



ZTV-W

Dodatni tehnički uvjeti ugovora – Hidraulička gradnja
za

Zaštitu nasipa i korita Područje izvedbe 210

Verzija iz srpnja 2024.

Obavijest EU br. XXX

Napomena:

Priopćeno u skladu s Direktivom (EU) 2015/1535 Europskog parlamenta i Vijeća od 9. rujna 2015. o utvrđivanju postupka pružanja informacija u području tehničkih propisa i pravila o uslugama informacijskog društva (SL L 241, 17. rujna 2015., str. 1.).

ZTV-W

Dodatni tehnički uvjeti ugovora – hidrauličko inženjerstvo

Objavilo Savezno ministarstvo za digitalizaciju i promet (BMDV), Odjel za plovne putove i pomorski promet.

Proizvodi i distribuira Savezni instituta za hidrauličko inženjerstvo (BAW).

Izradile skupine u okviru radne skupine „Standardni opisi izvedbe u hidrauličkom inženjerstvu” uz značajno sudjelovanje stručnjaka iz Savezne uprave za plovne putove i pomorski promet, kao i Saveznog instituta za hidrauličko inženjerstvo, Saveznog instituta za vodnu znanost, predstavnika državnih ministarstava i njihovih podređenih odjela za unutarnje i morske luke, predstavnika iz sektora upravljanja vodama, zaštite obale i zaštite, inženjerskih ureda i specijaliziranih projektanata za hidrauličko inženjerstvo, udruženja za odvodnju, udruženja za brane i vodu te instituta za ispitivanje materijala.

Prevođenje i ponovno tiskanje, čak i djelomično, dopušteno je samo uz dozvolu izdavača.

Sadržaj

1	Područje primjene (za točku 1.).....	1
2	Materijali, sastavni dijelovi (za točku 2.).....	1
2.0	Opće informacije.....	1
2.1	Građevni proizvodi, materijali i komponente na biljnoj osnovi.....	1
2.2	Hidraulički vezani i bitumenski vezani materijali za nanošenje.....	1
2.3	Geotekstili i geokompoziti.....	2
2.4	Filtri iz agregata.....	2
2.5	Stijene za oblaganje obala i ostali rasuti materijali.....	2
2.6	Kamen za popločavanje i sustavi betonskih ploča.....	2
2.7	Spremnici za žice.....	3
2.8	Brtveni spojevi.....	3
2.9	Osiguranje kvalitete građevnih proizvoda, materijala i komponenti.....	3
2.9.0.	Opće informacije.....	3
2.9.1.	Komponente i građevinski materijal na biljnoj osnovi.....	4
2.9.2.	Hidraulički vezani i bitumenski vezani materijali za nanošenje.....	4
2.9.3.	Geotekstili i geokompoziti.....	4
2.9.4.	Filtri iz agregata.....	4
2.9.5.	Stijene za oblaganje obala i ostali rasuti materijali.....	5
2.9.6.	Kamen za popločavanje i sustavi betonskih ploča.....	5
2.9.7.	Spremnici za žice.....	5
2.9.8.	Brtveni spojevi.....	5
3	Izvođenje (za točku 3.).....	5
3.0	Opće informacije.....	5
3.1	Komponente i građevinski materijal na biljnoj osnovi.....	5
3.2	Hidraulički vezani i bitumenski vezani materijali za nanošenje.....	6
3.3	Geotekstili i geokompoziti.....	7
3.3.1.	Biorazgradivi geotekstili i geokompoziti.....	7
3.3.2.	Biorazgradivi geotekstili.....	8
3.4	Filtri iz agregata.....	8
3.5	Stijene za oblaganje obala i ostali rasuti materijali.....	8
3.6	Kamen za popločavanje i sustavi betonskih ploča.....	9
3.7	Spremnici za žice.....	9
3.8	Brtveni spojevi.....	9
3.9	Osiguranje kvalitete za ugradnju.....	10
3.9.0.	Opće informacije.....	10
3.9.1.	Komponente i građevinski materijal na biljnoj osnovi.....	10
3.9.2.	Hidraulički vezani i bitumenski vezani materijali za nanošenje.....	10
3.9.3.	Geotekstili i geokompoziti.....	11
3.9.4.	Filtri iz agregata.....	11
3.9.5.	Stijene za oblaganje obala i ostali rasuti materijali.....	12
3.9.6.	Kamen za popločavanje i sustavi betonskih ploča.....	12
3.9.7.	Spremnici za žice.....	12
3.9.8.	Brtveni spojevi.....	12
4	Dodatne usluge, posebne usluge (za točku 4.).....	13
4.1	Dodatne usluge.....	13

5	Obračun (za točku 5.).....	13
	Prilog: Popis navedenih normi, uvjeta isporuke i uvjeta ugovora, smjernica i preporuka.....	20
	Izvori:.....	22

Popis tablica

Tablica 1.:	Osiguranje kvalitete građevnih proizvoda, materijala, komponenata i metoda gradnje (bez provjere okolišne učinkovitosti).....	14
Tablica 2.:	Zahtjevi u pogledu materijala i granične vrijednosti za osiguranje kvalitete hidraulički vezanih materijala za nanošenje stijena za oblaganje obale.....	15
Tablica 3.:	Zahtjevi u pogledu materijala i granične vrijednosti za osiguranje kvalitete pri gradnji filtara od agregata.....	16
Tablica 4.:	Pregled pojedinačnih ispitivanja koja treba provesti za hidraulički vezan materijal za nanošenje	17
Tablica 5.:	Pregled pojedinačnih ispitivanja koja je potrebno provesti za brtvene spojeve izrađene od prirodne gline.....	18
Tablica 6.:	Zahtjevi u pogledu materijala i granične vrijednosti za osiguranje kvalitete pri gradnji brtvenih spojeva od prirodne gline.....	19

Predgovor

Brojevi u zagradaama nakon naslova odjeljka odnose se na „Opće tehničke specifikacije u građevinskim ugovorima (ATV) – Opća pravila koja se primjenjuju na sve vrste građevinskih radova – DIN 18299”.

Proizvodi iz drugih država članica Europske unije ili Turske, kao i roba podrijetlom iz države članice EFTA-e koja je stranka Sporazuma o Europskom gospodarskom prostoru, a koji nisu u skladu s ovim dodatnim tehničkim uvjetima ugovora, smatraju se sukladnima, uključujući ispitivanja, inspekcije i potvrde koje se provode u zemlji proizvodnje, ako se potrebna razina zaštite (u smislu zdravlja, sigurnosti i prikladnosti za namjenu) postiže trajno na sličan način.

1 Područje primjene (za točku 1.)

(1) Ovi „Dodatni tehnički uvjeti ugovora – Hidraulička gradnja (ZTV-W) za zaštitu temelja i korita” primjenjuju se na konstrukcijske zaštitne mjere za vodna tijela i njihove brane i nasipe. Njima se utvrđuju zahtjevi za svojstva materijala, konstrukciju, izvedbu i osiguranje kvalitete.

2 Materijali, sastavni dijelovi (za točku 2.)

2.0 Opće informacije

(2) Svi građevni proizvodi, materijali i komponente moraju biti ekološki prihvatljivi. Upotrijebljeni prirodni resursi moraju se upotrebljavati na održiv način kako bi se svi građevni proizvodi, materijali i komponente mogli ponovno upotrijebiti ili reciklirati nakon rušenja.

(3) Građevni proizvodi, tkanine i komponente moraju biti tako dugotrajno otporni da u potpunosti ispunjavaju svoju funkciju tijekom planiranog vijeka trajanja nasipa i korita.

(4) Građevinski proizvodi, tvari i komponente koji nisu biljnog podrijetla moraju biti otporni na vremenske uvjete za upotrebu u području iznad i ispod vode i rasponu promjene razine vode do 1 m ispod referentne razine vode. Ako se privremeno naprezanje od tvrdog mraza ili jakog sunčevog svjetla ne može spriječiti, ovo se primjenjuje i na građevne proizvode, materijale i komponente koji se upotrebljavaju u području koje je stalno pod vodom.

2.1 Građevni proizvodi, materijali i komponente na biljnoj osnovi

(5) Za građevinske materijale ili komponente na biljnoj osnovi kao što su grane, pruće, okruglo drvo ili piljena drvna sirovina primjenjuje se norma DIN 19657. Koristi se neobrađeno drvo.

(6) Grane i pruće od topola i trnovitog drva nisu dopušteni.

(7) Odstupajući od norme DIN 18916, materijali za pričvršćivanje (npr. drvene hrpe) moraju biti trajni najmanje 3 godine.

(8) Za vezivanje i pričvršćivanje žica mora se koristiti debela pocinčana žica u skladu s normom DIN EN 10244-2. Njezina vlačna čvrstoća prema normi DIN EN ISO 6892-1 mora biti najmanje 450 N/mm². Žarena čelična žica bez pocinčavanja može se koristiti samo za privremena pričvršćivanja kao dio primjene metoda biološke inženjerske gradnje.

