



Spolkové
ministerstvo pro
digitální záležitosti a
dopravu

ZTV-W

Dodatečné technické smluvní podmínky – vodní stavitelství pro zajišťování svahu a dna Rozsah výkonu 210

Vydání z července 2024

Oznámení EU č. XXX

Poznámka:

Oznámeno v souladu se směrnicí Evropského parlamentu a Rady (EU) 2015/1535 ze dne 9. září 2015 o postupu při poskytování informací v oblasti technických předpisů a předpisů pro služby informační společnosti (Úř. věst. L 241, 17.9.2015, s. 1).

210

7/2024

ZTV-W

Dodatečné technické smluvní podmínky – vodní stavitelství

Zveřejněno spolkovým ministerstvem pro digitální záležitosti a dopravu (BMDV), odborem vodních cest a lodní dopravy.

Vydává a distribuuje Spolkový institut pro vodní stavitelství (BAW).

Vypracováno pracovními fóry pracovní skupiny „Standardní specifikace pro vodní stavitelství“ za významné účasti technických odborníků ze Spolkové správy vod a vodních cest, Spolkového institutu pro vodní stavitelství, Spolkového institutu pro hydrologii, zástupců zemských ministerstev a jejich podřízených odborů pro vnitrozemské a námořní přístavy, vodohospodářství, ochranu pobřeží, ochranu životního prostředí, inženýrských kanceláří a odborných projektantů vodních staveb, odvodňovacích družstev, přehradních a vodohospodářských sdružení a zkušeben materiálů.

Překlad, dotisk, a to i podobě výňatků, jen se souhlasem vydavatele:

Obsah

Obsah	3
1	Oblast působnosti (viz bod 1)..... 1
2	Materiály, součásti (viz bod 2)..... 1
2.0	Obecné informace..... 1
2.1	Stavební výrobky, materiály a součásti rostlinného původu..... 1
2.2	Hydraulicky stmelené a asfaltem stmelené Injektážní materiály..... 1
2.3	Geotextilie a geokompozity..... 2
2.4	Filtry z kameniva..... 2
2.5	Kámen pro vodní stavby a další volně ložené materiály..... 2
2.6	Dlažební kostky a betonové dlažební bloky..... 3
2.7	Drátěné nádoby..... 3
2.8	Těsnění..... 3
2.9	Zajištění kvality stavebních výrobků, materiálů a součástí..... 4
2.9.0	Obecné informace..... 4
2.9.1	Stavební materiály a součásti rostlinného původu..... 4
2.9.2	Hydraulicky stmelené a asfaltem stmelené Injektážní materiály..... 4
2.9.3	Geotextilie a geokompozity..... 5
2.9.4	Filtry z kameniva..... 5
2.9.5	Kámen pro vodní stavby a další volně ložené materiály..... 5
2.9.6	Dlažební kostky a betonové dlažební bloky..... 5
2.9.7	Drátěné nádoby..... 5
2.9.8	Těsnění..... 5
3	Provedení (viz bod 3)..... 5
3.0	Obecné informace..... 6
3.1	Stavební materiály a součásti rostlinného původu..... 6
3.2	Hydraulicky stmelené a asfaltem stmelené Injektážní materiály..... 6
3.3	Geotextilie a geokompozity..... 7
3.3.1	Biologicky nerozložitelné geotextilie a geokompozity..... 8
3.3.2	Biologicky rozložitelné geotextilie..... 8
3.4	Filtry z kameniva..... 8
3.5	Kámen pro vodní stavby a další volně ložené materiály..... 9
3.6	Dlažební kostky a betonové dlažební bloky..... 9
3.7	Drátěné nádoby..... 9
3.8	Těsnění..... 9
3.9	Zajištění kvality při provádění..... 10
3.9.0	Obecné informace..... 10
3.9.1	Stavební materiály a součásti rostlinného původu..... 10
3.9.2	Hydraulicky stmelené a asfaltem stmelené Injektážní materiály..... 11
3.9.3	Geotextilie a geokompozity..... 11
3.9.4	Filtry z kameniva..... 12
3.9.5	Kámen pro vodní stavby a další volně ložené materiály..... 12
3.9.6	Dlažební kostky a betonové dlažební bloky..... 12
3.9.7	Drátěné nádoby..... 12
3.9.8	Těsnění..... 12
4	Doplňkové služby, speciální služby (viz bod 4)..... 13
4.1	Doplňkové služby..... 13

