepovi ilovače, crvenice ili ispune diskontinuiteta smatraju se sastavnim dijelom „B” kategorije ako su njihove dimenzije takve da nije moguće izvršiti izravni iskop i utovar (npr. debljine i širine veće od korpe bagera).

Iskop u flišnim materijalima i/ili u mješavinama lapora, šejlova i pješčenjaka najčešće predstavlja kombinaciju iskopa unutar „B” i „C” kategorije, no s obzirom na heterogenost navedenih naslaga moguća je zastupljenost sve tri iskopne kategorije („A” kategorija najčešće se odnosi na čvrste i vrlo čvrste pješčenjake, leće, uloške i/ili odlomke vapnenaca, čvrsto vezanih breča i konglomerata). Tehnologija iskopa u flišnim materijalima i/ili u mješavinama lapora, šejlova i pješčenjaka u najvećoj mjeri ovisi o stupnju tektonske poremećenosti (nagibu, promjenama nagiba slojeva), stupnju trošnosti, debljini te zastupljenosti, odnosno ritmičnosti izmjene pojedinih članova unutar navedenih kompleksa.

Iskop se do predviđene kote posteljice smije obaviti samo ako materijal nije osjetljiv na utjecaje atmosferilija i ako je tlo u zoni posteljice sposobno da podnese gradilišni promet. Ako nije tako, iskop treba obaviti za 0,2 – 0,3 m iznad predviđene kote posteljice, a konačni se iskop obavlja neposredno prije izrade posteljice i kolničke konstrukcije. Pri iskoku materijala osjetljivih na atmosferske utjecaje treba istovremeno osigurati utovar i prijevoz iskopanog materijala na lokaciju za privremeno skladištenje na gradilištu ili na lokaciju za gospodarenje građevnim otpadom ili na odlagalište mineralnih sirovina.

Materijali iz širokog iskopa mogu biti različitog sastava, pa poprečna i uzdužna odvodnja mora biti u svim fazama rada besprijekorno riješena. Za vrijeme rada na iskopu pa do završetka svih radova na projektu, izvođač je dužan brinuti se o tome da zbog moguće nepravilne odvodnje ne dođe do oštećenja izrađenih pokosa i da se ne ugrozi njihova stabilnost prije ozelenjivanja i predaje građevine na upotrebu.

Iskop se izvodi do projektiranog nagiba pokosa i do kote posteljice uz obavezno odstranjivanje labavih i rastresitih dijelova stijene te planiranje iskopenih površina..

Tijekom rada, na zahtjev izvođača radova, moguće promjene nagiba pokosa odredit će nadzorni inženjer uz prethodno mišljenje projektanta, u skladu sa svojstvima miješanog materijala, geološkim nalazima, pojavama u iskopima i sl.

Uvjet kvalitete

-

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kubnim metrima po stvarno obavljenom širokom iskopu tla materijalu „B” kategorije u sraslom stanju prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje iskop materijala, uređenje i čišćenje pokosa od labilnih blokova i rastresitog materijala, planiranje iskopenih površina, utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva te prijevoz na lokaciju za privremeno skladištenje ili mjesto ugradnje na gradilištu.

3-04.3. ŠIROKI ISKOP TLA U MATERIJALU „C” KATEGORIJE

Opis rada

Rad na širokom iskopu tla u materijalima „C” kategorije obuhvaća izravan strojni iskop tla, uređenje i čišćenje pokosa od rastresitog materijala, planiranje iskopenih površina, utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva te prijevoz na lokaciju za privremeno skladištenje ili mjesto ugradnje na gradilištu.

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

Pod materijalom „C” kategorije podrazumijevaju se sljedeći materijali:

- sitnozrnata vezana (koherentna) tla kao što su gline, prahovi, prahovite gline, pjeskoviti prahovi i les
- krupnozrnata nevezana (nekoherentna) tla kao što su pijesak, šljunak odnosno njihove mješavine, prirodne kamene drobine – siparišni ili slični materijali
- mješovita tla koja su mješavina krupnozrnatih nevezanih i sitnozrnatih vezanih materijala
- rastresiti materijal iz skupine iskopne „B” kategorije (flišni materijali, uključujući i rastresiti materijal) odgovara „C” kategoriji iskopa odnosno činjenici da se u krovini flišnih naslaga najčešće pojavljuju deluvijalna glinovito-prahovita tla s nejednolikim udjelom stijenskog kršja i/ili eluvijalna nevezana i poluvezana tla koja su nastala trošenjem matične stijene – fliša (tzv. degradirani fliš).

Iskop tla u materijalu „C” kategorije izvodi se izravno strojevima, a izbor vrste strojeva i njihov broj predviđeni su POG-om i odabranom tehnologijom iskopa.

Iskop se do predviđene kote posteljice smije obaviti samo ako materijal nije osjetljiv na utjecaje atmosferilija i ako je tlo u zoni posteljice sposobno da podnese gradilišni promet. Ako nije tako, iskop treba obaviti za 0,2 – 0,3 m iznad predviđene

kote posteljice, a konačni se iskop obavlja neposredno prije izrade posteljice i kolničke konstrukcije. Svi iskopi moraju se izvesti prema poprečnim profilima, kotama i nagibima iz projekta. Nagib radnih pokosa pri iskopu se kreće od 1:1 za nevezana krupnozrnata tla do 1:3 za sitnozrnata vezana koherentna tla.

Poprečna i uzdužna odvodnja mora biti u svim fazama rada bespriječno izvedena, jer su materijali „C” kategorije izrazito osjetljivi na utjecaje vode.

Ako je iskopani materijal osjetljiv na atmosferske utjecaje, njegovo odlaganje u trupu ceste nije dopušteno, pa prilikom iskopa treba istovremeno osigurati utovar i prijevoz iskopanog materijala na lokaciju za privremeno skladištenje na gradilištu ili na lokaciju za gospodarenje građevnim otpadom ili na odlagalište mineralnih sirovina (prema poglavlju 3-15. Odlaganje i zbrinjavanje materijala).

Uvjet kvalitete

-

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kubnim metrima po stvarno obavljenom širokom iskopu tla u materijalu „C” kategorije u sraslom stanju prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje iskop materijala, uređenje i čišćenje pokosa od rastresitog materijala, planiranje iskopanih površina, utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva te prijevoz na lokaciju za privremeno skladištenje ili mjesto ugradnje na gradilištu.

3-05. ISKOP STEPENICA

Opis rada

Rad obuhvaća iskope stepenica na temeljnim tlima strmih terena u „A”, „B” ili „C” kategorijama tla, oblikovanje ploha na padini i u temeljnom tlu, utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva te prijevoz na lokaciju za privremeno skladištenje ili mjesto ugradnje na gradilištu.

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

Na strmim padinama gdje je nagib terena veći od 25 % radi stabilnog nalijezanja nasipa na temeljno tlo radi se iskop stepenica. Širina stepenica određena je projektom. Stepenice nizbrdo moraju imati nagib od 4 %, osim ako projektom nije drugačije određeno. Kosina zasjeka stepenica iznosi od 2 : 1 do 3 : 1, što ovisi o vrsti i svojstvima tla i nagibu terena. Kod nagiba terena od 25 do 35 % između stepenica može biti međurazmak od 1,0 do 1,5 m. Kod nagiba terena većeg od 35 % taj se međurazmak izostavlja.

Rad na iskopu stepenica obavlja se primjenom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava ovisno o kategoriji tla (poglavlje 3-04. Široki iskop tla).

Temeljno tlo na stepenicama mora imati traženu zbijenost, ovisno o vrsti tla i visinskom položaju, prema zahtjevima iz poglavlja 3-10. Uređenje i sanacija temeljnog tla.

Nakon iskopa materijal se utovaruje u prijevozna sredstva i odvozi na lokaciju za privremeno skladištenje ili mjesto ugradnje na gradilištu. Ako na gradilištu postoji višak iskopanog materijala potrebno ga je utovariti u prijevozna sredstvo i prevesti na odgovarajuću lokaciju za gospodarenje građevnim otpadom ili na odlagalište mineralnih sirovina prema poglavlju 3-15. Odlaganje i zbrinjavanje materijala.

Uvjet kvalitete

-

Način mjerenja i obračuna radova

Rad se mjeri u kubnim metrima po stvarno obavljenom iskopu stepenica u sraslom tlu za svaku kategoriju materijala („A”, „B” ili „C”) posebno, prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje iskop, oblikovanje ploha na padini i u temeljnom tlu, utovar iskopanog materijala u prijevozna sredstva te prijevoz na lokaciju za privremeno skladištenje ili mjesto ugradnje na gradilištu.

3-06. ISKOPI GRAĐEVNIH JAMA

Opis rada

Rad obuhvaća iskop građevnih jama za izradu temelja i podzemnih dijelova građevina, raznih dubina i tlocrtnih dimenzija u svim kategorijama tla („A”, „B” ili „C”). U rad na iskopu ubrajaju se i poslovi vertikalnog prijenosa iskopanog materijala na potrebnu visinu, privremenog odlaganja iskopanog materijala na potrebnu sigurnu udaljenost od stijenki i ruba iskopa, uređenja dna jame, utovara viška iskopanog materijala u prijevozno sredstvo i prijevoza na lokaciju za privremeno skladištenje ili mjesto ugradnje na gradilištu te čišćenja terena nakon završetka radova.

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

Iskop se u pravilu obavlja strojno upotrebom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji, a iznimno manji dio rada se može obavljati i ručno tamo gdje se ne može raditi strojevima. Prilikom iskopa treba primjenjivati sve sigurnosne mjere u skladu sa zakonskim odredbama zaštite na radu.

Metode iskopa građevne jame definirane su ovisno o sljedećim okolnostima:

- vrsti materijala u kojem se izvodi iskop
 - iskop tla u materijalu „A” kategorije (poglavlje 3-04.1. Široki iskop tla u materijalu „A” kategorije)
 - iskop tla u materijalu „B” kategorije (poglavlje 3-04.2. Široki iskop tla u materijalu „B” kategorije)
 - iskop tla u materijalu „C” kategorije (poglavlje 3-04.3. Široki iskop tla u materijalu „C” kategorije)
- ukupnoj dubini iskopa od površine terena
 - iskopi do 2 m dubine
 - iskopi dublji od 2 m
- tlocrtnim dimenzijama iskopa
 - iskopi širine do 2 m
 - iskopi širine veće od 2m
- položaju dna iskopa u odnosu na razinu vode
 - iskop građevne jame s razinom podzemne vode ispod kote dna iskopa (poglavlje 3-06.1. Iskop građevne jame s razinom podzemne vode ispod kote dna iskopa)
 - iskop građevne jame s razinom podzemne vode iznad kote dna iskopa (poglavlje 3-06.2. Iskop građevne jame s razinom podzemne vode iznad kote dna iskopa)
 - iskop građevne jame s razinom vode iznad površine terena (poglavlje 3-06.3. Iskop građevne jame s razinom vode iznad površine terena)
- položaju susjednih građevina.

Građevne jame se izvode kao:

- široki iskop, sa ili bez sniženja razine podzemne vode,
- iskopi s vertikalnim stjenkama za rad u ograničenom prostoru ili za iskope ispod razine podzemne vode u okolnom tlu.

Radovi na izradi zaštite građevne jame nisu predmet ovog poglavlja i obrađeni su u Knjizi IV – Geotehnički radovi: poglavlje 4-07. Radovi na zaštiti građevnih jama i poglavlje 4-08. Radovi na zaštiti od djelovanja podzemne vode.

Iskopi građevnih jama do 2 m dubine mogu se izvoditi bez izrade projekta zaštite i bez posebne zaštite ako postoji dovoljno slobodnog prostora oko iskopa da se mogu izvoditi potrebni nagibi pokosa određeni iskustveno ovisno o vrsti tla. Nagib pokosa građevne jame orijentacijski ide od 1:1 za nevezana i vrlo slabo vezana tla do uspravnog za čvrste stijene. Pri izvedbi takvih iskopa treba isto tako poštivati sve zakonske odredbe zaštite na radu. U slučaju da je moguć pristup vozilima ili strojevima u blizinu ruba iskopa ili nema dovoljno slobodnog prostora za tražene nagibe pokosa i ove građevne jame moraju biti podgrađene ili zaštićene na drugi odgovarajući način.

Svi iskopi dublji od 2 m moraju se izvoditi prema projektu građevne jame. Projektom građevne jame daje se dokaz stabilnosti i način izvedbe iskopa te zaštita iskopa u skladu s odredbama Knjige IV – Geotehnički radovi: poglavlje 4-07. Radovi na zaštiti građevne jame. Ako ima dovoljno slobodnog prostora iskop se može izvesti s pokosom koji će zadovoljavati stabilnost za privremene građevine. Ako to nije slučaj, zaštita iskopa će se izvoditi podgrađivanjem.

Ako projektom nije drugačije određeno, kada se građevna jama podgrađuje, izvođaču se priznaje i iskop za radni prostor širine 50 cm koji se računa kao svijetli razmak između oplata građevne jame i oplata temelja.

Pri iskopu treba provesti sve mjere zaštite na radu i sva potrebna osiguranja postojećih građevina i komunikacija.

Treba paziti da prilikom iskopa ne dođe do potkopavanja ili oštećenja projektom predviđenih pokosa kako ne bi došlo do klizanja pokosa ili odrona. Izvođač je dužan svaki slučaj potkopavanja ili oštećenja pokosa odmah sanirati prema uputama nadzornog inženjera ili za složenije slučajeve prema projektu sanacije.

Iskopani materijal se razvrstava (ocjenjuje) prema kategoriji („A“, „B“ ili „C“), prema uvjetima iz poglavlja 3-04.1. Široki iskop tla u materijalu „A“ kategorije, 3-04.2. Široki iskop tla u materijalu „B“ kategorije i 3-04.3. Široki iskop tla u materijalu „C“ kategorije.

Iskopani materijal treba odbacivati od stijenki i ruba iskopa na potrebnu sigurnu udaljenost zbog opasnosti od urušavanja. Taj se materijal, ako je pogodan, upotrebljava za nasipavanje oko temelja.

Višak materijala iz iskopa građevne jame potrebno je utovariti u prijevozno sredstvo te ga:

- odvesti na lokaciju za privremeno skladištenje ili mjesto ugradnje na gradilištu (slučaj kada će se navedeni materijal koristiti na gradilištu s kojeg je iskopan)
- odvesti na odlagalište mineralnih sirovina ili odgovarajuće lokacije za gospodarenje građevnim otpadom, sukladno odredbama poglavlja 3-15. Odlaganje i zbrinjavanje materijala (slučaj kada se navedeni materijal neće koristiti na gradilištu s kojeg je iskopan).

Ako je dno građevne jame u nevezanom materijalu treba ga neposredno prije izrade temelja urediti nabijanjem. Ako je dno jame u vezanom (koherentnom) materijalu i ako je došlo do raskvašenja ili oštećenja dna, potrebno je neposredno prije izrade temelja napraviti zamjenu materijala ili na drugi odgovarajući način urediti oštećeni dio tla. Ako je krivnjom izvođača došlo do prekopa dna građevne jame izvođač je dužan zamijeniti nedostajući materijal prema odredbama nadzornog inženjera odnosno u skladu s projektnim zahtjevima.

Ako se pri iskopu pojave nepredviđene prepreke kao što su kabeli, kanali, drenaže, ostaci građevina ili arheološki nalazi izvođač je dužan o tome obavijestiti nadzornog inženjera koji odlučuje na koji će način izvođač odstraniti ili osigurati takve prepreke poštujući ujedno sve propise i upute vezane za njihovo djelovanje i upravljanje.

Ako je projektom predviđeno podgrađivanje i razupiranje ili podupiranje, a tijekom rada nastanu okolnosti koje iziskuju promjenu načina razupiranja, izvođač o tome treba obavijestiti nadzornog inženjera.

Ako se prilikom iskopa obavlja sabiranje i crpljenje vode, onda to treba raditi tako da se ne ugrozi stabilnost građevne jame.

Iskope za temelje treba obavljati prema izvedbenim nacrtima geotehničkog projekta koji treba biti napravljen na osnovi provedenih odgovarajućih geotehničkih terenskih istražnih radova i, po potrebi, laboratorijskih ispitivanja, i koji treba sadržavati geotehničke proračune nosivosti temeljnog tla, proračune slijezanja građevina, dijelova građevina i eventualnih

susjednih građevina te potrebne dokaze stabilnosti pokosa i dna građevinske jame. Minimalni globalni faktor sigurnosti kod dokaza stabilnosti pokosa građevinske jame treba dokazati u skladu s odredbama norme HRN EN 1997-1. Geotehničkim projektom se određuje i kategorija materijala u kojem se radi iskop.

Nakon završetka radova okolni teren je potrebno urediti i očistiti.

Uvjet kvalitete

Način preuzimanja iskopa ovisi o značaju građevine i sastavu tla. Ako nije drugačije predviđeno geotehničkim izvještajem o provedenim istraživanjima temeljnog tla ili projektom, iskope za temelje treba pregledati specijalist – geomehaničar (po potrebi i geolog) i/ili nadzorni inženjer te utvrditi odgovaraju li materijali u iskopu predviđenima u geotehničkom izvještaju o istraživanjima temeljnog tla ili u geotehničkom projektu.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kubnim metrima stvarno iskopanog tla građevne jame u sraslom stanju za svaku kategoriju materijala („A”, „B” ili „C”) posebno, prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje iskop, vertikalni prijenos iskopanog materijala na potrebnu visinu, privremeno odlaganje iskopanog materijala na potrebnu sigurnu udaljenost od stijenki i ruba iskopa, uređenje dna jame, utovar viška iskopanog materijala u prijevozno sredstvo i prijevoz na lokaciju za privremeno skladištenje ili mjesto ugradnje na gradilištu te uređenje i čišćenje terena nakon završetka radova.

3-06.1. ISKOP GRAĐEVNE JAME S RAZINOM PODZEMNE VODE ISPOD KOTE DNE ISKOPA

Opis rada

Rad obuhvaća dodatne radove kod iskopa građevne jame s razinom podzemne vode ispod kote dna iskopa.

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

Građevne jame kod kojih je razina podzemne vode ispod kote dna iskopa treba štiti od nestabilnosti i urušavanja tla za vrijeme iskopa i gradnje pa sve do završetka radova, kao i od dotoka vanjske i vlastite oborinske vode, sve u skladu s projektom.

Zaštita građevne jame od vanjske oborinske vode, koja se u jamu slijeva s okolnog terena, treba se provesti izradom zaštitnih jaraka, kanala ili bazena na potrebnoj sigurnoj udaljenosti od ruba građevne jame. Na taj način prikupljenu vodu treba odvesti u prirodni recipijent ili najbližu kanalizaciju.

Zaštita građevne jame od vlastite oborinske vode, koja padne u jamu, ovisi o tlocrtnim dimenzijama jame. Uske građevne jame štite se od oborinske vode na način da im se dno izvede u uzdužnom padu prema najnižoj točki u kojoj se izvodi privremeni bunar iz kojeg se voda crpi i odvodi u obližnji recipijent ili kanalizaciju. Napredovanjem radova privremeni bunar se pomiče te na taj način rov uvijek ostaje suh. U slučaju građevne jame većih tlocrtnih dimenzija, dno jame se izvodi u blagim padovima prema kanalima za prihvatanje vode na obodima dna jame, u čijim najnižim točkama se izvode stalni bunari iz kojih se voda crpi automatskim crpkama koje rade neprekidno. Na taj način prikupljenu vodu treba odvesti u prirodni recipijent ili najbližu kanalizaciju.

Uvjet kvalitete

-

Način mjerenja i obračun radova

-

3-06.2. ISKOP GRAĐEVNE JAME S RAZINOM PODZEMNE VODE IZNAD KOTE DNA ISKOPA***Opis rada***

Rad obuhvaća dodatne radove kod iskopa građevne jame s razinom podzemne vode iznad kote dna iskopa

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

Građevna jama u načelu mora biti suha ili barem samo vlažna, bez značajnih dotoka podzemne vode iz bokova ili kroz dno. Zaštita građevne jame od vanjske i vlastite oborinske vode te podzemne vode jedan je od osnovnih zadataka osiguranja stabilnosti iskopa, sve u skladu s projektom.

Zaštita građevne jame od vanjske oborinske vode, koja se u jamu slijeva s okolnog terena, može se provesti izradom zaštitnih jaraka, kanala ili bazena na potrebnoj sigurnoj udaljenosti od ruba građevne jame. Na taj način prikupljenu vodu treba odvesti u prirodni recipijent ili najbližu kanalizaciju.

Zaštita građevne jame od vlastite oborinske vode, koja padne u jamu, ovisi o tlocrtnim dimenzijama jame. Uske građevne jame štite se od oborinske vode na način da im se dno izvede u uzdužnom padu prema najnižoj točki u kojoj se izvodi privremeni bunar iz kojeg se voda crpi i odvodi u obližnji recipijent ili kanalizaciju. Napredovanjem radova privremeni bunar se pomiče te na taj način rov uvijek ostaje suh. U slučaju građevne jame većih tlocrtnih dimenzija, dno jame se izvodi u blagim padovima prema kanalima za prihvatanje vode na obodima dna jame, u čijim najnižim točkama se izvode stalni bunari iz kojih se voda crpi automatskim crpkama koje rade neprekidno. Na taj način prikupljenu vodu treba odvesti u prirodni recipijent ili najbližu kanalizaciju.

Građevna jama koju treba štiti od dotoka podzemne vode je geotehnička građevina za koju treba izraditi poseban projekt zaštite, sve u skladu s projektom i odredbama Knjige IV – Geotehnički radovi: poglavlje 4-07. Radovi na zaštiti građevnih jama i poglavlje 4-08. Radovi na zaštiti od djelovanja podzemne vode.

Podzemna voda se u građevnoj jami može prikupljati na sljedeće (ili druge odgovarajuće) načine:

- izvođenjem dna jame u blagom padu prema jednom crpnom mjestu (bunaru) koje se nalazi u najnižoj točki građevne jame
- izvođenjem dna jame u blagim padovima prema odvodnim jarcima ili drenažnim rovovima, koji se izvode na obodima dna jame, a kojima se voda odvodi prema jednom ili više crpnih mjesta
- polaganjem drenažnog tepiha na dno jame, koje je izvedeno u blagom padu prema drenažnoj cijevi položenoj uz rub jame, a kojom se voda odvodi prema crpnom mjestu.

Iz crpnih mjesta voda se, ovisno o dotoku, crpi povremeno ili stalno te odvodi u recipijent (vodotok, kanalizacija, upojni bunar i sl.). Pri ovakvoj odvodnji treba paziti da se ne ugrozi stabilnost pokosa iskopa uslijed erozije te da ne dođe do hidrauličkog sloma tla.

Kod viših razina podzemne vode u odnosu na dno građevne jame i kod većih dotoka razinu podzemne vode treba sniziti izvan prostora građevne jame i to primjenom nekih od u nastavku navedenih (ili drugih odgovarajućih) mjera zaštite:

- vodoravnim drenažama koje se koriste za manja sniženja razine podzemne vode koja se nalazi u sloju tla u kojem se nalazi i građevna jama (otvoreni drenažni kanali, drenažni rovovi ispunjeni filtarskim materijalom sa ili bez drenažne cijevi, podzemne galerije, vodoravne bušotine)

- uspravnim drenažama koje se koriste kada razinu podzemne vode nije moguće u dovoljnoj mjeri sniziti vodoravnim drenažama (klasični bunari u nizu iz kojih se voda crpi neprekidno, sustav cijevnih bunara koji rade na principu vakuuma (iglofiltri)) ili njihova kombinacija)
- kombinirane drenaže koje se koriste kada je potrebno zahvatiti površinski i duboki vodonosni sloj (drenažni kanali i bunari, drenažni rovovi i bunari, bunari i cijevni bunari ili sve navedeno zajedno)
- vodonepropusne građevine koje se koriste kada postoji slobodan prostor i nepropusna podloga na građevinski dohvatljivoj dubini i kada zaštita treba biti dugotrajna ili čak trajna (vodonepropusne zagatne stijene, sa ili bez sustava bunara izvedenih s njihove stražnje strane – čelične platice, glinobetonska kontinuirana dijafragma i sl.).

U posebno složenim slučajevima, kod dubokih iskopa u ograničenom prostoru i pri visokoj razini podzemne vode, zaštita građevnih jama od podzemne vode provodi se primjenom različitih vrsta zagatih stijena, sa ili bez sustava bunara (ili na druge odgovarajuće načine):

- čelično žmurje (u pjeskovitom i glinovitom tlu)
- AB dijafragme, pilotne stijene ili mlazno injektiranje (u kamenitom tlu sa samcima i većim komadima kamena).

Ako unatoč primjeni prethodno opisanih ili drugih odgovarajućih mjera zaštite manja količina podzemne vode prodre u građevnu jamu tada treba osigurati njezino sabiranje i crpljenje iz jame.

Uvjet kvalitete

-

Način mjerenja i obračun radova

-

3-06.3. ISKOP GRAĐEVNE JAME S RAZINOM VODE IZNAD POVRŠINE TERENA

Opis rada

Rad obuhvaća dodatne radove kod iskopa građevne jame s razinom vode iznad površine terena.

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

Za iskop građevne jame u mirnoj (more, jezero) i tekućoj vodi (rijeke) zaštita iskopa može se provesti pomoću zemljanih zagata, samostalno ili u kombinaciji sa zagatima od vodonepropusnog žmurja. U tom slučaju građevna jama je zaštićena od vanjske vode i radovi unutar nje se mogu odvijati u suhom, sve u skladu s projektom.

Zaštita građevne jame zagatima u tekućoj vodi mora biti provedena na način da voda tijekom radova može i dalje teći:

- rijeke manjih širina i rijeke koje nisu plovne: zagati se izvode u punoj širini profila rijeke, a voda će prolazi kroz optočni tunel ili kanal koji je izgrađen prije pregrađivanja rijeke
- široke rijeke i rijeke koje su plovne: zagati se izvode postupno po širini profila rijeke.

Za temeljenje u dubokoj vodi najčešće se koriste bušeni piloti, zabijeni i uvrtni piloti, mikropiloti i bunari, sve u skladu s projektom i odredbama Knjige IV – Geotehnički radovi: poglavlje 4-06.2. Duboko temeljenje. Ostala posebna duboka temeljenja na kesonima, panelima ili složenim temeljno-potpornim konstrukcijama definiraju se projektom.

Uvjet kvalitete

-

Način mjerenja i obračun radova

-

3-07. ISKOP ROVOVA

Opis rada

Rad obuhvaća iskop rovova za instalacije (plinovod, naftovod, vodovod, kanalizacija, TT instalacije, vodovodi VN i NN, i dr.) i drenaže (plitke uzdužne drenaže, vertikalne drenaže i drenaže klasičnog tipa) u svim kategorijama tla („A”, „B” ili „C”). U rad na iskopu ubrajaju se i poslovi podgrađivanja i razupiranja, crpljenja vode, vertikalnog prijenosa iskopanog materijala na potrebnu visinu, privremenog odlaganja iskopanog materijala na potrebnu sigurnu udaljenost ruba rova, uređenja dna rova, utovara viška iskopanog materijala u prijevozna sredstva i prijevoza na lokaciju za privremeno skladištenje ili mjesto ugradnje na gradilištu te uređenja i čišćenja terena nakon završetka radova.

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

Radove iskopa rovova za instalacije i drenaže treba u pravilu izvoditi strojno. Iznimno, kada to strojno nije moguće izvesti, rad se obavlja ručno uz potrebne mjere sigurnosti i zaštite na radu.

Iskopi rovova rade se u svim kategorijama tla, a prema odredbama i zahtjevima kako slijedi:

- Iskop u materijalu kategorije „A”
Iskop se obavlja na jedan od sljedećih načina:
 - u dvije faze: prva faza obuhvaća iskop rova miniranjem, hidrauličkim čekičem ili odgovarajućim hidrauličkim alatima, uz ispunjavanje svih zahtjeva iz poglavlja 3-04.1. Široki iskop tla u materijalu „A” kategorije, dok druga faza obuhvaća iskop izravnim strojnim radom (bagerom i sl.)
 - samostalno primjenom freze za iskop kanala.

Prilikom iskopa treba primjenjivati sve sigurnosne mjere u skladu sa zakonskim odredbama zaštite na radu.

- Iskop u materijalu kategorije „B”
Iskop se obavlja djelomičnim miniranjem ili djelomičnom primjenom hidrauličkog čekiča, dok se veći dio iskopa obavlja izravnim strojnim radom (bagerom i sl.), uz ispunjavanje svih zahtjeva iz poglavlja 3-04.2. Široki iskop tla u materijalu „B” kategorije.
Prilikom iskopa treba primjenjivati sve sigurnosne mjere u skladu sa zakonskim odredbama zaštite na radu.
- Iskop u materijalu kategorije „C”
Iskop se obavlja izravnim strojnim radom (bagerom i sl.), uz ispunjavanje svih zahtjeva iz poglavlja 3-04.3. Široki iskop tla u materijalu „C” kategorije. Iznimno, kada to strojno nije moguće izvesti, rad se obavlja ručno uz potrebne mjere sigurnosti i zaštite na radu.

Iskop rova se razlikuje po dubini iskopa:

- iskop rova dubine ≤ 2 m
- iskop rova dubine 2 – 6 m
- iskop rova dubine ≥ 6 m

Kad se iskop rova izvodi uz podgrađivanje i razupiranje, način razupiranja i dokazivanje proračunom ili ispitivanjem odabranih podgradnih elemenata odabire izvođač radova, uz ispunjavanje zahtjeva iz HRN EN 13331-1 i HRN EN 13331-2. Izbor vrste podgradnih elemenata, njihova svojstva i dimenzije, kao i statički proračun, pregledava i odobrava nadzorni inženjer.

Za obradu spojeva cijevi, kontrolna okna i slično na određenim se mjestima izvode obostrana proširenja u iznosu od 50 cm, koja se priznaju izvođaču kod iskopa i zatrpavanja. Mogući višak iskopa preko mjera u projektu neće se priznati ako nije odobren od nadzornog inženjera.

Kao mjera osiguranja od obrušavanja iskop mora biti postupan. Za vrijeme iskopa, ako je potrebno, treba osigurati crpljenje vode koja na bilo koji način dospije u rov.

Ako se izvede iskop veće dubine od projektirane, izvođač mora prekop nasuti odgovarajućim materijalom te ga zbiti. Minimalna tražena zbijenost određena dinamičkom pločom treba iznositi $E_{vd}=10 \text{ MN/m}^2$ (TSC 06.720). Dozvoljena odstupanja dna iskopa od projektirane kote su $\pm 3 \text{ cm}$.

Iskopani materijal se razvrstava (ocjenjuje) prema kategoriji („A”, „B” ili „C”) uzduž rova i po visini, a prema uvjetima iz poglavlja 3-04.1. Široki iskop tla u materijalu „A” kategorije, 3-04.2. Široki iskop tla u materijalu „B” kategorije i 3-04.3. Široki iskop tla u materijalu „C” kategorije.

Iskopani materijal odlaže se privremeno uzduž rova na takvoj udaljenosti od ruba rova na kojoj neće ugroziti stabilnost pokosa iskopa. Taj se materijal, ako je pogodan, upotrebljava za zatrpavanje rova.