2.2 Hidraulički vezani i bitumenski vezani materijali za nanošenje

(9) Sve sirovine za **hidraulički vezan materijal za nanošenje** moraju biti u skladu s normom DIN 1045-2/DIN EN 206-1.

(10) Smiju se upotrebljavati samo cementi koji su u skladu s normama DIN EN 197-1 i

DIN 1164-10. Uporaba cementa CEM IV i CEM V nije odobrena.

(11) Samo agregati u skladu s normom DIN EN 206-1 u vezi s normama DIN EN 12620 i DIN EN 13055-1 koji su odobreni za izjavu o sukladnosti (sustav „2+”) za kontrolu tvorničke proizvodnje (WPK).

(12) Uporaba industrijski proizvedenih ili recikliranih agregata nije dopuštena.

(13) Neškodljivost finih čestica finih agregata mora se dokazati u skladu s normom DIN EN 12620 i dostaviti osam tjedana prije početka ugradnje s izjavom o sukladnosti za WPK od ugovaratelja (vidjeti tablicu 4.).

(14) Voda koja se dodaje ne smije sadržavati sastojke koji su štetni za mort ili beton.

(15) Konzistencija hidraulički vezanog materijala za nanošenje može se prilagoditi samo superplastifikatorima nakon proizvodnje. Mora se poštovati vrijednost voda/vezivo ili vrijednost voda/cement u skladu s ispitivanjem prikladnosti.

(16) Materijali za lijevanje moraju biti u skladu sa zahtjevima iz tablice 2., ovisno o području ugradnje materijala za lijevanje.

(17) Obvezni zahtjevi za **bitumenski vezane materijale za nanošenje** i njihove sirovine navedeni su u „Preporukama za izvođenje asfaltnih radova u hidrauličkom inženjerstvu” (EAAW).

2.3 Geotekstili i geokompoziti

(18) Geotekstili i geokompoziti prema normi DIN EN ISO 10318-1 moraju biti u skladu s „Tehničkim uvjetima isporuke za geotekstile i proizvode povezane s geotekstilom za vodne putove” (TLG).

(19) TLG se ne primjenjuje na biorazgradive geotekstile kada se upotrebljavaju u sustavima tehničko-biološke zaštite obale.

(20) Za geotekstile od prirodnih vlakana primjenjuje se norma DIN 19657.

2.4 Filtri iz agregata

(21) Dopušteni su samo agregati i mješavine agregata odobreni u skladu s „Tehničkim uvjetima isporuke za agregate u cestogradnji” (TL Gestein-StB) u vezi s normama DIN EN 13043 i DIN EN 13242, s dokazanom izjavom o sukladnosti (sustav „2+”) za WPK.

(22) Uporaba industrijski proizvedenih ili recikliranih agregata nije dopuštena.

(23) Za aggregate, svojstva materijala navedena su u tablici 3. Zahtjevi za apsorpciju vode i otpornost na mraz izostavljeni su ako je dopuštena uporaba materijala koji nije otporan na mraz.

(24) Raspodjela veličine čestica nevezanih filtara iz agregata mora biti ravnomjerno razvrstana. Ne smije sadržavati odstupanja između razreda.

(25) Vezani filtri moraju biti otporni na udarce u smislu „Smjernica za ispitivanje geosintetika u vodnom transportu” (RPG) ako se stijene za oblaganje obala nanose izravno.

2.5 Stijene za oblaganje obala i ostali rasuti materijali

(26) Samo stijene za oblaganje obala odobrene su u skladu s „Tehničkim uvjetima isporuke za stijene za oblaganje obala” (TLW) s normom DIN EN 13383-1.

(27) Za ostali rasuti materijal primjenjuje se TL Gestein-StB.

2.6 Kamen za popločavanje i sustavi betonskih ploča

(28) Odobren je samo kamen za popločavanje u skladu s normom DIN EN 1338, DIN EN 1342 i DIN EN 1344.

(29) U slučaju sustava betonskih ploča, kada su povezane pojedinačne ploče, svaki spoj mora moći apsorbirati vlačne sile okomite na ravninu polaganja koja odgovara težini najmanje tri pojedinačne ploče. Spoj između elemenata mora biti toliko fleksibilan da elementi mogu slijediti deformacije s nagibom do 1:10 prema ciljnoj ravnini bez gubitka veze. Kompozit mora biti potpuno učinkovit čak i s proširenjem zgloba do 2 cm. Preostala dubina fiksiranja mora biti najmanje 25 % početne dubine. Spoj mora biti osiguran na točkama nagiba.

(30) Rubovi kamena koji su u kontaktu s geotekstilom moraju biti razlomljeni.

2.7 Spremnici za žice

(31) Gabioni moraju biti izrađeni od žica debljine najmanje 4,5 mm i napunjeni stijenama za oblaganje obala u skladu s TLW-om.

(32) Koristi se pocinčana žica vlačne čvrstoće u skladu s normom DIN EN ISO 6892-1 od najmanje 450 N/mm u skladu s normom DIN EN 10244-2². Zaštita od korozije mora odgovarati barem cinkovoj leguri aluminija Zn95Al5.

(33) Stavci 31. i 32. ne primjenjuju se na sustave tehničko-biološke zaštite obale.

(34) Ostali spremnici za žice kao što su valjci za utiskivanje žice, kameni tepisi, vegetacijski gabioni itd. moraju se napuniti stijenama za oblaganje obala u skladu s TLW-om ili agregatima u skladu s TL Gestein-StB-om. Ne smiju se upotrebljavati reciklirani građevinski materijali iz skupine betonskih materijala.

2.8 Brtveni spojevi

(35) Za **brtvene spojeve izrađene od prirodne gline** smiju se upotrebljavati samo gline s osnovnim ispitivanjem u skladu s točkom 39.

(36) Za **brtvene spojeve od drugih prirodnih zemljanih materijala** kao na primjer morske gline itd., primjenjuju se vrijednosti utvrđene u „Preporukama odbora za konstrukcije za zaštitu obale” (EAK).

(37) Za **brtvene spojeve izrađene od stijena za oblaganje obala s hidraulički vezanim materijalom za nanošenjem** moraju biti ispunjeni zahtjevi u pogledu materijala za stijene za oblaganje obala u skladu s TLW-om i za materijal za nanošenje u skladu s odjeljkom 2.2.

(38) Za **asfaltne brtvene spojeve** primjenjuju se zahtjevi u pogledu materijala iz ERPW-a.

2.9 Osiguranje kvalitete građevnih proizvoda, materijala i komponenti

2.9.0. Opće informacije

Osnovni inspekcijski pregledi

(39) Za građevne proizvode, tvari ili komponente za koje se zahtijeva dokaz o osnovnoj prikladnosti u tablici 1., dokaz se mora dostaviti naručitelju u poslovnom području Savezne uprave za plovne putove i pomorski promet (WSV) u obliku valjanog izvješća o ispitivanju Saveznog instituta za hidrauličko inženjerstvo (BAW). U drugim poslovnim područjima taj dokaz može dostaviti i revizorsko tijelo koje je u tu svrhu priznalo najviše građevinsko nadzorno tijelo savezne zemlje (Länder). Stavlja se na raspolaganje naručitelju na zahtjev.

Provjere primjerenosti

(40) Provjere primjerenosti su ispitivanja koja izvodi izvođač kako bi dokazao prikladnost

građevnih proizvoda, tvari ili komponenata za zaštitu nasipa ili korita za predviđenu uporabu u graničnim uvjetima za gradilište u skladu s ugovornim zahtjevima. Rezultati provjere primjenjivosti naručitelju se dostavljaju dovoljno ranije kako bi se prije početka rada moglo ocijeniti rezultate i, ako je primjenjivo, kako bi naručitelj mogao provesti ispitivanja radi usporedbe.

Praćenje koje provodi izvođač (interno praćenje)

(41) Izvođač mora kontinuirano utvrđivati i dokazati naručitelju da su građevni proizvodi, tkanine ili komponente za zaštitu nasipa i korita u skladu s ugovornim zahtjevima.

(42) Ako u propisima u nastavku ili navedenim propisima nisu utvrđeni zahtjevi za vrstu i opseg nadzora za izvođača, izvođač za to mora izraditi odgovarajući koncept za to na vlastitu odgovornost i dostaviti ga klijentu prije ugradnje. Rezultati nadzora izvođača odmah se dostavljaju naručitelju.

Kontrolna ispitivanja

(43) Inspeksijska ispitivanja su revizije koje provodi naručitelj kako bi se utvrdilo jesu li građevni proizvodi, materijali ili komponente za zaštitu nasipa i korita u skladu s ugovornim zahtjevima. Uzimanje uzoraka kao i ispitivanja na gradilištu provodi naručitelj u prisutnosti izvođača; može se odvijati i u odsutnosti izvođača ako ne prisustvuje na najavljeni datum.

(44) Naručitelj zadržava pravo provođenja daljnjih inspeksijskih ispitivanja poboljšanih sustava zaštite nasipa i korita.