5	Vyúčtování (k bodu 5).....	13
	Příloha: Seznam citovaných norem, dodacích podmínek a smluvních podmínek, pokynů a doporučení.....	21
	Zdroje.....	23

Seznam tabulek

Tabulka 1:	Zajištění kvality stavebních výrobků, materiálů, součástí a stavebních metod (bez ověření dopadu na životní prostředí).....	14
Tabulka 2:	Požadavky na materiál a meze pro zajištění kvality hydraulicky stmelených materiálů pro injektáž v případě kamene pro vodní stavby.....	15
Tabulka 3:	Materiálové požadavky a meze pro zajištění kvality při zhotovení filtrů z kameniva.....	16
Tabulka 4:	Přehled jednotlivých zkoušek, které se provádějí u hydraulicky stmeleného injektážního materiálu.....	17
Tabulka 5:	Přehled jednotlivých zkoušek, které se provádějí u těsnění z přírodního jílu.....	18
Tabulka 6:	Materiálové požadavky a meze pro zajištění kvality při zhotovení těsnění z přírodního jílu.....	19

Úvodní poznámka

Čísla v závorkách za nadpisem oddílu odkazují na „Všeobecné technické smluvní podmínky pro stavební práce (ATV) – Obecná pravidla vztahující se na všechny typy stavebních prací – DIN 18299“.

Výrobky z jiných členských států Evropské unie a Turecka, jakož i zboží pocházející ze států ESVO, který je smluvní stranou Dohody o EHP, které nesplňují tyto dodatečné technické smluvní podmínky, se považují za rovnocenné, včetně zkoušek, kontrol a certifikací prováděných v zemi výroby, pokud tímž způsobem trvale dosahují požadované úrovně ochrany (bezpečnost, zdravotní nezávadnost a vhodnost pro použití).

1 Oblast působnosti (viz bod 1)

(1) Tyto „Dodatečné technické smluvní podmínky – vodní stavitelství (ZTV-W) pro zajišťování svahu a dna“ se vztahují na stavební stabilizační opatření na vodních útvarech a jejich přehradách a hrázích. Stanovují požadavky na materiálové vlastnosti, zhotovení, provádění a zajištění kvality.

2 Materiály, součásti (viz bod 2)

2.0 Obecné informace

(2) Všechny stavební výrobky, materiály a součásti musí být šetrné k životnímu prostředí. Použité přírodní zdroje musí být využívány udržitelným způsobem, aby všechny stavební výrobky, materiály a součásti mohly být po demolici znovu použity nebo recyklovány.

(3) Stavební výrobky, materiály a součásti musí být dostatečně trvanlivé, aby plně plnily svou funkci během plánované životnosti zajištění svahu a dna.

(4) Stavební výrobky, materiály a součásti jiného než rostlinného původu musí být odolné proti povětrnostním vlivům pro použití nad vodou a v oblasti výměny vody až 1 metr pod referenční hladinou vody. Pokud se nelze vyhnout dočasnému vystavení silnému mrazu nebo vysokému slunečnímu osvětlení, platí to i pro stavební výrobky, materiály a součásti určené k použití v oblastech trvale pod vodou.

2.1 Stavební výrobky, materiály a součásti rostlinného původu

(5) Pro stavební materiály nebo součásti rostlinného původu, jako jsou větve, kletí, kulatina nebo řezivo, platí norma DIN 19657. Mělo by být použito neošetřené dřevo.

(6) Větve a kletí z topolů a trnitých dřevin nejsou povoleny.

(7) Odchylně od normy DIN 18916 musí být upevňovací materiály (např. dřevěné tyče) trvanlivé nejméně 3 roky.

(8) V případě vázacích a upevňovacích drátů musí být použit silný pozinkovaný drát v souladu s normou DIN EN 10244-2. Pevnost v tahu podle normy DIN EN ISO 6892-1 musí být nejméně 450 N/mm². Žíhaný ocelový drát bez pozinkování se smí používat pouze pro dočasné upevnění v rámci použití bioinženýrských stavebních metod.

2.2 Hydraulicky stmelené a asfaltem stmelené Injektážní materiály

(9) Všechny vstupní suroviny pro **hydraulicky stmelený injektážní materiál** musí být v souladu s normou DIN 1045-2 / DIN EN 206-1.

(10) Lze použít pouze cementy splňující normy DIN EN 197-1 a DIN 1164-10. Použití cementů CEM IV a CEM V není povoleno.