Višak materijala iz iskopa rova koji se neće upotrijebiti za njegovo zatrpavanje potrebno je utovariti u prijevozno sredstvo te ga:

- odvesti na lokaciju za privremeno skladištenje ili mjesto ugradnje na gradilištu (slučaj kada će se navedeni materijal koristiti na gradilištu s kojeg je iskopan)
- odvesti na odlagalište mineralnih sirovina ili odgovarajuće lokacije za gospodarenje građevnim otpadom, sukladno odredbama poglavlja 3-15. Odlaganje i zbrinjavanje materijala (slučaj kada se navedeni materijal neće koristiti na gradilištu s kojeg je iskopan).

Po završenom iskopu rova, obavlja se geodetsko snimanje visine i položaja rova na svakom profilu ili po zahtjevu nadzornog inženjera po potrebi i gušće.

Nakon završetka radova okolni teren je potrebno urediti i očistiti.

Uvjet kvalitete

-

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kubnim metrima stvarno iskopanog tla rova za instalacije i drenaže u sraslom stanju za svaku kategoriju materijala („A”, „B” ili „C”) posebno, prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje iskop rova, podgrađivanje i razupiranje, crpljenje vode, vertikalni prijenos iskopanog materijala na potrebnu visinu, privremeno odlaganje iskopanog materijala na potrebnu sigurnu udaljenost od ruba rova, uređenje dna rova, utovar viška iskopanog materijala u prijevozno sredstvo i prijevoz na lokaciju za privremeno skladištenje ili mjesto ugradnje na gradilištu te čišćenje terena nakon završetka radova.

3-08. ISKOPI REGULACIJSKIH KANALA

Opis rada

Rad obuhvaća iskope za regulacijske kanale i slične zahvate u svim kategorijama tla („A“, „B“ ili „C“). U rad na iskopu ubrajaju se i poslovi privremenog odlaganja iskopanog materijala duž iskopa kanala, finog uređenja pokosa i dna kanala, utovara viška iskopanog materijala u prijevozno sredstvo i prijevoza na lokaciju za privremeno skladištenje ili mjesto ugradnje na gradilištu, poslovi uređenja i čišćenja terena nakon završetka radova te dodatni poslovi koji su potrebni za skretanje vodnih tokova.

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

Iskope treba raditi prema odabranoj tehnologiji, strojno, dok je ručni rad potrebno svesti na najmanju mjeru i primijeniti samo na mjestima na kojima se ne može raditi strojevima.

Iskopani materijal treba privremeno odložiti na sigurnu udaljenost od najmanje 1,5 m od obje strane gornjega ruba kanala, ako je to s obzirom na terenske i ostale okolnosti moguće.

Iskopani materijal se razvrstava (ocjenjuje) prema kategoriji („A“, „B“ ili „C“), prema uvjetima iz poglavlja 3-04.1. Široki iskop tla u materijalu „A“ kategorije, 3-04.2. Široki iskop tla u materijalu „B“ kategorije i 3-04.3. Široki iskop tla u materijalu „C“ kategorije.

Višak materijala iz iskopa potrebno je utovariti u prijevozno sredstvo te ga:

- odvesti na lokaciju za privremeno skladištenje ili mjesto ugradnje na gradilištu (slučaj kada će se navedeni materijal koristiti na gradilištu s kojeg je iskopan)
- odvesti na odlagalište mineralnih sirovina ili odgovarajuće lokacije za gospodarenje građevnim otpadom, sukladno odredbama poglavlja 3-15. Odlaganje i zbrinjavanje materijala (slučaj kada se navedeni materijal neće koristiti na gradilištu s kojeg je iskopan).

Niveleta dna regulacijskih kanala u izvedbi mora odgovarati projektu, odnosno mora biti projektirana na način da ne može doći do zadržavanja vode u kanalu, što se provjerava geodetskom kontrolom nakon završenog iskopa, na svakom profilu ili po potrebi i gušće.

Pokose i dno kanala treba urediti. Dozvoljeno odstupanje kod iskopa dna i pokosa je ± 5 cm. Ako bi za vrijeme gradnje bilo iskopano više materijala nego što je predviđeno projektom, a bez odobrenja nadzornog inženjera, taj iskop neće biti priznat izvođaču, a mogući popravak takvog rada treba obaviti izvođač o svom trošku.

Rad se mora organizirati tako da u slučaju vremenskih nepogoda ne dođe do oštećenja na obavljenim radovima ili na otvorenim površinama zbog ispiranja materijala. Korijenje i slične prepreke u zoni kanala treba odstraniti.

Po završetku iskopa obavlja se geodetska kontrola dna i pokosa kanala od strane izvođača, na svakom profilu ili po potrebi i gušće, te potom izvodi i kontrola geodetskog nadzora.

Uvjet kvalitete

-

Način mjerenja i obračun radova

Rad se obračunava u kubnim metrima stvarno iskopanog tla regulacijskog kanala ili sličnog zahvata u sraslom stanju, za svaku kategoriju materijala („A“, „B“ ili „C“) posebno, prema mjerama iz projekta ili odredbama nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje iskop, privremeno odlaganje materijala duž iskopa kanala, fino uređenje pokosa i dna kanala, utovar viška iskopanog materijala u prijevozno sredstvo i prijevoz na lokaciju za privremeno skladištenje ili mjesto ugradnje na gradilištu, uređenje i čišćenje terena nakon završetka radova te dodatne poslove koji su potrebni za skretanje vodnih tokova.

3-09. PRIJEVOZ VIŠKA MATERIJALA

Opis rada

Rad obuhvaća prijevoz viška materijala određene kategorije („A”, „B” ili „C”) od mjesta iskopa ili lokacije za privremeno skladištenje, lokacije za odlaganje viška iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu ili odgovarajuće lokacije za gospodarenje građevnim otpadom.

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

Izvođač odabire vrstu vozila za prijevoz, kao i način prijevoza, s obzirom na: kategoriju i količinu materijala za prijevoz, način iskopa i utovara materijala u prijevozno sredstvo te duljinu prijevoza.

Kapacitet vozila za prijevoz treba biti usklađen s kapacitetom iskopa, ali i s kapacitetom strojeva za zbijanje koji se koriste pri izradi nasipa. Zbog ograničene veličine sanduka prijevoznog sredstva, kapacitet i broj vozila za prijevoz moraju se odrediti na temelju mase materijala u rastresitom stanju.

Prijevoz treba biti brz i ekonomičan te stoga treba primjenjivati:

- prijevozna sredstva većeg kapaciteta
- prijevozna sredstva koja mogu obavljati više radnji
- prijevozna sredstva za gradilišne prijevoze pod težim gradilišnim uvjetima, u smislu uzdužnih nagiba, oštih krivina i makadamskog kolnika – uglavnom vozila koja se koriste izvan javnih prometnica.

Prijevozne duljine po prethodno izgrađenom privremenom gradilišnom putu ili cestama javnog prometa prema ovim OTU-ima dijele se u sljedeće grupe:

- prijevoz na duljinu do 1 km
- prijevoz na duljinu 1 – 2,5 km
- prijevoz na duljinu 2,5 – 5 km
- prijevoz na duljinu 5 – 10 km
- prijevoz na duljinu 10 – 15 km
- prijevoz na duljinu 15 – 25 km
- prijevoz na duljinu 25 – 50 km
- prijevoz na duljinu 50 – 75 km
- prijevoz na duljinu 75 – 100 km
- prijevoz na duljinu veću od 100 km.

Izvođač je dužan u potpunosti osigurati prijevoz, i onaj na samom gradilištu i onaj na javnim prometnim površinama. To osiguranje izvođač će postići:

- na gradilištu:
 - pravilnim postavljanjem i redovitim održavanjem gradilišnih prometnica
 - izradom i redovitim održavanjem privremenih građevina
 - opremanjem prekopa odgovarajućim oznakama, koje noću trebaju osvijetliti
- na javnim prometnicama:
 - postavljanjem odgovarajućih prometnih znakova, signalizacije i opreme na cestama

- primjenom vozila potpune tehničke ispravnosti, propisanog gabarita i dopuštene nosivosti (osovinskog opterećenja)
- sprječavanjem nanošenja blata na kolnik, a ako do toga dođe, čišćenjem kolnika
- pravilnim i ne prekomjernim utovarom vozila, da se izbjegne ispadanje prijevoznog materijala na kolnik, ili ako je prezasićen vodom, njegovo curenje.

Za sve posljedice do kojih dođe zbog toga što se ne postupi u skladu s važećim zakonima i propisima te zahtjevima navedenim u ovim OTU-ima bit će odgovoran isključivo izvođač.

Uvjet kvalitete

-

Način mjerenja i obračuna radova

Rad se mjeri u kubnim metrima prevezenog materijala u sraslom stanju.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje prijevoz materijala na određenu prijevoznu duljinu, bez obzira na kategoriju tla.

3-10. UREĐENJE I SANACIJA TEMELJNOG TLA

Opis rada

Rad na uređenju i sanaciji temeljnog tla obuhvaća aktivnosti koje se moraju obaviti kako bi se sraslo tlo osposobilo da preuzme opterećenje od nasipa, kolničke konstrukcije i prometnog opterećenja na dijelu ceste u nasipu, a dijeli se na:

- uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem (poglavlje 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem)
- sanacija slabo nosivog temeljnog tla zamjenom materijala (poglavlje 3-10.2. Sanacija slabo nosivog temeljnog tla zamjenom materijala)
- uređenje slabo nosivog temeljnog tla upotrebom geotekstila (poglavlje 3-10.3. Uređenje slabo nosivog temeljnog tla upotrebom geotekstila)
- uređenje slabo nosivog temeljnog tla upotrebom polimernih geomreža (poglavlje 3-10.4. Uređenje slabo nosivog temeljnog tla upotrebom polimernih geomreža).

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

-

Uvjet kvalitete

-

Način mjerenja i obračun radova

-

3-10.1. UREĐENJE TEMELJNOG TLA MEHANIČKIM ZBIJANJEM

Opis rada

Rad obuhvaća uređenje temeljnog tla čišćenjem, vlaženjem, rijanjem, planiranjem i mehaničkim zbijanjem.

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

Temeljno tlo se u koherentnom tlu uređuje tek pošto je uklonjen sav humus prema projektu ili odredbi nadzornog inženjera (poglavlje 3-03.1. Iskop humusa).

Tlo s kojeg je skinut humus treba prije svega dovesti u stanje vlažnosti koje omogućuje optimalni utrošak energije zbijanja. To se postiže vlaženjem ili rahljenjem i sušenjem tla. Kod materijala osjetljivih na vodu, veliku pažnju treba posvetiti očuvanju temeljnog tla od prekomjernog vlaženja pa za vrijeme građenja mora biti osigurana poprečna i uzdužna odvodnja temeljnog tla.

Tehnologiju i dinamiku rada treba podesiti tako da se, ako vlažnost dopusti, temeljno tlo zbije odmah nakon skidanja humusa. Tek kada materijal postigne optimalnu vlažnost po standardnom Proctorovu postupku (HRN EN 13286-2), pristupa se zbijanju. Prije zbijanja površinu tla treba izravnati. Zbijanje temeljnog tla obavlja se prema odabranoj tehnologiji, odgovarajućom strojevima za zbijanje, ovisno o vrsti koherentnog tla.

Uređenje temeljnog tla u nekoherentnom tlu obavlja se na isti način kao i kod koherentnog tla, a zbijanje se obavlja pretežno vibracijskim strojevima.

Na stjenovitom tlu temeljno tlo se ne zbjija, nego mu se čisti površina i osigurava dobro nalijezanje nasipa, posebno ako je teren strm i ako se izrađuju stepenice.

Uvjet kvalitete

Kriteriji za ocjenu kvalitete:

- očišćeno, izravnano i uređeno temeljno tlo treba biti u skladu s kriterijima propisanim u tablici 3-10.1
- ako se sastav temeljnog tla često mijenja (vrtače, škrape, manji ponori itd.) potrebno je da se prije gradnje nasipa temeljno tlo pripremi, odnosno sanira, kako je to dano u projektu
- kada se zahtjevi stupnja zbijenosti ili modula stišljivosti iz tablice 3-10.1 ne mogu postići, ovisno o uzrocima koji su do toga doveli, treba poduzeti ove mjere:
 - poboljšati površinsku odvodnju sustavom drenaža i jaraka
 - zamijeniti slabo nosivi materijal prema uputama iz poglavlja 3-10.2. Sanacija slabo nosivog zemljanog tla zamjenom materijala
 - poboljšati materijal dodavanjem vapna, cementa ili nekog drugog hidrauličnog veziva prema uputama iz poglavlja 3-13. Stabilizacija zemljanih materijala vapnom i hidrauličnim vezivima
 - primijeniti ojačanje tla pomoću geotekstila ili polimernih geomreža prema uputama iz poglavlja 3-10.3. Uređenje slabo nosivog temeljnog tla upotrebom geotekstila i poglavlja 3-10.4. Uređenje slabo nosivog tla upotrebom polimernih geomreža.

Kako bi se postigli traženi uvjeti, način sanacije temeljnog tla treba odabrati na osnovi potrebnih laboratorijskih ispitivanja i kvalitete materijala u temeljnom tlu. Način sanacije predlaže izvođač, a odobrava ga nadzorni inženjer.

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja uređenog temeljnog tla obuhvaćaju:

- jedno od u nastavku navedenih ispitivanja nosivosti/zbijenosti:
 - određivanje stupnja zbijenosti (**Sz**) (DIN 18125-2, HRN EN ISO 17892-2) u odnosu na standardni Proctorov postupak – najmanje jedno na svakih 1.000 m² uređenog temeljnog tla
 - određivanje modula stišljivosti (**Ms**) kružnom pločom Ø 30 cm (HRN U.B1.046) – najmanje jedno na svakih 1.000 m² uređenog temeljnog tla
 - određivanje statičkog modula deformacije (**Ev₂**) kružnom pločom Ø 30 cm (DIN 18134) – najmanje jedno na svakih 1.000 m² uređenog temeljnog tla
- određivanje dinamičkog modula deformacije (**Evd**) kružnom pločom Ø 30 cm (TSC 06.720) – najmanje jedno na svakih 200 m² uređenog temeljnog tla.

Projektant može odrediti i veću gustoću ispitivanja od navedenih ovisno o materijalima, stanju vlažnosti tla i slično. Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla dani su u tablici 3-10.1.

Tablica 3-10.1: Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla

Vrste materijala	Stupanj zbijenosti Sz * (%)	Modul stišljivosti Ms (MN/m ²)	Statički modul deformacije Ev₂ (MN/m ²)	Ev₂/ Ev₁ **	Dinamički modul deformacije Evd (MN/m ²)
Koherentni materijali:					
a) Srasla tla sastavljena od koherentnih materijala, a projektirani nasip nije viši od 2,0 m	≥ 97	≥ 20	≥ 20	≤ 3	≥ 20
b) Srasla tla sastavljena od koherentnih materijala, a projektirani nasip je viši od 2,0 m	≥ 95	≥ 20	≥ 20	≤ 3	≥ 20
Nekoherentni materijali:					
a) Srasla tla sastavljena od nekoherentnih materijala, a projektirani nasip nije viši od 2,0 m	≥ 100	≥ 25	≥ 25	≤ 3	≥ 20
b) Srasla tla sastavljena od nekoherentnih materijala, a projektirani nasip je viši od 2,0 m	≥ 95	≥ 25	≥ 25	≤ 3	≥ 20

* u odnosu na standardni Proctorov pokus
 ** omjer Ev_2/Ev_1 nije primjenjiv ako je $Ev_1 \geq 50\%$ tražene vrijednosti Ev_2

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja uređenog temeljnog tla obuhvaćaju:

- jedno od u nastavku navedenih ispitivanja nosivosti/zbijenosti:
 - određivanje stupnja zbijenosti (**Sz**) (DIN 18125-2, HRN EN ISO 17892-2) u odnosu na standardni Proctorov postupak – najmanje jedno na svakih 2.000 m² uređenog temeljnog tla,
 - određivanje modula stišljivosti (**Ms**) kružnom pločom Ø 30 cm (HRN U.B1.046) – najmanje jedno na svakih 2.000 m² uređenog temeljnog tla,
 - određivanje statičkog modula deformacije (**Ev₂**) kružnom pločom Ø 30 cm (DIN 18134) – najmanje jedno na svakih 2.000 m² uređenog temeljnog tla,
 - određivanje dinamičkog modula deformacije (**Evd**) kružnom pločom Ø 30 cm (TSC 06.720) – najmanje jedno na svakih 400 m² uređenog temeljnog tla.

Projektant može odrediti i veću gustoću ispitivanja od navedenih ovisno o materijalima, stanju vlažnosti tla i slično. Kriteriji za ocjenu kvalitete temeljnog tla dani su u tablici 3-10.1.

Propisi na osnovi kojih se provode tekuća i kontrolna ispitivanja

- HRN EN ISO 22475-1 Tehnička načela za uzorkovanje tla, stijena i podzemne vode
- HRN EN 932-1 Metode uzorkovanja
- HRN EN ISO 17892-1 Određivanje vlažnosti
- HRN EN ISO 17892-2 Određivanje prostorne gustoće
- DIN 18125-2 Određivanje gustoće tla
- HRN U.B1.046/68 Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče,

- DIN 18134 Ispitivanje modula deformacije metodom kružne ploče
- TSC 06.720 Deformacijski moduli ugrađenih materijala
- HRN EN 13286-2 Metode ispitivanja za određivanje laboratorijske referentne gustoće i udjela vode – Zbijanje prema Proctoru.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri po kvadratnom metru stvarno uređenog temeljnog tla prema mjerama iz projekta ili odobrenje nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje čišćenje, planiranje, vlaženje, rijanje i mehaničko zbijanje tla.

3-10.2. SANACIJA SLABO NOSIVOG TEMELJNOG TLA ZAMJENOM MATERIJALA

Opis rada

Rad obuhvaća iskop sloja slabo nosivog temeljnog tla, utovar u prijevozno sredstvo i prijevoz na lokaciju za privremeno skladištenje na gradilištu, nabavu i dovoz materijala zadovoljavajuće kvalitete te njegovu ugradnju i zbijanje.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-7.1. Materijali za sanaciju temeljnog tla zamjenom materijala

Zahtjev izvođenja rada

Slabo nosivi materijal temeljnog tla treba zamijeniti kada se zbog njegovih svojstava i uz odgovarajući način rada na njegovom uređenju (opisan u poglavlju 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem) ne mogu postići zahtijevani kriteriji kvalitete navedeni u tablici 3-10.1.

Iskop materijala u sloju određene debljine obavlja se prema poglavlju 3-04. Široki iskop tla. Debljina sloja koji će se zamijeniti treba biti određena projektom, a ako nije, određuje se na pokusnoj dionici na trasi ceste. Na pokusnoj dionici duljine najmanje 50 m određuje se tehnologija rada, vrsta strojeva za zbijanje i način njihova rada. Svi troškovi padaju na teret izvođača.

Nakon iskopa materijal se utovaruje u prijevozna sredstva i odvozi na lokaciju za privremeno skladištenje na gradilištu. Ako materijal nije pogodan za daljnju uporabu na gradilištu potrebno ga je utovariti u prijevozno sredstvo i prevesti na odgovarajuću lokaciju za gospodarenje građevnim otpadom prema poglavlju 3-15. Odlaganje i zbrinjavanje materijala.

Uvjet kvalitete

Materijal za zamjenu predlaže izvođač, pri čemu materijal mora zadovoljiti uvjete kvalitete za kameni materijal za nasipe iz Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-7.1. Materijali za sanaciju temeljnog tla zamjenom materijala. Izvođač mora osigurati i sva potrebna ispitivanja radi uvida u njegovu kvalitetu. Primjenu tog materijala mora odobriti nadzorni inženjer.

Na pokusnoj dionici ispituje se zbijenost materijala na način i po metodama opisanim u poglavlju 3-10.1. Uređenje temeljnog tla mehaničkim zbijanjem te vrijede isti kriteriji za ocjenu kvalitete iz tablice 3-10.1. Zbijenost na pokusnoj dionici se ispituje najmanje na pet mjesta. Ako pokusna dionica zadovolji u pogledu kvalitete i ako se uklapa u trasu ceste, priznaje se kao potpuno završeni zamjenjujući sloj.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri po kubnom metru stvarno uređenog sloja temeljnog tla sa zamjenom materijala prema mjerama iz projekta ili odredbama nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje iskop, utovar iskopanog materijala u prijevozno sredstvo i prijevoz na lokaciju za privremeno skladištenje na gradilištu, nabavu i dovoz materijala zadovoljavajuće kvalitete te njegovu ugradnju i zbijanje.

3-10.3. UREĐENJE SLABO NOSIVOG TEMELJNOG TLA UPOTREBOM GEOTEKSTILA***Opis rada***

Rad obuhvaća ugradnju geotekstila za uređenje slabo nosivog temeljnog tla te njegovu nabavu i dovoz.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17.1. Geotekstili

Zahtjev izvođenja rada

Dijelovi trase na kojima se uređenje temeljnog tla provodi upotrebom geotekstila određeni su projektom.

Temeljno tlo na kojem se vrši uređenje slabo nosivog temeljnog tla treba pripremiti u svemu prema poglavlju 3-10.1. Uređenje i sanacija temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, izuzev zbijanja.

Geotekstil se ugrađuje na pripremljenu ravnu površinu slabo nosivog tla u uzdužnom smjeru tako da ju u potpunosti prekrije. Pri polaganju treba ga dobro zategnuti tako da se ne stvaraju nabori. Kod malih površina i loše pristupačnosti preporučuje se prethodno rezanje na potrebne dimenzije. Širina geotekstila je ograničena pa ga često treba spajati i preklapati u uzdužnom i poprečnom smjeru da bi se površina tla u potpunosti prekrila. Način spajanja ili preklapanja treba provoditi prema tehničkom listu proizvođača ili prema projektu. Ako širina preklopa nije navedena u projektu i tehničkom listu proizvođača tada ona iznosi najmanje 50 cm. Svi troškovi preklapanja i spajanja su uključeni u troškove ugradnje geotekstila.

Ugrađeni geotekstil treba prekriti s materijalom za izradu nasipa isti dan ili prema uputama navedenim u tehničkom listu proizvođača. Zbog toga ga treba ugraditi u zavisnosti od napredovanja radova. Na ugrađene geotekstile nanosi se i razastire materijal za izradu nasipa čija kvaliteta je definirana u poglavlju 3-11. Izrada nasipa.

Po ugrađenom geotekstilu građevinski strojevi se ne smiju kretati da se ne bi oštetio. Građevinski strojevi se smiju kretati po sloju nasipa debljine od najmanje 0,4 m izvedenim na geotekstilu. Traženu debljinu sloja treba postići na cijeloj širini ugrađenog geotekstila.

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete ugrađenih materijala definirani su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17.1. Geotekstili

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja obuhvaćaju sljedeća ispitivanja na svakih 10.000 m² ugrađenog geotekstila:

- određivanje mase po jedinici površine jedinici površine (HRN EN ISO 9864)
- vlačno ispitivanje široke trake (HRN EN ISO 10319)
- ispitivanje statičkim probijanjem (HRN EN ISO 12236)
- određivanje debljine pri određenom tlaku (HRN EN ISO 9863-1).

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju najmanje jedno od navedenih ispitivanja na svakih 20.000 m² ugrađenog geotekstila:

- određivanje mase po jedinici površine (HRN EN 9864)
- vlačno ispitivanje široke trake (HRN EN ISO 10319)
- ispitivanje statičkim probijanjem (HRN EN ISO 12236)
- određivanje debljine pri određenom tlaku (HRN EN 9863-1).

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kvadratnim metrima stvarno uređenog temeljnog tla upotrebom geotekstila, prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje nabavu, dovoz i ugradnju geotekstila.

3-10.4. UREĐENJE SLABO NOSIVOG TEMELJNOG TLA UPOTREBOM POLIMERNIH GEOMREŽA

Opis rada

Rad obuhvaća ugradnju polimernih geomreža za uređenje slabo nosivog temeljnog tla te njegovu nabavu i dovoz.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17.2. Polimerne geomreže.

Zahtjev izvođenja rada

Dijelovi trase na kojima se uređenje temeljnog tla provodi upotrebom polimernih geomreža određeni su projektom.

Temeljno tlo na kojem se vrši uređenje slabo nosivog temeljnog tla treba pripremiti u svemu prema poglavlju 3-10.1. Uređenje i sanacija temeljnog tla mehaničkim zbijanjem, izuzev zbijanja.

Polimerne geomreže se ugrađuju na pripremljenu ravnu površinu slabo nosivog temeljno tla u uzdužnom smjeru tako da ju u potpunosti prekriju. Treba ih položiti tako da budu dobro i jednoliko napete u uzdužnom i poprečnom smjeru, kako ne bi došlo do većeg boranja. Zbog toga se rubovi polimernih geomreža moraju učvrstiti klinovima. Širina polimerne geomreže je ograničena pa ju često treba preklapati u uzdužnom i poprečnom smjeru da bi se površina tla u potpunosti prekrila. Način preklapanja treba provoditi prema tehničkom listu proizvođača ili prema projektu. Ako širina preklopa nije navedena u projektu i tehničkom listu proizvođača tada ona iznosi najmanje 30 cm. Svi troškovi preklapanja su uključeni u troškove ugradnje polimernih geomreža.

Polimerne geomreže se ne smiju ugraditi kada pada kiša i kada je tlo smrznuto. Ugrađene geomreže treba prekriti s materijalom za izradu nasipa isti dan ili prema uputama navedenim u tehničkom listu proizvođača. Zbog toga ga ih treba ugraditi u zavisnosti od napredovanja radova. Na ugrađene geomreže nanosi se i razastire materijal za izradu nasipa čija kvaliteta je definirana u poglavlju 3-11. Izrada nasipa.

Po ugrađenoj geomreži građevinski strojevi se ne smiju kretati da se ne ošteti. Građevinski strojevi se smiju kretati po sloju nasipa debljine od najmanje 0,4 m izvedenim na geomreži. Traženu debljinu sloja treba postići na cijeloj širini ugrađene geomreže.

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete ugrađenih materijala definirani su u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17.2. Polimerne geomreže.

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja obuhvaćaju:

- vlačno ispitivanje široke trake (HRN EN ISO 10319) na svakih 10.000 m² ugrađene geomreže
- najmanje jedno od u nastavku navedenih ispitivanja:
 - veličina otvora (samo kod dvoosnih mreža) na svakih 10.000 m² ugrađene geomreže
 - razmak čvorova (samo kod višeosnih mreža) na svakih 10.000 m² ugrađene geomreže
 - čvrstoća čvora (za dvoosne ASTM D7737, za heksagonalne EOTA TR 41) na svakih 10.000 m² ugrađene geomreže.

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju:

- vlačno ispitivanje široke trake (HRN EN ISO 10319) na svakih 30.000 m² ugrađene geomreže
- najmanje jedno od navedenih ispitivanja:
 - veličina otvora (samo kod dvoosnih mreža) na svakih 30.000 m² ugrađene geomreže
 - razmak čvorova (samo kod višeosnih mreža) na svakih 30.000 m² ugrađene geomreže
 - čvrstoća čvora (za dvoosne ASTM D7737, za heksagonalne EOTA TR 41) na svakih 30.000 m² ugrađene geomreže.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kvadratnim metrima stvarno uređenog temeljnog tla upotrebom polimernih geomreža, prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje nabavu, dovoz i ugradnju polimernih geomreža.

3-11. IZRADA NASIPA

Opis rada

Rad na izradi nasipa obuhvaća nasipavanje, razastiranje, vlaženje i sušenje materijala, zbijanje slojeva, planiranje pokosa te čišćenje okoline nasipa.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2. Materijali za nasipe i posteljice

Zahtjev izvođenja rada

Nasipi mogu biti izrađeni od:

- zemljanih materijala (poglavljje 3-11.1. Izrada nasipa od zemljanih materijala)
- miješanih materijala (poglavljje 3-11.2. Izrada nasipa od miješanih materijala)
- kamenih materijala (poglavljje 3-11.3. Izrada nasipa od kamenih materijala)
- recikliranih materijala (poglavljje 3-11.4. Izrada nasipa od recikliranih materijala).

Materijal za izradu nasipa nanosi se u slojevima na uređeno ili sanirano temeljno tlo. Svaki sloj nasipnog materijala u uzdužnom smjeru mora biti razastrt vodoravno ili u nagibu koji nije veći od projektiranog uzdužnog nagiba nivelete. U poprečnom smjeru nasip mora uvijek imati minimalni poprečni nagib u svim fazama izrade. S nasipavanjem novog sloja nasipa može se početi tek kada je prethodni sloj dovoljno zbijen, odnosno kada su traženi uvjeti kvalitete dokazani tekućim ispitivanjima. Ako se s izradom novog sloja nasipa počinje nakon duže vremenske stanke, tijekom koje je prethodni sloj nasipa prošao kroz različite vremenske prilike, treba provjeriti zbijenost prethodnog sloja.

Svaki sloj nasipnog materijala mora se zbijati po cijeloj širini projektom definiranog poprečnog presjeka odgovarajućim strojevima za zbijanje. Zbijanje treba izvesti od nižeg ruba prema višem. Materijal treba dovoziti po djelomično zbijenom nasipu, po mogućnosti uvijek po novom tragu, tako da se omogući jednolično zbijanje slojeva nasipa. Visina svakog pojedinog razastrtog sloja nasipnog materijala mora biti u skladu s vrstom nasipnog materijala i dubinskim učinkom strojeva za zbijanje. Završni sloj nasipa izvodi se u debljini od 20 cm od materijala koji udovoljava uvjetima kvalitete za izradu posteljice prema poglavlju Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07. Materijali za zemljane radove, odnosno zahtjevima za izvođenje i uvjetima kvalitete za uređenje posteljice 3-12. Izrada posteljice.

Način rada strojeva za zbijanje i debljina svakog sloja određuje se na pokusnoj dionici duljine minimalno 50 m. Lokaciju pokusne dionice određuje nadzorni inženjer na prijedlog izvođača. Ispitivanje se obavlja na pokusnoj dionici kako slijedi:

- razastrti sloj nasipnog materijala optimalne vlažnosti i debljine za koju se pretpostavlja da se može zbiti predviđenim sredstvima za zbijanje
- zbijanje razastrtog sloja nasipnog materijala raznim brojem prijelaza strojeva za zbijanje
- nakon određenog broja prijelaza ispitati zbijenost.

Zbijenost na izvedenoj pokusnoj dionici ispituje se na najmanje četiri mjesta te obavezno mora obuhvatiti sve ispitne metode koje se u tu svrhu provode tijekom tekućih/kontrolnih ispitivanja propisanih u ovom poglavlju – određivanje stupnja zbijenosti, određivanje modula stišljivosti, određivanje statičkog modula deformacije i određivanje dinamičkog modula deformacije. Ispitivanje i ocjena obavljaju se prema metodama i zahtjevima iz ovih OTU-a. Na osnovi dobivenih rezultata nadzorni inženjer daje odobrenje za pogodan način rada. Svi troškovi u vezi s pokusnom dionicom padaju na teret izvođača, a tako izrađena dionica, ako se nalazi na trasi i ako je njena kvaliteta zadovoljavajuća, priznaje se kao izrađeni nasip. Po završetku izrade nasipa uređuju se i planiraju njegovi pokosi tako da budu u skladu s projektom.