Nadzor i pravo pristupa

(45) Izvođač osigurava da se prava nadzora i pristupa dodijeljena naručitelju sukladno članku 4. stavku 1. točki 2. VOB/B-a primjenjuju i na radne stanice, radionice i skladišne prostore podizvođača, te na proizvodne i/ili opskrbne pogone.

(46) Izvođač osigurava da naručitelj ima pravo pregledati dokumente u skladu s odjeljkom 4. stavkom 1. točkom 2. VOB/B-a, a obuhvaćeni su i podizvođači te proizvođači i dobavljači.

2.9.1. Komponente i građevinski materijal na biljnoj osnovi

(47) Primjenjuje se osiguranje kvalitete iz stupca 6. tablice 1. Zahtjevi norme DIN 19657 primjenjuju se na građevinske materijale i komponente na biljnoj osnovi. Norma DIN 18916 primjenjuje se *mutatis mutandis*.

2.9.2. Hidraulički vezani i bitumenski vezani materijali za nanošenje

(48) Primjenjuje se osiguranje kvalitete iz stupca 7. tablice 1. Ispitivanje se mora provesti u skladu s tablicom 4. Zahtjevi su utvrđeni u tablici 2.

(49) Dokazi o početnim materijalima i mješavinama navedenima u tablici 2. zasebno se dostavljaju Radnoj skupini za ugradnju pod vodom, u području promjene razine vode i iznad vode kao dio ispitivanja prikladnosti najkasnije osam tjedana prije početka radova izlijevanja.

2.9.3. Geotekstili i geokompoziti

(50) Primjenjuje se osiguranje kvalitete iz tablice 1., stupca 2. i TLG-a.

(51) Stavak 50. ne primjenjuje se na biorazgradive geotekstile kada se upotrebljavaju u sustavima tehničko-biološke zaštite obale. Prije ugradnje izvođač mora dostaviti dokaz o zahtijevanim svojstvima.

2.9.4. Filtri iz agregata

(52) Primjenjuje se osiguranje kvalitete iz stupca 3. tablice 1.

(53) U okviru **kontrolnih ispitivanja** prije ugradnje, barem za svakih započetih 10 000 m² površine filtra, suha sirova gustoća ispituje se u skladu s normom DIN EN 1097-6 Prilogom A (zahtjev vidjeti u tablici 3.) na 3 uzorka, a sukladnost s propisanom raspodjelom veličine čestica ispituje se u skladu s normom DIN EN 933-1 na 3 uzorka.

2.9.5. Stijene za oblaganje obala i ostali rasuti materijali

(54) Za stijene za oblaganje obala primjenjuje se osiguranje kvalitete iz tablice 1., stupca 4. i TLW-a.

2.9.6. Kamen za popločavanje i sustavi betonskih ploča

(55) Primjenjuje se osiguranje kvalitete iz stupca 5. i 8. tablice 1.

(56) Inspekcijska ispitivanja mogu se provesti za značajke navedene u normama DIN EN 1338, DIN EN 1342 i DIN EN 1344.

2.9.7. Spremnici za žice

(57) Za punjenje se primjenjuje osiguranje kvalitete iz tablice 1., stupca 4. i TLW-a.

2.9.8. Brtveni spojevi

(58) Primjenjuje se osiguranje kvalitete iz stupca 7. i 9. tablice 1.

(59) Za **brtve izrađene od prirodne gline** ispitivanja se provode u skladu s tablicom 5. Zahtjevi su utvrđeni u tablici 6. Za provođenje i procjenu ispitivanja primjenjuju se „Smjernice za ispitivanje mineralnih mekih brtvi” (Richtlinien für die Prüfung Mineralischer Weichdichtungen - RPW).

(60) Za **brtvene spojeve izrađene od drugih prirodnih zemljanih materijala** kao što je morska glina itd., primjenjuju se zahtjevi za osiguranje kvalitete EAK-a.

(61) Za **brtvene spojeve izrađene od stijena za oblaganje obala s hidraulički vezanim materijalom za nanošenje** ispitivanja se provode u skladu s tablicom 4. Zahtjevi su utvrđeni u tablici 2.

(62) Za **asfaltne brtvene spojeve** primjenjuju se zahtjevi za osiguranje kvalitete ERPW-a.

3 Izvođenje (za točku 3.)

3.0 Opće informacije

(63) Izvođač mora dokazati ugovorenu proizvodnju podloge ili ugrađenog sloja u skladu s opisom projekta gradnje, a naručitelj potvrditi. Tek tada postavlja se sljedeći sloj.

(64) Radni spojevi, šavovi, veze s konstrukcijama, poboljšane površine (npr. trake, kanali) i točke uzorkovanja moraju imati svojstva potrebna za odgovarajući sloj.

(65) Slojevi filtra moraju biti osigurani gornjim slojem odmah nakon ugradnje. Odstupanja su dopuštena ako se internim nadzorom i provjerama neposredno prije ugradnje sljedećeg sloja provjeri da nije došlo do negativnih promjena (npr. erozija slojeva filtra ili promjena u sloju).

3.1 Komponente i građevinski materijal na biljnoj osnovi

(66) Zahtjevi norme DIN 19657 primjenjuju se na građevinske materijale i komponente na biljnoj osnovi. Norma DIN 18916 primjenjuje se *mutatis mutandis*.

(67) Zbog stabilnosti, snopovi grana se sastoje od najmanje 1,5 m dugih grana, koje moraju biti raspoređene u uzdužnom smjeru.

(68) Postavljanje podloga za sadnju, vegetacijskih gabiona, vrba, polaganje šipki i zaštita kao i živica provodi se samo tijekom vegetacijskog razdoblja odmora u danima bez mraza, a u slučaju nezamrznutog tla s prijelaznim razdobljem do kraja travnja. Živice se također mogu postaviti u proljeće ili jesen, tj. na početku ili na kraju razdoblja vegetacije.

(69) O inspekcijama tijekom završetka održavanja mora se obavijestiti naručitelja tjedan dana prije izvršenja.

3.2 Hidraulički vezani i bitumenski vezani materijali za nanošenje

(70) Nečistoće kamene površine i naslage u kamenim blokovima (npr. mulj i alge) moraju se ukloniti neposredno prije prolijevanja vode.

(71) Prije prolijevanja potrebno je odobrenje naručitelja. Materijal za nanošenje mora se ugraditi odmah nakon čišćenja gornjeg sloja. Odstupanje je moguće ako se ispitivanjem smjera i pregledom s roniocem dokaže da nije došlo do negativne promjene u gornjem sloju (npr. promjena položaja stijena za oblaganje obale, mulja).

(72) Djelomično i potpuno klizanje u području promjenjivih razina vode i iznad njega provodi se tako da se održi najveća moguća hrapavost površine, tj. stijena za oblaganje obale ne smije biti u potpunosti pokrivena žbukom.

(73) U slučaju potpune inkapsulacije ispod područja promjenjive razine vode, debljina ugradnje materijala za lijevanje mora odgovarati debljini gornjeg sloja, uzimajući u obzir hrapavost površine iz stavka 72., kako se ne bi osigurale kontaktne površine u slučaju bacanja sidra i prilaženja broda. Odstupanja od toga dopuštena su s potpuno obloženim rubnim trakama na prijelazu s površine osnovnog sloja na dnu na uzdižuću pregradu na obali.

(74) U slučaju potpunog nanošenja, materijal za nanošenje i postupak ugradnje moraju se uskladiti tako da se kameni blokovi, osim hrapavosti površine, u potpunosti nadopune cijelom debljinom.

(75) Dogovorena količina materijala za nanošenje po kvadratnom metru ne smije se premašiti za više od 10 % na temelju raspona. Prosječna količina materijala za nanošenje ne smije biti manja od dogovorene količine materijala za nanošenje.

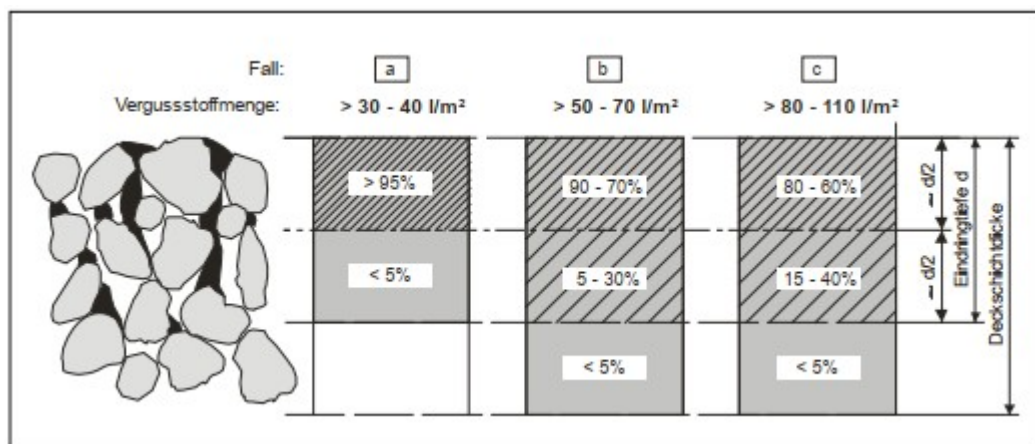
(76) Površinska temperatura stijena za oblaganje obale ne smije biti niža od 5 °C i ne smije biti viša od 40 °C ako se upotrebljavaju hidraulički materijali za nanošenje. Temperatura ugradnje hidraulički vezanog materijala za nanošenje mora odgovarati normi DIN 1045-3, ali ni u kojem slučaju ne smije prelaziti 30 °C.