(11) Povolena jsou pouze kameniva podle normy DIN EN 206-1 ve spojení s normami DIN EN 12620 a DIN EN 13055-1, která byla schválena pro účely osvědčení o shodě (systém „2+“) řízení výroby (WPK).

(12) Použití průmyslově vyráběného nebo recyklovaného kameniva není povoleno.

(13) Neškodnost jemných částic drobného kameniva musí být prokázána v souladu s normou DIN EN 12620 a předložena 8 týdnů před zahájením pokládky spolu s osvědčením o shodě WPK ze strany zhotovitele (viz tabulka 4).

(14) Přidaná voda nesmí obsahovat žádné složky škodlivé pro maltu nebo beton.

(15) Konzistenci hydraulicky stmeleného injektážního materiálu lze upravit superplastifikátory až po výrobě. Musí být dodržena hodnota voda/pojivo nebo hodnota voda/cement podle zkoušky vhodnosti.

(16) Zálivkové materiály musí splňovat požadavky uvedené v tabulce 2 v závislosti na oblasti aplikace zálivkového materiálu.

(17) Povinné požadavky na **asfaltem stmelené injektážní materiály** a jejich vstupní suroviny jsou stanoveny v „Doporučeních pro provádění asfaltových prací ve vodním stavitelství“ (EAAW).

2.3 Geotextilie a geokompozity

(18) Geotextilie a geokompozity podle DIN EN ISO 10318-1 musí splňovat „Technické dodací podmínky pro geotextilie a výrobky související s geotextilií na vodní cesty“ (TLG).

(19) Podmínky TLG se nevztahují na biologicky rozložitelné geotextilie, pokud se používají v rámci technicko-biologické ochrany břehů.

(20) V případě geotextilií vyrobených z přírodních vláken se použije norma DIN 19657.

2.4 Filtry z kameniva

(21) Povoleny jsou pouze kamenivo a směsi kameniva schválené v souladu s „Technickými dodacími podmínkami pro kamenivo pro konstrukce vozovek“ (TL Gestein-StB) ve spojení s normami DIN EN 13043 a DIN EN 13242, u nichž bylo ověřeno osvědčení o shodě (systém „2+“) řízení výroby (WPK).

(22) Použití průmyslově vyráběného nebo recyklovaného kameniva není povoleno.

(23) Materiálové vlastnosti kameniva musí být ověřeny podle tabulky 3. Požadavky na nasákavost a odolnost vůči mrazu se nepoužijí, pokud je povoleno použití materiálu, který není odolný proti mrazu.

(24) Zrnitost nestmelených filtrů z kameniva musí být rovnoměrně odstupňovaná. Žádná frakce dílků velikostí nesmí chybět.

(25) Stmelené filtry musí být odolné vůči nárazu ve smyslu „Pokynů pro zkoušení geosyntetik v oblasti stavby vodních cest“ (RPG), pokud má být použit přímo kámen pro vodní stavby.

2.5 Kámen pro vodní stavby a další volně ložené materiály

(26) Povoleno je pouze kámen pro vodní stavby podle „Technických dodacích podmínek pro kámen pro vodní stavby“ (TLW) podle normy DIN EN 13383-1.

(27) V případě ostatních volně ložených materiálů se uplatňují podmínky TL Gestein-StB.

2.6 Dlažební kostky a betonové dlažební bloky

(28) Schváleny jsou pouze dlažební kostky podle norem DIN EN 1338, DIN EN 1342 a DIN EN 1344.

(29) V případě betonových dlažebních bloků, kde jsou jednotlivé kameny spojeny, musí být každé spojení schopno absorbovat tahové síly kolmé na rovinu pokládky odpovídající hmotnosti nejméně 3 jednotlivých kamenů. Spojení mezi prvky musí být dostatečně pružné, aby prvky mohly následovat deformace se sklonem až 1:10 proti cílové rovině bez ztráty vazby. Spojení musí být plně účinné i v případě, že se spára rozšíří až o 2 cm. Zbývající hloubka uzamčení musí být nejméně 25 % výchozí hloubky. U ohybů ve sklonu musí být zajištěna vazba.

(30) Hrany kamene, které jsou v kontaktu s geotextilií, musí být rozdrčené.

2.7 Drátěné nádoby

(31) Gabiony musí být vyrobeny z drátů o tloušťce nejméně 4,5 mm a musí být naplněny kameny pro vodní stavby podle podmínek TLW.