Uvjet kvalitete

Dimenzije nasipa moraju biti u skladu s projektom pa se tijekom rada vrši kontrola tako da ih se uspoređuje s dimenzijama iz projekta. Detaljna kontrola obavlja se pri preuzimanju završnog sloja nasipa (poglavlje 3-12. Izrada posteljice) mjerenjem od osiguranih iskolčenih točaka osi ceste po horizontalnoj i vertikalnoj projekciji.

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja izvedenog sloja obuhvaćaju:

- jedno od u nastavku navedenih ispitivanja nosivosti/zbijenosti:
 - određivanje stupnja zbijenosti (**Sz**) (DIN 18125-2, HRN EN ISO 17892-2) u odnosu na standardni Proctorov postupak – najmanje jedno ispitivanje na svakih 1.000 m² svakog izvedenog sloja nasipa
 - određivanje modula stišljivosti (**Ms**) kružnom pločom Ø 30 cm (HRN U.B1.046) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 1.000 m² svakog izvedenog sloja nasipa
 - određivanje statičkog modula deformacije (**Ev₂**) kružnom pločom Ø 30 cm (DIN 18134) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 1.000 m² svakog izvedenog sloja nasipa
- određivanje dinamičkog modula deformacije (**Evd**) kružnom pločom Ø 30 cm (TSC 06.720) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 200 m² svakog izvedenog sloja nasipa.

U sklopu provedbe tekućih ispitivanja potrebno je ispitati i sljedeća svojstva ugrađenog materijala:

- određivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala (HRN EN ISO 17892-4) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 4.000 m³ ugrađenog nasipa
- određivanje vlažnosti nasipnog materijala (HRN EN 1097-5) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 4.000 m³ ugrađenog nasipa.

Rezultate ispitivanja izvođač je dužan predložiti nadzornom inženjeru koji će, ako rezultati zadovoljavaju, odobriti kontrolna ispitivanja i nasipavanje novog sloja nasipa.

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja izvedenog sloja obuhvaćaju:

- jedno od u nastavku navedenih ispitivanja nosivosti/zbijenosti:
 - određivanje stupnja zbijenosti (**Sz**) (DIN 18125-2, HRN EN ISO 17892-2) u odnosu na standardni Proctorov postupak - najmanje jedno ispitivanje na svakih 2.000 m² svakog izvedenog sloja nasipa,
 - određivanje modula stišljivosti (**Ms**) kružnom pločom Ø 30 cm (HRN U.B1.046) - najmanje jedno ispitivanje na svakih 2.000 m² svakog izvedenog sloja nasipa,
 - određivanje statičkog modula deformacije (**Ev₂**) kružnom pločom Ø 30 cm (DIN 18134) - najmanje jedno ispitivanje na svakih 2.000 m² svakog izvedenog sloja nasipa,
- određivanje dinamičkog modula deformacije (**Evd**) kružnom pločom Ø 30 cm (TSC 06.720) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 400 m² svakog izvedenog sloja nasipa.

U sklopu provedbe kontrolnih ispitivanja potrebno je ispitati i sljedeća svojstva ugrađenog materijala:

- određivanje granulometrijskog sastava nasipnog materijala (HRN EN ISO 17892-4) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 8.000 m³ ugrađenog nasipa
- određivanje vlažnosti nasipnog materijala (HRN EN 1097-5) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 8.000 m³ ugrađenog nasipa.

Propisi na osnovi kojih se provode tekuća i kontrolna ispitivanja:

- HRN EN ISO 22475-1 Tehnička načela za uzorkovanje tla, stijena i podzemne vode
- HRN EN 932-1 Metode uzorkovanja

- HRN EN ISO 17892-1 Određivanje vlažnosti
- HRN EN ISO 17892-2 Određivanje prostorne gustoće
- DIN 18125-2 Određivanje gustoće tla
- HRN EN ISO 17892-4 Određivanje granulometrijskog sastava
- HRN U.B1.046/68 Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče
- DIN 18134 Ispitivanje modula deformacije metodom kružne ploče
- TSC 06.720 Deformacijski moduli ugrađenih materijala
- HRN EN 13286-2 Metode ispitivanja za određivanje laboratorijske referentne gustoće i udjela vode – Zbijanje prema Proctoru
- HRN EN 1097-5 Određivanje sadržaja vode sušenjem u ventilirajućem sušioniku
- HRN EN 13036-7 Mjerenje neravnosti slojeva kolnika: ispitivanje mjernom letvom

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kubnim metrima stvarno izrađenog i zbijenog nasipa od zemljanih, miješanih, kamenih i recikliranih materijala (poglavlja 3-11.1. Izrada nasipa od zemljanih materijala, 3-11.2. Izrada nasipa od miješanih materijala, 3-11.3. Izrada nasipa od kamenih materijala i 3-11.4. Izrada nasipa od recikliranih materijala) prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje nasipavanje, razastiranje, vlaženje i sušenje materijala, zbijanje slojeva, planiranje pokosa te čišćenje okoline nasipa.

Dodatne opcije uključene u ugovorenu jediničnu cijenu:

- nabava i dovoz materijala za izradu nasipa.

3-11.1. IZRADA NASIPA OD ZEMLJANIH MATERIJALA

Opis rada

Poglavlje 3-11. Izrada nasipa.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.1. Zemljani materijal za izradu nasipa

Zahtjev izvođenja rada

Nasipi od zemljanih materijala izvode se u slojevima orijentacijske debljine od 0,2 do 0,4 m, pri čemu se najveća debljina pojedinačnog sloja nasipa određuje na pokusnoj dionici. Ugradnja i strojno zbijanje slojeva mora se provesti istog dana za sav materijal dopremljen na gradilište. S nasipavanjem novog sloja može se otpočeti tek kada se dokaže zahtijevana kvaliteta prethodnog sloja.

Rad na nasipavanju i zbijanju treba prekinuti u svako doba kad nije moguće postići tražene rezultate (zbog kiše, visokih podzemnih voda ili drugih atmosferskih nepogoda). Materijal za izradu nasipa ne smije se ugraditi na smrznutu podlogu. Isto tako u nasip se ne smije ugrađivati snijeg, led ili smrznuti zemljani materijal.

Uvjet kvalitete

Kontrola kvalitete materijala za izradu i pri izradi nasipa treba provesti prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.1. Zemljani materijal za izradu nasipa. Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedenog sloja nasipa od zemljanih materijala dani su u tablici 3-11.1.

Tablica 3-11.1: Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedenog sloja nasipa zemljanih materijala

Položaj slojeva nasipa	Stupanj zbijenosti S_z *	Modul stišljivosti M_s	Statički modul deformacije Ev_2	Ev_2/Ev_1 **	Dinamički modul deformacije Evd
	(%)	(MN/m ²)	(MN/m ²)		(MN/m ²)
a) Slojevi nasipa visokih preko 2 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice	≥ 95	≥ 20	≥ 20	≤ 3	≥ 20
b) Slojevi nasipa niži od 1 m i slojevi nasipa viši od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice	≥ 98	≥ 25	≥ 25	≤ 3	≥ 25

* u odnosu na standardni Proctorov pokus
 ** omjer Ev_2/Ev_1 nije primjenjiv ako je $Ev_1 \geq 50\%$ tražene vrijednosti Ev_2

Način mjerenja i obračun radova

Poglavlje 3-11. Izrada nasipa.

3-11.2. IZRADA NASIPA OD MIJEŠANIH MATERIJALA**Opis rada**

Poglavlje 3-11. Izrada nasipa.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.2. Miješani materijal za izradu nasipa

Zahtjev izvođenja rada

Nasipi od miješanih materijala rade se u slojevima orijentacijske debljine od 0,3 do 0,6 m (kod flišnih materijala 0,2 – 0,5 m), a najveća debljina pojedinačnog sloja nasipa određuje se na pokusnoj dionici. Ugradnja i strojno zbijanje slojeva mora se provesti istog dana za sav materijal dopremljen na gradilište. S nasipavanjem novog sloja može se otpočeti tek kada se dokaže zahtijevana kvaliteta prethodnog sloja.

Materijal za izradu nasipa ne smije se ugraditi na smrznutu podlogu. Isto tako u nasip se ne smije ugrađivati snijeg, led ili smrznuti materijal. Flišne materijale se ne smije ugrađivati u trup nasipa koji je izložen promjenama razine podzemne vode, utjecaju vode kroz izvedene pokose i berme ili utjecaju vode iz nekog umjetnog izvora (oštećenje vodovoda ili kanalizacije položene u trupu prometnice). Zbog toga se nasipi od flišnih materijala ne smiju izvoditi kao prvi (na temeljnom tlu) i drugi sloj nasipa. Preporuka je da se flišni materijali koriste isključivo u jezgri viših nasipa ($h > 1$ m) koja će odozgo i sa strane biti zaštićena od utjecaja vode te onemogućiti prodor vode preko nedovoljno zaštićenih pokosa, bermi ili iz nekog drugog izvora.

Uvjet kvalitete

Zbog kompleksnog litološkog sastava i prethodno opisanih procesa, ne preporučuje se ugradnja flišnih materijala u nasipe samo prema uvjetima kvalitete za izradu nasipa od miješanih materijala, nego se njihova ugradivost mora potvrditi i kroz dodatna ispitivanja opisana u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.2. Miješani materijal za izradu nasipa.

Kontrola kvalitete materijala za izradu i pri izradi nasipa provodi se prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.2. Miješani materijal za izradu nasipa. Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedenog sloja nasipa od miješanih materijala dani su u tablici 3-11.2.

Tablica 3-11.2: Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedenog sloja nasipa od miješanih materijala

Položaj slojeva nasipa	Stupanj zbijenosti S_z *	Modul stišljivosti M_s	Statički modul deformacije Ev_2	Ev_2/Ev_1 **	Dinamički modul deformacije Ev_d
	(%)	(MN/m ²)	(MN/m ²)		(MN/m ²)
a) Slojevi nasipa visokih preko 2 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice	≥ 95	≥ 35	≥ 50	≤ 3	≥ 25
b) Slojevi nasipa niži od 1 m i slojevi nasipa viši od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice te flišni materijali neovisno o položaju u nasipu	≥ 98	≥ 40	≥ 60	≤ 3	≥ 30

* u odnosu na standardni Proctorov pokus
 ** omjer Ev_2/Ev_1 nije primjenjiv ako je $Ev_1 \geq 50\%$ tražene vrijednosti Ev_2

Način mjerenja i obračun radova

Poglavlje 3-11. Izrada nasipa.

3-11.3. IZRADA NASIPA OD KAMENIH MATERIJALA**Opis rada**

Poglavlje 3-11. Izrada nasipa.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.3. Kameni materijal za izradu nasipa

Zahtjev izvođenja rada

Nasipi od kamenih materijala izrađuju se u slojevima orijentacijske debljine od 0,5 do 1,0 m, a najveća debljina pojedinačnog sloja nasipa određuje se na pokusnoj dionici. Ugradnja i strojno zbijanje slojeva mora se provesti istog dana za sav materijal dopremljen na gradilište. S nasipavanjem novog sloja može se otpočeti tek kada se dokaže zahtijevana kvaliteta prethodnog sloja.

Materijal za izradu nasipa ne smije se ugraditi na smrznutu podlogu. Isto tako u nasip se ne smije ugrađivati snijeg, led ili smrznuti materijal. U blizini građevina izvođač treba promijeniti način rada na nasipavanju i zbijanju, jer veliki vibracijski

strojevi na upravo završenim i starim građevinama mogu prouzročiti oštećenja. Za predložene strojeve, način i početak zbijanja u blizini građevina potrebno je odobrenje nadzornog inženjera.

Uvjet kvalitete

Kontrola kvalitete materijala za izradu i pri izradi nasipa prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.3. Kameni materijal za izradu nasipa. Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedenog sloja nasipa od kamenih materijala dani su u tablici 3-11.3.

Tablica 3-11.3: Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedenog sloja nasipa od kamenih materijala

Položaj slojeva nasipa	Stupanj zbijenosti S_z *	Modul stišljivosti M_s	Statički modul deformacije E_{v2}	E_{v2}/E_{v1} **	Dinamički modul deformacije E_{vd}
	(%)	(MN/m ²)	(MN/m ²)		(MN/m ²)
a) Slojevi nasipa visokih preko 2 m na dijelu od podnožja nasipa do visine 2 m ispod planuma posteljice	≥ 95	≥ 40	≥ 60	≤ 3	≥ 30
b) Slojevi nasipa niži od 1 m i slojevi nasipa viši od 2 m u zoni 2 m ispod planuma posteljice	≥ 100	≥ 40	≥ 60	≤ 3	≥ 30

* u odnosu na standardni Proctorov pokus

** omjer E_{v2}/E_{v1} nije primjenjiv ako je $E_{v1} \geq 50\%$ tražene vrijednosti E_{v2}

Način mjerenja i obračun radova

Poglavlje 3-11. Izrada nasipa.

3-11.4. IZRADA NASIPA OD RECIKLIRANIH MATERIJALA

Opis rada

Poglavlje 3-11. Izrada nasipa.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.4. Reciklirani materijal za izradu nasipa

Zahtjev izvođenja rada

Prema uputama iz Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.4. Reciklirani materijal za izradu nasipa reciklirani materijali se mogu klasificirati na zemljane, miješane i kamene pa se pri izvođenju rada na izradi nasipa s njima postupa kao što je opisano u poglavljima 3-11.1. Izrada nasipa od zemljanih materijala, 3-11.2. Izrada nasipa od miješanih materijala ili 3-11.3. Izrada nasipa od kamenih materijala.

Uvjet kvalitete

Prema uputama iz Knjige XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.4. Reciklirani materijal za izradu nasipa reciklirani materijali se mogu klasificirati na zemljane, miješane i kamene pa se kontrola kvalitete materijala ugrađenog u

slojeve nasipa provodi na način opisan u poglavljima 3-11.1. Izrada nasipa od zemljanih materijala, 3-11.2. Izrada nasipa od miješanih materijala ili 3-11.3. Izrada nasipa od kamenih materijala.

Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedenog sloja nasipa od zemljanih materijala dani su u tablici 3-11.1., od miješanih materijala dani su u tablici 3-11.2. te od kamenih materijala dani su u tablici 3-11.3.

Način mjerenja i obračun radova

Poglavlje 3-11. Izrada nasipa.

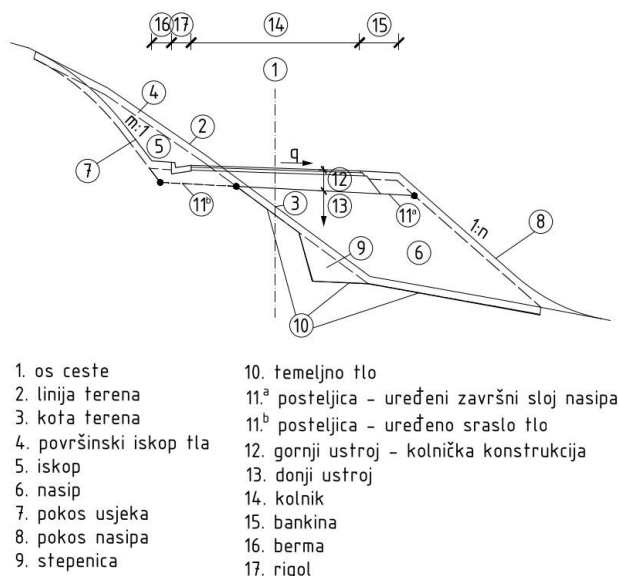
3-12. IZRADA POSTELJICE

Opis rada

Rad obuhvaća:

- izradu posteljice:
 - uređenjem završnog sloja nasipa
 - uređenjem sraslog tla ili stjenovite podloge na koti iskopa
- sanaciju slabo nosive posteljice u sraslom tu.

Slika 3-12-1: Posteljica: a) uređeni završni sloj nasipa, b) uređeno sraslo tlo u usjeku



Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2. Materijali za nasipe i posteljice

Zahtjev izvođenja rada

Radove izrade posteljice treba u pravilu izvoditi strojno, upotrebom odgovarajuće mehanizacije i drugih sredstava prema odabranoj tehnologiji.

Posteljica se, kao završni sloj usjeka, nasipa ili zasjeka ujednačene nosivosti, može izraditi od:

- zemljanih materijala (poglavlje 3-12.1. Izrada posteljice od zemljanih materijala)
- miješanih materijala (poglavlje 3-12.2. Izrada posteljice od miješanih materijala)
- kamenih materijala (poglavlje 3-12.3. Izrada posteljice od kamenih materijala)
- recikliranih materijala (poglavlje 3-12.4. Izrada posteljice od recikliranih materijala).

Prije početka izrade posteljice potrebno je dokazati kvalitetu materijala završnog sloja nasipa.

Način rada strojeva za zbijanje određuje se na pokusnoj dionici duljine minimalno 50 m. Lokaciju pokusne dionice određuje nadzorni inženjer na prijedlog izvođača. Ispitivanje na pokusnoj dionici obavlja se kako je navedeno u poglavljima 3-12.1. Izrada posteljice od zemljanih materijala, 3-12.2. Izrada posteljice od miješanih materijala, 3-12.3. Izrada posteljice od kamenih materijala.

Zbijenost na izvedenoj pokusnoj dionici ispituje se na najmanje četiri mjesta te obavezno mora obuhvatiti sve ispitne metode koje se u tu svrhu provode tijekom tekućih/kontrolnih ispitivanja propisanih u ovom poglavlju – određivanje stupnja zbijenosti, određivanje modula stišljivosti, određivanje statičkog modula deformacije i određivanje dinamičkog modula deformacije. U sklopu izvedene pokusne dionice potrebno je u većem opsegu provesti ispitivanja sljedećih svojstva izvedenog sloja i ugrađenog materijala: ispitivanje ravnosti izvedenog sloja mjernom letvom duljine 3 m – jedno ispitivanje na svakih 10 m² uređene posteljice; određivanje granulometrijskog sastava materijala posteljice – jedno ispitivanje u sklopu izvedene pokusne dionice; određivanje vlažnosti materijala posteljice – dva ispitivanja u sklopu izvedene pokusne dionice.

Ispitivanje i ocjena obavljaju se prema metodama i zahtjevima iz ovih OTU-a. Na osnovi dobivenih rezultata nadzorni inženjer daje odobrenje za pogodan način rada. Svi troškovi u vezi s pokusnom dionicom padaju na teret izvođača, a tako izrađena dionica unutar trase sa zadovoljavajućim vrijednostima i svojstvima u odnosu na propisane kriterije priznaje se kao izrađeni sloj.

Uvjet kvalitete

Tekuća ispitivanja:

Tekuća ispitivanja izvedenog sloja obuhvaćaju:

- jedno od u nastavku navedenih ispitivanja nosivosti/zbijenosti:
 - određivanje stupnja zbijenosti (**Sz**) (DIN 18125-2, HRN EN ISO 17892-2) u odnosu na standardni Proctorov postupak – najmanje jedno ispitivanje na svakih 500 m² uređene površine posteljice
 - određivanje modula stišljivosti (**Ms**) kružnom pločom Ø 30 cm (HRN U.B1.046) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 500 m² uređene površine posteljice
 - određivanje statičkog modula deformacije (**Ev₂**) kružnom pločom Ø 30 cm (DIN 18134) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 500 m² uređene površine posteljice
- određivanje dinamičkog modula deformacije (**Evd**) kružnom pločom Ø 30 cm (TSC 06.720) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 100 m² uređene površine posteljice
- ispitivanje ravnosti mjernom letvom duljine 3 m (HRN 13036-7) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 100 m² uređene posteljice.

U sklopu provedbe tekućih ispitivanja potrebno je ispitati i sljedeća svojstva ugrađenog materijala:

- određivanje granulometrijskog sastava materijala posteljice (HRN EN ISO 17892-4) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 6.000 m² uređene posteljice
- određivanje vlažnosti materijala posteljice (HRN EN 1097-5) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 6.000 m² uređene posteljice.

Kote planuma posteljice mogu odstupati od projektiranih najviše za ± 2 cm. Poprečni i uzdužni nagibi posteljice moraju biti prema projektu.

Ravnost se mjeri uzdužno, poprečno i dijagonalno te mora biti takva da pri mjerenju letvom duljine 3 m u bilo kojem smjeru odstupanje ne smije biti veće od 3 cm. U slučaju nezadovoljavajućih rezultata te prije ponovljene kontrole postignute zbijenosti, potrebno je ponovno odobrenje visinskog položaja izvedene posteljice.

Rezultate ispitivanja i mjerenja izvođač je dužan predložiti nadzornom inženjeru koji će, ako rezultati zadovoljavaju, odobriti kontrolna ispitivanja i početak izrade kolničke konstrukcije na posteljici.

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja izvedenog sloja obuhvaćaju:

- jedno od u nastavku navedenih ispitivanja:

- određivanje stupnja zbijenosti (**Sz**) (DIN 18125-2, HRN EN ISO 17892-2) u odnosu na standardni Proctorov postupak – najmanje jedno ispitivanje na svakih 1.000 m² uređene površine posteljice
- određivanje modula stišljivosti (**Ms**) kružnom pločom Ø 30 cm (HRN U.B1.046) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 1.000 m² uređene površine posteljice
- određivanje statičkog modula deformacije (**Ev₂**) kružnom pločom Ø 30 cm (DIN 18134) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 1.000 m² uređene površine posteljice
- određivanje dinamičkog modula deformacije (**Evd**) kružnom pločom Ø 30 cm (TSC 06.720) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 200 m² uređene površine posteljice
- ispitivanje ravnosti mjernom letvom duljine 3 m (HRN 13036-7) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 200 m² uređene posteljice.

U sklopu provedbe kontrolnih ispitivanja potrebno je ispitati i sljedeća svojstva ugrađenog materijala:

- određivanje granulometrijskog sastava materijala posteljice (HRN EN ISO 17892-4) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 10.000 m² uređene posteljice,
- određivanje vlažnosti materijala posteljice (HRN EN 1097-5) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 10.000 m² uređene posteljice.

Kote planuma posteljice mogu odstupati od projektiranih najviše za ± 2 cm. Poprečni i uzdužni nagibi posteljice moraju biti prema projektu.

Ravnost se mjeri uzdužno, poprečno i dijagonalno te mora biti takva da pri mjerenju letvom duljine 3 m u bilo kojem smjeru odstupanje ne smije biti veće od 3 cm.

U slučaju nezadovoljavajućih rezultata te prije ponovljene kontrole postignute zbijenosti, potrebno je ponovno odobrenje visinskog položaja izvedene posteljice.

Propisi na osnovi kojih se provode tekuća i kontrolna ispitivanja:

- HRN EN ISO 22475-1 Tehnička načela za uzorkovanje tla, stijena i podzemne vode
- HRN EN 932-1 Metode uzorkovanja
- HRN EN ISO 17892-1 Određivanje vlažnosti
- HRN EN ISO 17892-2 Određivanje prostorne gustoće
- DIN 18125-2 Određivanje gustoće tla
- HRN EN ISO 17892-4 Određivanje granulometrijskog sastava
- HRN U.B1.046/68 Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče
- DIN 18134 Ispitivanje modula deformacije metodom kružne ploče
- TSC 06.720 Deformacijski moduli ugrađenih materijala
- HRN EN 13286-2 Metode ispitivanja za određivanje laboratorijske referentne gustoće i udjela vode – Zbijanje prema Proctoru
- HRN EN 1097-5 Određivanje sadržaja vode sušenjem u ventilirajućem sušioniku
- HRN EN 13036-7 Mjerenje neravnosti slojeva kolnika: ispitivanje mjernom letvom

Način mjerenja i obračun radova

-

3-12.1. IZRADA POSTELJICE OD ZEMLJANIH MATERIJALA

3-12.1.1. IZRADA POSTELJICE OD ZEMLJANIH MATERIJALA UREĐENJEM ZAVRŠNOG SLOJA NASIPA

Opis rada

Radovi na izradi posteljice od zemljanih materijala obuhvaćaju planiranje, vlaženje odnosno prosušivanje materijala i zbijanje.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.5. Zemljani materijal za izradu posteljice

Zahtjev izvođenja rada

Posteljica se izvodi uređenjem plohe izvedenog završnog sloja nasipa minimalne debljine 20 cm.

Sadržaj vode kod ugradnje ne smije varirati više od $\pm 2\%$ od optimalne vlažnosti određene standardnim Proctorovim postupkom.

Nasuti materijal za posteljicu mora se odmah zbiti. Ako je već zbijena posteljica duže vrijeme izložena vremenskim nepogodama ili oštećenjima, izvođač ju je o svom trošku dužan prije nastavka radova dovesti u stanje zahtijevano projektom i ovim OTU-ima.

Radovi na izradi posteljice ne smiju se obavljati kada je tlo smrznuto, odnosno kada na trasi ima snijega i leda.

Ispitivanje na pokusnoj dionici (izrađenoj sukladno zahtjevima iz poglavlja 3-12. Izrada posteljice) obavlja se kako slijedi:

- razastrti sloj materijala optimalne vlažnosti i debljine za koju se pretpostavlja da se može zbiti predviđenim sredstvima za zbijanje
- zbijanje razastrtog sloja materijala raznim brojem prijelaza strojeva za zbijanje
- nakon određenog broja prijelaza ispitati zbijenost.

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete za zemljane materijale za izradu posteljice prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.5. Zemljani materijal za izradu posteljice.

Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedene posteljice od zemljanih materijala dani su u tablici 3-12.1.

Tablica 3-12.1: Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedene posteljice od zemljanih materijala

Stupanj zbijenosti Sz *	Modul stišljivosti Ms	Statički modul deformacije Ev₂	Ev₂/Ev₁ **	Dinamički modul deformacije Evd
(%)	(MN/m ²)	(MN/m ²)		(MN/m ²)
≥ 100	≥ 30	≥ 30	≤ 3,0	≥ 30

* u odnosu na standardni Proctorov pokus

** omjer Ev_2/Ev_1 nije primjenjiv ako je $Ev_1 \geq 50\%$ tražene vrijednosti Ev_2

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kvadratnim metrima uređene i zbijene posteljice prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje planiranje, vlaženje odnosno prosušivanje materijala i zbijanje.

3-12.1.2. IZRADA POSTELJICE OD ZEMLJANIH MATERIJALA U SRASLOM TLU

Opis rada

Radovi na izradi posteljice od zemljanih materijala obuhvaćaju grubo i fino planiranje, vlaženje odnosno prosušivanje materijala i zbijanje.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.5. Zemljani materijal za izradu posteljice

Zahtjev izvođenja rada

Nakon iskopa zemljani materijal potrebno je odmah urediti/isplanirati, po potrebi zbiti i osigurati da se preko tako izvedene površine ne vozi gradilišnom mehanizacijom.

Sadržaj vode kod ugradnje ne smije varirati više od $\pm 2\%$ od optimalne vlažnosti određene standardnim Proctorovim postupkom.

Ako je već isplanirana ili zbijena posteljica duže vrijeme izložena vremenskim nepogodama ili oštećenjima, izvođač ju je o svom trošku dužan prije nastavka radova dovesti u stanje zahtijevano projektom i ovim OTU-ima.

Radovi na izradi posteljice ne smiju se obavljati kada je tlo smrznuto, odnosno kad na trasi ima snijega i leda.

Ispitivanje na pokusnoj dionici (izrađenoj sukladno zahtjevima iz poglavlja 3-12. Izrada posteljice) obavlja se kako slijedi:

- isplanirati sloj zemljanog materijala optimalne vlažnosti za koji se pretpostavlja da se može zbiti predviđenim sredstvima za zbijanje
- ispitivanje zbijenosti bez dodatnog zbijanja (u neporemećenom stanju)
- nakon ispitivanja zbijenosti u neporemećenom stanju izvršiti dodatno zbijanje zemljanog materijala raznim brojem prijelaza strojeva za zbijanje (statički prijelaz)
- nakon određenog broja prijelaza ispitati zbijenost.

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete za zemljane materijale za izradu posteljice prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.5. Zemljani materijal za izradu posteljice.

Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedene posteljice od zemljanih materijala dani su u tablici 3-12.1..

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kvadratnim metrima uređene i zbijene posteljice prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje grubo i fino planiranje, vlaženje odnosno prosušivanje materijala i zbijanje.

3-12.2. IZRADA POSTELJICE OD MIJEŠANIH MATERIJALA

3-12.2.1. IZRADA POSTELJICE OD MIJEŠANIH MATERIJALA UREĐENJEM ZAVRŠNOG SLOJA NASIPA

Opis rada

Radovi na izvođenju posteljice od miješanih materijala obuhvaćaju planiranje, vlaženje odnosno prosušivanje materijala i zbijanje.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.6. Miješani materijal za izradu posteljice

Zahtjev izvođenja rada

Posteljica se izvodi uređenjem plohe izvedenog završnog sloja nasipa minimalne debljine 20 cm.

Sadržaj vode kod ugradnje ne smije varirati više od $\pm 2\%$ od optimalne vlažnosti određene standardnim Proctorovim postupkom.

Nasuti materijal za posteljicu mora se odmah zbiti. Ako je već zbijena posteljica duže vrijeme izložena vremenskim nepogodama ili oštećenjima, izvođač ju je o svom trošku dužan prije nastavka radova dovesti u stanje zahtijevano projektom i ovim OTU-ima.

Radovi na izradi posteljice ne smiju se obavljati kada je tlo smrznuto, odnosno kada na trasi ima snijega i leda.

Ispitivanje na pokusnoj dionici (izrađenoj sukladno zahtjevima iz poglavlja 3-12. Izrada posteljice) obavlja se kako slijedi:

- razastrti sloj materijala optimalne vlažnosti i debljine za koju se pretpostavlja da se može zbiti predviđenim sredstvima za zbijanje
- zbijanje razastrtog sloja materijala raznim brojem prijelaza strojeva za zbijanje
- nakon određenog broja prijelaza ispitati zbijenost.

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete za miješane materijale za izradu posteljice prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.6. Miješani materijal za izradu posteljice.

Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedene posteljice od miješanih materijala dani su u tablici 3-12.2.

Tablica 3-12.2: Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedene posteljice od miješanih materijala

Stupanj zbijenosti Sz *	Modul stišljivosti Ms	Statički modul deformacije Ev₂	Ev₂/Ev₁ **	Dinamički modul deformacije Evd
(%)	(MN/m ²)	(MN/m ²)		(MN/m ²)
≥ 100	≥ 40	≥ 60	≤ 3,0	≥ 30

* u odnosu na standardni Proctorov pokus

** omjer Ev_2/Ev_1 nije primjenjiv ako je $Ev_1 \geq 50\%$ tražene vrijednosti Ev_2

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kvadratnim metrima uređene i zbijene posteljice prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje planiranje, vlaženje odnosno prosušivanje materijala i zbijanje.

3-12.2.2. IZRADA POSTELJICE OD MIJEŠANIH MATERIJALA U SRASLOM TLU

Opis rada

Radovi na izradi posteljice od miješanih materijala obuhvaćaju poravnavanje neravnina i preostalih vrhova stijena i razastiranje izravnavajućeg sloja od miješanog materijala za izradu posteljice, planiranje, vlaženje odnosno prosušivanje materijala i zbijanje.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.6. Miješani materijal za izradu posteljice

Zahtjev izvođenja rada

Nakon iskopa miješani materijal potrebno je odmah urediti/isplanirati, po potrebi zbiti do propisane zbijenosti pri čemu je bitno postići ujednačenu nosivost i izvršiti razastiranje izravnavajućeg sloja od miješanog materijala odgovarajuće kvalitete za izradu posteljice.