(77) Kada se ugrađuje u suhim uvjetima, talog stijene mora biti „mat vlažan” kada se koriste hidraulički vezani materijali za nanošenje. Naknadna obrada hidraulički vezanih materijala za nanošenje ugrađenih u suhim uvjetima mora se provesti u skladu s normom DIN 1045-3. Stvrđnjavanje započinje odmah nakon ugradnje materijala za nanošenje; ako to nije moguće, mora se započeti dovoljno rano kako bi se spriječilo da se boja površine materijala za nanošenje promijeni iz tamne u svjetlu zbog sušenja u bilo koje vrijeme.

(78) Pri ručnoj ugradnji promjer crijeva na otvoru izlaza ne smije biti veći od 60 mm. Dopuštena je uporaba razdjelnika s dva crijeva.

(79) Raspodjela materijala za nanošenje preko dubine mora odgovarati raspodjeli prikazanoj u skladu sa sljedećom slikom, ovisno o količini unesenog materijala za nanošenje. Raspodjela za količine materijala za nanošenje koji nisu obuhvaćeni u slučajevima od (a) do (c) mora se interpolirati. Za kamene razreda CP_{90/250} i LMB_{5/40} dubina prodiranja materijala za nanošenje $d =$

40 cm, za razred LMB_{10/60} D = 50 cm mora se pretpostaviti ako u ugovornoj dokumentaciji nije utvrđena nikakva druga dubina prodiranja materijala za nanošenje. Najviše 5 % količine materijala za nanošenje ulazi u donja područja. Pojedinačni labavi kameni na površini su dopušteni.



Fall:	Slučaj:
Vergussstoffmenge:	Količina materijala za nanošenje:
Eindringtiefe d	Dubina ulaza d
Deckenschichtdicke	Debljina pokrivača

(80) Nepropusne barijere ne smiju se stvarati ni na jednom dijelu sloja stijene za oblaganje obale tijekom djelomičnog nanošenja. Kako bi se osigurala dovoljna propusnost vode površinskog sloja, sadržaj preostalih šupljina za svakih 5 cm visine površine osnovnog sloja ne smije biti manji od 10 % volumnog udjela u bilo kojem području.

(81) EAAW se primjenjuje na izvođenje radova s bitumenski vezanim građevinskim materijalima.

3.3 Geotekstili i geokompoziti

(82) Prilikom polaganja geotekstila i geokompozita, podloga mora biti bez korijena, kamenja, mulja ili drugih stranih predmeta. Isto vrijedi i za područja preklapanja geotekstila i geokompozita.

(83) Geotekstili i geokompoziti moraju biti postavljeni bez nabora.

(84) Cjelovitost geotekstila i geokompozita te ispravan položaj vrha geokompozita moraju se vizualno provjeriti i dokumentirati prije postavljanja.

(85) Trake se smiju vući samo preko zaobljenih rubova. Gornji rub nasipa ne smije se fiksirati na podlogu (npr. čavlima), već se mora moći pomaknuti (npr. s laganim poklopcem tla).

3.3.1 Biorazgradivi geotekstili i geokompoziti

(86) Sve isporuke moraju se zabilježiti na gradilištu s naznakom proizvodnog pogona, brojevima rola i datumom primitka. Evidencija se dostavlja naručitelju prije postavljanja zajedno s izjavom o svojstvima, oznakom CE i dostavnicom. Etikete rola moraju se čuvati do prihvaćanja. Ako su različiti građevni proizvodi predviđeni za ugradnju mora se osigurati ispravan redoslijed na mjestu postavljanja.

(87) Geotekstili i geokompoziti moraju biti zaštićeni od UV zračenja i vlage. U slučaju temperatura zraka ili vode ispod + 5 °C, gornji slojevi u područjima iznad vode i područjima s promjenjivom razinom vode mogu se postaviti samo ako je to dokazano moguće, npr. ispitivanjem izlivanja na gradilištu, bez oštećenja geotekstila ili geokompozita.

(88) Spoj traka izvodi se šivanjem ili preklapanjem. Šavovi i preklapanja općenito moraju biti u smjeru nagiba. U slučaju preklapanja koje je potrebno za smjer nagiba, donja traka mora se protezati preko vrha. Širina preklapanja mora biti najmanje 0,5 m kada se gornji sloj postavlja na suhom tlu i najmanje 1 m ako se postavlja pod vodom. Za šavove koji se izvode na gradilištu zahtjevi TLG-a primjenjuju se *mutatis mutandis*.

(89) U slučaju postavljanja pod vodom, geotekstil ili geokompozit mora se primijeniti izravno na podlogu i osigurati od plutanja odgovarajućim mjerama. „Preopterećenost” područja prijelaza od obale do dna isključuje se s odgovarajućom primjenom. Stajajući šavovi moraju biti postavljeni s krajevima traka prema gore kako bi se izbjegle bilokakve promjene.

(90) Podloge koje se uranjaju izrađuju se na ravnom tlu (takozvana klupa) i osiguravaju od prekomjernog prekrivanja vodom do ugradnje. Gotovi elementi koji se uranjaju moraju se prebaciti s obale u vodu s osnova koje nemaju sposobnost apsorpcije. Tijekom transporta i tijekom postupka spuštavanja, element koji se uranja treba držati zategnutim spuštanjem greda za stezanje i, ako je potrebno, stabilizirati u uzdužnom smjeru plutajućim tijelima. Punjenje stijenama za oblaganje obala izvodi se u velikim dijelovima kako bi se podijelilo opterećenje.

3.3.2. Biorazgradivi geotekstili

(91) Sve isporuke moraju se zabilježiti na gradilištu s naznakom proizvodnog pogona, brojevima rola i datumom primitka. Dnevnicu se predaju naručitelju s dostavnicom prije ugradnje. Etikete rola moraju se čuvati do prihvaćanja. Ako su različiti građevni proizvodi predviđeni za ugradnju mora se osigurati ispravan redoslijed na mjestu postavljanja.

(92) Povezivanje mreža izvodi se preklapanjem. Preklapanja općenito moraju biti u smjeru nagiba. Ako je u iznimnim slučajevima potrebno preklapanje okomito na nagib, donja traka nanosi se iznad gornje. Širina preklapanja mora biti najmanje 0,3 m.

3.4 Filtri iz agregata

(93) Sve isporuke moraju se evidentirati na gradilištu s naznakom proizvodnog pogona i datumom primitka. Evidencija se dostavlja naručitelju prije postavljanja zajedno s izjavom o svojstvima, oznakom CE i dostavnicom.

(94) Ugovorna debljina sloja mora se poštivati

(95) U slučaju višeslojnih filtara (fazni filtri), pojedinačni slojevi moraju se odmah uzastopno postavljati u zasebnim radnim koracima. Ako se postavljaju sklapanjem, radni spojevi pojedinačnih slojeva pomiču se za najmanje 2,0 m.

(96) Filtri neravnine $U > 5$ moraju se ugraditi tako da se ne mogu rastaviti. Nije dopušten slobodan pad kroz vodu.

3.5 Stijene za oblaganje obala i ostali rasuti materijali

(97) Sve isporuke moraju se evidentirati na gradilištu s naznakom proizvodnog pogona i datumom primitka. Evidencija se dostavlja naručitelju prije postavljanja zajedno s izjavom o svojstvima, oznakom CE i dostavnicom.

(98) Kamene ispune moraju se pripremiti s dopuštenim odstupanjem u skladu s tablicom u nastavku. Tolerancija se odnosi na ugovorno definiranu gornju stranu kamene ispune. Prosječna debljina ugradnje ne smije biti manja od ugovorne utvrđene debljine sloja kamene ispune.

Klasa kamena	CP 45/125	CP 63/180	CP 90/250	LMB 5/40	LMB 10/60	LMB 40/200	LMB 60/300	HMB 300/1000
dopušteno	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-

odstupanje	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm	10 cm	15 cm	20 cm	30 cm
------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

(99) Stijene za oblaganje obala moraju biti postavljene na padinama od dna do vrha.

(100) Preostali materijal koji ostane u kontejnerima za teret i, ako je primjenjivo, u privremenim skladištima, koji je manji od nazivne donje granice razreda kamena, može se upotrebljavati drugdje na gradilištu samo uz suglasnost i prema uputama naručitelja. Nije dopuštena uporaba u pokrovnom sloju.