(32) Musí být použit silný pozinkovaný drát s pevností v tahu podle normy DIN EN ISO 6892-1 nejméně 450 N/mm v souladu s normou DIN EN 10244-2². Ochrana proti korozi musí být alespoň rovnocenná slitině zinku a hliníku Zn95Al5.

(33) Odstavce 31 a 32 se nevztahují na technicko-biologickou ochranu břehů.

(34) Ostatní drátěné nádoby, jako jsou drátěné jímky, kamenné rohože, vegetační gabiony apod., musí být vyplněny kameny pro vodní stavby podle podmínek TLW nebo kamenivem podle podmínek TL Gestein-StB. Nesmí být použity žádné recyklované stavební materiály ze skupiny betonových materiálů.

2.8 Těsnění

(35) V případě **těsnění z přírodního jílu** lze použít pouze jíly se základní zkouškou podle odstavce 39.

(36) V případě **těsnění z jiných přírodních zemních materiálů**, jako je mořský jíl apod., platí hodnoty uvedené v „Doporučeních Výboru pro stavby na ochranu pobřeží“ (EAK).

(37) V případě **těsnění z kamene pro vodní stavby s hydraulicky stmelanou celoplošnou injektáží** musí být splněny požadavky na materiál kamene pro vodní stavby podle podmínek TLW a na injektážní materiál podle oddílu 2.2.

(38) Na **asfaltová těsnění** se vztahují materiálové požadavky doporučení EAAW.

2.9 Zajištění kvality stavebních výrobků, materiálů a součástí

2.9.0 Obecné informace

Základní zkoušky

(39) U stavebních výrobků, materiálů nebo součástí, u nichž je v tabulce 1 požadován doklad základní vhodnosti (základní zkouška), musí být tento doklad předložen objednateli v hospodářské oblasti Spolkové správy vod a vodních cest (WSV) prostřednictvím platného zkušebního protokolu Spolkového institutu pro vodní stavitelství (BAW). V ostatních oblastech podnikání může tento doklad předložit také zkušební orgán uznaný pro tento účel nejvyšším orgánem stavebního dozoru spolkových zemí. Na vyžádání musí být k dispozici objednateli.

Zkoušky vhodnosti

(40) Zkoušky vhodnosti jsou zkoušky provedené zhotovitelem za účelem prokázání vhodnosti stavebních výrobků, látek nebo součástí pro zajišťování svahů a dna pro zamýšlené použití za

mezních podmínek stavenišť v souladu se smluvními požadavky. Výsledky zkoušek vhodnosti musí být objednateli poskytnuty s dostatečným předstihem, aby objednatel mohl zhodnotit výsledky a případně provést srovnávací testy před zahájením prací.

Kontrola ze strany zhotovitele (vlastní kontrola)

(41) Zhotovitel musí průběžně zjišťovat a prokazovat objednateli, že stavební výrobky, materiály nebo součásti pro zajišťování svahů a dna splňují smluvní požadavky.

(42) Pokud níže nebo v odkazovaných předpisech nejsou uvedeny požadavky na druh a rozsah kontroly prováděné zhotovitelem, vypracuje zhotovitel na vlastní odpovědnost příslušnou koncepci této kontroly a předloží ji objednateli před zahájením pokládky. Výsledky kontroly prováděné zhotovitelem musí být neprodleně předloženy objednateli.

Kontrolní zkoušky

(43) Kontrolní zkoušky jsou zkoušky prováděné objednatelem za účelem zjištění, zda stavební výrobky, materiály nebo součásti pro zajišťování svahů a dna splňují smluvní požadavky. Odběr vzorků a zkoušky na staveništi provádí objednatel za přítomnosti zhotovitele; provedou se i v nepřítomnosti zhotovitele, pokud se v oznámený den nedostaví.

(44) Objednatel si vyhrazuje právo provést další kontrolní zkoušky zlepšení zajištění svahu a dna.

Práva na kontrolu a přístup

(45) Zhotovitel zajistí, aby se práva na kontrolu a přístup udělená objednateli podle § 4 odst. 1 bodu 2 podmínek VOB/B vztahovala i na pracoviště, dílny a skladovací prostory subdodavatelů a na výrobní a/nebo dodavatelská zařízení.

(46) Zhotovitel zajistí, aby se právo objednatele nahlížet do dokumentů v souladu s ustanovením § 4 odst. 1 bodu 2 podmínek VOB/B vztahovalo rovněž na subdodavatele, jakož i na výrobce a dodavatele.