Sadržaj vode kod ugradnje ne smije varirati više od $\pm 2\%$ od optimalne vlažnosti određene standardnim Proctorovim postupkom.

Ako je već isplanirana ili zbijena posteljica duže vrijeme izložena vremenskim nepogodama ili oštećenjima, izvođač ju je o svom trošku dužan prije nastavka radova dovesti u stanje zahtijevano projektom i ovim OTU-ima.

Radovi na izradi posteljice ne smiju se obavljati kada je tlo smrznuto, odnosno kada na trasi ima snijega i leda.

Ispitivanje na pokusnoj dionici (izrađenoj sukladno zahtjevima iz poglavlja 3-12. Izrada posteljice) obavlja se kako slijedi:

- izvesti/isplanirati sloj miješanog materijala optimalne vlažnosti i po potrebi izvršiti nasipavanje izravnavajućeg sloja za koji/koje se pretpostavlja da se mogu zbiti predviđenim sredstvima za zbijanje
- zbijanje razastrtog sloja materijala raznim brojem prijelaza strojeva za zbijanje
- nakon određenog broja prijelaza ispitati zbijenost.

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete za miješane materijale za izradu posteljice prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.6. Miješani materijal za izradu posteljice.

Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedene posteljice od miješanih materijala dani su u tablici 3-12.2..

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kvadratnim metrima uređene i zbijene posteljice prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje poravnavanje neravnina i preostalih vrhova stijena i razastiranje izravnavajućeg sloja od miješanog materijala za izradu posteljice, planiranje, vlaženje odnosno prosušivanje materijala i zbijanje.

Dodatne opcije uključene u ugovorenu jediničnu cijenu:

- nabava i dovoz materijala za izravnavajući sloj.

3-12.3. IZRADA POSTELJICE OD KAMENIH MATERIJALA

3-12.3.1. IZRADA POSTELJICE OD KAMENIH MATERIJALA UREĐENJEM ZAVRŠNOG SLOJA NASIPA

Opis rada

Radovi na izvodi posteljice od kamenih materijala obuhvaćaju planiranje, vlaženje odnosno prosušivanje materijala i zbijanje.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.7. Kameni materijal za izradu posteljice

Zahtjev izvođenja rada

Posteljica se izvodi uređenjem plohe izvedenog završnog sloja nasipa minimalne debljine 20 cm.

Sadržaj vode kod ugradnje ne smije varirati više od $\pm 2\%$ od optimalne vlažnosti određene standardnim Proctorovim postupkom.

Nasuti materijal za posteljicu mora se odmah zbiti. Ako je već zbijena posteljica duže vrijeme izložena vremenskim nepogodama ili oštećenjima, izvođač ju je o svom trošku dužan prije nastavka radova dovesti u stanje zahtijevano projektom i ovim OTU-ima.

Radovi na izradi posteljice ne smiju se obavljati kada je tlo smrznuto, odnosno kad na trasi ima snijega i leda.

Ispitivanje na pokusnoj dionici (izrađenoj sukladno zahtjevima iz poglavlja 3-12. Izrada posteljice) obavlja se kako slijedi:

- razastrti sloj materijala optimalne vlažnosti i debljine za koju se pretpostavlja da se može zbiti predviđenim sredstvima za zbijanje
- zbijanje razastrtog sloja materijala raznim brojem prijelaza strojeva za zbijanje
- nakon određenog broja prijelaza ispitati zbijenost.

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete za kamene materijale za izradu posteljice prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.7. Kameni materijal za izradu posteljice.

Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedene posteljice od kamenih materijala dani su u tablici 3-12.3.

Tablica 3-12.3: Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedene posteljice od kamenih materijala

Stupanj zbijenosti Sz *	Modul stišljivosti Ms	Statički modul deformacije Ev₂	Ev₂/Ev₁ **	Dinamički modul deformacije Evd
(%)	(MN/m ²)	(MN/m ²)		(MN/m ²)
≥ 100	≥ 50	≥ 80	≤ 3,0	≥ 40

* u odnosu na standardni Proctorov pokus

** omjer Ev_2/Ev_1 nije primjenjiv ako je $Ev_1 \geq 50\%$ tražene vrijednosti Ev_2

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kvadratnim metrima uređene i zbijene posteljice prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja obuhvaća planiranje, vlaženje odnosno prosušivanje materijala i zbijanje.

3-12.3.2. IZRADA POSTELJICE OD KAMENIH MATERIJALA U SRASLOM TLU

Opis rada

Radovi na izradi posteljice od kamenih materijala obuhvaćaju poravnanje preostalih vrhova stijena, razastiranje izravnavajućeg sloja sitnijeg kamenog materijala i njegovo planiranje, vlaženje odnosno prosušivanje materijala i zbijanje.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.7. Kameni materijal za izradu posteljice

Zahtjev izvođenja rada

Nakon iskopa kameni materijal potrebno je odmah urediti/isplanirati, po potrebi zbiti do propisane zbijenosti pri čemu je bitno postići ujednačenu nosivost i izvršiti razastiranje izravnavajućeg sloja od sitnijeg kamenog materijala odgovarajuće kvalitete za izradu posteljice.

Sadržaj vode kod ugradnje ne smije varirati više od $\pm 2 \%$ od optimalne vlažnosti određene standardnim Proctorovim postupkom.

Ako je već isplanirana ili zbijena posteljica duže vrijeme izložena vremenskim nepogodama ili oštećenjima, izvođač ju je o svom trošku dužan prije nastavka radova dovesti u stanje zahtijevano projektom i ovim OTU-ima.

Radovi na izradi posteljice ne smiju se obavljati kada je tlo smrznuto, odnosno kada na trasi ima snijega i leda.

Ispitivanje na pokusnoj dionici (izrađenoj sukladno zahtjevima iz poglavlja 3-12. Izrada posteljice) obavlja se kako slijedi:

- izvesti/isplanirati sloj kamenog materijala optimalne vlažnosti i po potrebi izvršiti nasipavanje izravnavajućeg sloja za koji/koje se pretpostavlja da se mogu zbiti predviđenim sredstvima za zbijanje
- zbijanje razastrtog sloja materijala raznim brojem prijelaza strojeva za zbijanje
- nakon određenog broja prijelaza ispitati zbijenost.

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete za kamene materijale za izradu posteljice prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.7. Kameni materijal za izradu posteljice.

Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedene posteljice od kamenih materijala dani su u tablici 3-12.3.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kvadratnim metrima uređene i zbijene posteljice prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje poravnanje preostalih vrhova stijena, razastiranje izravnavajućeg sloja sitnijeg kamenog materijala i njegovo planiranje, vlaženje odnosno prosušivanje materijala i zbijanje

Dodatne opcije uključene u ugovorenu jediničnu cijenu:

- nabava i dovoz materijala za izravnavajući sloj.

3-12.4. IZRADA POSTELJICE OD RECIKLIRANIH MATERIJALA UREĐENJEM ZAVRŠNOG SLOJA NASIPA

Opis rada

Radovi na izradi posteljice od recikliranih materijala obuhvaćaju radove koji se provode pri izradi posteljice od zemljanih materijala, miješanih materijala ili kamenih materijala, ovisno tome u koju su vrstu materijala prethodno svrstani.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.8. Reciklirani materijali za izradu posteljice.

Zahtjev izvođenja rada

Temeljem ispitivanja iz Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.8. Reciklirani materijali za izradu posteljice reciklirani materijali mogu se klasificirati kao zemljani, miješani ili kameni.

Posteljica od recikliranih materijala se treba, ovisno o klasi u koju se takvi materijali svrstaju, izvoditi prema zahtjevu izvođenja rada za:

- posteljicu od zemljanih materijala (poglavljje 3-12.1. Izrada posteljice od zemljanih materijala)
- posteljicu od miješanih materijala (poglavljje 3-12.2. Izrada posteljice od miješanih materijala)
- posteljicu od kamenih materijala (poglavljje 3-12.3. Izrada posteljice od kamenih materijala)

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete za reciklirane materijale za izradu posteljice prema Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.8. Reciklirani materijali za izradu posteljice.

Ovisno o klasi u koju su reciklirani materijali za izradu posteljice svrstani (zemljani, miješani, kameni), primjenjuju se sljedeći kriteriji za ocjenu njezine kvalitete:

- kriteriji za ocjenu kvalitete izvedene posteljice od zemljanih materijala (poglavljje 3-12.1. Izrada posteljice od zemljanih materijala, tablica 3-12.1.)
- kriteriji za ocjenu kvalitete izvedene posteljice od miješanih materijala (poglavljje 3-12.2. Izrada posteljice od miješanih materijala, tablica 3-12.2.)
- kriteriji za ocjenu kvalitete izvedene posteljice od kamenih materijala (poglavljje 3-12.3. Izrada posteljice od kamenih materijala, tablica 3-12.3.).

Način mjerenja i obračun radova

Ovisno o klasi u koju su reciklirani materijali za izradu posteljice svrstani (zemljani, miješani, kameni), način mjerenja i obračun radova se provodi kako je navedeno u:

- načinu mjerenja i obračuna radova za izradu posteljice od zemljanih materijala (poglavljje 3-12.1. Izrada posteljice od zemljanih materijala)
- načinu mjerenja i obračuna radova za izradu posteljice od miješanih materijala (poglavljje 3-12.2. Izrada posteljice od miješanih materijala)
- načinu mjerenja i obračuna radova za izradu posteljice od kamenih materijala (poglavljje 3-12.3. Izrada posteljice od kamenih materijala).

3-12.5. SANACIJA SLABO NOSIVE POSTELJICE U SRASLOM TLU

Opis rada

Rad obuhvaća sanaciju slabo nosive posteljice u sraslom tlu zamjenom materijala do 50 cm dubine ispod kote projektirane posteljice. U rad na sanaciji slabo nosive posteljice ubrajaju se poslovi iskopa sloja sraslog tla i njegovog utovara u prijevozno sredstvo te nabave, dovoza, ugradnje i zbijanja zamjenskog materijala zadovoljavajuće kvalitete.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.8. Kameni materijal za izradu posteljice

Zahtjev izvođenja rada

Slabo nosivi materijal posteljice u sraslom tlu treba zamijeniti kada se zbog njegovih svojstava i uz odgovarajući način rada na njegovom uređenju (opisan u poglavljima 3.12.1.2. Izrada posteljice od zemljanih materijala u sraslom tlu, 3.12.2.2. Izrada posteljice od miješanih materijala u sraslom tlu i 3.12.3.2. Izrada posteljice od kamenih materijala u sraslom tlu) ne mogu postići zahtijevani kriteriji kvalitete navedeni u tablicama 3-12.1., 3-12.2. i 3-12.3.

Sanacija slabo nosive posteljice u sraslom tlu do 50 cm dubine ispod kote projektirane posteljice vrši se materijalom koji mora zadovoljiti uvjete kvalitete za kameni materijal za izradu posteljice iz Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.8. Kameni materijal za izradu posteljice.

Iskop materijala u sloju određene debljine obavlja se prema poglavlju 3-04. Široki iskop tla. Ugradnja zamjenskog sloja vrši se sukladno zahtjevima izvođenja iz poglavlja 3-11.3. Izrada nasipa od kamenih materijala.

Debljina sloja koji će se zamijeniti određuje se na pokusnoj dionici duljine 50 m ili manje (ovisno o zahvatu sanacije) izrađenoj sukladno zahtjevima iz poglavlja 3-12. Izrada posteljice. Na pokusnoj dionici određuje se tehnologija rada, vrsta strojeva za zbijanje i način njihova rada. Svi troškovi padaju na teret izvođača. Ispitivanje na pokusnoj dionici obavlja se na način kako je opisano u poglavlju 3.12.3.1. Izrada posteljice od kamenih materijala uređenjem završnog sloja nasipa.

Uređenje plohe izvedenog završnog sloja (izrada posteljice) provodi se sukladno poglavlju 3-12.3.1. Izrada posteljice od kamenih materijala uređenjem završnog sloja nasipa.

Ako se prethodno opisanim načinom sanacije ne mogu postići zahtijevani kriteriji kvalitete navedeni u tablicama 3-12.1., 3-12.2. i 3-12.3., sanacija slabo nosive posteljice vrši se sukladno zahtjevima izvođenja iz poglavlja 3-10.2. Sanacija slabo nosivog temeljnog tla zamjenom materijala, 3-10.3. Uređenje slabo nosivog temeljnog tla upotrebom geotekstila, 3-10.4. Uređenje slabo nosivog temeljnog tla upotrebom geomreže ili 3-13. Stabilizacija zemljanih materijala vapnom i hidrauličnim vezivima.

Svi tipovi sanacija trebaju se izvoditi uz odobrenje projektanta i nadzornog inženjera.

Uvjet kvalitete

Materijal za zamjenu predlaže izvođač, pri čemu on mora zadovoljiti uvjete kvalitete za kameni materijal za izradu posteljice iz Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.8. Kameni materijal za izradu posteljice. Izvođač mora osigurati i sva potrebna ispitivanja radi uvida u njegovu kvalitetu. Primjenu materijala mora odobriti nadzorni inženjer.

Kriteriji za ocjenu kvalitete sanirane slabo nosive posteljice u sraslom tlu zamjenom materijala dani su u tablici 3-12.3.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kubnim metrima stvarno sanirane slabo nosive posteljice u sraslom tlu zamjenom materijala mjera prema mjerama iz projekta ili odredbama nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje iskop sloja sraslog tla i njegov utovar u prijevozno sredstvo te nabavu, dovoz, ugradnju i zbijanje zamjenskog materijala zadovoljavajuće kvalitete.

3-13. STABILIZACIJA TLA OD ZEMLJANIH MATERIJALA VAPNOM I HIDRAULIČNIM VEZIVIMA

Opis rada

Rad obuhvaća stabilizaciju i njegu zemljanih materijala vapnom i hidrauličnim vezivima te njihovu nabavu i dovoz.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.3. Materijali za stabilizaciju zemljanih materijala vapnom i hidrauličnim vezivima

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.3.1. Vapno za stabilizaciju zemljanih materijala

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.3.2. Cement za stabilizaciju zemljanih materijala

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.3.3. Zemljani materijali za stabilizaciju vapnom i hidrauličkim vezivima

Zahtjev izvođenja rada

Stabilizacija tla se predviđa na mjestima gdje je zbog slabo nosivog tla ili nepovoljnog stanja tla (prevelike vlažnosti) potrebno poboljšati njegovu nosivost i smanjiti mu osjetljivost na vodu.

Slojevi donjeg ustroja ceste (temeljno tlo, nasip i posteljica) koje treba stabilizirati predviđeni su projektom. Izvođač može predložiti i stabilizaciju elemenata ceste koji nisu predviđeni projektom. U tom slučaju mora dobiti suglasnost nadzornog inženjera. Debljina sloja tla koje se stabilizira određena je projektom, a može biti od 15 cm do 40 cm u zbijenom stanju, što ovisi o mogućnosti miješanja i zbijanja mješavine.

Kao vezivo upotrebljavaju se vapno i cementi, a za leteći pepeo i druga slična veziva detaljnim laboratorijskim ispitivanjima treba dokazati njihovu mogućnost primjene, a način primjene odrediti u prethodnom sastavu. Za izradu stabilizacijske mješavine, ako je to nužno, primjenjuje se čista voda bez organskih i drugih štetnih primjesa.

Prije početka izrade stabilizacije treba pripremiti površinu sloja zemljanog materijala prema projektu. Nakon pripreme sloj se razrahljuje na pogodan način, pri čemu se završno sitnjenje obavlja posebnim strojem (rotofrezom). Dubina usitnjavanja treba biti takva da se nakon miješanja s vezivom i zbijanja dobije sloj projektirane debljine.

Na razrahljeni sloj se razastire potrebna količina veziva po jedinici površine. Razastiranje treba obavljati mehaničkim sredstvima, koja osiguravaju dovoljnu jednoličnost razastiranja. Zemljani materijal i vezivo se miješaju posebnim strojem (rotofrezom) sve dok se ne dobije homogena mješavina. Tijekom miješanja dodaje se po potrebi određena količina vode kako bi se dobila optimalna vlažnost mješavine kao u prethodnom sastavu.

Mješavina se zbija odmah ili nakon nekog vremena, ovisno o vrsti veziva, i to mora biti određeno prethodnim laboratorijskim ispitivanjima. Zbijanje se obavlja ježevima, pneumatskim ili glatkim valjcima do potrebne jednolične zbijenosti.

Stabilizirani sloj treba njegovati 7 dana vlaženjem, sušenjem i prskanjem sredstva protiv isparavanja do prekrivanja. Stabilizacija se ne smije izvoditi po kiši, pri niskim temperaturama zraka (ispod 5 °C) kao ni kratko vrijeme prije nego što temperatura padne ispod 0 °C. Prije zime mora se prekriti odgovarajućim slojem.

Izvođač mora prije početka rada ustanoviti pogodan način rada strojeva na stabilizaciji i dokazati postizanje potrebnih mehaničkih svojstava mješavine zemljanog materijala i određenog veziva na pokusnoj dionici. Ispitivanje i ocjena obavljaju se prema metodama i zahtjevima iz ovih OTU-a.

Uvjet kvalitete

Prema zahtjevima za osiguranjem kvalitete izvođač je dužan osigurati obavljanje sljedećih aktivnosti:

- prethodno ispitivanje (atestiranje) veziva

- ispitivanje pogodnosti tla i izradu prethodnog sastava (recepture)
- određivanje tehnologije rada na pokusnoj dionici
- ispitivanje kvalitete izrađenog sloja:
 - određivanje stupnja zbijenosti (S_z) u odnosu na standardni Proctorov postupak
 - tlačnu čvrstoću
 - otpornost na mraz
 - otpornost na vodu.

Veziva se prije početka rada ispituju te moraju zadovoljiti određene kriterije:

- vapna – kriteriji su definirani u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.3.1. Vapno za stabilizaciju zemljanih materijala
- cementi – kriteriji su definirani u Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.3.2. Cement za stabilizaciju zemljanih materijala
- za leteći pepeo, mljevenu trosku i druga slična veziva detaljnim laboratorijskim ispitivanjima treba dokazati pogodnost njihove primjene.

Prije početka rada potrebno je u laboratoriju ispitati na koji se način tlo može stabilizirati i odrediti prethodni sastav. Način stabilizacije tla određuje se na osnovi ispitivanja geomehaničkih svojstava materijala prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.3.3. Zemljani materijali za stabilizaciju vapnom i hidrauličkim vezivima.

Prethodnim laboratorijskim ispitivanjem granulometrijskog sastava određuje se orijentacijska primjenjivost zemljanih materijala za stabilizaciju. Orijentacijski primjenjivi materijali za stabilizaciju prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.3.3.

Pokusna dionica mora imati površinu od najmanje 600 m². Treba je izraditi najmanje 14 dana prije početka kontinuiranog rada na stabilizaciji. U tijeku rada na njoj se strogo kontrolira količina dodanog veziva, kvaliteta sitnjenja zemljanog materijala, miješanje s vezivom i vlažnost. Stupanj zbijenosti ispituje se na najmanje šest mjesta na dionici za svaki režim rada (razni brojevi prijelaza, razne kombinacije valjaka i slično).

Na tri mjesta na pokusnoj dionici uzimaju se uzorci mješavine zemljanog materijala i veziva i izrađuju se pokusna tijela za određivanje mehaničkih svojstava i otpornosti prema vodi i smrzavanju.

Nakon što je ustanovljen režim rada (i strojevi) koji daje zadovoljavajuće rezultate, izvođač svu dokumentaciju u originalu predaje nadzornom inženjeru radi dobivanja suglasnosti za rad.

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja obuhvaćaju:

- ispitivanje granulometrijskog sastava, najmanje jedno na svakih 3000 m², kao i pri svakoj uočljivoj promjeni svojstava zemljanog materijala
- ispitivanje indeksa nosivosti CBR, najmanje jedno na svakih 2000 m²
- ispitivanje osnovnih parametara koji definiraju kvalitetu veziva, na svakoj novoj pošiljci veziva
- stalnu kontrolu usitnjenosti zemljanog materijala
- ispitivanje količine doziranog veziva prema odredbama nadzorne službe
- ispitivanje vlažnosti zemljanog materijala najmanje jedanput u tijeku dana
- ispitivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak, najmanje jedno na svakih 500 m²
- ispitivanje tlačne čvrstoće na pokusnim tijelima izrađenim od svježe stabilizacijske mješavine nakon 7 dana njege u vlažnom prostoru, najmanje jedno na svakih 1000 m²
- stalna kontrola ravnosti letvom, točnosti profila i debljine ugrađenog sloja na svakom poprečnom profilu.

Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedenog sloja stabilizacije zemljanih materijala na temelju tekućih ispitivanja dani su u tablici 3-13.1.

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju:

- ispitivanje tlačne čvrstoće nakon 7 dana na pokusnim tijelima izrađenim iz svježe stabilizacijske mješavine, najmanje jedno na svakih 4000 m². Kod izrade posteljice, ako je u zoni smrzavanja, ispituje se i pad tlačne čvrstoće na uzorcima izloženim odgovarajućem broju ciklusa smrzavanja - odmrzavanja, pri čemu ne smije biti veći od 20% u odnosu na uzorke koji nisu bili izloženi smrzavanju i odmrzavanju
- kontrola ravnosti letvom dužine 3 m, kontrola točnosti profila i kontrola debljine sloja, najmanje jedno na svakih 4000 m² izgrađenog sloja
- ispitivanje kalifornijskog indeksa nosivosti CBR, najmanje jedno na svakih 4000 m² (vapnena stabilizacija)
- ispitivanje stupnja zbijenosti, najmanje jedno na svakih 1500 m².

Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedenog sloja stabilizacije zemljanih materijala na temelju kontrolnih ispitivanja dani su u tablici 3-13.1.

Tablica 3-13.1: Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedenog sloja stabilizacije zemljanih materijala

Svojstvo sloja ugrađene stabilizacije		Element ceste	Stabilizacija vapnom	Stabilizacija cementom
Stupanj zbijenosti u odnosu na SPP (%)		temeljno tlo, nasip	95	95
		posteljica	100	100
Tlačna čvrstoća nakon određenog broja dana njege probnih tijela (MN/m ²)	7 dana	temeljno tlo	0,2	0,7
	7 dana	nasip	0,3	0,5
	7 dana	posteljica	0,4	1,4
Otpornost na smrzavanje i vodu		temeljno tlo, nasip	prema projektu	prema projektu
		posteljica	prema projektu	prema projektu
CBR (%)		temeljno tlo, nasip	5	5
		posteljica	15	20
Ravnost sloja mjerena letvom duljine 3,0 m (odstupanje od referentnog ruba) (cm)		temeljno tlo, nasip	-	-
		posteljica	3	3

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kubnim metrima po stvarno obavljenoj stabilizaciji zemljanih materijala temeljnog tla i posteljice vapnom ili hidrauličnim vezivom prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje nabavu i dovoz vapna i hidrauličnog veziva, izradu stabilizacije zemljanih materijala i njegu.

3-14. IZRADA KLIHOVA UZ GRAĐEVINE

Opis rada

Rad obuhvaća izradu klinova uz građevine. U rad na izradi klinova ubrajaju se poslovi nasipanja, razastiranja, planiranja i zbijanja materijala klina do propisane zbijenosti, uz potrebno vlaženje ili sušenje te čišćenje okolnog terena.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-06. Materijali i proizvodi za nosive slojeve od nevezanih i hidrauličkim vezivom vezanih i hladno recikliranih mješavina

Zahtjev izvođenja rada

Veličina klinova ovisi o visini građevine i dužini prilaza.

Čelo nasipa uz građevinu izvodi se na način da njegov pokos počinje na udaljenosti od najviše 2 m od građevine.

Nagib pokosa čela nasipa uz građevinu ovisi o vrsti materijala od kojeg je nasip izrađen:

- do 1:3 prema građevini za nasipe od zemljanih i miješanih materijala
- do 1:1 prema građevini za nasipe od kamenih materijala.

Klinovi uz građevine rade se u slojevima maksimalne debljine 50 cm. Zbijanje materijala obavlja se pogodnim vibracijskim sredstvima za zbijanje uz potrebno vlaženje. Način zbijanja treba biti takav da ne izazove oštećenje na konstrukciji građevine i hidroizolaciji.

Ako je iznad građevine predviđena izrada nasipa visine veće od 2 m, klin uz građevinu treba izvesti samo do visine od 0,5 m iznad građevine.

Uvjet kvalitete

Materijal za klinove mora po svojoj kvaliteti odgovarati materijalu za nosive slojeve kolničke konstrukcije od nevezanih mješavina (Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-06. Materijali i proizvodi za nosive slojeve od nevezanih i hidrauličkim vezivom vezanih i hladno recikliranih mješavina).

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja izvedenog sloja obuhvaćaju:

- jedno od u nastavku navedenih ispitivanja nosivosti/zbijenosti:
 - određivanje stupnja zbijenosti (**Sz**) (DIN 18125-2) u odnosu na standardni Proctorov postupak – najmanje 2 ispitivanja na svakom izvedenom sloju klina
 - određivanje modula stišljivosti (**Ms**) kružnom pločom $\varnothing$ 30 cm (HRN U.B1.046) – najmanje 2 ispitivanja na svakom izvedenom sloju klina
 - određivanje statičkog modula deformacije (**Ev₂**) kružnom pločom $\varnothing$ 30 cm (DIN 18134) – najmanje 2 ispitivanja na svakom izvedenom sloju klina
- određivanje dinamičkog modula deformacije (**Evd**) kružnom pločom $\varnothing$ 30 cm (TSC 06.720) – najmanje 4 ispitivanja na svakom izvedenom sloju klina.

U sklopu provedbe tekućih ispitivanja potrebno je ispitati i sljedeća svojstva ugrađenog materijala:

- određivanje granulometrijskog sastava materijala klina (HRN EN ISO 17892-4) – najmanje 1 ispitivanje na svakoj građevini
- određivanje vlažnosti materijala klina (HRN EN 1097-5) – najmanje 1 ispitivanje na svakoj građevini.

Rezultate ispitivanja i mjerenja izvođač je dužan predložiti nadzornom inženjeru koji će, ako rezultati zadovoljavaju, odobriti kontrolna ispitivanja i/ili nastavak radova.

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja izvedenog sloja obuhvaćaju:

- jedno od u nastavku navedenih ispitivanja nosivosti/zbijenosti:
 - određivanje stupnja zbijenosti (**Sz**) (DIN 18125-2) u odnosu na standardni Proctorov postupak – najmanje 1 ispitivanje na svakom izvedenom sloju klina
 - određivanje modula stišljivosti (**Ms**) kružnom pločom $\varnothing$ 30 cm (HRN U.B1.046) – najmanje 1 ispitivanje na svakom izvedenom sloju klina
 - određivanje statičkog modula deformacije (**Ev₂**) kružnom pločom $\varnothing$ 30 cm (DIN 18134) – najmanje 1 ispitivanje na svakom izvedenom sloju klina
- određivanje dinamičkog modula deformacije (**Evd**) kružnom pločom $\varnothing$ 30 cm (TSC 06.720) – najmanje 2 ispitivanja na svakom izvedenom sloju klina.

U sklopu provedbe kontrolnih ispitivanja potrebno je ispitati i sljedeća svojstva ugrađenog materijala:

- određivanje granulometrijskog sastava materijala klina (HRN EN ISO 17892-4) – najmanje 1 ispitivanje na svakoj građevini
- određivanje vlažnosti materijala klina (HRN EN 1097-5) – najmanje 1 ispitivanje na svakoj građevini.

Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedenog sloja klina dani su u tablici 3-14.1.

Tablica 3-14.1: Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedenog sloja klina

Položaj sloja klina	Stupanj zbijenosti Sz * (%)	Modul stišljivosti Ms (MN/m ²)	Statički modul deformacije Ev₂ (MN/m ²)	Ev₂/Ev₁ **	Dinamički modul deformacije Evd (MN/m ²)
a) Na dubini većoj od 1,0 m ispod kolničke konstrukcije	≥ 97	≥ 60	≥ 80	≤ 3,0	≥ 45
b) Na dubini do 1,0 m ispod kolničke konstrukcije te završni sloj klina neovisno o dubini	≥ 100	≥ 80	≥ 100	≤ 3,0	≥ 55

* u odnosu na standardni Proctorov pokus
 ** omjer Ev_2/Ev_1 nije primjenjiv ako je $Ev_1 \geq 50\%$ tražene vrijednosti Ev_2

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kubnim metrima ugrađenog i zbijenog materijala klina, prema mjerama iz projekta i ovim OTU-ima.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje nasipanje, razastiranje, planiranje i zbijanje materijala klina do propisane zbijenosti, uz potrebno vlaženje ili sušenje te čišćenje okolnog terena.

Dodatne opcije uključene u ugovorenu jediničnu cijenu:

- drobljenje i razvrstavanje (separacija) materijala
- nabava i dovoz materijala za izradu klina.

3-15. ODLAGANJE I ZBRINJAVANJE MATERIJALA

Opis rada

Rad obuhvaća:

- odlaganje viška materijala iz iskopa koji se neće koristiti na gradilištu s kojeg je iskopan i koji predstavlja mineralnu sirovinu (poglavlje 3-15.1. Odlaganje materijala koji predstavlja mineralnu sirovinu)
- zbrinjavanje viška materijala iz iskopa koji se neće koristiti na gradilištu s kojeg je iskopan i koji ne predstavlja mineralnu sirovinu (poglavlje 3-15.2. Zbrinjavanje materijala koji ne predstavlja mineralnu sirovinu).

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

Materijal se odlaže kada na gradilištu postoji višak materijala iz iskopa (površinskog iskopa tla, širokog iskopa, iskopa stepenica, iskopa građevnih jama, iskopa rovova, iskopa regulacijskih kanala, iskopa slabonosivog temeljnog tla i sl.) koji se iz bilo kojih razloga neće koristiti za potrebe građenja na predmetnom gradilištu.

Način odlaganja viška materijala iz iskopa koji se neće koristiti na gradilištu s kojeg je iskopan ovisi o tome predstavlja li taj materijal:

- mineralnu sirovinu
- otpad.

Održiva uporaba prirodnih izvora predstavlja jedan od temeljnih zahtjeva za građevinu. Građevine moraju biti projektirane, izgrađene i uklonjene tako da je uporaba prirodnih izvora održiva, a posebno moraju zajamčiti sljedeće: 1) ponovnu uporabu ili mogućnost reciklaže građevine, njezinih materijala i dijelova nakon uklanjanja; 2) trajnost građevine; 3) uporabu okolišu prihvatljivih sirovina i sekundarnih materijala u građevinama.

U skladu s navedenim, građevine moraju biti projektirane na način da svojstva eventualnog viška iskopa moraju biti precizno određena pomoću geomehaničkih istražnih ispitivanja/geomehaničkog ispitivanja tla (npr. predstavlja li višak iskopa mineralnu sirovinu; mogućnost upotrebe/oporabe viška iskopa u sklopu predmetne građevine, itd.) te da se što je više moguće viška materijala iz iskopa upotrijebi/oporabi (budući da se većinom radi o prirodnim materijalima/materijalima prirodnog porijekla).