3.6 Kamen za popločavanje i sustavi betonskih ploča

(101) Sve isporuke moraju se evidentirati na gradilištu s naznakom proizvodnog pogona i datumom primitka. Evidencija se dostavlja naručitelju prije postavljanja zajedno s izjavom o svojstvima, oznakom CE i dostavnicom.

(102) Pri polaganju, širina spoja mora biti samo toliko velika da se stabilnost filtra održava u odnosu na podlogu i pojedinačni kamen ne može se odvojiti od kompozita.

(103) U slučaju kamena za popločavanje i sustava betonskih ploča s okomitim i vodoravnim povezivanjem, mora se osigurati očuvanje spoja prilikom uništavanja pojedinih kamenja.

3.7 Spremnici za žice

(104) Gabioni i kamene podloge polažu se bez otvorena u spoju.

3.8 Brtveni spojevi

(105) Brtveni spojevi moraju biti takvi da količina infiltracije $q_s = 2,5 \cdot 10^8 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ nije prekoračena. Ova je vrijednost odlučujuća za uzorke iz brtvenih spojeva koji još nisu postavljeni. S uzorcima koji se uzimaju iz postavljenih brtvenih spojeva, količina drenažne vode može biti veća za faktor 10. Pritom se uzimaju u obzir mogući negativni utjecaji materijala za brtvljenje tijekom ugradnje i uzorkovanja.

(106) Brtveni sloj je zatvoren, bez pukotina i stabilan u položaju.

(107) Dodirne površine drugih komponenti (npr. žmurje) s površinom brtvenog sloja moraju se očistiti od prijanjajućih stranih tvari neposredno prije gradnje.

(108) Brtveni spojevi izrađeni od **prirodne gline** moraju biti homogeni tijekom ugradnje.

(109) Brtveni spojevi izrađeni od **prirodne gline** proizvode se s dopuštenim odstupanjem od najviše $\pm 10 \%$. Tolerancija se odnosi na ugovorno definiranu debljinu površine brtvenog sloja. Prosječna debljina izolacije mora biti u skladu s ugovorno definiranim debljinama brtvenog sloja.

(110) Brtveni slojevi izrađeni od **prirodne gline** u roku od 48 sati moraju biti osigurani slojem filtra ili razdvojnim slojem i gornjim slojem. Odstupanja su dopuštena ako se internim nadzorom i provjerama neposredno prije ugradnje sljedećeg sloja provjeri da nije došlo do negativnih promjena (npr. oštećenja brtvenog sloja). U tu svrhu, neisušena posmična snaga $c_u > 15 \text{ kN/m}^2$ mora se dokazati na uzorcima iz ugrađenog brtvenog sloja. RPW se primjenjuje za provođenje ispitivanja.

(111) Suhi ugrađeni brtveni spojevi izrađeni od **prirodne gline** moraju se zaštititi od isušivanja i mraza dok se građevinski dio ne poplavi.

(112) U području spoja žmurja, gornji sloj iznad brtvenog spoja može se izliti tek nakon potpunog poplavlivanja.

(113) Brtveni spojevi izrađeni od **morske gline** na nasipima i branama izvode se u skladu s EAK-om.

(114) Za brtvene spojeve izrađene od **stijena za oblaganje obala s hidraulički vezanim ili**

bitumenski vezanim materijalom za nanošenje primjenjuje se odjeljak 3.2.

(115) Brtveni spojevi izrađeni od **asfalta** moraju biti proizvedeni u skladu s EAAW-om.

3.9 Osiguranje kvalitete za ugradnju

3.9.0. Opće informacije

(116) Odjeljak 2.9.0. primjenjuje se jednako na izvođenje.

(117) Za građevinske postupke za koje se u tablici 1. retku 4. zahtijeva dokaz o osnovnoj prikladnosti (osnovno ispitivanje), dokaz se mora dostaviti naručitelju u poslovnom području WSV-a putem valjanog izvješća o reviziji BAW-a. U drugim poslovnim područjima taj dokaz može dostaviti i revizorsko tijelo koje je u tu svrhu priznalo najviše građevinsko nadzorno tijelo savezne zemlje (Länder). Stavlja se na raspolaganje naručitelju na zahtjev.

(118) Provjera primjerenosti mora se obaviti u nazočnosti naručitelja. Naručitelju se mora omogućiti provođenje paralelnih provjera kontrole. Tijekom provjere primjerenosti također se mora provjeriti da opterećenja građevinske opreme ne dovode do oštećenja zaštite nasipa i korita.

(119) Izvođenje može započeti samo ako je to odobrio naručitelj nakon provjere primjerenosti.

(120) Izvođač dokumentira ispitna mjesta i točke uzorkovanja u konstrukciji u smislu položaja i visine, navodeći broj uzorka i datum uzimanja uzoraka. Dokumentacija se dostavlja naručitelju odmah nakon odgovarajućeg uzimanja uzoraka.

(121) Naručitelj može uzeti rezervne uzorke. Izvođač mora imati odgovarajuće spremnike u tu svrhu. Naručitelj se može koristiti dostupnom opremom na gradilištu koja pripada izvršitelju za provedbu provjera.

(122) Destruktivna ispitivanja na konstrukciji ili na komponentama zahtijevaju odobrenje naručitelja.

(123) Ako u propisima u nastavku ili navedenim propisima nisu utvrđeni zahtjevi za vrstu i opseg nadzora za izvođača, izvođač za to mora izraditi odgovarajući koncept za to na vlastitu odgovornost i dostaviti ga klijentu prije ugradnje. Rezultati nadzora izvođača odmah se dostavljaju naručitelju.

3.9.1. Komponente i građevinski materijal na biljnoj osnovi

(124) **Kontrolna ispitivanja** ugovoreno zahtijevanih svojstva provode se tijekom izgradnje, barem prije ugradnje, nakon završetka ugradnje i za prihvatanje nakon završetka održavanja.

(125) Za prihvatanje primjenjuju se zahtjevi norme DIN 18320 za površinsku sadnju.

3.9.2. Hidraulički vezani i bitumenski vezani materijali za nanošenje

Provjere primjerenosti

(126) Osim ako je drukčije navedeno u specifikacijama, od ukupne površine od 500 m² koja se treba nanijeti, parametri ugradnje u skladu s tablicom 4. određuju se u okviru ispitivanja primjerenosti u slučaju djelomičnog ili potpunog nanošenja stijena s hidraulički vezanim materijalima za nanošenje i obvezujući su za konstrukciju. Zahtjevi su utvrđeni u tablici 2. U tu svrhu na površinu od najmanje 50 m² mora se postaviti najmanje jedna ispitna kutija, napunjena vodenim blokovima, koja se određuje s naručiteljem i nanosi se zajedno s površinom prema dogovorenoj količini materijala za nanošenje po vrsti pokrova i stanju ugradnje. S djelomičnim nanošenjem s određenom količinom materijala za nanošenje od najmanje 90 l/m², raspodjela

materijala za nanošenje u skladu s RPV-om također se određuje uronjenim vaganjem.

(127) Uzimanje uzoraka mora se obaviti ispred pumpe i na kraju crijeva. Odgovarajući rezultati ispitivanja određuju se i dokumentiraju zasebno.

(128) Uvjeti za proizvodnju ispitnih uzoraka moraju biti u skladu s uvjetima ugradnje. Stoga se, na primjer, tijekom postavljanja materijala za nanošenje pod vodom ispitni uzorci također izrađuju pod vodom.

(129) Za bitumenski vezane materijale za nanošenje provode se ispitivanja u skladu s EAAW-om.

(130) Ako se vrsta i svojstva građevinskog materijala i mješavine građevinskog materijala ili uvjeti ugradnje promijene, provodi se novo ispitivanje prikladnosti prilagođeno izmjenama i usklađeno s naručiteljem. Ovo se također odnosi na promjenu rukovatelja crijevom pri ručnoj ugradnji.

Praćenje koje provodi izvođač (interno praćenje)

(131) Ako se koristi stroj za nanošenje koji raspodjeljuje protok kroz više mlaznica, brzina protoka za svaku mlaznicu mora se stalno prikazivati umjerenim mjerачem protoka, a bilježi se kao dio samopraćenja i dokumentira u planu ugradnje.

(132) Ako se nanosi ručno, količina materijala za nanošenje unesena po jedinici površine na 100 m², počevši barem za svaku seriju, provjerava se i dokumentira u planu ugradnje.

(133) Parametri svježe žbuke za nanošenje ispituju se u skladu s tablicom 4. Zahtjevi su utvrđeni u tablici 2. Uzorci se moraju uzeti na kraju crijeva. Uklanjanje prije pumpe dopušteno je nakon odobrenja naručitelja.

(134) U slučaju bitumenski vezanih materijala za nanošenje, ispitivanja EAAW-a provode se jednom dnevno prije početka ugradnje. Iz svake mješavine koja se nanosi naručitelju se dostavljaju tri referentna uzorka.

Kontrolna ispitivanja

(135) U slučaju hidraulički vezanih materijala za nanošenje, naručitelj zadržava pravo provođenja inspekcijskih ispitivanja u skladu s prirodom i opsegom samopraćenja u skladu s tablicom 4. Uzorkovanje se provodi u skladu sa specifikacijama naručitelja, u načelu na kraju crijeva ili, alternativno, neposredno prije crpke. Zahtjevi su utvrđeni u tablici 2.

(136) Za bitumenski vezane materijale za nanošenje provode se ispitivanja u skladu s EAAW-om.

3.9.3. Geotekstili i geokompoziti

(137) Prilikom polaganja pod vodom, postupak nanošenja mora se dokazati pomoću **provjera primjerenosti**.

(138) U okviru **samopraćenja** mora se provjeriti jesu li trake za preklapanje postavljene cijelom površinom i s njih se moraju ukloniti kamenčići neposredno prije polaganja susjedne trake. Prije postavljanja sljedećeg sloja širinu preklapanje i spojeve konstrukcije provjeravaju ronioci ispod vode, a provjerava se i iznad vode. Svi rezultati moraju biti dokumentirani.

(139) Prilikom polaganja pod vodom, naručitelj obično provodi dodatna **kontrolna ispitivanja** svakih 5 000 m² koja izvode njegovi ronioci. Ako su na gradilištu napravljeni spojevi šavovima, prije početka ugradnje ispituje se prikaz uzorka u skladu s TLG-om.

3.9.4. Filtri iz agregata

(140) Postupak ugradnje mora se dokazati pomoću **ispitivanja primjerenosti**. Za prvih 1 000 m² mora se dokazati puna površina sloja filtra i sukladnost s debljinom ugradnje s

pomoću profila za mjerenje u uskoj mreži i uzorkovanjem. Najmanje pet uzoraka uzima se ravnomjerno preko površine. Provjeravaju se radni spojevi uzdužnih i poprečnih smjerova sklapanja. Rezultat mora biti dokumentiran.

(141) Kroz **kontrolna ispitivanja** u pravilu se sukladnost s debljinom sloja i zahtijevanom raspodjelom veličine zrna prema normi DIN EN 933-1 utvrđuje za svaki filtarski sloj na 10 000 m² ugrađene površine filtra uzimanjem po 3 uzorka iz ugrađenog filtra. U slučaju vezanog filtra, u pravilu, svakih 10 000 m² propusnost vode određuje se prema normi DIN EN ISO 17892-11 na 3 uzorka promjera najmanje 10 cm.

3.9.5. Stijene za oblaganje obala i ostali rasuti materijali

(142) Postupak ugradnje mora se dokazati pomoću **ispitivanja primjerenosti**. Za prvih 1 000 m² mora se dokazati puna površina gornjeg sloja i sukladnost s debljinom ugradnje i tolerancija s pomoću profila za mjerenje u uskoj mreži. Provjerava se ravnost ugradnje i brtvljenost radnih spojeva. Svi rezultati moraju biti dokumentirani.

(143) **Kontrolno ispitivanje** gornjeg sloja provodi se unutar opsega ispitivanja za prihvaćanje u skladu sa specifikacijama naručitelja.

3.9.6. Kamen za popločavanje i sustavi betonskih ploča

(144) **Kontrolna ispitivanja** provode se bilježenjem profila i vizualno.

3.9.7. Spremnici za žice

(145) **Kontrolna ispitivanja** provode se bilježenjem profila i vizualno.

3.9.8. Brtveni spojevi

Provjere primjerenosti

(146) U slučaju ugradnje pod vodom pravilna izvedba dokazuje se ispitivanjem prikladnosti u skladu s tablicom 5. Zahtjevi su utvrđeni u tablici 6. Osim toga, ocjenjuju se naprezanja iz sljedećih faza gradnje. Provjeru primjerenosti prati skupina ronioca koju naručitelj sam imenuje. Nakon uspješne provjere primjerenosti, postupak ugradnje odobrava naručitelj. Ako se odobrenje ne može dodijeliti, provjera prikladnosti ponavlja se ili zamjenjuje drugim postupkom ugradnje s novom provjerom prikladnosti.

Praćenje koje provodi izvođač (interno praćenje)

(147) U slučaju brtvenih spojeva izrađenih od **prirodne gline** parametri se ispituju u skladu s tablicom 5. Zahtjevi su utvrđeni u tablici 6.

(148) U slučaju brtvenih spojeva izrađenih od stijena za oblaganje obale s **hidraulički vezanim ili bitumenski vezanim materijalom za nanošenje** kao i za **brtvene spojeve izrađene od asfalta** osim opsega osiguranja kvalitete navedenog u odjeljku 3.9.2., propusnost vode u skladu s normom DIN EN ISO 17892-11 utvrđuje se na cilindričnim uzorcima jezgre prikupljenim u skladu s tablicom 4. Primjenjuje se granična vrijednost za količinu vode za ispiranje iz stavka 105.

Kontrolna ispitivanja

(149) U slučaju brtvenih spojeva izrađenih od **prirodne gline** parametri se ispituju u skladu s tablicom 5. Zahtjevi su utvrđeni u tablici 6.

(150) U slučaju brtvenih spojeva izrađenih od stijena za oblaganje obale s **hidraulički vezanim**

ili bitumenski vezanim materijalom za nanošenje kao i za brtvene spojeve izrađene od asfalta, naručitelj zadržava pravo provođenja nadzora u skladu s prirodom i opsegom samopraćenja u skladu s tablicom 4.

4 Dodatne usluge, posebne usluge (za točku 4.)

4.1 Dodatne usluge

(151) Provjere primjerenosti dodatne su usluge.

(152) Nadzor koji provodi izvođač (samopraćenje) dodatna je usluga.

(153) Uzorkovanja za kontrolna ispitivanja iz odjeljaka 2.9. i 3.9. dodatne su usluge ako njihovo područje primjene odgovara prethodno navedenom standardnom slučaju. Uključuju sljedeće:

- korištenje postojećih objekata na lokaciji i opreme za ispitivanje,
- nabavu opreme i osoblja,
- moguće prekide rada,
- uzorkovanje, isporuku odgovarajućih spremnika, označivanje i dokumentiranje,
- zatvaranje mjesta uzorkovanja,
- privremeno skladištenje uzoraka, i
- pakiranje uzoraka za isporuku.

(154) U slučaju negativnog rezultata ili negativne ocjene kontrolnih ispitivanja, izvođač snosi sve troškove koji nastanu njemu i naručitelju.

(155) Izvođač snosi sve troškove koji nastanu njemu i naručitelju u slučaju promjene proizvođača ili dobavljača.

(156) Mjere zaštite iz stavaka 85., 87. i 111. dodatne su usluge.

5 Obračun (za točku 5.)

(157) Za obračun površina koje dodiruju čelično žmurje, os žmurja smatra se graničnom crtom. Kod kombiniranih zidova, os središnjih stupova smatra se osi poprečne pregrade. Za unaprijed izgrađene komponente kut zaustavljanja je izračunana granična vrijednost. Ne uzimaju se u obzir udubine žmurja.

(158) Dijelovi koji se preklapaju pretvaraju se u m² obuhvaćenog područja ne uzimajući u obzir preklapanje.

Tablica 1.: Osiguranje kvalitete građevnih proizvoda, materijala, komponenata i metoda gradnje (bez provjere okolišne učinkovitosti)

Vrsta ispitivanja ili potvrde	Građevni proizvodi usklađeni u EU-u				Građevni proizvodi koji nisu usklađeni u EU-u				Metoda gradnje				
	Sustav 2+			Sustav 4	Bez nacionalnih odredbi				10	11	12	13	14
1	2	3	4	5	6	7	8	9					
Izjava o sukladnosti za kontrolu tvorničke proizvodnje (Werkseigene Produktionskontrolle – WPK); Izjava proizvođača o svojstvima Provjera osnovne prikladnosti (ispitivanje tipa) Provjera primjerenosti Praćenje koje provodi izvođač (interno praćenje) Revizija koju provodi naručitelj	X	X	X										
	X	X	X	X									
	X ¹⁾					X ²⁾		X ³⁾			X ²⁾		X ³⁾
						X		X	X	X	X	X	X
		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

¹⁾ za uporabu na plovim putovima sa zahtjevima u skladu s RPG-om ili TLG-om koji nadilaze odgovarajuću normu

²⁾ za uporabu u prometnom vodovodnom inženjerstvu primjenjuje se RPV

³⁾ za uporabu u prometnom vodovodnom inženjerstvu primjenjuje se RPW

Tablica 2.: Zahtjevi u pogledu materijala i granične vrijednosti za osiguranje kvalitete hidraulički vezanih materijala za nanošenje stijena za oblaganje obale