Uvjet kvalitete

-

Način mjerenja i obračun radova

-

3-15.1. ODLAGANJE MATERIJALA KOJI PREDSTAVLJA MINERALNU SIROVINU

Opis rada

Rad obuhvaća oblikovanje i uređenje odlagališta na lokacijama za odlaganje viška iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu, sa svim poslovima koje je potrebno obaviti u smislu njegove stabilnosti, odvodnje i uklanjanja u okoliš.

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

Višak materijala iz iskopa koji se neće koristiti na gradilištu s kojeg je iskopan, a koji predstavlja mineralnu sirovinu odlaže se kako je u nastavku opisano, ako važećim zakonskim i podzakonskim aktima iz područja zaštite okoliša, rudarstva i gospodarenja otpadom nije drugačije propisano.

Ako prilikom građenja građevina koje se grade sukladno propisima o gradnji preostane višak iskopa koji se ne ugrađuje u obuhvat te građevine, a sadrži mineralnu sirovinu, investitor je dužan višak iskopa staviti na raspolaganje Republici Hrvatskoj kao vlasniku.

Predstavlja li iskop mineralnu sirovinu utvrđuje se na temelju uzoraka dobivenih prilikom geomehaničkog ispitivanja tla.

Svi investitori građevina za koje je posebnim propisom određena obvezna kontrola glavnog projekta glede mehaničke otpornosti i stabilnosti konstrukcija i temeljenog tla dužni su u zakonski propisanom roku prije početka radova obavijestiti tijelo nadležno za upravljanje državnom imovinom (dalje u tekstu: Nadležno tijelo) i Državni inspektorat o višku iskopa koji sadrži mineralnu sirovinu koji će preostati prilikom gradnje, a sukladno glavnom projektu građenja i troškovniku.

Lokacije za odlaganje viška iskopa koji sadrži mineralnu sirovinu (privremena ili trajna odlagališta) određuju jedinice područne (regionalne) samouprave uz suglasnost jedinica lokalne samouprave ili Vlade Republike Hrvatske na prijedlog Nadležnog tijela i uz suglasnost ministarstva nadležnog za prostorno uređenje.

Ako Republika Hrvatska putem Nadležnog tijela iskaže namjeru da raspolaže s mineralnim sirovinama, količine mineralnih sirovina stavljene na raspolaganje investitor mora ukloniti s gradilišta u skladu s planiranom dinamikom građenja na prethodno navedene lokacije za odlaganje viška iskopa.

Vlada Republike Hrvatske, odnosno Nadležno tijelo može odrediti svojom odlukom da se mineralna sirovina iz viška iskopa ugradi u građevine od državnog interesa i druge građevine od javnog interesa, bez provođenja javnog natječaja o raspolaganju s viškom iskopa. U navedenoj odluci moraju se navesti količine mineralne sirovine koje se nalaze u višku iskopa te obveze investitora, mjesto i rok predaje mineralne sirovine.

Ako Republika Hrvatska putem Nadležnog tijela odluči da neće raspolagati s mineralnim sirovinama stavljenim joj na raspolaganje, o tome će donijeti odluku i obavijestiti investitora, jedinicu područne (regionalne) samouprave i jedinicu lokalne samouprave. U tom slučaju, mineralnim sirovinama ima pravo raspolagati jedinica lokalne samouprave.

Izvođač je dužan oblikovati odlagalište prema zahtjevu projekta te zahtjevima važećeg Zakona o zaštiti okoliša i drugih važećih propisa za zaštitu okoliša.

Kod oblikovanja odlagališta izvođač mora maksimalnu pažnju posvetiti pravilnoj odvodnji oko i na odlagalištu kako uslijed nepravilne odvodnje ne bi nastala oštećenja pokosa uslijed erozivnog djelovanja oborinske i procjedne vode. Isto tako, izvođač prilikom odlaganja materijala mora voditi brigu o geotehničkim svojstvima tla na kojem se oblikuje odlagalište, kako ne bi došlo do nastajanja klizišta ili drugih neželjenih deformacije tla. Odlagališta moraju biti pravilno isplanirana i uređena prema projektu.

Za odlagališta predviđena projektom troškove izvlaštenja i oštete snosi investitor. Troškove za razne odštete uništenih kultura i zemljišta izvan područja površina predviđenih za odlagalište snosi izvođač.

Uvjet kvalitete

-

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kubnim metrima kompletno uređenog odlagališta, prema zahtjevu projekta te zahtjevima važećih zakona i drugih podzakonskih akata iz područja zaštite okoliša.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje oblikovanje i uređenje odlagališta na lokacijama za odlaganje viška iskopa koji predstavlja mineralnu sirovinu, sa svim poslovima koje je potrebno obaviti u smislu njegove stabilnosti, odvodnje i uklapanja u okoliš.

3-15.2. ZBRINJAVANJE MATERIJALA KOJI NE PREDSTAVLJA MINERALNU SIROVINU

Opis rada

Rad obuhvaća zbrinjavanje viška materijala iz iskopa na odgovarajućim lokacijama za gospodarenje građevnim otpadom.

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

Višak materijala iz iskopa koji se neće koristiti na gradilištu s kojeg je iskopan, a koji predstavlja otpad odlaže se kako je u nastavku opisano, ako važećim zakonskim i podzakonskim aktima iz područja zaštite okoliša, rudarstva i gospodarenja otpadom nije drugačije propisano.

Višak iskopanog materijala koji ne predstavlja mineralnu sirovinu i koji se ne može ugraditi na predmetnom gradilištu predstavlja otpad.

Taj otpad se može oporabiti nasipavanjem iskopa ili u tehničke svrhe pri krajobraznom uređenju, uključujući i prekrivku na odlagalištu. U suprotnom, izvođač je dužan navedeni materijal zbrinuti na odgovarajućim lokacijama za gospodarenje građevnim otpadom (reciklažna dvorišta za građevinski otpad i reciklažni centri za gospodarenje otpadom), sukladno važećim zakonima i drugim podzakonskim aktima iz područja gospodarenja otpadom.

Odvoz eventualnog viška iskopa koji može ili ne mora biti prethodno obrađen/oporabljjen – otpada, kao i pripadajuće udaljenosti (od mjesta iskopa do predviđene lokacije odlaganja) potrebno je predvidjeti projektom.

Uvjet kvalitete

-

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kubnim metrima stvarno zbrinutog viška materijala iz iskopa na odgovarajućim lokacijama za gospodarenje građevnim otpadom, prema zahtjevu projekta te zahtjevima važećih zakona i drugih podzakonskih akata iz područja gospodarenja otpadom.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje troškove zbrinjavanja viška materijala iz iskopa koji ne predstavlja mineralnu sirovinu na odgovarajućim lokacijama za gospodarenje građevnim otpadom.

3-16. ZAŠTITA POKOSA I DRUGIH POVRŠINA IZLOŽENIH EROZIJI

Opis rada

Rad obuhvaća zaštitu pokosa usjeka, nasipa, zasjeka i drugih površina izloženih eroziji, koja se provodi na odgovarajući način u skladu s projektnim rješenjem.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05. Agregat

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07. Materijali za zemljane radove

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08. Beton

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-09. Predgotovljeni betonski elementi

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-15. Materijali i proizvodi za hidroizolacije i sljubnice

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici

Zahtjev izvođenja rada

Zaštita pokosa usjeka, nasipa, zasjeka i drugih površina izloženih eroziji može se provesti na jedan od sljedećih načina:

- humusnim materijalom i travnatom vegetacijom (poglavlje 3-16.1. Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji humusnim materijalom i travnatom vegetacijom)
- primjenom busena (poglavlje 3-16.2. Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji primjenom busena)
- travnatim pokrivačem (hidrosjetva) (poglavlje 3-16.3. Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji travnatim pokrivačem – hidrosjetva)
- sadnjom grmlja i travnate vegetacije (poglavlje 3-16.4. Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji sadnjom grmlja i travnate vegetacije)
- primjenom pletera (poglavlje 3-16.5. Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji primjenom pletera)
- oblaganjem kamenom (poglavlje 3-16.6. Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji oblaganjem kamenom)
- oblaganjem predgotovljenim betonskim elementima (poglavlje 3-16.7. Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji oblaganjem predgotovljenim betonskim elementima)
- primjenom mreža geomreža (poglavlje 3-16.8. Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji primjenom geomreža)
- primjenom prekrivača od netkanog geotekstila s ulošnim sjemenom trave (poglavlje 3-16.9. Zaštita pokosa primjenom prekrivača od netkanog geotekstila s ulošnim sjemenom trave).

Prije početka rada na ovim zaštitama potrebno je, u svrhu osiguranja stabilnosti pokosa, ostvariti sljedeće osnovne uvjete:

- pokose treba izvoditi u nagibima prema projektu (za koje je osigurana potpuna sigurnost od sloma tla duž klizne plohe pri nepovoljnim uvjetima)
- površinske i podzemne vode treba, odgovarajućim sustavima odvodnje, kontrolirano odvesti iz područja građevina donjeg ustroja ceste do recipijenata odnosno do mjesta na kojima iste više ne predstavljaju opasnost za narušavanje stabilnosti pokosa
- nestabilne pokose koji su već oštećeni, erodirani ili deformirani uslijed djelovanja vode treba sanirati primjenom odgovarajućih zahvata

- površine pokosa treba grubo isplanirati radi veće hrapavosti i boljeg prianjanja zaštite, a glatke površine treba prema potrebi izbrazdati odgovarajućim sredstvima.

Zaštitu treba provesti odmah nakon završetka radova na izradi pokosa usjeka, nasipa, zasjeka i drugih površina izloženih eroziji i radova koji se provode u svrhu osiguranja stabilnosti pokosa.

Geotehnički radovi na stabilizaciji kosina u tlu i stijeni opisani su u Knjizi IV – Geotehnički radovi: poglavlje 4-09. Radovi na stabilizaciji kosina.

Uvjet kvalitete

-

Način mjerenja i obračun radova

-

3-16.1. ZAŠTITA POKOSA I DRUGIH POVRŠINA IZLOŽENIH EROZIJI HUMUSNIM MATERIJALOM I TRAVNATOM VEGETACIJOM

Opis rada

Rad obuhvaća zaštitu pokosa nasipa, usjeka, zelenog međupojasa i drugih površina koje su izložene djelovanju manjih količina vode primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije, na površinama određenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera. U rad na ovoj zaštiti ubrajaju se poslovi pripreme površine na kojoj se provodi zaštita, nabave i dovoza materijala potrebnog za izradu zaštite, razastiranja humusa u projektiranom sloju, finog planiranja i zbijanja humusnog sloja uz potrebno vlaženje i posipanje gnojivom, poslovi sijanja trave te njege i zaštite u razdoblju dok trava ne proklije.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste

Zahtjev izvođenja rada

Prije početka izrade ove zaštite izvođač je dužan osigurati osnovne uvjete stabilnosti pokosa prema ovim OTU-ima.

Za ovu vrstu zaštite primjenjuje se aktivni humusni materijal, travna smjesa i gnojivo. Primjena ove zaštite ovisna je o pedološkim svojstvima tla i klimatskim uvjetima područja.

Preko isplaniranog pokosa, izbrazdanog u uzdužnom smislu (stepeničaste brazde dubine 0,2 m i visine 0,2 m izvode se na međusobnim razmacima 1,0 – 1,5 m), humusni se materijal nanosi počinjući od dna pokosa prema vrhu. Sloj humusa koji se isplanira lagano se zbije lakim nabijačima i po potrebi navlaži vodom te posipa gnojivom. Po fino uređenom humusnom sloju sije se trava.

Debljina humusnog sloja obično je određena projektom, a kada to nije slučaj, humusni se materijal nanosi u sloju minimalne debljine 0,20 m. Pokos i druge površine treba zatraviti na klasičan način ili hidro-sjetvom prema Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-06. Biljni materijal. Izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom izboru travne smjese, kao i rezultate kontrole kvalitete sjemena prema Knjizi XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste.

U razdoblju dok trava ne proklija i dok se ne prihvati treba ju njegovati (zalijevanje vodom) prema Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-08. Njega i održavanje, a sloj humusa štiti od štetnog djelovanja erozije. Po potrebi razdoblje njege može uključivati i vrijeme dok se ne izvrši košnja 1 – 2 puta.

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete za materijale koji se koriste prilikom izrade ove zaštite (humusni materijal, travna smjesa, gnojivo) definirani su u Knjizi XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste.

Prije nanošenja humusnog materijala površina mora biti pripremljena u skladu s projektom i prema ovim OTU-ima, a početak humuziranja mora biti odobren od nadzornog inženjera. Izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom izboru travne smjese, kao i rezultate kontrole kvalitete sjemena prema uputama iz Knjige XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste.

Stvarno izvedenu debljinu humusnog sloja utvrđuje nadzorni inženjer. Gotove površine zaštićene humusnim materijalom i travnatom vegetacijom preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine jednolike gustoće, svježeg boje i zdravog izgleda.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kvadratnim metrima stvarno izvedene zaštite primjenom humusnog materijala i travnate vegetacije, prema zahtjevima projekta i ovim OTU-ima.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje pripremu površine na kojoj se provodi zaštita, dovoz humusnog materijala, nabavu i dovoz travne smjese i gnojiva, razastiranje humusa u projektiranom sloju, fino planiranje i zbijanje humusnog sloja uz potrebno vlaženje i posipanje gnojivom, sijanje trave te njegu i zaštitu u razdoblju dok trava ne proklija, košnja trave 1 – 2 puta nakon rasta.

Dodatne opcije uključene u ugovorenu jediničnu cijenu:

- nabava humusnog materijala.

3-16.2. ZAŠTITA POKOSA I DRUGIH POVRŠINA IZLOŽENIH EROZIJI PRIMJENOM BUSENA**Opis rada**

Rad obuhvaća zaštitu pokosa koji su izloženi djelovanju većih količina vode primjenom:

- pojedinačnog busenja (poglavlje 3-16.2.1. Zaštita pokosa primjenom pojedinačnog busenja)
- gotovog kompaktnog busenja u rolama (poglavlje 3-16.2.2. Zaštita pokosa primjenom busenja u rolama).

Reference na materijale

Knjiga XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici

Zahtjev izvođenja rada

-

Uvjet kvalitete

-

Način mjerenja i obračun radova

-

3-16.2.1. ZAŠTITA POKOSA PRIMJENOM POJEDINAČNOG BUSENJA

Opis rada

Rad obuhvaća zaštitu pokosa primjenom pojedinačnog busenja, na površinama određenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera. U rad na ovoj zaštiti ubrajaju se poslovi pripreme površine na kojoj se provodi zaštita, nabave i dovoza materijala potrebnog za izradu zaštite, slaganja pojedinačnog busenja po uređenoj površini, ispunjavanja prostora između busenja humusnim materijalom i travnom smjesom, postavljanja kolja te poslovi njege tijekom i nakon dovršenog rada.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici

Zahtjev izvođenja rada

Prije početka izrade ove zaštite izvođač je dužan osigurati osnovne uvjete stabilnosti pokosa prema ovim OTU-ima.

Za ovu vrstu zaštite primjenjuje se pojedinačno busenje, humusni materijal, travna smjesa, kolje i, prema potrebi, netkani geotekstil. Primjena ove zaštite ovisna je o pedološkim svojstvima tla i klimatskim uvjetima područja. Zaštita je uspješnija ako se uvjeti na mjestu ugradnje podudaraju s uvjetima terena odakle je busenje uzeto.

Izrada zaštite provodi se slaganjem pojedinačnog busenja na pripremljenu i poravnatu površinu po kojoj se, ovisno o zahtjevima projekta, može položiti i netkani geotekstil. Pojedinačno busenje je pravokutnog oblika, sa stranicama duljine 0,25 x 0,25 m ili 0,30 x 0,30 m te debljine od 0,05 m do 0,07 m.

Busenje se slaže u obliku šahovske ploče s vrlo malim međurazmacima. Ti se međurazmaci potom ispunjavaju humusnim materijalom i zasiju travom. Na površinama pokosa koje su izložene erozivnom djelovanju vode, busenje se postavlja tako da reške između pojedinih busena budu pod kutom od 45° u odnosu na smjer toka vode.

Busenje postavljeno na površinu pokosa učvršćuje se primjenom vrbova ili drugog kolja, duljine oko 30 cm i promjera 2 do 4 cm (2 kolja po pojedinačnom busenu).

Površinu obloženu pojedinačnim busenjem treba urediti na prethodno opisani način i prema uputama iz Knjige XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-06. Biljni materijal te ju je potrebno negovati zalijevanjem vodom tijekom i nakon dovršenog rada prema Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-08. Njega i održavanje. Njega se provodi sve dok trava ne proklija i dok se busenje i trava ne prihvate za podlogu i srastu s njom.

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete za osnovne materijale koji se koriste prilikom izrade ove zaštite (pojedinačno busenje, humusni materijal, travna smjesa, kolje) definirani su Knjizi XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste. Da bi se postigla zadovoljavajuća kvaliteta zaštite pokosa potrebno je provoditi njegovu zaštitu i njegu prema Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-08. Njega i održavanje.

Uvjeti kvalitete za netkani geotekstil definirani su u Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici.

Površina na koju se polaže busenje mora biti pripremljena u skladu s projektom i prema ovim OTU, a početak polaganja busenja odobren od nadzornog inženjera. Pojedinačno busenje pri dopremi na gradilište preuzima nadzorni inženjer. Izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom izboru travne smjese, kao i rezultate kontrole kvalitete sjemena prema uputama iz Knjige XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste. Gotove površine zaštićene pojedinačnim busenjem preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine travom jednolike gustoće, svježe boje i zdravog izgleda.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kvadratnim metrima stvarno izvedene zaštite primjenom pojedinačnog busenja, prema zahtjevima projekta i ovim OTU-ima.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje pripremu površine na kojoj se provodi zaštita, dovoz humusnog materijala, nabavu i dovoz pojedinačnog busenja, travne smjese i kolja, slaganje pojedinačnog busenja po uređenoj površini, ispunjavanje prostora između busenja humusnim materijalom i travnom smjesom, postavljanje kolja te njegu tijekom i nakon dovršenog rada.

Dodatne opcije uključene u ugovorenu jediničnu cijenu:

- nabava humusnog materijala
- nabava, dovoz i ugradnja netkanog geotekstila.

3-16.2.2. ZAŠTITA POKOSA PRIMJENOM BUSENJA U ROLAMA**Opis rada**

Rad obuhvaća zaštitu pokosa primjenom gotovog kompaktnog busenja u rolama, na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera. U rad na ovoj zaštiti ubrajaju se poslovi pripreme površine na kojoj se provodi zaštita, nabave i dovoza materijala potrebnog za izradu zaštite, polaganja kompaktnog busenja u rolama po uređenoj površini, ispunjavanja prostora između rola busenja humusnim materijalom i travnom smjesom, postavljanja kolja te poslovi njege tijekom i nakon dovršenog rada.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici

Zahtjev izvođenja rada

Prije početka izrade ove zaštite izvođač je dužan osigurati osnovne uvjete stabilnosti pokosa prema ovim OTU-ima.

Za ovu vrstu zaštite primjenjuje se gotovo kompaktno busenje u rolama, humusni materijal, travna smjesa i kolje. Primjena ove zaštite ovisna je o pedološkim svojstvima tla i klimatskim uvjetima područja.

Prije izrade ove zaštite, površine pokosa treba očistiti od grubih otpadaka i poravnati. Role gotovog kompaktnog busenja postavljaju se na pripremljene površine na način da se na vrhu i dnu pokosa pričvrste koljem duljine oko 30 cm i promjera 2 do 4 cm. Međuprostori (reške) između susjednih rola trebaju što manji, a ispunjavaju se humusnim materijalom i travnom smjesom. Ovako izvedenu zaštitu pokosa treba izvoditi na prethodno opisani način i prema uputama iz Knjige XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-06. Biljni materijal.

Ovako izvedenu zaštitu potrebno je negovati zalijevanjem u tijeku i nakon završetka rada sve dok se ne postigne jednolična vegetacija, sve prema Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-08. Njega i održavanje.

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete za materijale koji se koriste prilikom izrade ove zaštite (kompaktno busenje u rolama, humusni materijal, travna smjesa, kolje) definirani su Knjiga XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste, njega i zaštita treba biti prema Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-08. Njega i održavanje, a kvaliteta geosintetika prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici.

Površina na koju se polaže busenje mora biti pripremljena u skladu s projektom i prema ovim OTU-ima, a početak polaganja busenja u rolama odobren od nadzornog inženjera. Busenje u rolama pri dopremi na gradilište preuzima

nadzorni inženjer. Izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom izboru travne smjese, kao i rezultate kontrole kvalitete sjemena prema uputama iz Knjige XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste. Gotove površine zaštićene oblaganjem busenjem u rolama preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine travom jednolike gustoće, svježe boje i zdravog izgleda.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kvadratnim metrima stvarno izvedene zaštite primjenom busenja u rolama, prema zahtjevima projekta i ovim OTU-ima.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje pripremu površine na kojoj se provodi zaštita, dovoz humusnog materijala, nabavu i dovoz kompaktnog busenja u rolama, travne smjese i kolja, polaganje kompaktnog busenja u rolama po uređenoj površini, ispunjavanje prostora između rola busenja humusnim materijalom i travnom smjesom, postavljanje kolja te njegu tijekom i nakon dovršenog rada.

Dodatne opcije uključene u ugovorenu jediničnu cijenu:

- nabava humusnog materijala.

3-16.3. ZAŠTITA POKOSA I DRUGIH POVRŠINA IZLOŽENIH EROZIJI TRAVNATIM POKRIVAČEM – HIDROSETVA

Opis rada

Rad obuhvaća zaštitu pokosa usjeka, nasipa i zasjeka, bankina, razdjelnog pojasa te strmih i nepristupačnih terena izradom travnatog pokrivača hidrosjetvom, na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera. U rad na ovoj zaštiti ubrajaju se poslovi rekognosciranja terena, nabave, dovoza i strojnog raspršivanja mješavine za hidrosjetvu te zaštite i njege površine do razvoja primjerenog travnatog pokrivača.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste

Zahtjev izvođenja rada

Prije početka izrade ove zaštite izvođač je dužan osigurati osnovne uvjete stabilnosti pokosa prema ovim OTU-ima.

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

Rad na ovoj zaštiti odvija se u fazama.

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

Hidrosjetva se provodi posebnim strojem prema uputama iz Knjige XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-06. Biljni materijal, koji uz cisternu ima i poseban raspršivač velikog radijusa djelovanja ("top"), kojim se pripremljena mješavina u obliku mlaza razastire neposredno na površinu tla. Radi velikog učinka, ovu zaštitu optimalno je primijeniti kod zaštite velikih površina

Nakon tretiranja tla hidrosjetvom provodi se njena zaštita i njega sve do oblikovanja primjerenog travnatog pokrivača prema Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-08. Njega i održavanje.

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete za materijale koji se koriste prilikom izrade ove zaštite (mješavina za hidrosjetvu) te njega i zaštita prema Knjiga XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste.

Površinu na kojoj se obavlja hidrosjetva treba pripremiti sukladno zahtjevima projekta, a početak rada mora biti odobren od nadzornog inženjera. Izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru rezultate rekognosciranja terena, kao i rezultate kontrole kvalitete mješavine za hidrosjetvu prema uputama iz Knjige XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste. Na dijelovima gdje nije uspjelo zatravnjivanje izvođač je dužan obnoviti postupak. Gotove površine zaštićene hidrosjetvom preuzimaju se na osnovi količine obrasle površine travom jednolike gustoće, svježe boje i zdravog izgleda.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kvadratnim metrima stvarno izrađene zaštite primjenom travnatog pokrivača (hidrosjetve) na određenoj površini, prema zahtjevima projekta i ovim OTU-ima.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje rekognosciranje terena, nabavu, dovoz i strojno raspršivanje mješavine za hidrosjetvu te zaštitu i njegu površine do razvoja travnatog pokrivača.

Dodatne opcije uključene u ugovorenu jediničnu cijenu:

- priprema površine na kojoj se provodi zaštita (odstranjivanje labavih dijelova, planiranje površine tla, rahljenje i ustnjavanje zemlje i sl.).

3-16.4. ZAŠTITA POKOSA I DRUGIH POVRŠINA IZLOŽENIH EROZIJI SADNJOM GRMLJA I TRAVNATE VEGETACIJE**Opis rada**

Rad obuhvaća zaštitu pokosa sadnjom niskog i rijetkog grmlja i travnate vegetacije na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera. U rad na ovoj zaštiti ubrajaju se poslovi pripreme površine na kojoj se provodi zaštita, nabave i dovoza materijala potrebnog za izradu zaštite, sadnje niskog grmlja i travnate vegetacije uz potrebno vlaženje i posipanje gnojivom, izvedbu kanalića.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste

Zahtjev izvođenja rada

Prije početka izrade ove zaštite izvođač je dužan osigurati osnovne uvjete stabilnosti pokosa prema ovim OTU-ima.

Za ovu vrstu zaštite primjenjuju se sadnice niskog grmlja i travnata vegetacija. Primjena ove zaštite ovisna je o pedološkim svojstvima tla i klimatskim uvjetima područja, sve prema uputama iz Knjige XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-06. Biljni materijal.

Ova se zaštita provodi na način da se sadnice niskog grmlja sade po pokosu na određenim razmacima (jedna sadnica na 2,0 m², ako projektom nije drugačije određeno). Nakon toga, na pokosu se izvedu kanalići polukružnog presjeka i cijela površina pokosa se zasije travnatom vegetacijom uz dodatak gnojiva.

Izvedbom sustava travnatih kanalića brzi tok vode po pokosu (uzrokovan jakim kišama, pljuskovima i naglim topljenjem snijega) regulira se i usporava te kontrolirano odvodi u odgovarajuće recipijente.

U razdoblju dok se sadnice grmlja ne prihvate i dok se trava ne prihvati i ne proklije treba provoditi njegu (zalijevanje vodom) prema uputama iz Knjige XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-08. Njega i održavanje.

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

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete za materijale koji se koriste prilikom izrade ove zaštite (sadnice niskog grmlja, travna smjesa, gnojivo) trebaju biti prema Knjizi XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste, a njega i zaštita prema Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-08. Njega i održavanje.

Površina na kojoj se sadi nisko grmlje i travnata vegetacija mora biti pripremljena u skladu s projektom, a početak izrade zaštite odobren od nadzornog inženjera. Izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom izboru sadnica niskog grmlja, travne smjese i gnojiva prema uputama iz Knjige XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste. Gotove površine zaštićene niskim grmljem i travnatom vegetacijom preuzimaju se na osnovi broja sadnica niskog grmlja zasađenih sukladno zahtjevima projekta i te količine obrasle površine travom jednolike gustoće, svježije boje i zdravog izgleda.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kvadratnim metrima stvarno zasađenog niskog i rijetkog grmlja i travnate vegetacije prema zahtjevima projekta i ovim OTU-ima.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje pripremu površine na kojoj se provodi zaštita, nabavu ili dovoz materijala (sadnica niskog grmlja, travne smjese, gnojiva), sadnju niskog grmlja i travnate vegetacije uz potrebno vlaženje i posipanje gnojivom, izvedba kanalića.

3-16.5. ZAŠTITA POKOSA I DRUGIH POVRŠINA IZLOŽENIH EROZIJI PRIMJENOM PLETERA

Opis rada

Rad obuhvaća zaštitu pokosa pleterom u materijalima labilne strukture koji su neotporni na atmosferske i hidrološke utjecaje (raspadnuti dolomiti, lapori, fliš, rahli vodopropusni materijal i sl.), na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera. U rad na ovoj zaštiti ubrajaju se poslovi pripreme površine na kojoj se provodi zaštita, nabave i dovoza materijala potrebnog za izradu zaštite, izrade pletera primjenom vrbovog kolja i šiblja, izrade ispune te njege tijekom i nakon dovršenog rada.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici

Zahtjev izvođenja rada

Prije početka izrade ove zaštite izvođač je dužan osigurati osnovne uvjete stabilnosti pokosa prema ovim OTU-ima.

Zaštita pleterom radi se na površinama koje nije moguće adekvatno zaštititi samo primjenom humusnog materijala ili polaganjem busena odnosno sadnjom vegetacije. Za ovu vrstu zaštite primjenjuju se kolje i pruće te ispuna koja može sadržavati:

- humusni materijal ili busen, gnojivo, travnu smjesu
- tanki netkani geotekstil
- bitumensku emulziju, travnu smjesu
- tepih od slame ili sijena ako se dokaže njihova uporabljivost.

Zaštita se provodi pleterom neposredno na pokosu bez humusnog materijala prema rješenjima iz projekta.

Ako projektom nisu data rješenja zaštite, ona se provode na način da se vrbovo ili drugo kolje promjera $\varnothing$ 20-50 mm i duljine 0,70 – 0,80 m zabija na razmaku od 0,50 m, a između njega se isprepletu vrbove šibe promjera $\varnothing$ 5 – 30 mm. Nakon zabijanja, visina kolja iznad površine pokosa treba iznositi od 0,25 do 0,30 m. Vrbove šibe se trebaju ispreplesti na međusobnim razmacima 1,0 – 3,0 m. Trava se sije na tepihu od slame ili sijena koji se prska bitumenskom emulzijom, ili neposredno na humusnim površinama ili busenu uz dodatak gnojiva, a koji se mogu zaštititi tankim netkanim geotekstilom. Nakon izrade, zaštitu je potrebno njegovati do konačnog rasta vegetacije.

Pri zaštiti pokosa obala, pleter se postavlja koso na smjer toka vode.

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete za osnovne materijale koji se koriste prilikom izrade ove zaštite (kolje i pruće, humusni materijal, busen, bitumenska emulzija, gnojivo, travna smjesa) trebaju biti prema Knjizi XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste, a njega i zaštita prema Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-08. Njega i održavanje.

Uvjeti kvalitete za tanki netkani geotekstil prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici.

Površina na kojoj izrađuje pleter mora biti pripremljena u skladu s projektom, a početak izrade zaštite odobren od nadzornog inženjera. Izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom izboru materijala potrebnih za izradu pletera i njegove ispune trebaju biti prema Knjizi XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste. Gotove površine zaštićene pleterom preuzimaju se na osnovi provjere kvalitete izvedenog pletera, sukladno zahtjevima, te količine obrasle površine travom jednolike gustoće, svježije boje i zdravog izgleda.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kvadratnim metrima stvarno izvedene zaštite pokosa primjenom pletera, prema zahtjevima projekta i ovim OTU-ima.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje pripremu površine na kojoj se provodi zaštita, nabavu i dovoz materijala potrebnog za izradu zaštite, izradu pletera primjenom vrbovog kolja i šiblja, izradu ispune te njegu tijekom i nakon dovršenog rada.

3-16.6. ZAŠTITA POKOSA I DRUGIH POVRŠINA IZLOŽENIH EROZIJI OBLAGANJEM KAMENOM

Opis rada

Rad obuhvaća zaštitu pokosa kamenih nasipa oblaganjem odabranim kamenom na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera. U rad na ovoj zaštiti ubrajaju se poslovi probiranja i obrade kamena iz kamenog materijala predviđenog za ugradnju u nasip, pripreme temelja za postavljanje obloge (kamene naslage od krupnijeg kamena), oblaganja pokosa odabranim kamenom paralelno s izvedbom nasipa te čišćenja uređenog pokosa i okoline od kamenih otpadaka nakon završetka radova.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07. Materijali za zemljane radove

Zahtjev izvođenja rada

Prije početka izrade ove zaštite izvođač je dužan osigurati osnovne uvjete stabilnosti pokosa prema ovim OTU-ima.