	Radne značajke/svojstva	Karakteristična vrijednost/ispitna metoda	Zahtjevi	
			iznad vode	Područje promjene razine vode ¹⁾ po vodom
svježi materijal za nanošenje	Konzistencija	Dosljednost u skladu s normom DIN EN 12350-5	Određuje se u ispitivanju prikladnosti za odgovarajuću konstrukcijsku mjeru i stanje ugradnje. Općenito se primjenjuje sljedeće: U svježem stanju, materijal za nanošenje mora biti tečan na takav način da ispunjava šupljine kamenih blokova do potrebnih dimenzija. Kako bi se to osiguralo, razlika bez i nakon 15 šokova mora biti najmanje 12 cm. Materijal za nanošenje mora imati dobru koheziju. Odstupanja od vrijednosti navedenih u provjeri prikladnosti od ± 2 cm dopuštena su tijekom nadzora izvođača	
	Sadržaj cementa	---	> 350 kg/m ³	
	Vrijednost vode u cementu	vrijednost w/z u skladu s RPV-om	w/c ≤ 0,60 Pri upotrebi letećeg pepela primjenjuje se sljedeće: (w/z) _{eq} = w/(z+0,7*F) < 0,60. F = masa letećeg pepela [kg] po m ³ materijala za nanošenje. Najveća količina letećeg pepela koja se može izračunati na vrijednost w/z je f/z <0,33	
	Gustoća	D ₁₅ u skladu s normom DIN EN 12350-6	> 2,00 Mg/m ³ (kg/dm ³)	
	Temperatura materijala za nanošenje	Zahtjevi i specifikacije u skladu s normom DIN 1045-3, odjeljak 8.3.	Temperature svježeg betona od + 30 °C ne smiju se prekoračiti.	
očvrsluli materijal za nanošenje	Otpornost na eroziju ²⁾	Najveći gubitak mase u ispitivanju ispiranjem u skladu s RPV-om	—	< 6,0 % mase
	Stabilnost	Tlačna čvrstoća f _c u skladu s normom DIN EN 12390-3	Razred čvrstoće prema normi DIN 1045-2 > C 20/25	
		Fisijska vlačna čvrstoća f _{spz} u skladu s normom DIN EN 12390-6	Najmanja pojedinačna vrijednost > 2,0 MPa (N/mm ²)	
	Otpornost na mraz za razred izloženosti XF3 u skladu s normom DIN EN 206-1	R _{u,n} i vremenski utjecaj iz ispitivanja CIF u skladu s referentnim dokumentom BAW-a „Ispitivanje otpornosti na mraz”	R _{u,n} ≥ 0,75 i Vremenski utjecaj ≤ 1 000 g/m ² (srednja vrijednost serije ispitivanja) i —	

¹⁾ Definicija lokacije područja promjene razine vode u skladu s ugovornom dokumentacijom.

²⁾ Samo kada se ugrađuje pod vodom i u područjima gdje je svježi materijal za nanošenje može zahvatiti voda protoka ili valovi.

Tablica 3.: Zahtjevi u pogledu materijala i granične vrijednosti za osiguranje kvalitete pri gradnji filtara od agregata

Radne značajke/svojstva	Karakteristična vrijednost/ispitna metoda	Zahtjevi
Otpornost na razbijanje grubih agregata	Koeficijent Los Angeles prema DIN EN 1097-2	LA ≤ 25 i LA ≤ 30 (ovisno o stijeni) odgovara kategoriji LA ²⁵ ili LA ³⁰ u skladu s TL Gestein-StB
Otpornost na naprezanje zbog smrzavanja	Apsorpcija vode prema DIN EN 1097-6	Apsorpcija vode ≤ 0,5 % mase odgovara kategoriji WA _{cm} 0,5 u skladu s TL Gestein-StB
Rizik od bazalta sa znakovima „opekotina od sunca”	Otpornost na mraz u skladu s normom DIN EN 1367-1 (samo ako je WA _{cm} 0,5 nije ispunjeno)	Gubitak mase ≤ 1,0 % mase odgovara kategoriji F ₂ prema TL Gestein-StB
	Odlomci u skladu s normom DIN EN 1367-3 nakon sušenja	Gubitak mase ≤ 1,0 % mase
	Povećanje koeficijenta Los Angelesa prema DIN EN 1097-2 nakon sušenja	Gubitak mase ≤ 8,0 % mase
Udio slomljenih površina u grubim agregatima (samo s agregatima od lomljenog šljunka)	Udio prema normi DIN EN 933-5	Udio potpuno zaobljenih čestica: 0–3 % mase Udio potpuno razbijenih i djelomično slomljenih čestica: 90–100 % mase odgovara kategoriji C _{90/3} prema TL Gestein-StB
Sadržaj grubih organskih nečistoća	Sadržaj u skladu s normom DIN EN 1744-1	Sadržaj ≤ 0,10 % mase odgovara kategoriji m _{LPC} 0,1 u skladu s TL Gestein-StB
Nasipna gustoća	Suha gustoća prema DIN EN 1097-6	≥ 2,30 mg/m ³

Tablica 4.: Pregled pojedinačnih ispitivanja koja treba provesti za hidraulički vezan materijal za nanošenje

Ispitivanja koja treba provesti	Provjera primjerenosti	Praćenje koje provodi izvođač (interno praćenje)	Kontrolna ispitivanja
Vrijeme:	prije početka postavljanja ¹⁾ od strane izvođača	tijekom izgradnje koju vrši izvođač	ako je potrebno provodi naručitelj
Sirovine			
Agregati u skladu s normom DIN EN 12620	Izjava o sukladnosti za kontrolu tvorničke proizvodnje (Werkseigene Produktionskontrolle – WPK)		Minimalni opseg internih ispitivanja za praćenje određuje se kao standardna vrijednost za opseg ispitivanja.
Cementi prema DIN EN 197-1 i DIN 1164-10	Izjava o sukladnosti za WPK ili izjava o sukladnosti i oznaka sukladnosti		
Dodatak u skladu s normom DIN EN 206-1	Izjava o sukladnosti za kontrolu tvorničke proizvodnje (Werkseigene Produktionskontrolle – WPK);		
Aditivi prema normi DIN EN 206-1	Izjava o sukladnosti za kontrolu tvorničke proizvodnje (Werkseigene Produktionskontrolle – WPK);		
Sastav materijala za nanošenje	x	kontinuirano	
Ispitivanja na svježem materijalu za nanošenje			
Temperatura	x	1 x dnevno	vidjeti gore
Dosljednost u skladu s normom DIN EN 12350-5 (bez i nakon 15 šokova)	x	svakih 8 m³	
Gustoća prema normi DIN EN 12350-6	x	1 x dnevno	
Sadržaj zračnih šupljina prema DIN EN 12350-7 (Metoda kompenzacije tlaka)	x	1 x dnevno	
Vrijednost voda/cement ili vrijednost voda/vezivo u skladu s RPV-om	x	1 x tjedno	
Otpornost na eroziju prema RPV-u	x	svakih 16 m³	
Ispitivanja na očvrslulom materijalu za nanošenje			
Gustoća prema DIN EN 12390-7	x	3 Ispitni uzorci po započetih 5 000 m² ili 1 radni tjedan	vidjeti gore
Tlačna čvrstoća prema DIN EN 12390-3	x	3 Ispitni uzorci po započetih 5 000 m² ili 1 radni tjedan	
Indirektna vlačna čvrstoća prema DIN EN 12390-6	x	3 Ispitni uzorci po započetih 10 000 m² ili 2 radna tjedna	
Otpornost na mraz prema BAW „Ispitivanje otpornosti na mraz”	x (mora biti dostupno)	-	
Ispitivanja sustava			
Količina materijala za nanošenje prema RPV-u i vizualna procjena distribucije materijala za nanošenje	za djelomično nanošenje s materijalom za nanošenje < 90 l/m² i potpuno nanošenje	po započetih 20 000 m² (djelomično nanošenje) ²⁾	vidjeti gore
Količina materijala za nanošenje i distribucija materijala za nanošenje s uronjenim vaganjem u skladu s RPV-om	za djelomično nanošenje s materijalom za nanošenje ≥ 90 l/m²	-	
Nanošenje kamenih naslaga pomoću 3 jezgrene rupe na 100 mm ø (puno nanošenje)	-	Korito: po započetih 10 000 m² Nasip: po započetih 5 000 m²	

¹⁾ Izvođač mora dostaviti dokaz o početnim materijalima osam tjedana prije početka ugradnje.

²⁾ Dokazi se moraju dostaviti u ispitnom kutiji u skladu s RPV-om i dokumentirati fotografskim protokolom.

Tablica 5.: Pregled pojedinačnih ispitivanja koja je potrebno provesti za brtvene spojeve izrađene od prirodne gline

Provjera primjerenosti	Na prvom nanesenom brtvenom spoju od 2 000 m²: Procjena ravnosti, otpornost na eroziju brtve zgloba i izvođenje konstrukcijskih spojeva. Pregled debljine sloja. —raspodjela čestica, —granične vrijednosti konzistentnosti, —koeficijent propusnosti vode k_{10} —sadržaj vode w, —neisušena smična čvrstoća c_u
Ispitivanje u okviru samopraćenja	Inspeksijski pregledi (u slučaju ugradnje pod vodom, provode ronioci): —svi konstrukcijski priključci započetih svakih 5 000 m² brtvenog sloja: Uzimanje 3 uzorka ($\varnothing_{\min}=10\text{ cm}$) iz nanesenog brtvenog sloja kako bi se utvrdilo sljedeće _ raspodjela čestica, _ granične vrijednosti konzistentnosti, _ sadržaj vode w, _ neisušena smična čvrstoća c_u, _ debljina sloja. Inspeksijski pregledi (u slučaju ugradnje pod vodom, provode ronioci): _ Zatvaranje spoja i ravnost
Kontrolno ispitivanje	svaki radni dan: Kontrola neisušene smične čvrstoće c_u na 3 uzorka na početku ugradnje i 4 sata nakon ugradnje Uzimanje uzoraka: s ugradnjom u suhim uvjetima od nanesenog brtvenog sloja. u slučaju ugradnje pod vodom prije ugradnje. za svakih <u>započetih 10 000 m² brtvenog sloja</u>: Uzimanje 3 uzorka ($\varnothing_{\min}=10\text{ cm}$) iz nanesenog brtvenog sloja, provode ronioci naručitelja, kako bi se utvrdilo sljedeće _ raspodjela čestica, _ granične vrijednosti konzistentnosti, _ sadržaj vode w, _ neisušena smična čvrstoća c_u _ debljina sloja. Inspeksijski pregled ronioca naručitelja _ Zatvaranje spoja i ravnost

Tablica 6.: Zahtjevi u pogledu materijala i granične vrijednosti za osiguranje kvalitete pri gradnji brtvenih spojeva od prirodne gline

Značajka	Karakteristična vrijednost/ispitna metoda	Zahtjevi
Raspodjela čestica	Raspodjela veličine čestica prema DIN EN ISO 17892-4	Udio čestica $d_{20} \leq 0,002$ mm (suha ugradnja) Udio čestica $d_{30} \leq 0,002$ mm (ugradnja pod vodom) Udio čestica $d_{80} \leq 0,06$ mm Udio čestica $d_{90} \leq 2$ mm
Plastičnost	Granične vrijednosti konzistentnosti prema DIN EN ISO 17892-12	$W_L > 0,35$ i položaj iznad linije A u dijagramu plastičnosti DIN 18196
Propusnost	Koeficijent propusnosti k_{10} prema normi DIN EN ISO 17892-11	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$ m/s ¹⁾²⁾
Stabilnost	neisušena smična čvrstoća c_u prema RPW (džepni penetrometar, polje ili laboratorijska krilna sonda)	≤ 50 kPa (suha ugradnja) 15 kPa do 25 kPa (ugradnja pod vodom)
¹⁾ Za uzorke uzete iz ugrađenog brtvenog sloja, vrijednost k ne smije se povećati za faktor veći od 10. ²⁾ K_{10} — odlučujući za debljinu sloja $d = 20$ cm		

Prilog: Popis navedenih normi, uvjeta isporuke i uvjeta ugovora, smjernica i preporuka

DIN EN 197-1	Cement – 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti cementa opće namjene.
DIN EN 206-1	Beton – 1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost
DIN EN 933-1	Ispitivanje geometrijskih svojstava agregata – 1. dio: Određivanje granulometrijskog sastava – Metoda sijanja
DIN EN 933-5	Ispitivanje geometrijskih svojstava agregata – 5. dio: Određivanje drobljenih i lomljenih površina u krupnome agregatu
DIN EN 1097-2	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 2. dio: Metode za određivanje otpornosti na drobljenje
DIN EN 1097-6	Ispitivanja mehaničkih i fizikalnih svojstava agregata – 6. dio: Određivanje gustoće i upijanja vode
DIN EN 1338	Betonski blokovi za popločivanje – Zahtjevi i ispitne metode
DIN EN 1342	Prizme od prirodnog kamena za vanjsko popločivanje – Zahtjevi i metode ispitivanja
DIN EN 1344	Glineni elementi za popločivanje – Zahtjevi i metode ispitivanja
DIN EN 1367-1	Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata – 1. dio: Određivanje otpornosti na smrzavanje i odmrzavanje
DIN EN 1367-3	Ispitivanja toplinskog i vremenskog utjecaja na svojstva agregata – 3. dio: Ispitivanje sušenjem za bazalt sa znakovima „opeklina sunca“
DIN EN 1744-1	Ispitivanja kemijskih svojstava agregata – 1. dio: Kemijska analiza
DIN EN ISO 6892-1	Metalni materijali – Vlačno ispitivanje – 1. dio: Metoda ispitivanja pri sobnoj temperaturi
DIN EN 10244-2	Neželjezne metalne prevlake na čeličnim žicama – 2. dio: Prevlake od cinka i cinkovih legura
DIN EN ISO 10318-1	Geosintetika – 1. dio: Izrazi
DIN EN 12350-5	Ispitivanje svježega betona – 5. dio: Ispitivanje rasprostiranjem
DIN EN 12350-6	Ispitivanje svježega betona – 6. dio: Gustoća svježeg betona
DIN EN 12350-7	Ispitivanje svježega betona – 7. dio: Sadržaj pora – Tlačne metode
DIN EN 12390-3	Ispitivanje očvrsluloga betona – 3. dio: Tlačna čvrstoća ispitnih uzoraka
DIN EN 12390-6	Ispitivanje očvrsluloga betona – 6. dio: Vlačna čvrstoća cijepanjem ispitnih uzoraka
DIN EN 12390-7	Ispitivanje očvrsluloga betona – 7. dio: Gustoća očvrsluloga betona
DIN EN 12620	Agregati za beton
DIN EN 13043	Agregati za bitumenske mješavine i površinsku obradu cesta, aerodromskih pista i drugih prometnih površina
DIN EN 13055-1	Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje
DIN EN 13242	Agregati za nevezane i hidraulički vezane materijale za uporabu u građevinarstvu i cestogradnji
DIN EN 13253	Geotekstili i proizvodi srodni s geotekstilom – Zahtijevana svojstva za uporabu u zaštiti od erozije
DIN EN 13383-1	Kamenozaštita – 1. dio: Zahtjevi

DIN EN ISO 17892-4	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla – 4. dio: Određivanje granulometrijskog sastava;
DIN EN ISO 17892-11	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla – 11. dio: Ispitivanje propusnosti
DIN EN ISO 17892-12	Geotehničko istraživanje i ispitivanje – Laboratorijsko ispitivanje tla – 12. dio: Određivanje granice tečenja i granice plastičnosti
DIN 1045-2	Betonske, armirane i prednapregnute betonske konstrukcije – 2. dio: Beton – Određivanje, svojstva, proizvodnja i sukladnost – Pravila primjene
DIN 1045-3	Betonske, armirane i prednapregnute betonske konstrukcije – 3. dio: Izvođenje konstrukcija – Pravila primjene za DIN EN 13670
DIN 1164-10	Posebni cement – 10. dio: Sastav, zahtjevi i izjava o sukladnosti cementa s niskim učinkovitim udjelom lužina
DIN 18196	Zemljani radovi; klasifikacija tla u tehničke svrhe pri gradnji
DIN 18299	VOB/C: Propisi o natječajima i ugovorima za gradnju – dio C: Opći tehnički uvjeti ugovora za građevinske radove (ATV) – Opće odredbe za sve vrste građevinskih radova
DIN 18320	VOB/C: Propisi o natječajima i ugovorima za gradnju – dio C: Opći tehnički uvjeti isporuke za građevinske radove (ATV); Radovi uređenja okoliša
DIN 18916	Vegetacijska tehnologija u uređenju okoliša – Biljke i sadnja biljaka
DIN 19657	Zaštitne mjere za vode, nasipe i obalne dine; Smjernice
EAAW	Preporuke za izvođenje asfaltnih radova u hidrauličkom inženjerstvu 1)
EAK	Preporuke za izvođenje radova zaštite obale 2)
RPG:	Smjernice za ispitivanje geosintetike u vodnom transportu 3)
RPV	Smjernice za ispitivanje tvari vezanih cementom i bitumenom za postavljanje stijena za oblaganje obale na vodenim putovima 3)
RPW	Smjernice za ispitivanje mineralnih mekih brtvi 3)
TLG	Tehnički uvjeti isporuke za geotekstile i proizvode povezane s geotekstilom na vodenim putovima 3)
TL Gestein-StB	Tehnički uvjeti isporuke za agregate u izgradnji cesta 4)
TLW	Tehnički uvjeti isporuke za stijene za oblaganje obale 3)

Izvori:

- 1) Njemačko društvo za geotehnologiju e.V., Gutenbergstraße 43, 45128 Essen
<https://www.dggt.de>
- 2) Upravni odbor za istraživanje u obalnom inženjerstvu, Ured Saveznog instituta za hidrauličko inženjerstvo, Wedeler Landstraße 157, 22559 Hamburg
<https://izw.baw.de>
- 3) Savezni institut za hidrauličko inženjerstvo, Kußmaulstraße 17, 76187 Karlsruhe
<https://izw.baw.de>
- 4) FGSV Verlag GmbH, Wesselinger Str. 15-17, 50999 Köln
<https://www.fgsv-verlag.de>