Zaštita oblaganjem kamenom najčešće se primjenjuje kod viših kamenih nasipa, s ciljem izrade strmijih pokosa i sprječavanja erozije. Za ovu vrstu zaštite primjenjuje se kameni materijal koji se upotrebljava za izradu nasipa.

Oblaganje kamenom izvodi se na način da se tijekom izrade nasipa na pokosima izrađuje suhozid od odabranog kamena. Pri tome duža strana kamena treba biti okomita na plohu pokosa, kako bi kamen bio dobro uklješten u nasip i stabilan.

Ako projektom nije drugačije određeno, obloga se izvodi u debljini od oko 0,30 m, a radi osiguranja stabilnosti obloge na razmacima od oko 1,5 m ugrađuje se kamenje debljine od oko 0,40 m.

Kamen se po potrebi obrađuje i dotjeruje čekićem ili drugim odgovarajućim alatom.

Pri izradi kamene obloge posebno je važno da temelj njezine nožice (kamena naslaga izrađena od krupnijeg kamena) bude ugrađen u čvrstu i zdravu podlogu. Završetak obloge na vrhu pokosa treba biti izveden tako da s bankinom čini cjelinu.

Nakon završetka izrade obloge pokos i okolinu treba očistiti od kamenih otpadaka.

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete za materijale koji se koriste prilikom izrade ove zaštite (kameni materijal koji se upotrebljava za izradu nasipa) prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07. Materijali za zemljane radove.

Kameni materijal za izradu obloge mora biti odgovarajuće veličine (debljina kamena mjerena na njegovom najužem dijelu treba iznositi oko 0,25 m, a na najširem oko 0,40 m).

Obloga po obliku i nagibu mora odgovarati zahtjevima projekta.

Izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom odabiru kamenog materijala za izradu obloge. Gotove površine preuzimaju se na osnovi provjere kvalitete izvedene kamene obloge, sukladno zahtjevima projekta i ovih OTU-a.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kvadratnim metrima stvarno izvedene zaštite pokosa oblaganjem kamenom, prema zahtjevima projekta i ovim OTU-a.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje probiranje i obradu kamena iz kamenog materijala predviđenog za ugradnju u nasip, pripremu temelja za postavljanje obloge (kamene naslage od krupnijeg kamena), oblaganje pokosa odabranim kamenom paralelno s izvedbom nasipa te čišćenje uređenog pokosa i okoline od kamenih otpadaka nakon završetka radova.

3-16.7. ZAŠTITA POKOSA I DRUGIH POVRŠINA IZLOŽENIH EROZIJI OBLAGANJEM PREDGOTOVLJENIM BETONSKIM ELEMENTIMA

Opis rada

Rad obuhvaća zaštitu pokosa primjenom predgotovljenih betonskih elemenata, na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera. U rad na ovoj zaštiti ubrajaju se poslovi pripreme površine na kojoj se provodi zaštita, nabave i dovoza materijala potrebnog za izradu zaštite, ugradnje podloge od odgovarajućih materijala, ugradnje predgotovljenih betonskih elemenata, postavljanja umetaka za reške, zalijevanja reški masom za zalijevanje te poslovi izrade temelja obloge.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05. Agregat

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08. Beton

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-09. Predgotovljeni betonski elementi

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-15. Materijali i proizvodi za hidroizolacije i sljubnice

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici

Zahtjev izvođenja rada

Prije početka izrade ove zaštite izvođač je dužan osigurati osnovne uvjete stabilnosti pokosa prema ovim OTU-ima.

Za ovu vrstu zaštite primjenjuju se predgotovljeni betonski elementi koji se polažu na prethodno uređenu površinu pokosa i ugrađenu podlogu, umetci za reške između predgotovljenih betonskih elemenata, materijal za ispunu reški i temelj obloge.

Oblaganje pokosa predgotovljenim 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 predgotovljeni 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. Na uređenu površinu, prije postavljanja podloge od pjeskovito šljunkovitog materijala, može se postaviti sloj geotekstila s osnovnom ulogom odvajanja materijala različitih svojstava.

Predgotovljeni betonski elementi mogu biti različitih oblika i dimenzija, propisanih projektom. Razmaci između pojedinih gotovih ugrađenih betonskih elemenata osiguravaju se ugradnjom odgovarajućih umetaka, koji osiguravaju projektom zadanu širinu reške između postavljenih elemenata obloge. Reške se zalijevaju masom za zalijevanje, kako je propisano projektom.

Dno pokosa utvrđuje se betonskim trakastim temeljem, prema dimenzijama iz projekta.

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

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete za materijale koji se koriste prilikom izrade ove zaštite:

- pijesak i šljunak za izradu podloge (granulacije propisane projektom) prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-05. Agregat
- podložni beton za izradu podloge (klase definirane projektom) i beton za izradu temelja (klase definirane projektom) prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08. Beton
- geotekstil s osnovnom ulogom odvajanja materijala različitih svojstava (tehničkih svojstava propisanih projektom) prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici

- predgotovljeni betonski elementi (karakteristika definiranih projektom) prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-09. Predgotovljeni betonski elementi
- masa za zalijevanje reški (karakteristika definiranih projektom) prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-15. Materijali i proizvodi za hidroizolacije i sljubnice.

Prije početka rada, izvođač je za sve materijale dužan od ovlaštenog tijela pribaviti dokaze o njihovoj uporabljivosti te originalnu dokumentaciju o njihovoj kvaliteti predložiti nadzornom inženjeru.

Podloga za oblogu predgotovljenim betonskim elementima razastire se u sloju po projektu te mora biti isplanirana i zbijena prema zahtjevu projekta, odgovarajućih normi i ovih OTU-a te geodetski kontrolirana na svakom projektnom profilu.

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

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

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

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

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri:

- u kvadratnim metrima (zaštita plohe pokosa)
- po metru (zaštita pokosa linijskim elementima)

stvarno izvedene zaštite pokosa predgotovljenim betonskim elementima, prema zahtjevima projekta i ovim OTU-ima.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje pripremu površine na kojoj se provodi zaštita, nabavu i dovoz svih materijala potrebnih za izradu zaštite, ugradnju podloge od odgovarajućih materijala, ugradnju predgotovljenih betonskih elemenata, postavljanje umetaka za reške, zalijevanje reški masom za zalijevanje te izradu temelja obloge.

3-16.8. ZAŠTITA POKOSA I DRUGIH POVRŠINA IZLOŽENIH EROZIJI PRIMJENOM GEOMREŽA

Opis rada

Rad obuhvaća zaštitu pokosa nasipa i usjeka primjenom geomreža, s ciljem ojačanja i smanjenja debljine zatravljenog humusnog sloja, povećanja trenja na kontaktnoj plohi i zaštite od erozije, na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera. U rad na ovoj zaštiti ubrajaju se poslovi pripreme površine na kojoj se provodi zaštita, nabave i dovoza svih materijala potrebnih za izradu zaštite, iskopa kanala na vrhu i dnu nasipa ili usjeka, polaganja geomreže po pokosu i rezanja iste, pričvršćenja geomreže klinovima, poslovi zatrpavanja kanala te poslovi oblaganja ugrađene geomreže humusnim materijalom uz sadnju trave ili provedbu hidrosjetve.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici

Zahtjev izvođenja rada

Prije početka izrade ove zaštite izvođač je dužan osigurati osnovne uvjete stabilnosti pokosa prema ovim OTU-ima.

Zaštita geomrežama najčešće se primjenjuje kod strmih i visokih nasipa, s ciljem ojačanja i smanjenja debljine zatravljenog humusnog sloja, povećanja trenja na kontaktnoj plohi i zaštite od erozije. Za ovu vrstu zaštite primjenjuju se geomreže, klinovi za pričvršćenje geomreža, humusni materijal te materijali potrebni za sadnju trave ili hidrosjetvu.

Zaštita se provodi prema rješenjima iz projekta. Ako projektom nisu data rješenja zaštite, izvedba i ugradnja geomreža obavlja se prema uvjetima navedenim u ovim OTU-ima.

Podloga na koju se polažu geomreže mora se isplanirati i poravnati.

Na vrhu i dnu nasipa ili usjeka trebaju se iskopati kanali za sidrenje širine 0,20 m i dubine 0,25 m. Kanale je potrebno iskopati na potrebnoj sigurnoj udaljenosti od ruba pokosa, na način da se ne naruši stabilnost pokosa.

Geomreža se polaže na način da se u gornjem kanalu pričvrsti klinovima (na razmacima 2,0 – 3,0 m) te razmota niz pokos. Prije sidrenja klinovima u donjem kanalu (također na razmacima 2,0 – 3,0 m), geomreža se reže na željenu dužinu pomoću škara, rezača ili drugog odgovarajućeg alata. Kanali (obloženi geomrežom po dnu i bočnim stranama) trebaju se zatrpati iskopanim materijalom.

Geomreže prilikom polaganja po pokosu treba preklopiti, i to 10 cm po dužini i 5 cm po širini.

Geomreža se i po pokosu učvršćuje klinovima. Razmak i broj klinova na pokosu određuje se prema projektu, na osnovi sljedećih parametara: visina i nagib pokosa, vrsta materijala od kojeg je izveden pokos, opterećenje i dr. Broj klinova iznosi 4 kom/m², ako projektom nije drugačije određeno. Klinovi na mjestima preklopa geomreže zabijaju se na razmacima od 1,5 m.

Klinovi imaju oblik slova „U“ i na krajevima su zašiljeni radi lakšeg pričvršćivanja za podlogu. Izrađuju se od armaturnog čelika promjera Ø 6 – 10 mm, a duljina im je 50 cm.

Nakon ugradnje, geomreža se u potpunosti prekrije i ispuni humusnim materijalom debljine 5 cm (iznad geomreže treba ostati najmanje 2 cm humusnog tla). Sloj humusa koji se isplanira lagano se zbije lakim nabijačima i po potrebi navlaži vodom. Nakon toga, vrši se ili sadnja trave, sukladno zahtjevima iz poglavlja 13.16.1. Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji humusnim materijalom i travnatom vegetacijom ovih OTU-a, ili hidrosjetva, sukladno zahtjevima iz poglavlja 13.16.3. Zaštita pokosa i drugih površina izloženih eroziji travnatim pokrivačem – hidrosjetva ovih OTU-a.

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete za geomreže prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici.

Uvjeti kvalitete za materijale koji se koriste za zatravljanje (humusni materijal, travna smjesa, gnojivo, mješavina za hidrosjetvu) trebaju biti prema Knjizi XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste, a njega i zaštita prema Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-08. Njega i održavanje.

Prije početka rada, izvođač je za sve materijale dužan od ovlaštenog tijela pribaviti dokaze o njihovoj uporabljivosti te originalnu dokumentaciju o njihovoj kvaliteti predložiti nadzornom inženjeru. Gotove površine preuzimaju se na osnovi provjere kvalitete izvedene zaštite, sukladno zahtjevima projekta i ovih OTU-a te količine obrasle površine travom jednolike gustoće, svježe boje i zdravog izgleda.

Tehničke karakteristike i specifikacije geomreža definirane su projektom i ovim OTU-ima. Kod ispitivanja geomreža moraju biti zadovoljeni kriteriji deklarirani od strane proizvođača.

Tekuća ispitivanja za ugrađene geomreže

Tekuća ispitivanja obuhvaćaju sljedeća ispitivanja najmanje na svakih 5.000 m² ugrađene geomreže:

- vlačno ispitivanje na širokim trakama (HRN EN ISO 10319)
- veličina otvora (samo kod dvoosnih mreža)

- razmak čvorova (samo kod višeosnih mreža)
- čvrstoća čvora (za dvoosne ASTM D7737, za heksagonalne EOTA TR 41).

Kontrolna ispitivanja za ugrađene geomreže

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju sljedeća ispitivanja najmanje na svakih 10.000 m² ugrađene geomreže:

- vlačno ispitivanje na širokim trakama (HRN EN ISO 10319)
- veličina otvora (samo kod dvoosnih mreža)
- razmak čvorova (samo kod višeosnih mreža)
- čvrstoća čvora (za dvoosne ASTM D7737, za heksagonalne EOTA TR 41).

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kvadratnim metrima stvarno izvedene zaštite pokosa primjenom geomreža, prema zahtjevima projekta i ovim OTU-ima.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje pripremu površine na kojoj se provodi zaštita, nabavu i dovoz svih materijala potrebnih za izradu zaštite, iskop kanala na vrhu i dnu nasipa ili usjeka, polaganje geomreže po pokosu i rezanje geomreže, pričvršćenje geomreže klinovima, zatrpavanje kanala te oblaganje geomreže humusnim materijalom uz sadnju trave ili provedbu hidrosjetve.

3-16.9. ZAŠTITA POKOSA PRIMJENOM PREKRIVAČA OD NETKANOG GEOTEKSTILA S ULOŽENIM SJEMENOM TRAVE

Opis rada

Rad obuhvaća zaštitu pokosa primjenom prekrivača od netkanog geotekstila s uložnim sjemenom trave (travnatim tepihom) na površinama predviđenim projektom ili prema zahtjevu nadzornog inženjera. U rad na ovoj zaštiti ubrajaju se poslovi pripreme površine na kojoj se provodi zaštita, nabave i dovoza svih materijala potrebnih za izradu zaštite, posipanja gnojiva po pokosu, poravnanja i zbijanja uređene i pognojene površine, postavljanja travnatog tepiha, pričvršćivanja krajeva travnatog tepiha klinovima te njege površine do razvoja primjerenog travnatog pokrivača.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste

Knjiga XV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici

Zahtjev izvođenja rada

Prije početka izrade ove zaštite izvođač je dužan osigurati osnovne uvjete stabilnosti pokosa prema ovim OTU.

Za ovu vrstu zaštite primjenjuju se gnojivo, prekrivač od netkanog geotekstila s uložnim sjemenom trave (travnati tepih) te drveni klinovi za učvršćenje krajeva travnatog tepiha. Primjena ove zaštite ovisna je o pedološkim svojstvima tla i klimatskim uvjetima područja.

Prije izrade ove zaštite površine pokosa je obično potrebno obraditi (razrahliti na dubini od 5 cm) te ih očistiti od grubih otpadaka. Tlo pokosa zatim treba pognojiti odgovarajućim gnojivima.

Nakon obrade i gnojenja gornjeg sloja tla, površina pokosa se poravna i lagano zbije te se na nju postavlja travnati tepih. Krajevi tepiha pričvršćuju se drvenim klinovima.

Izvođač je dužan travnate površine njegovati zalijevanjem do konačnog rasta i učvršćenja vegetacije prema Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-08. Njega i održavanje.

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete za netkani geotekstil s uloženim sjemenom trave prema Knjizi XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-17. Geosintetici.

Uvjeti kvalitete za ostale materijale koji se koriste prilikom izrade ove zaštite (gnojivo, drveni klinovi) trebaju biti prema Knjizi XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste, a njega i zaštita prema Knjizi XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-08. Njega i održavanje.

Izvođač je dužan nadzornom inženjeru dati na uvid rezultate prethodnih analiza radi utvrđivanja pravilnog izbora travne smjese iz travnatog tepiha i gnojiva, kao i rezultate kontrole sjemena.

Gotove površine zaštićene travnatim tepihom preuzimaju se na osnovi obrasle površine u odgovarajućem omjeru prema postojećim uzancama. Izvođač je dužan po dovršenju klijanja (rasta) travnatog pokrivača obnoviti neuspjele dijelove površina.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kvadratnim metrima stvarno izvedene zaštite pokosa prekrivačem od netkanog geotekstila s uloženim sjemenom trave (travnatim tepihom), prema zahtjevima projekta i ovim OTU-ima.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje poslove pripreme površine na kojoj se provodi zaštita (rahljenje i čišćenje površine pokosa), nabavu i dovoz svih materijala potrebnih za izradu zaštite, posipanje gnojiva po pokosu, poravnanje i zbijanje uređene i pognojene površine, postavljanje travnatog tepiha, pričvršćivanje krajeva travnatog tepiha klinovima te njegu površine zalijevanjem do razvoja primjerenog travnatog pokrivača.

3-16.10. RADOVI ODRŽAVANJA POKOSA

Opis rada

Rad obuhvaća redovito održavanje pokosa nasipa, usjeka i zasjeka. U rad na redovitom održavanju pokosa ubrajaju se različiti poslovi, ovisno o vrsti rada (čišćenje od otpada, uklanjanje nestabilnog materijala i vegetacije, održavanje i popravak oštećenih zaštita pokosa, hortikulturno održavanje i dr.) te tipu održavanja.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07. Materijali za zemljane radove

Knjiga XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste

Zahtjev izvođenja rada

Radovi na redovitom održavanju pokosa uključuju:

- operativno održavanje:
 - redovito održavanje koje se provodi prema godišnjem rasporedu, u svrhu osiguranja tehničke ispravnosti ceste i sigurnog odvijanja prometa
 - popravak manjih oštećenja ili nedostataka utvrđenih pregledima i/ili dojavama trećih strana
- radovi na očuvanju stanja:
 - planirano održavanje za očuvanje cestovne imovine na temelju rezultata pregleda, koje uključuje popravak većih oštećenja.

Redovito održavanje pokosa uključuje:

- čišćenje pokosa usjeka, zasjeka i nasipa od otpada
- uklanjanje nestabilnog materijala i vegetacije
- održavanje i popravak oštećenih zaštitnih žičanih mreža
- popravak oštećenih kamenih ili betonskih zaštita pokosa
- popravak erodiranih pokosa zaštićenih travnatom vegetacijom
- hortikulturno održavanje zelenih površina cestovnog zemljišta.

Pod radovima čišćenja podrazumijeva se ručno čišćenje pokosa usjeka, zasjeka i nasipa od otpada te njegovo skupljanje u plastične vreće, a ocjena stanja vrši se vizualno.

Pod radovima uklanjanja nestabilnog materijala i vegetacije s pokosa ocjena stanja vrši se vizualno i pomoću metra, a podrazumijeva:

- ručno uklanjanje nestabilnog materijala i vegetacije na mjestima visokih pokosa usjeka i zasjeka (do 5 m³ nestabilnog materijala i vegetacije po lokaciji na razmacima od 25 m)
- mjestimično strojno uklanjanje nestabilnog materijala s pokosa usjeka i zasjeka, za koji postoji rizik pada na prometnicu ili zemljišni pojas, primjenom odgovarajuće mehanizacije (do 5 m³ nestabilnog materijala po lokaciji na razmacima od 25 m).

Korektivne mjere pod operativnim održavanjem ograničene su na uklanjanje rastresitog materijala do 5 m³ koji je dostupan sa stroja koji stoji na zelenom pojasu, a treba ih odrediti nakon procjene rizika na lokacijama razmaknutim 25 m. Korektivne mjere pod radovima na očuvanju stanja mogu zahtijevati specijaliziranu opremu za pristup i sigurno uklanjanje rastresitog materijala, a treba ih odrediti nakon procjene rizika na svakoj lokaciji.

Pod radovima održavanja i popravka zaštitnih žičanih mreža podrazumijeva se:

- uklanjanje materijala nakupljenog iza zaštitnih žičanih mreža pokosa koje obuhvaća otvaranje mreža, uklanjanje nakupljenog materijala te ponovno sidrenje mreža
- popravak zaštitne žičane mreže na pokosu koji obuhvaća uklanjanje oštećenog žičanog pletiva s pokosa te ugradnju novog nedostajućeg dijela žičanog pletiva, uključujući ostali potreban rad i materijal za njezino pričvršćenje
- manji popravak zaštitne žičane mreže na pokosu koji obuhvaća postavljanje nove žičane mreže, uključujući ostali potreban rad i materijal za njezino pričvršćenje
- popravak zaštitne žičane ograde na bermi koji obuhvaća uklanjanje oštećenog žičanog pletiva te ugradnju novog nedostajućeg dijela žičanog pletiva, uključujući ostali potreban rad i materijal za njezino pričvršćenje
- manji popravak zaštitne žičane ograde na bermi koji obuhvaća izradu temelja za stupove te postavljanje stupova, novog žičanog pletiva i ostalog materijala za njezino učvršćenje radi sprječavanja osipanja kamenog materijala s pokosa.

Ocjena stanja vrši se vizualno i pomoću metra. Popravak zaštitnih žičanih mreža mora biti u skladu s izvedenim stanjem kako je opisano u poglavlju 3-16.8.1.

Korektivne mjere pod operativnim održavanjem ograničene su na manje popravke mreže, koja je dostupna sa stroja koji stoji na zelenom pojasu, i uklanjanje zarobljenih stijena i otpada. Korektivne mjere pod radovima na očuvanju stanja mogu uključivati popravak sidara ili zamjenu cijele mreže i mogu zahtijevati specijaliziranu opremu za pristup, a treba ih odrediti nakon detaljne procjene na svakoj lokaciji.

Pod radovima popravka kamenih ili betonskih zaštita pokosa podrazumijeva se manji popravak navedenih zaštita, uslijed štete uzrokovane nesrećom, erozijom, vandalizmom i sl.

Ocjena stanja vrši se vizualno i pomoću metra. Popravak zaštite pokosa mora biti u skladu s izvedenim stanjem, kako je opisano u poglavljima 3-16.6. i 3-16.7.

Korektivne mjere pod operativnim održavanjem obuhvaćaju manje popravke kamene ili betonske zaštite pokosa do 5 m² na lokacijama razmaknutim 25 m. Korektivne mjere pod radovima na očuvanju stanja obuhvaćaju popravak kamene ili betonske zaštite pokosa iznad 5 m² po lokaciji na razmaku 10 m.

Pod radovima održavanja pokosa zaštićenih travnatom vegetacijom, čije su površine oštećene uslijed djelovanja erozije (nekontroliranog toka vode po pokosu), podrazumijeva se:

- popravak manjih erodiranih površina zatravljenih pokosa nasipa, zasjeka i usjeka (do 20 m²), koji obuhvaća ugradnju potrebnog humusnog materijala (do 0,10 m³/m²) te sjetvu trave
- izrada nove zaštite pokosa nasipa, usjeka i zasjeka zatravljivanjem, koja uključuje ugradnju humusa u debljini od 10 do 15 cm te sjetvu trave.

Ocjena stanja vrši se vizualno i pomoću metra. Oštećenja se saniraju nakon istrage uzroka erozije. Erodirane površine je potrebno zapuniti odobrenim materijalom, a pokrov obnoviti novom vegetacijom. Popravak zaštite pokosa mora biti u skladu s izvedenim stanjem, kako je opisano u poglavljima 3-16.1., 3-16.2., 3-16.3. i 3-16.4.

Korektivne mjere pod operativnim održavanjem obuhvaćaju popravke koji su ograničeni na zapunjavanje erodirane površine zamjenskim materijalom do 5 m³ na lokacijama razmaknutim 25 m. Korektivne mjere pod radovima na očuvanju stanja obuhvaćaju popravke koji uključuju stabilizaciju erodirane površine, zapunjavanje erodirane površine te uvođenje posebnih zaštitnih mjera da se spriječi ponavljanje erozije.

Hortikulturno održavanje zelenih površina (njega trave, košnja trave, okopavanje sadnica, prihranjivanje sadnica umjetnim gnojivom u doba vegetacije, zalijevanje sadnica vodom, zamjena osušenih sadnica i dr.) vrši se prema odredbama iz Knjige XV – Krajobrazno uređenje.

Uvjet kvalitete

Upravitelj ceste u obvezi je osigurati da izvođač radova održavanja ceste pokose usjeka, zasjeka i nasipa održava na način da osigura zadani nagib i oblik, da je na njima stalno osiguran ili odstranjen nestabilni materijal te da su tehničke i biološke zaštitne mjere (zaštitna vegetacija, zaštitne mreže te druge naprave i mjere za zadržavanje nestabilnog materijala) u takvom stanju da je osigurana učinkovita zaštita pokosa i ceste.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u:

- satima utrošenim na:
 - ručno čišćenje pokosa usjeka, zasjeka i nasipa od otpada
 - ručno uklanjanje nestabilnog materijala i vegetacije na mjestima visokih pokosa usjeka i zasjeka (radnika osposobljenog za rad na visini)
- kvadratnim metrima:
 - stvarno ugrađenog žičanog pletiva prilikom popravaka i manjeg popravka zaštitne žičane mreže na pokosu te popravaka i manjeg popravka zaštitne žičane ograde na bermi
 - stvarno popravljenih kamenih ili betonskih zaštita pokosa
 - stvarno popravljenih manjih erodiranih površina zatravljenih pokosa nasipa, zasjeka i usjeka
 - stvarno hortikulturno održavanih zelenih površina
- kubnim metrima:
 - stvarno (stojno) uklonjenog nestabilnog materijala s pokosa usjeka i zasjeka, za koji postoji rizik pada na prometnicu ili zemljišni pojas
 - stvarno uklonjenog materijala nakupljenog iza zaštitnih žičanih mreža pokosa
 - stvarno dovezenog materijala za zaštitu pokosa nasipa, usjeka i zasjeka zatravljivanjem.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje sav rad na održavanju pokosa opisan u ovom poglavlju te sve materijale i radnje koje su neposredno ili posredno vezane uz potpuno dovršenje rada (nabava i dovoz, ugradnja utovar u prijevozno sredstvo, odvoz i dr.).

3-17. IZRADA BANKINA I BERMI

Opis rada

Rad na izradi bankina i bermi obuhvaća:

- izradu bankina i bermi od znatog kamenog materijala (poglavlje 3-17.1. Izrada bankina i bermi od znatog kamenog materijala)
- izradu humusiranih i zatravljenih bankina i bermi (poglavlje 3-17.2. Izrada humusiranih i zatravljenih bankina i bermi)
- izradu betonskih bankina i bermi (poglavlje 3-17.3. Izrada betonskih bankina i bermi)
- izradu asfaltnih bankina i bermi (poglavlje 3-17.4. Izrada asfaltnih bankina i bermi)
- radove na održavanju bankina i bermi (poglavlje 3-17.5. Radovi na održavanju bankina i bermi).

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

-

Uvjet kvalitete

-

Način mjerenja i obračun radova

-

3-17.1. IZRADA BANKINA I BERMI OD ZRNATOG KAMENOG MATERIJALA

Opis rada

Rad na izradi bankina i bermi od znatog kamenog materijala obuhvaća nasipavanje, razastiranje, zbijanje i planiranje slojeva od znatog kamenog materijala.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.4. Zrnati kameni materijal za izradu bankina.

Zahtjev izvođenja rada

Bankine i berme od znatog kamenog materijala se mogu izraditi tek pošto nadzorni inženjer potvrdi da je ispravno izveden nasip (podloga) na koji će se kameni materijal nasipati. Slojevi od znatog kamenog materijala bankine i berme moraju biti odgovarajuće zbijeni, imati odgovarajući nagib, visinske kote i funkcionalnu odvodnju.

Izrada bankine i berme se obavlja nakon izrade kompletne kolničke konstrukcije, elemenata odvodnje (rubnjaka, kanalice ili rigola) i instalacija.

Debljina sloja znatog kamenog materijala bankine i berme u zbijenom stanju određena je projektom, a ovisi o debljini projektiranih slojeva kolničke konstrukcije. Zbijanje se obavlja pogodnim sredstvom. Bankina i berma mora imati projektom propisanu nosivost, dimenzije i poprečni nagib.

Uvjet kvalitete

Pri izradi bankina i bermi od znatog kamenog materijala moraju se provoditi tekuća i kontrolna ispitivanja.

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja obuhvaćaju kontrolu dimenzija i visinskih kota bankine i berme tijekom izrade tako da ih se usporedi s dimenzijama i kotama iz projekta. Dimenzije i visinske kote bankine i berme se mjere na svakom poprečnom profilu ili po zahtjevu nadzornog inženjera, a dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane dimenzije i kote iznose $\pm 2,0$ cm, pri čemu dopušteno odstupanje u poprečnom nagibu iznosi $\pm 0,5$ %.

Tekuća ispitivanja izvedene bankine i berme obuhvaćaju:

- jedno od u nastavku navedenih ispitivanja nosivosti/zbijenosti:
 - određivanje stupnja zbijenosti (**Sz**) u odnosu na standardni Proctorov postupak (DIN 18125-2) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 100 m izvedene bankine i berme
 - određivanje modula stišljivosti (**Ms**) kružnom pločom $\varnothing$ 30 cm (HRN U.B1.046) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 100 m izvedene bankine i berme
 - određivanje statičkog modula deformacije (**Ev₂**) kružnom pločom $\varnothing$ 30 cm (DIN 18134) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 100 m izvedene bankine i berme
 - određivanje dinamičkog modula deformacije (**Evd**) kružnom pločom $\varnothing$ 30 cm (TSC 06.720) – najmanje jedno ispitivanje na svakih 20 m izvedene bankine i berme.

U sklopu provedbe tekućih ispitivanja potrebno je ispitati i sljedeća svojstva ugrađenog materijala:

- određivanje granulometrijskog sastava materijala bankine i berme (HRN EN ISO 17892-4) – najmanje jedno ispitivanje na 3.000 m² izvedene bakine i berme
- određivanje vlažnosti materijala bankine i berme (HRN EN 1097-5) – najmanje jedno ispitivanje na 3.000 m² izvedene bakine i berme.

Kriteriji za ocjenu kvalitete bankine i berme od znatog kamenog materijala dani su u tablici 3-17.1.

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju kontrolu dimenzija i visinskih kota bankine i berme tijekom izrade tako da ih se usporedi s dimenzijama i kotama iz projekta. Dimenzije i visinske kote bankine i berme se mjere na svakih 200 m, ili po zahtjevu nadzornog inženjera, a dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane dimenzije i kote iznose $\pm 2,0$ cm, pri čemu dopušteno odstupanje u poprečnom nagibu iznosi $\pm 0,5$ %.

Kontrolna ispitivanja izvedene bankine i berme obuhvaćaju:

- jedno od u nastavku navedenih ispitivanja nosivosti/zbijenosti:
 - određivanje stupnja zbijenosti (**Sz**) u odnosu na standardni Proctorov postupak (DIN 18125-2) – najmanje jednom na svakih 200 m izvedene bankine i berme
 - određivanje modula stišljivosti (**Ms**) kružnom pločom $\varnothing$ 30 cm (HRN U.B1.046) – najmanje jednom na svakih 200 m izvedene bankine i berme
 - određivanje statičkog modula deformacije (**Ev₂**) kružnom pločom $\varnothing$ 30 cm (DIN 18134) – najmanje jednom na svakih 200 m izvedene bankine i berme
- određivanje dinamičkog modula deformacije (**Evd**) kružnom pločom $\varnothing$ 30 cm (TSC 06.720) – najmanje jednom na svakih 40 m izvedene bankine i berme.

U sklopu provedbe kontrolnih ispitivanja potrebno je ispitati i sljedeća svojstva ugrađenog materijala:

- određivanje granulometrijskog sastava materijala bankine i berme (HRN EN ISO 17892-4) – najmanje jedno ispitivanje na 6.000 m² izvedene bakine i berme

- određivanje vlažnosti materijala bankine i berme (HRN EN 1097-5) - najmanje jedno ispitivanje na 6.000 m² izvedene bankine i berme.

Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedene bankine i berme od znatog kamenog materijala dani su u tablici 3-17.1.

Tablica 3-17.1: Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedene bankine i berme

Stupanj zbijenosti Sz *	Modul stišljivosti Ms	Statički modul deformacije Ev₂	Ev₂/Ev₁ **	Dinamički modul deformacije Evd
(%)	(MN/m ²)	(MN/m ²)		(MN/m ²)
≥ 100	≥ 50	≥ 80	≤ 3	≥ 40

* u odnosu na standardni Proctorov pokus

** omjer Ev_2/Ev_1 nije primjenjiv ako je $Ev_1 \geq 50\%$ tražene vrijednosti Ev_2

Propisi na osnovi kojih se provode tekuća i kontrolna ispitivanja

- HRN EN ISO 22475-1 Tehnička načela za uzorkovanje tla, stijena i podzemne vode
- HRN EN 932-1 Metode uzorkovanja
- HRN EN ISO 17892-1 Određivanje vlažnosti
- HRN EN ISO 17892-2 Određivanje prostorne gustoće
- DIN 18125-2 Određivanje gustoće tla
- HRN EN ISO 17892-4 Određivanje granulometrijskog sastava
- HRN U.B1.046/68 Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče
- DIN 18134 Ispitivanje modula deformacije metodom kružne ploče
- TSC 06.720 Deformacijski moduli ugrađenih materijala
- HRN EN 13286-2 Metode ispitivanja za određivanje laboratorijske referentne gustoće i udjela vode – Zbijanje prema Proctoru
- HRN EN 1097-5 Određivanje sadržaja vode sušenjem u ventilirajućem sušioniku

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri po dužnom metru stvarno izrađene i zbijene bankine i berme od znatog kamenog materijala prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje nasipavanje, razastiranje, zbijanje i planiranje slojeva od znatog kamenog materijala.

Dodatne opcije uključene u ugovorenu jediničnu cijenu:

- nabava i dovoz znatog kamenog materijala.

3-17.2. IZRADA HUMUSIRANIH I ZATRAVLJENIH BANKINA I BERMI

Opis rada

Rad na izradi humusiranih i zatravljenih bankina i bermi obuhvaća nasipavanje, razastiranje, zbijanje i planiranje slojeva od znatog kamenog materijala, razastiranje humusa u projektiranom sloju, fino planiranje i zbijanje humusnog sloja uz potrebno vlaženje i posipanje gnojivom, nabavu i dovoz travne smjese i gnojiva, sijanje trave te njegu i zaštitu u razdoblju dok trava ne proklija.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste

Zahtjev izvođenja rada

Nasipavanje humusnog sloja na bankinu i bermu smije započeti tek pošto nadzorni inženjer potvrdi da je ispravno izveden sloj od znatog kamenog materijala (mora biti odgovarajuće zbijen, imati odgovarajući nagib, visinske kote i funkcionalnu odvodnju) na koji će se humus nasipati, prema poglavlju 3-17.1. Izrada bankina i bermi od znatog kamenog materijala.

Izrada bankine i berme se obavlja nakon izrade kompletne kolničke konstrukcije, elemenata odvodnje (rubnjaka ili kanalice ili rigola) i instalacija.

Sloj od znatog kamenog materijala na koji se nasipava sloj humusa mora biti izveden niže (mjereno od ruba završnog sloja kolnika ili vrha rigola ili vrha kanalice ili rubnjaka) za debljinu humusnog sloja.

Debljina humusnog sloja određena je projektom ili na temelju zahtjeva nadzornog inženjera. Humus treba biti očišćen od šiblja, korijenja i krupnijeg kamenja i nanesen na bankinu i bermu i isplaniran. Kad se nanosi humusni sloj, površinu bankine treba isplanirati i lagano uvaljati u jednom prijelazu. Nakon toga treba bankinu zatraviti na klasičan način ili hidro-sjetvom prema Knjiga XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-06. Biljni materijal, te održavati prema Knjiga XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-08. Njega i održavanje. Izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom izboru travne smjese, kao i rezultate kontrole kvalitete sjemena prema Knjiga XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste.

Uvjet kvalitete

Pri izradi humusiranih i zatravljenih bankina i bermi moraju se provoditi tekuća i kontrolna ispitivanja.

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja obuhvaćaju kontrolu dimenzija i visinskih kota bankine i berme tijekom izrade tako da ih se usporedi s dimenzijama i kotama iz projekta. Dimenzije i visinske kote bankine i berme se mjere na svakom poprečnom profilu ili po zahtjevu nadzornog inženjera, a dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane dimenzije i kote iznose $\pm 2,0$ cm, pri čemu dopušteno odstupanje u poprečnom nagibu iznosi $\pm 0,5$ %.

Tekuća ispitivanja sloja bankine i berme izvedenog od znatog kamenog materijala obuhvaćaju ispitivanja navedena u poglavlju 3-17.1. Izrada bankina i bermi od znatog kamenog materijala. Kriteriji za ocjenu kvalitete sloja od znatog kamenog materijala bankine i berme dani su u tablici 3-17.1.

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju kontrolu dimenzija i visinskih kota bankine i berme tijekom izrade tako da ih se usporedi s dimenzijama i kotama iz projekta. Dimenzije i visinske kote bankine i berme se mjere na svakih 200 m, ili po zahtjevu nadzornog inženjera, a dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane dimenzije i kote iznose $\pm 2,0$ cm, pri čemu dopušteno odstupanje u poprečnom nagibu iznosi $\pm 0,5$ %.

Kontrolna ispitivanja sloja bankine i berme izvedenog od znatog kamenog materijala obuhvaćaju ispitivanja navedena u poglavlju 3-17.1. Izrada bankina i bermi od znatog kamenog materijala. Kriteriji za ocjenu kvalitete sloja od znatog kamenog materijala bankine i berme dani su u tablici 3-17.1.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri po dužnom metru stvarno humusirane, zatravljene i zbijene bankine i berme prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje nasipavanje, razastiranje, zbijanje i planiranje slojeva od znatog kamenog materijala, razastiranje humusa u projektiranom sloju, fino planiranje i zbijanje humusnog sloja uz

potrebno vlaženje i posipanje gnojivom, nabavu i dovoz travne smjese i gnojiva, sijanje trave te njegu i zaštitu u razdoblju dok trava ne proklija.

Dodatne opcije uključene u ugovorenu jediničnu cijenu:

- nabava i dovoz znatog kamenog materijala,
- nabava i dovoz humusnog materijala.

3-17.3. IZRADA BETONSKIH BANKINA I BERMI

Opis rada

Rad na izradi betonskih bankina i bermi obuhvaća nasipavanje, razastiranje, zbijanje i planiranje slojeva od znatog kamenog materijala, nabavu i dovoz betona te betoniranje završnog sloja.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08. Beton.

Zahtjev izvođenja rada

Izrada betonske bankine i berme smije započeti tek pošto nadzorni inženjer potvrdi da je ispravno izveden sloj od znatog kamenog materijala (mora biti odgovarajuće zbijen, imati odgovarajući nagib, visinske kote i funkcionalnu odvodnju), prema poglavlju 3-17.1. Izrada bankina i bermi od znatog kamenog materijala. Ugradnju betona izvesti prema Knjiga VIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje te prema Knjiga VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-05. Betonski kolnik.

Na tako pripremljenom sloju od znatog kamenog materijala betonska bankina i berma trebaju biti izvedene s odgovarajućom točnošću i u pravilu se izrada bankine i berme obavlja nakon izrade kompletne kolničke konstrukcije, elemenata odvodnje (rubnjaka ili kanalice ili rigola) i instalacija.

Sloj od znatog kamenog materijala na kojem se izvodi betonska bankina i berma mora biti izveden niže (mjereno od ruba završnog sloja kolnika ili vrha rigola ili vrha kanalice ili rubnjaka) za debljinu sloja betona.

Debljina betonskog sloja određena je projektom ili na temelju zahtjeva nadzornog inženjera. Klasa betona koja se može primijeniti za izradu bankina i bermi je određena projektom. Prema detalju iz projekta ili zahtjevu nadzornog inženjera bankina i berma se rade s razdjelnicama na razmaku od najviše 5,0 m. Dodirna ploha betonske bankine i asfaltnog kolnika prije asfaltiranja se premazuje hladnim ili vrućim bitumenskim premazom prema projektu ili zahtjevu nadzornog inženjera.

Uvjet kvalitete

Pri izradi betonskih bankina i bermi moraju se provoditi tekuća i kontrolna ispitivanja.

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja obuhvaćaju kontrolu dimenzija i visinskih kota bankine i berme tijekom izrade tako da ih se usporedi s dimenzijama i kotama iz projekta. Dimenzije i visinske kote bankine i berme se mjere na svakom poprečnom profilu ili po zahtjevu nadzornog inženjera, a dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane dimenzije i kote iznose $\pm 2,0$ cm, pri čemu dopušteno odstupanje u poprečnom nagibu iznosi $\pm 0,5$ %.

Tekuća ispitivanja sloja bankine i berme izvedenog od znatog kamenog materijala obuhvaćaju ispitivanja navedena u poglavlju 3-17.1. Izrada bankina i bermi od znatog kamenog materijala. Kriteriji za ocjenu kvalitete sloja od znatog kamenog materijala bankine i berme dani su u tablici 3-17.1.

Ispitivanje kvalitete ugrađenog betona provesti prema Knjiga XIV – Građevinski proizvodi i materijali: poglavlje 14-08. Beton, a kvalitetu izvedenih radova prema Knjiga VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-05. Betonski kolnik.

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju kontrolu dimenzija i visinskih kota bankine i berme tijekom izrade tako da ih se usporedi s dimenzijama i kotama iz projekta. Dimenzije i visinske kote bankine i berme se mjere na svakih 200 m, ili po zahtjevu nadzornog inženjera, a dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane dimenzije i kote iznose $\pm 2,0$ cm, pri čemu dopušteno odstupanje u poprečnom nagibu iznosi $\pm 0,5$ %.

Kontrolna ispitivanja sloja bankine i berme izvedenog od znatog kamenog materijala obuhvaćaju ispitivanja navedena u poglavlju 3-17.1. Izrada bankina i bermi od znatog kamenog materijala. Kriteriji za ocjenu kvalitete sloja od znatog kamenog materijala bankine i berme dani su u tablici 3-17.1.

Ispitivanje kvalitete ugrađenog betona provesti prema Knjiga XIV – Građevinski proizvodi i materijali: poglavlje 14-08. Beton, a kvalitetu izvedenih radova prema Knjiga VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-05. Betonski kolnik.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri po dužnom metru stvarno izrađene betonske bankine i berme prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje nasipavanje, razastiranje, zbijanje i planiranje slojeva od znatog kamenog materijala, nabavu i dovoz betona te betoniranje završnog sloja bankine i berme.

Dodatne opcije uključene u ugovorenu jediničnu cijenu:

- nabava i dovoz znatog kamenog materijala.

3-17.4. IZRADA ASFALTNIH BANKINA I BERMI

Opis rada

Rad na izradi asfaltnih bankina i bermi obuhvaća nasipavanje, razastiranje, zbijanje i planiranje slojeva od znatog kamenog materijala, nabavu i dovoz asfalta te asfaltiranje završnog sloja.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-04. Asfalti

Zahtjev izvođenja rada

Izrada asfaltne bankine i berme smije započeti tek pošto nadzorni inženjer potvrdi da je ispravno izveden sloj od znatog kamenog materijala (mora biti odgovarajuće zbijen, imati odgovarajući nagib, visinske kote i funkcionalnu odvodnju), prema poglavlju 3-17.1. Izrada bankina i bermi od znatog kamenog materijala.

Na tako pripremljenom sloju od znatog kamenog materijala asfaltna bankina i berma trebaju biti izvedene s odgovarajućom točnošću i u pravilu se izrada bankine i berme obavlja nakon izrade kompletne kolničke konstrukcije, elemenata odvodnje (rubnjaka ili kanalice ili rigola) i instalacija.

Sloj od znatog kamenog materijala na kojem se izvodi asfaltna bankina i berma mora biti izveden niže (mjereno od ruba završnog sloja kolnika ili vrha rigola ili vrha kanalice ili rubnjaka) za predviđenu debljinu asfaltnog sloja.

Debljina asfaltnog sloja određena je projektom ili na temelju zahtjeva nadzornog inženjera. Tip asfalta koji se može primijeniti za izradu bankina i bermi određen je projektom i treba biti u skladu s odredbama iz Knjiga XIV – Građevinski proizvodi i materijali: poglavlje 14-04. Asfalti, dok radovi na asfaltiranju trebaju biti izvedeni prema Knjiga VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-04. Asfaltni kolnik.

Uvjet kvalitete

Pri izradi asfaltnih bankina i bermi moraju se provoditi tekuća i kontrolna ispitivanja.

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja obuhvaćaju kontrolu dimenzija i visinskih kota bankine i berme tijekom izrade tako da ih se usporedi s dimenzijama i kotama iz projekta. Dimenzije i visinske kote bankine i berme se mjere na svakom poprečnom profilu ili po zahtjevu nadzornog inženjera, a dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane dimenzije i kote iznose $\pm 2,0$ cm, pri čemu dopušteno odstupanje u poprečnom nagibu iznosi $\pm 0,5$ %.

Tekuća ispitivanja sloja bankine i berme izvedenog od znatog kamenog materijala obuhvaćaju ispitivanja navedena u poglavlju 3-17.1. Izrada bankina i bermi od znatog kamenog materijala. Kriteriji za ocjenu kvalitete sloja od znatog kamenog materijala bankine i berme dani su u tablici 3-17.1.

Ispitivanje kvalitete ugrađenog asfalta provesti prema Knjiga XIV – Građevinski proizvodi i materijali: poglavlje 14-04. Asfalti, a kvalitetu izvedenih radova prema Knjiga VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-04. Asfaltni kolnik.

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju kontrolu dimenzija i visinskih kota bankine i berme tijekom izrade tako da ih se usporedi s dimenzijama i kotama iz projekta. Dimenzije i visinske kote bankine i berme se mjere na svakih 200 m, ili po zahtjevu nadzornog inženjera, a dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane dimenzije i kote iznose $\pm 2,0$ cm, pri čemu dopušteno odstupanje u poprečnom nagibu iznosi $\pm 0,5$ %.

Kontrolna ispitivanja sloja bankine i berme izvedenog od znatog kamenog materijala obuhvaćaju ispitivanja navedena u poglavlju 3-17.1. Izrada bankina i bermi od znatog kamenog materijala. Kriteriji za ocjenu kvalitete sloja od znatog kamenog materijala bankine i berme dani su u tablici 3-17.1.

Ispitivanje kvalitete ugrađenog asfalta provesti prema Knjiga XIV – Građevinski proizvodi i materijali: poglavlje 14-04. Asfalti, a kvalitetu izvedenih radova prema Knjiga VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-04. Asfaltni kolnik.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri po dužnom metru stvarno izrađene asfaltne bankine i berme prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje nasipavanje i razastiranje, zbijanje i planiranje slojeva od znatog kamenog materijala, nabavu i dovoz asfalta te asfaltiranje završnog sloja bankine i berme.

Dodatne opcije uključene u ugovorenu jediničnu cijenu:

- nabava i dovoz znatog kamenog materijala.

3-17.5. RADOVI ODRŽAVANJA BANKINA I BERMi**Opis rada**

Rad obuhvaća održavanje:

- bankina i bermi od znatog kamenog materijala,
- humusiranih i zatravljenih bankina i bermi,
- betonskih bankina i bermi,
- asfaltnih bankina i bermi.

Radovi na održavanju mogu biti različiti, ovisno o tome od kakvog je materijala berma i bankina izrađena.

Na bankinama i bermama od zrnatog kamenog materijala radovi na održavanju obuhvaćaju:

- košnju trave,
- popravak oštećenih dijelova (odnosi se na rupe, deformacije i poprečni nagib, a uključuje nasipavanje, razastiranje, planiranje i zbijanje novog sloja kamenog materijala),
- uklanjanje nadvišenih dijelova (stepenasti rub), viših od ruba kolnika, izmjereno na završnom sloju kolničke konstrukcije,
- dogradnja (odnosi se samo na bankine),
- proširenje (odnosi se samo na berme).

Na humusiranim i zatravljenim bankinama i bermama radovi na održavanju obuhvaćaju:

- zatravljivanje i njegu trave,
- košnju trave,
- popravak oštećenih dijelova (odnosi se na rupe, deformacije i poprečni nagib, a uključuje nasipavanje, razastiranje, planiranje i zbijanje novog sloja humusa),
- uklanjanje nadvišenih dijelova (stepenasti rub), viših od ruba kolnika, izmjereno na završnom sloju kolničke konstrukcije,
- dogradnja (odnosi se samo na bankine),
- proširenje (odnosi se samo na berme).

Na betonskim i asfaltnim bankinama i bermama radovi na održavanju obuhvaćaju:

- održavanje razdjelnica (samo betonske),
- popravak oštećenih dijelova (odnosi se na rupe, deformacije i poprečni nagib, a uključuje ugradnju novog sloja asfalta ili betona),
- saniranje pukotina,
- dogradnja (odnosi se samo na bankine),
- proširenje (odnosi se samo na berme).

Reference na materijale

Poglavlje 3-17.1. Izrada bankina i bermi od zrnatog kamenog materijala,

Poglavlje 3-17.2. Izrada humusiranih i zatravljenih bankina i bermi,

Poglavlje 3-17.3. Izrada betonskih bankina i bermi,

Poglavlje 3-17.4. Izrada asfaltnih bankina i bermi.

Zahtjev izvođenja rada

Na bankinama i bermama od zrnatog kamenog materijala radovi na košnji trave se provode prema potrebi, na visinu od 5,0 cm sa malčiranjem otkosa. Na humusiranim i zatravljenim bankinama i bermama radovi na košnji trave se provode najmanje četiri puta godišnje, na visinu od 5 cm sa malčiranjem otkosa. Ako je na humusiranim bankinama i bermama uništena trava radovi na zatravljivanju se provode na klasičan način ili hidro-sjetvom prema Knjiga XV - Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-06. Biljni materijal. Njegu trave provoditi prema odredbama iz Knjiga XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-08. Njega i održavanje. Izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom izboru travne smjese, kao i rezultate kontrole kvalitete sjemena.

Ako su bankine i berme od zrnatog kamenog materijala ili zatravljene i humusirane više od ruba kolnika tada ih treba sniziti, odnosno treba ukloniti nadvišene dijelove (stepenasti rub), na odgovarajuću visinu primjenom odgovarajuće

mehanizacije. Potreba za snižavanjem stepenastog ruba (ocjenjivanje) se utvrđuje pomoću metra i letve dužine 1,5 m, mjereno 10 cm od ruba kolnika do bankine. Ispravljanje stepenastog ruba mora rezultirati razinom bankine i berme na razini ruba kolnika s poprečnim padom većim od 4%. Snižavanje stepenastog ruba bankine i berme zahtijeva ponovnu upotrebu materijala s lica mjesta ili dovoz novog materijala kako bi se nadoknadila razlika u razini. Materijali koji se ugrađuju moraju odgovarati zahtjevima kvalitete i trebaju biti odgovarajuće zbijeni. Višak materijala dobiven snižavanjem stepenastog ruba se odvozi na stalno ili privremeno odlagalište.

Proširenje bermi izvoditi prema uputama iz poglavlja 3-04. Široki iskop tla, ovisno o vrsti tla u kojoj se radi iskop.

Oštećenja bankina i bermi od zrnatog kamenog materijala, humusiranih i zatravljenih, betonskih i asfaltnih se dijele na rupe, deformacije i neodgovarajući poprečni nagib.

Površina rupe se određuje kao promjer kruga koji ima istu površinu kao i rupa, a za mjerenje veličine rupe se koristi metar i letva dužine 1,5 m. Rupe s promjerom većim od 1,5 m smatraju se deformacijom. Dubina rupe je najdublja točka izmjerena od letve postavljene iznad rupe do dna rupe, pri čemu se krajevi letve moraju nalaziti ravnoj površini van rupe. Popravlak rupe obavlja se na način da se rupa očisti i zapuni materijalom iste kvalitete kao i na okolnom području. Materijali koji se ugrađuju moraju odgovarati zahtjevima kvalitete i trebaju biti odgovarajuće zbijeni.

Za mjerenje veličine deformacija se koristi metar i letva dužine 3,0 m. Popravlak deformacija uključuje čišćenje udubljenja od stranog materijala, zarezivanje oštećene površine, zapunjavanje materijalom jednake kvalitete kao u okolnom području. Materijali koji se ugrađuju moraju odgovarati zahtjevima kvalitete te moraju biti odgovarajuće zbijeni.

Za mjerenje poprečnog nagiba se koristi metar, letva dužine 1,5 m i libela. Neodgovarajući poprečni nagib bankine i berme se mora ispraviti ručno ili primjenom odgovarajuće mehanizacije. Ako se zahtijeva zapunjavanje novim materijalom, on mora biti jednake kvalitete kao i na okolnom području te se mora biti odgovarajuće zbijen.

Popravlak rupe, deformacija i poprečnog nagiba mora rezultirati vraćanjem poprečnog i uzdužnog profila bankine i berme na kvalitetu i mjere prije oštećenja.

Održavanje razdjelnica na betonskim te saniranje pukotina na asfaltnim bankinama i bermama treba provoditi prema odredbama iz Knjiga VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-06. Održavanje kolnika.

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete za ugrađene materijale i radove kod nadopune nakon skidanja nadvišenog dijela, popravaka oštećenih dijelova (rupe, deformacije i poprečni nagib), dogradnje i proširenja bankina i bermi ovisno o materijalu od kojeg su izrađene trebaju biti u skladu s odredbama iz sljedećih poglavlja:

- 3-17.1. Izrada bankina i bermi od zrnatog kamenog materijala,
- 3-17.2. Izrada humusiranih i zatravljenih bankina i bermi,
- 3-17.3. Izrada betonskih bankina i bermi,
- 3-17.4. Izrada asfaltnih bankina i bermi.

Uvjeti kvalitete za održavanje razdjelnica na betonskim bermama i bankinama te saniranje pukotina na asfaltnim i betonskim bankinama i bermama trebaju biti u skladu s odredbama iz Knjiga VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-06. Održavanje kolnika.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri:

- po dužnom metru stvarno održavanih bankina i bermi prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera za radove na održavanju razdjelnica i saniranju pukotina.

- po kvadratnom metru stvarno održavanih bankina i bermi prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera za radove na: košnji trave s malčiranjem, zatravljivanju i njezi trave, nabavi i dovozu humusnog materijala, travne smjese i gnojiva.
- po kubnom metru stvarno održavanih bankina i bermi prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera za radove na: uklanjanju nadvišenog dijela, prijevozu viška materijala iz nadvišenog dijela na lokaciju za gospodarenje građevnim otpadom, popravku oštećenih dijelova (rupe, deformacije i poprečni nagib), dogradnju i proširenje, nabavu i dovoz materijala za popravak oštećenih dijelova, dogradnju i proširenje.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja može uključiti: košnju trave s malčiranjem, zatravljivanje, njegu trave, nabavu i dovoz humusnog materijala, travne smjese i gnojiva, uklanjanje nadvišenog dijela, utovar, prijevoz viška materijala iz nadvišenog dijela na lokaciju za gospodarenje građevnim otpadom, održavanje razdjelnica, saniranje pukotina, popravak oštećenih dijelova (rupe, deformacije i poprečni nagib), dogradnju i proširenje, nabavu i dovoz materijala za popravak oštećenih dijelova, dogradnju i proširenje.

3-18. IZRADA RAZDJELNOG POJASA

Opis rada

Rad na izradi razdjelnog pojasa obuhvaća:

- izradu razdjelnog pojasa od zrnatog kamenog materijala (poglavlje 3-18.1. Izrada razdjelnog pojasa od zrnatog kamenog materijala),
- izradu humusiranog i zatravljenog razdjelnog pojasa (poglavlje 3-18.2. Izrada humusiranog i zatravljenog razdjelnog pojasa),
- izradu betonskog razdjelnog pojasa (poglavlje 3-18.3. Izrada betonskog razdjelnog pojasa),
- izradu asfaltnog razdjelnog pojasa (poglavlje 3-18.4. Izrada asfaltnog razdjelnog pojasa),
- radovi na održavanju razdjelnog pojasa (poglavlje 3-18.5. Radovi na održavanju razdjelnog pojasa).

Reference na materijale

-

Zahtjev izvođenja rada

-

Uvjet kvalitete

-

Način mjerenja i obračun radova

-

3-18.1. IZRADA RAZDJELNOG POJASA OD ZRNATOG KAMENOG MATERIJALA

Opis rada

Rad na izradi razdjelnog pojasa od zrnatog kamenog materijala obuhvaća nasipavanje, razastiranje, zbijanje i planiranje slojeva od zrnatog kamenog materijala.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.5. Zrnati kameni materijal za izradu razdjelnog pojasa.

Zahtjev izvođenja rada

Razdjelni pojas od zrnatog kamenog materijala se mogu izraditi tek pošto nadzorni inženjer potvrdi da je ispravno izveden nasip (podloga) na kojem će se one izvesti, u smislu zbijenosti, nagiba, visinskih kota i funkcionalnosti odvodnje.

Izrada razdjelnog pojasa se obavlja nakon izrade kompletne kolničke konstrukcije, elemenata odvodnje (rubnjaka ili kanalica ili rigola) i instalacija.

Debljina sloja zrnatog kamenog materijala u zbijenom stanju određena je projektom, a ovisi o debljini projektiranih slojeva kolničke konstrukcije. Zbijanje se obavlja pogodnim sredstvom. Razdjelni pojas mora imati projektom propisanu nosivost, dimenzije i poprečni nagib.

Uvjet kvalitete

Pri izradi razdjelnog pojasa od znatog kamenog materijala moraju se provoditi tekuća i kontrolna ispitivanja.

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja obuhvaćaju kontrolu dimenzija i visinskih kota razdjelnog pojasa tijekom izrade tako da ih se usporedi s dimenzijama i kotama iz projekta. Dimenzije i visinske kote razdjelnog pojasa se mjere na svakom profilu ili po zahtjevu nadzornog inženjera, a dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane dimenzije i kote iznose $\pm 2,0$ cm, pri čemu dopušteno odstupanje u poprečnom nagibu iznosi $\pm 0,5$ %.

Tekuća ispitivanja izvedenog razdjelnog pojasa obuhvaćaju:

- jedno od u nastavku navedenih ispitivanja nosivosti/zbijenosti:
 - određivanje stupnja zbijenosti (**Sz**) (DIN 18125-2) u odnosu na standardni Proctorov postupak - najmanje jedno ispitivanje na svakih 100 m izvedenog razdjelnog pojasa,
 - određivanje modula stišljivosti (**Ms**) kružnom pločom $\varnothing$ 30 cm (HRN U.B1.046) - najmanje jedno ispitivanje na svakih 100 m izvedenog razdjelnog pojasa,
 - određivanje statičkog modula deformacije (**Ev₂**) kružnom pločom $\varnothing$ 30 cm (DIN 18134) - najmanje jedno ispitivanje na svakih 100 m izvedenog razdjelnog pojasa,
- određivanje dinamičkog modula deformacije (**Evd**) kružnom pločom $\varnothing$ 30 cm (TSC 06.720) - najmanje jedno ispitivanje na svakih 20 m izvedenog razdjelnog pojasa.

U sklopu provedbe tekućih ispitivanja potrebno je ispitati i sljedeća svojstva ugrađenog materijala:

- određivanje granulometrijskog sastava materijala razdjelnog pojasa (HRN EN ISO 17892-4) - najmanje jedno ispitivanje na 3.000 m² izvedenog razdjelnog pojasa,
- određivanje vlažnosti materijala razdjelnog pojasa (HRN EN 1097-5) - najmanje jedno ispitivanje na 3.000 m² izvedenog razdjelnog pojasa.

Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedene bankine i berme od znatog kamenog materijala dani su u tablici 3-18.1.

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju kontrolu dimenzija i visinskih kota razdjelnog pojasa tijekom izrade tako da ih se usporedi s dimenzijama i kotama iz projekta. Dimenzije i visinske kote razdjelnog pojasa se mjere na svakih 200 m ili po zahtjevu nadzornog inženjera, a dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane dimenzije i kote iznose $\pm 2,0$ cm, pri čemu dopušteno odstupanje u poprečnom nagibu iznosi $\pm 0,5$ %.

Kontrolna ispitivanja izvedenog razdjelnog pojasa obuhvaćaju:

- jedno od u nastavku navedenih ispitivanja nosivosti/zbijenosti:
 - određivanje stupnja zbijenosti (**Sz**) (DIN 18125-2) u odnosu na standardni Proctorov postupak, najmanje jedno ispitivanje na svakih 200 m izvedenog razdjelnog pojasa,
 - određivanje modula stišljivosti (**Ms**) kružnom pločom $\varnothing$ 30 cm (HRN U.B1.046), najmanje jedno ispitivanje na svakih 200 m izvedenog razdjelnog pojasa,
 - određivanje statičkog modula deformacije (**Ev₂**) kružnom pločom $\varnothing$ 30 cm (DIN 18134), najmanje jedno ispitivanje na svakih 200 m izvedenog razdjelnog pojasa,
- određivanje dinamičkog modula deformacije (**Evd**) kružnom pločom $\varnothing$ 30 cm (TSC 06.720), najmanje jedno ispitivanje na svakih 40 m izvedenog razdjelnog pojasa.

U sklopu provedbe kontrolnih ispitivanja potrebno je ispitati i sljedeća svojstva ugrađenog materijala:

- određivanje granulometrijskog sastava materijala razdjelnog pojasa (HRN EN ISO 17892-4), najmanje jedno ispitivanje na 6.000 m² izvedenog razdjelnog pojasa,

- određivanje vlažnosti materijala razdjelnog pojasa (HRN EN 1097-5), najmanje jedno ispitivanje na 6.000 m² izvedenog razdjelnog pojasa.

Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedene bankine i berme od zrnatog kamenog materijala dani su u tablici 3-18.1.

Tablica 3-18.1: Kriteriji za ocjenu kvalitete izvedenog razdjelnog pojasa

Stupanj zbijenosti Sz *	Modul stišljivosti Ms	Statički modul deformacije Ev₂	Ev₂/Ev₁ **	Dinamički modul deformacije Evd
(%)	(MN/m ²)	(MN/m ²)		(MN/m ²)
≥ 100	≥ 50	≥ 80	≤ 3	≥ 40
* u odnosu na standardni Proctorov pokus				
** omjer Ev_2/Ev_1 nije primjenjiv ako je $Ev_1 \geq 50\%$ tražene vrijednosti Ev_2				

Propisi na osnovi kojih se provode tekuća i kontrolna ispitivanja

- HRN EN ISO 22475-1 Tehnička načela za uzorkovanje tla, stijena i podzemne vode
- HRN EN 932-1 Metode uzorkovanja
- HRN EN ISO 17892-1 Određivanje vlažnosti
- HRN EN ISO 17892-2 Određivanje prostorne gustoće
- DIN 18125-2 Određivanje gustoće tla
- HRN EN ISO 17892-4 Određivanje granulometrijskog sastava
- HRN U.B1.046/68 Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče
- DIN 18134 Ispitivanje modula deformacije metodom kružne ploče
- TSC 06.720 Deformacijski moduli ugrađenih materijala
- HRN EN 13286-2 Metode ispitivanja za određivanje laboratorijske referentne gustoće i udjela vode -- Zbijanje prema Proctoru
- HRN EN 1097-5 Određivanje sadržaja vode sušenjem u ventilirajućem sušioniku

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri po dužnom metru stvarno izrađenog razdjelnog pojasa od zrnatog kamenog materijala prema mjerama iz projekta.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje nasipavanje, razastiranje, zbijanje i planiranje slojeva od zrnatog kamenog materijala.

Dodatne opcije uključene u ugovorenu jediničnu cijenu:

- nabava i dovoz zrnatog kamenog materijala.

3-18.2. IZRADA HUMUSIRANOG I ZATRAVLJENOG RAZDJELNOG POJASA

Opis rada

Rad na izradi humusiranog i zatravljenog razdjelnog pojasa obuhvaća nasipavanje, razastiranje, zbijanje i planiranje slojeva od zrnatog kamenog materijala, razastiranje humusa u projektiranom sloju, fino planiranje i zbijanje humusnog sloja uz potrebno vlaženje i posipanje gnojivom, nabavu i dovoz travne smjese i gnojiva, sijanje trave te njegu i zaštitu u razdoblju dok trava ne proklija.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste

Zahtjev izvođenja rada

Nasipavanje humusnog sloja na razdjelni pojas smije započeti tek pošto nadzorni inženjer potvrdi da je ispravno izveden sloj razdjelnog pojasa od znatog kamenog materijala (mora biti odgovarajuće zbijen, imati odgovarajući nagib, visinske kote i funkcionalnu odvodnju) na koji će se humus nasipati, prema poglavlju 3-18.1. Izrada razdjelnog pojasa od znatog kamenog materijala.

Izrada razdjelnog pojasa se obavlja nakon izrade kompletne kolničke konstrukcije, elemenata odvodnje (rubnjaka ili kanalica ili rigola) i instalacija.

Sloj od znatog kamenog materijala na koji se nasipava sloj humusa mora biti izveden niže (mjereno od ruba završnog sloja kolnika ili vrha rigola ili vrha kanalice ili rubnjaka) za debljinu humusnog sloja.

Debljina humusnog sloja određena je projektom ili na temelju zahtjeva nadzornog inženjera. Humus treba biti očišćen od šiblja, korijenja i krupnijeg kamenja i nanesen na razdjelni pojas i isplaniran. Kad se nanosi humusni sloj, površinu razdjelnog pojasa treba isplanirati i lagano uvaljati u jednom prijelazu. Nakon toga treba razdjelni pojas zatraviti na klasičan način ili hidro-sjetvom prema Knjiga XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-06. Biljni materijal, te održavati prema Knjiga XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-08. Njega i održavanje. Izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom izboru travne smjese, kao i rezultate kontrole kvalitete sjemena prema Knjiga XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste.

Uvjet kvalitete

Pri izradi humusiranog i zatravljenog razdjelnog pojasa moraju se provoditi tekuća i kontrolna ispitivanja.

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja obuhvaćaju kontrolu dimenzija i visinskih kota razdjelnog pojasa tijekom izrade tako da ih se uspoređi s dimenzijama i kotama iz projekta. Dimenzije i visinske kote razdjelnog pojasa se mjere na svakom profilu ili po zahtjevu nadzornog inženjera, a dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane dimenzije i kote iznose $\pm 2,0$ cm, pri čemu dopušteno odstupanje u poprečnom nagibu iznosi $\pm 0,5$ %.

Tekuća ispitivanja sloja razdjelnog pojasa izvedenog od znatog kamenog materijala obuhvaćaju ispitivanja navedena u poglavlju 3-18.1. Izrada razdjelnog pojasa od znatog kamenog materijala. Kriteriji za ocjenu kvalitete razdjelnog pojasa od znatog kamenog materijala dani su u tablici 3-18.1.

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju kontrolu dimenzija i visinskih kota razdjelnog pojasa tijekom izrade tako da ih se uspoređi s dimenzijama i kotama iz projekta. Dimenzije i visinske kote razdjelnog pojasa se mjere na svakih 200 m ili po zahtjevu nadzornog inženjera, a dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane dimenzije i kote iznose $\pm 2,0$ cm, pri čemu dopušteno odstupanje u poprečnom nagibu iznosi $\pm 0,5$ %.

Kontrolna ispitivanja sloja razdjelnog pojasa izvedenog od znatog kamenog materijala obuhvaćaju ispitivanja navedena u poglavlju 3-18.1. Izrada razdjelnog pojasa od znatog kamenog materijala. Kriteriji za ocjenu kvalitete razdjelnog pojasa od znatog kamenog materijala dani su u tablici 3-18.1.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri po dužnom metru stvarno humusiranog i zatravljenog razdjelnog pojasa prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje nasipavanje, razastiranje, zbijanje i planiranje slojeva od zrnatog kamenog materijala, razastiranje humusa u projektiranom sloju, fino planiranje i zbijanje humusnog sloja uz potrebno vlaženje i posipanje gnojivom, nabavu i dovoz travne smjese i gnojiva, sijanje trave te njegu i zaštitu u razdoblju dok trava ne proklija.

Dodatne opcije uključene u ugovorenu jediničnu cijenu:

- nabava i dovoz zrnatog kamenog materijala,
- nabava i dovoz humusnog materijala.

3-18.3. IZRADA BETONSKOG RAZDJELNOG POJASA

Opis rada

Rad na izradi betonskog razdjelnog pojasa obuhvaća nasipavanje, razastiranje, zbijanje i planiranje slojeva od zrnatog kamenog materijala, nabavu i dovoz betona te betoniranje završnog sloja.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-08. Beton.

Zahtjev izvođenja rada

Izrada betonskog razdjelnog pojasa smije započeti tek pošto nadzorni inženjer potvrdi da je ispravno izveden razdjelni pojas od zrnatog kamenog materijala (mora biti odgovarajuće zbijen, imati odgovarajući nagib, visinske kote i funkcionalnu odvodnju), prema poglavlju 3-18.1. Izrada razdjelnog pojasa od zrnatog kamenog materijala. Ugradnju betona izvesti prema Knjiga VIII – Betonski radovi: poglavlje 8-06. Ugradnja i zbijanje te prema Knjiga VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-05. Betonski kolnik.

Na tako pripremljenom sloju od zrnatog kamenog materijala betonski razdjelni pojas treba biti izveden s odgovarajućom točnošću i u pravilu se njegova izrada obavlja nakon izrade kompletne kolničke konstrukcije, elemenata odvodnje (rubnjaka, kanalice ili rigola) i instalacija.

Razdjelni pojas od zrnatog kamenog materijala na kojem izvodi betonski razdjelni pojas mora biti izveden niže (mjereno od ruba završnog sloja kolnika ili vrha rigola ili vrha kanalice ili rubnjaka) za debljinu sloja betona.

Debljina betonskog sloja određena je projektom ili na temelju zahtjeva nadzornog inženjera. Klasa betona koja se može primijeniti s obzirom na razred izloženosti za izradu razdjelnog pojasa je određena projektom. Prema detalju iz projekta ili zahtjevu nadzornog inženjera razdjelni pojas se radi s razdjelnicama na razmaku od najviše 5,0 m. Dodirna ploha betonskog razdjelnog pojasa i asfaltnog kolnika prije asfaltiranja se premazuje hladnim ili vrućim bitumenskim premazom prema projektu ili zahtjevu nadzornog inženjera.

Uvjet kvalitete

Pri izradi betonskog razdjelnog pojasa moraju se provoditi tekuća i kontrolna ispitivanja.

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja obuhvaćaju kontrolu dimenzija i visinskih kota razdjelnog pojasa tijekom izrade tako da ih se usporedi s dimenzijama i kotama iz projekta. Dimenzije i visinske kote razdjelnog pojasa se mjere na svakom profilu ili po zahtjevu nadzornog inženjera, a dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane dimenzije i kote iznose $\pm 2,0$ cm, pri čemu dopušteno odstupanje u poprečnom nagibu iznosi $\pm 0,5$ %.

Tekuća ispitivanja sloja razdjelnog pojasa izvedenog od znatog kamenog materijala obuhvaćaju ispitivanja navedena u poglavlju 3-18.1. Izrada razdjelnog pojasa od znatog kamenog materijala. Kriteriji za ocjenu kvalitete razdjelnog pojasa od znatog kamenog materijala dani su u tablici 3-18.1.

Ispitivanje kvalitete ugrađenog betona provesti prema Knjiga XIV – Građevinski proizvodi i materijali: poglavlje 14-08. Beton, a kvalitetu izvedenih radova prema Knjiga VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-05. Betonski kolnik.

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju kontrolu dimenzija i visinskih kota razdjelnog pojasa tijekom izrade tako da ih se usporedi s dimenzijama i kotama iz projekta. Dimenzije i visinske kote razdjelnog pojasa se mjere na svakih 200 m ili po zahtjevu nadzornog inženjera, a dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane dimenzije i kote iznose $\pm 2,0$ cm, pri čemu dopušteno odstupanje u poprečnom nagibu iznosi $\pm 0,5$ %.

Kontrolna ispitivanja sloja razdjelnog pojasa izvedenog od znatog kamenog materijala obuhvaćaju ispitivanja navedena u poglavlju 3-18.1. Izrada razdjelnog pojasa od znatog kamenog materijala. Kriteriji za ocjenu kvalitete razdjelnog pojasa od znatog kamenog materijala dani su u tablici 3-18.1.

Ispitivanje kvalitete ugrađenog betona provesti prema Knjiga XIV – Građevinski proizvodi i materijali: poglavlje 14-08. Beton, a kvalitetu izvedenih radova prema Knjiga VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-05. Betonski kolnik.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri po dužnom metru stvarno izrađenog betonskog razdjelnog pojasa prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje nasipavanje, razastiranje, zbijanje i planiranje slojeva od znatog kamenog materijala, nabavu i dovoz betona te betoniranje završnog sloja razdjelnog pojasa.

Dodatne opcije uključene u ugovorenu jediničnu cijenu:

- nabava i dovoz znatog kamenog materijala.

3-18.4. IZRADA ASFALTOG RAZDJELNOG POJASA

Opis rada

Rad na izradi asfaltnog razdjelnog pojasa obuhvaća nasipavanje, razastiranje, zbijanje i planiranje slojeva od znatog kamenog materijala, nabavu i dovoz asfalta te asfaltiranje završnog sloja.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-04. Asfalti

Zahtjev izvođenja rada

Asfaltni razdjelni pojas se izvodi na razdjelnom pojasu od znatog kamenog materijala. Njegova izrada smije započeti tek pošto nadzorni inženjer potvrdi da je ispravno izveden razdjelni pojas od znatog kamenog materijala (mora biti odgovarajuće zbijen, imati odgovarajući nagib, visinske kote i funkcionalnu odvodnju), prema poglavlju 3-18.1. Izrada razdjelnog pojasa od znatog kamenog materijala.

Na tako pripremljenom sloju od znatog kamenog materijala asfaltni razdjelni pojas treba biti izveden s odgovarajućom točnošću i u pravilu se njegova izrada obavlja istovremeno ili nakon izrade kompletne kolničke konstrukcije, elemenata odvodnje (rubnjaka ili kanalice ili rigola) i instalacija.

Razdjelni pojas od znatog kamenog materijala na kojem se izvodi asfaltni razdjelni pojas mora biti izveden niže (mjereno od ruba završnog sloja kolnika ili vrha rigola ili vrha kanalice ili rubnjaka) za predviđenu debljinu asfaltnog sloja.

Debljina asfaltnog sloja određena je projektom ili na temelju zahtjeva nadzornog inženjera. Tip asfalta koji se može primijeniti za izradu razdjelnog pojasa određen je projektom i treba biti u skladu s odredbama iz Knjiga XIV – Građevinski proizvodi i materijali: poglavlje 14-04. Asfalti, dok radovi na asfaltiranju trebaju biti izvedeni prema Knjiga VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-04. Asfaltni kolnik.

Uvjet kvalitete

Pri izradi asfaltnog razdjelnog pojasa moraju se provoditi tekuća i kontrolna ispitivanja.

Tekuća ispitivanja

Tekuća ispitivanja obuhvaćaju kontrolu dimenzija i visinskih kota razdjelnog pojasa tijekom izrade tako da ih se usporedi s dimenzijama i kotama iz projekta. Dimenzije i visinske kote razdjelnog pojasa se mjere na svakom profilu ili po zahtjevu nadzornog inženjera, a dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane dimenzije i kote iznose $\pm 2,0$ cm, pri čemu dopušteno odstupanje u poprečnom nagibu iznosi $\pm 0,5$ %.

Tekuća ispitivanja sloja razdjelnog pojasa izvedenog od znatog kamenog materijala obuhvaćaju ispitivanja navedena u poglavlju 3-18.1. Izrada razdjelnog pojasa od znatog kamenog materijala. Kriteriji za ocjenu kvalitete razdjelnog pojasa od znatog kamenog materijala dani su u tablici 3-18.1.

Ispitivanje kvalitete ugrađenog asfalta provesti prema Knjiga XIV – Građevinski proizvodi i materijali: poglavlje 14-04. Asfalti, a kvalitetu izvedenih radova prema Knjiga VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-04. Asfaltni kolnik.

Kontrolna ispitivanja

Kontrolna ispitivanja obuhvaćaju kontrolu dimenzija i visinskih kota razdjelnog pojasa tijekom izrade tako da ih se usporedi s dimenzijama i kotama iz projekta. Dimenzije i visinske kote razdjelnog pojasa se mjere na svakih 200 m ili po zahtjevu nadzornog inženjera, a dozvoljena odstupanja u odnosu na projektirane dimenzije i kote iznose $\pm 2,0$ cm, pri čemu dopušteno odstupanje u poprečnom nagibu iznosi $\pm 0,5$ %.

Kontrolna ispitivanja sloja razdjelnog pojasa izvedenog od znatog kamenog materijala obuhvaćaju ispitivanja navedena u poglavlju 3-18.1. Izrada razdjelnog pojasa od znatog kamenog materijala. Kriteriji za ocjenu kvalitete razdjelnog pojasa od znatog kamenog materijala dani su u tablici 3-18.1.

Ispitivanje kvalitete ugrađenog asfalta provesti prema Knjiga XIV – Građevinski proizvodi i materijali: poglavlje 14-04. Asfalti, a kvalitetu izvedenih radova prema Knjiga VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-04. Asfaltni kolnik.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri po dužnom metru stvarno izrađenog asfaltnog razdjelnog pojasa prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje nasipavanje, razastiranje, zbijanje i planiranje slojeva od znatog kamenog materijala, nabavu i dovoz asfalta te asfaltiranje završnog sloja razdjelnog pojasa.

Dodatne opcije uključene u ugovorenu jediničnu cijenu:

- nabava i dovoz znatog kamenog materijala.

3-18.5. RADOVI ODRŽAVANJA RAZDJELNOG POJASA

Opis rada

Rad obuhvaća održavanje:

- razdjelnog pojasa od znatog kamenog materijala,
- humusiranog i zatravljenog razdjelnog pojasa

- betonskog razdjelnog pojasa
- asfaltnog razdjelnog pojasa.

Radovi na održavanju mogu biti različiti, ovisno o tome od kakvog je materijala razdjelni pojas izrađen.

Na razdjelnom pojasu od znatog kamenog materijala radovi na održavanju obuhvaćaju:

- košnju trave,
- popravak oštećenih dijelova (odnosi se na rupe, deformacije i poprečni nagib, a uključuje nasipavanje, razastiranje, planiranje i zbijanje novog sloja kamenog materijala),
- uklanjanje nadvišenih dijelova, viših od ruba kolnika, izmjereno na završnom sloju kolničke konstrukcije.

Na humusiranom i zatravljenom razdjelnom pojasu radovi na održavanju obuhvaćaju:

- zatravljivanje i njegu
- košnju trave
- popravak oštećenih dijelova (odnosi se na rupe, deformacije i poprečni nagib, a uključuje nasipavanje, razastiranje, planiranje i zbijanje novog sloja humusa)
- uklanjanje nadvišenih dijelova, viših od ruba kolnika, izmjereno na završnom sloju kolničke konstrukcije.

Na betonskom i asfaltnom razdjelnom pojasu radovi na održavanju obuhvaćaju:

- održavanje razdjelnica (samo betonske),
- popravak oštećenih dijelova (odnosi se na rupe, deformacije i poprečni nagib, a uključuje ugradnju novog sloja asfalta ili betona),
- saniranje pukotina.

Reference na materijale

Poglavlje 3-18.1. Izrada razdjelnog pojasa od znatog kamenog materijala

Poglavlje 3-18.2. Izrada humusiranog i zatravljenog razdjelnog pojasa

Poglavlje 3-18.3. Izrada betonskog razdjelnog pojasa

Poglavlje 3-18.4. Izrada asfaltnog razdjelnog pojasa

Zahtjev izvođenja rada

Na razdjelnom pojasu od znatog kamenog materijala radovi na košnji trave se provode prema potrebi, na visinu od 5,0 cm sa malčiranjem otkosa. Na humusiranom i zatravljenom razdjelnom pojasu radovi na košnji trave se provode najmanje četiri puta godišnje, na visinu od 5 cm sa malčiranjem otkosa. Ako je na humusiranom razdjelnom pojasu uništena trava radovi na zatravljivanju se provode na klasičan način ili hidro-sjetvom prema Knjiga XV – Krajobrazno uređenje poglavlje 15-06. Biljni materijal. Njegu trave provoditi prema odredbama iz Knjiga XV – Krajobrazno uređenje: poglavlje 15-08. Njega i održavanje. Izvođač mora predložiti nadzornom inženjeru rezultate analiza o pravilnom izboru travne smjese, kao i rezultate kontrole kvalitete sjemena prema Knjiga XIV – Materijali i proizvodi: poglavlje 14-16. Materijali i proizvodi za uređenje okoliša ceste.

Ako je razdjelni pojas od znatog kamenog materijala ili zatravljen i humusiran viši od ruba kolnika tada ga treba sniziti, odnosno treba ukloniti nadvišene dijelove (stepenasti rub), na odgovarajuću visinu primjenom odgovarajuće mehanizacije. Potreba za snižavanjem stepenastog ruba (ocjenjivanje) se utvrđuje pomoću metra i letve dužine 1,5 m, mjereno 10 cm od ruba kolnika do bankine. Ispravljanje stepenastog ruba mora rezultirati razinom bankine i berme na razini ruba kolnika s poprečnim padom većim od 4%. Snižavanje stepenastog ruba razdjelnog pojasa zahtijeva ponovnu upotrebu materijala s lica mjesta ili dovoz novog materijala kako bi se nadoknadila razlika u razini. Materijali koji se ugrađuju moraju odgovarati

zahtjevima kvalitete i trebaju biti odgovarajuće zbijeni. Višak materijala dobiven snižavanjem stepenastog ruba se odvozi na stalno ili privremeno odlagalište.

Oštećenja razdjelnog pojasa od znatog kamenog materijala, humusiranog i zatravljenog, betonskog i asfaltnog se dijele na rupe, deformacije i neodgovarajući poprečni nagib.

Površina rupe se određuje kao promjer kruga koji ima istu površinu kao i rupa, a za mjerenje veličine rupe se koristi metar i letva dužine 1,5 m. Rupe s promjerom većim od 1,5 m smatraju se deformacijom. Dubina rupe je najdublja točka izmjerena od letve postavljene iznad rupe do dna rupe, pri čemu se krajevi letve moraju nalaziti ravnoj površini van rupe. Popravak rupe obavlja se na način da se rupa očisti i zapuni materijalom iste kvalitete kao i na okolnom području. Materijali koji se ugrađuju moraju odgovarati zahtjevima kvalitete i trebaju biti odgovarajuće zbijeni.

Za mjerenje veličine deformacija se koristi metar i letva dužine 3,0 m. Popravak deformacija uključuje čišćenje udubljenja od stranog materijala, zarezivanje oštećene površine, zapunjavanje materijalom jednake kvalitete kao u okolnom području. Materijali koji se ugrađuju moraju odgovarati zahtjevima kvalitete te moraju biti odgovarajuće zbijeni.

Za mjerenje poprečnog nagiba se koristi metar, letva dužine 1,5 m i libela. Neodgovarajući poprečni nagib bankine i berme se mora ispraviti ručno ili primjenom odgovarajuće mehanizacije. Ako se zahtijeva zapunjavanje novim materijalom, on mora biti jednake kvalitete kao i na okolnom području te se mora biti odgovarajuće zbijen.

Popravak rupe, deformacija i poprečnog nagiba mora rezultirati vraćanjem poprečnog i uzdužnog profila bankine i berme na kvalitetu i mjere prije oštećenja.

Održavanje razdjelnica na betonskom te saniranje pukotina na asfaltnom razdjelnom pojasu treba provoditi prema odredbama iz Knjiga VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-06. Održavanje kolnika.

Uvjet kvalitete

Uvjeti kvalitete za materijale i radove kod nadopune nakon skidanja nadvišenog dijela i na popravku oštećenih dijelova (rupe, deformacije i poprečni nagib) razdjelnog pojasa ovisno o materijalu od kojeg je izrađen trebaju biti u skladu s odredbama iz sljedećih poglavlja:

- 3-18.1. Izrada razdjelnog pojasa od znatog kamenog materijala
- 3-18.2. Izrada humusiranog i zatravljenog razdjelnog pojasa
- 3-18.3. Izrada betonskog razdjelnog pojasa
- 3-18.4. Izrada asfaltnog razdjelnog pojasa.

Uvjeti kvalitete za održavanje razdjelnica na betonskom razdjelnom pojasu te saniranje pukotina na asfaltnom i betonskom razdjelnom pojasu trebaju biti u skladu s odredbama iz Knjiga VII – Kolnička konstrukcija: poglavlje 7-06. Održavanje kolnika.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri:

- po dužnom metru stvarno održavanog razdjelnog pojasa prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera za radove na održavanju razdjelnica i saniranju pukotina.
- po kvadratnom metru stvarno održavanog razdjelnog pojasa prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera za radove na: košnji trave s malčiranjem, zatravljivanju i njezi trave, nabavi i dovozu humusnog materijala, travne smjese i gnojiva.
- po kubnom metru stvarno održavanog razdjelnog pojasa prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera za radove na: uklanjanju nadvišenog dijela, prijevozu viška materijala na lokaciju za gospodarenje građevnim otpadom, popravku oštećenih dijelova (rupe, deformacije i poprečni nagib), nabavu i dovoz materijala za popravak oštećenih dijelova.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja može uključiti: košnju trave s malčiranjem, zatravljivanje, njegu trave, nabavu i dovoz humusnog materijala, travne smjese i gnojiva, uklanjanje nadvišenog dijela, utovar, prijevoz viška materijala iz nadvišenog dijela na lokaciju za gospodarenje građevnim otpadom, održavanje razdjelnica, saniranje pukotina, popravak oštećenih dijelova (rupe, deformacije i poprečni nagib) te nabavu i dovoz materijala za popravak oštećenih dijelova.

3-19. ZATRPAVANJE

Opis rada

Rad obuhvaća zatrpavanje rovova i građevnih jama u svim kategorijama tla („A“, „B“ ili „C“) s ugradnjom i zbijanjem.

Reference na materijale

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-06. Materijali i proizvodi za nosive slojeve od nevezanih i hidrauličkim vezivom vezanih i hladno recikliranih mješavina

Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07. Materijali za zemljane radove

Zahtjev izvođenja rada

Radove zatrpavanja rovova i građevnih jama u pravilu treba izvoditi strojno, na način da ne dođe do oštećenja ugrađene instalacije, drenaže, elemenata cestovne odvodnje, temelja i sl. Iznimno, kada to strojno nije moguće izvesti, rad se obavlja ručno uz potrebne mjere sigurnosti i zaštite na radu.

Glavno zatrpavanje rovova za instalacije vrši se nakon tzv. početnog zasipavanja odnosno oblaganja iste, sukladno HRN EN 1610. Prvi sloj materijala za glavno zatrpavanje izvodi se u debljini od 30 cm. Ukupna visina nadsloja iznad tjemena instalacije, koja uključuje debljinu sloja početnog zasipavanja i debljinu prvog sloja materijala za zatrpavanje, iznosi 60 cm, koja je minimalno potrebna radi zadovoljenja kriterija stabilnosti instalacije na isplivavanje u slučaju pojave vode u rovu u fazi izvođenja radova.

U slučaju rova za kanalizacijske cijevi nakon uspješno provedene probe na vodonepropusnost nastavlja se sa glavnim zatrpavanjem rova u slojevima orijentacijske debljine 30 cm sve do kote posteljice ili kote 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. Dio ispune, koji je viši od 70 cm iznad tjemena instalacije, zbija se jačim strojevima za zbijanje.

Rovovi za drenaže se iznad drenažnog sloja ispunjavaju znatim kamenim materijalom kakvoće i zbijenosti ovisno o uvjetima iz projekta.

Zatrpavanje građevnih jama kod elemenata cestovne odvodnje, koji se nalaze ispod površina s prometnim opterećenjem, provodi se kao glavno zatrpavanje rovova instalacija, sukladno HRN EN 1610, ako projektom nije drugačije određeno.

Ako projektom nije drugačije određeno, građevne jame za temelje zatrpavaju se nekoherentnim materijalom u slojevima debljine do najviše 30 cm nakon čega slijedi zbijanje.

Uvjet kvalitete

Zatrpavanje rovova i građevnih jama smije započeti nakon što izvođač predoči dokaze uporabljivosti materijala za zatrpavanje.

Ako projektom nije drugačije određeno, za glavno zatrpavanje rovova za instalacije i građevnih jama elemenata cestovne odvodnje koristi se nekoherentan materijal veličine zrna do najviše 300 mm, odnosno do veličine jednake polovici sloja koji se ugrađuje i zbija (HRN EN 1610). Materijal za glavno zatrpavanje rovova za instalacije i građevnih jama elemenata cestovne odvodnje mora po svojoj kvaliteti odgovarati materijalu za izradu nasipa od kamenog materijala (Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-07.2.3. Kameni materijal za izradu nasipa).

Materijal za zatrpavanje građevnih jama za temelje i rovova za drenaže mora po svojoj kvaliteti odgovarati materijalu za nosive slojeve kolničke konstrukcije od nevezanih mješavina (Knjiga XIV – Građevinski materijali i proizvodi: poglavlje 14-06. Materijali i proizvodi za nosive slojeve od nevezanih i hidrauličkim vezivom vezanih i hladno recikliranih mješavina).

Tražena zbijenost materijala za glavno zatrpavanje rovova i građevnih jama ovisi o položaju instalacije, drenaže, elemenata cestovne odvodnje, temelja i sl.

Ako je položaj u trupu ceste, vrijede zahtjevi iz poglavlja 3-11. Izrada nasipa.

Ako je položaj izvan trupa ceste, traženi stupanj zbijenosti (**Sz**) (DIN 18125-2, HRN EN ISO 17892-2) treba iznositi najmanje 95%) u odnosu na standardni Proctorov postupak.

Način mjerenja i obračun radova

Rad se mjeri u kubnim metrima stvarno ugrađenog materijala za zatrpavanje, prema mjerama iz projekta ili odobrenju nadzornog inženjera.

Rad se obračunava po ugovorenoj jediničnoj cijeni koja uključuje ugradnju i zbijanje materijala za zatrpavanje rova i građevnih jama.

Dodatne opcije uključene u ugovorenu jediničnu cijenu:

- nabava i dovoz materijala za zatrpavanje rova.

3-20. POPIS NORMI I TEHNIČKIH PROPISA

3-20.1. NORME

ASTM D7737:2011	Standard Test Method For Individual Geogrid Junction Strength
DIN 18125-2:2020	Soil, investigation and testing - Determination of density of soil - Part 2: Field tests (Određivanje gustoće tla)
DIN 18134:2012	Soil - Testing procedures and testing equipment - Plate load test (Ispitivanje modula deformacije metodom kružne ploče)
EOTA TR 41:2012	Non-reinforcing hexagonal geogrid for the stabilization of unbound granular layers by way of interlock with the aggregate
HRN EN 1097-5:2008	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata -- 5. dio: Određivanje sadržaja vode sušenjem u ventilirajućem sušioniku (EN 1097-5:2008)
HRN EN 13036-7:2004	Površinska svojstva cesta i aerodromskih operativnih površina -- Ispitne metode -- 7. dio: Mjerenje neravnosti slojeva kolnika: ispitivanje mjernom letvom (EN 13036-7:2003)
HRN EN 13286-2:2010/Ispr.1:2013	Nevezane i hidrauličnim vezivom vezane mješavine -- 2. dio: Metode ispitivanja za određivanje laboratorijske referentne gustoće i udjela vode -- Zbijanje prema Proctoru (EN 13286-2:2010/AC:2012)
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 1610:2015	Polaganje i ispitivanje odvoda i kanalizacijskih cijevi (EN 1610:2015)
HRN EN 1744-1:2012	Ispitivanja kemijskih svojstava agregata -- 1. dio: Kemijska analiza (EN 1744-1:2009+A1:2012)
HRN EN 1997-1:2012/NA:2016	Eurokod 7: Geotehničko projektiranje -- 1. dio: Opća pravila -- Nacionalni dodatak
HRN EN 932-1:2003	Ispitivanje općih svojstava agregata -- 1. dio: Metode uzorkovanja
HRN EN ISO 10319:2015	Geosintetici -- Vlačno ispitivanje na širokim trakama (ISO 10319:2015; EN ISO 10319:2015)
HRN EN ISO 12236:2008	Geosintetici -- Ispitivanje statičkim probijanjem (CBR ispitivanje) (ISO 12236:2006; EN ISO 12236:2006)
HRN EN ISO 17892-1:2015/A1:2022	Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 1. dio: Određivanje vlažnosti (ISO 17892-1:2014/Amd 1:2022; EN ISO 17892-1:2014/A1:2022)
HRN EN ISO 17892-2:2015	Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 2. dio: Određivanje prostorne gustoće (ISO 17892-2:2014; EN ISO 17892-2:2014)
HRN EN ISO 17892-4:2016	Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Laboratorijsko ispitivanje tla -- 4. dio: Određivanje granulometrijskog sastava (ISO 17892-4:2016; EN ISO 17892-4:2016)
HRN EN ISO 22475-1:2021	Geotehničko istraživanje i ispitivanje -- Metode uzorkovanja i mjerenja podzemne vode -- 1. dio: Tehnička načela za uzorkovanje tla, stijena i podzemne vode (ISO 22475-1:2021; EN ISO 22475-1:2021)
HRN EN ISO 9863-1:2016/A1:2020	Geosintetici -- Određivanje debljine pri određenim tlakovima -- 1. dio: Jednoslojni (ISO 9863-1:2016/Amd 1:2019; EN ISO 9863-1:2016/A1:2019)
HRN EN ISO 9864:2005	Geosintetici -- Ispitna metoda za određivanje mase po jedinici površine geotekstila i proizvoda srodnih s geotekstilom (ISO 9864:2005; EN ISO 9864:2005)

HRN U.B1.046/68:1968	Geomehanička ispitivanja - Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče
HRN U.M3.095:1964	Mase za zalijevanje sastavaka na kolnicima
TSC 06.720:2003	Meritve in preiskave deformacijski moduli vgrajenih materialov (Deformacijski moduli ugrađenih materijala)