2.9.1 Stavební materiály a součásti rostlinného původu

(47) Uplatňuje se zajištění kvality podle tabulky 1 sloupce 6. Požadavky normy DIN 19657 se vztahují na stavební materiály a součásti rostlinného původu. Obdobně se uplatňuje norma DIN 18916.

2.9.2 Hydraulicky stmelené a asfaltem stmelené Injektážní materiály

(48) Uplatňuje se zajištění kvality podle tabulky 1 sloupce 7. Zkouška musí být provedena v souladu s tabulkou 4. Požadavky jsou uvedeny v tabulce 2.

(49) Doklady uvedené v tabulce 2 pro výchozí materiály a složení směsí musí být objednateli předloženy nejméně 8 týdnů před zahájením injektážních prací, a to zvláště pro pokládku pod vodou, v oblasti výměny vody a nad vodou jako součást zkoušky vhodnosti.

2.9.3 Geotextilie a geokompozity

(50) Uplatňuje se zajištění kvality podle tabulky 1 sloupce 2 a podmínek TLG.

(51) Odstavec 50 se nevztahuje na biologicky rozložitelné geotextilie, pokud se používají v rámci technicko-biologické ochrany břehů. Před pokládkou zhotovitel předloží doklad o požadovaných vlastnostech.

2.9.4 Filtry z kameniva

(52) Uplatňuje se zajištění kvality podle tabulky 1 sloupce 3.

(53) V rámci **kontrolních zkoušek** se před pokládkou na 3 vzorcích zkouší objemová hmotnost za sucha podle přílohy A normy DIN EN 1097-6 (požadavky viz tabulka 3) na každých 10 000 m² filtrační plochy a na 3 vzorcích se zkouší shoda s požadovanou zrnitostí podle normy DIN EN 933-1.

2.9.5 Kámen pro vodní stavby a další volně ložené materiály

(54) U kamene pro vodní stavby se uplatňuje zajištění kvality uvedené v tabulce 1 sloupci 4 a podmínkách TLW.

2.9.6 Dlažební kostky a betonové dlažební bloky

(55) Uplatňuje se zajištění kvality podle tabulky 1 sloupců 5 a 8.

(56) Kontrolní zkoušky mohou být provedeny v případě vlastností uvedených v normách DIN EN 1338, DIN EN 1342 a DIN EN 1344.

2.9.7 Drátěné nádoby

(57) V případě plnění se uplatňuje zajištění kvality podle tabulky 1 sloupce 4 a podmínek TLW.

2.9.8 Těsnění

(58) Uplatňuje se zajištění kvality podle tabulky 1 sloupců 7 a 9.

(59) V případě **těsnění z přírodního jílu** se provádějí zkoušky v souladu s tabulkou 5. Požadavky jsou uvedeny v tabulce 6. V případě provádění a vyhodnocování zkoušek platí „Pokyny pro zkoušení minerálních měkkých těsnění“ (Richtlinien für die Prüfung Mineralischer Weichdichtungen – RPW).

(60) V případě **těsnění z jiných přírodních zemních materiálů**, jako je mořský jíl atd. platí požadavky na zajištění kvality doporučení EAK.

(61) V případě **těsnění z kamene pro vodní stavby s hydraulicky stmelanou celoplošnou injektáží** se provádějí zkoušky v souladu s tabulkou 4. Požadavky jsou uvedeny v tabulce 2.

(62) V případě **asfaltových těsnění** platí požadavky na zajištění kvality doporučení EAAW.

3 Provedení (viz bod 3)

3.0 Obecné informace

(63) Zhotovitel musí doložit, že podloží nebo zastavěná vrstva byly zhotoveny v souladu se smlouvou podle specifikací stavby, což musí být potvrzeno objednatelem. Následnou vrstvu lze položit až dodatečně.

(64) Konstrukční spáry, švy, napojení na stavby, opravené povrchy (např. jízdní pruhy, erozní kanály) a místa odběru vzorků musí mít vlastnosti požadované pro příslušnou vrstvu.

(65) Filtrační vrstvy musí být ihned po pokládce zajištěny povrchovou vrstvou. Od tohoto požadavku lze upustit, pokud vlastní kontrola a kontrolní zkoušky bezprostředně před pokládkou další vrstvy prokáží, že nedošlo ke škodlivým změnám (např. erozi filtračních vrstev nebo změně polohy).

3.1 Stavební materiály a součásti rostlinného původu

(66) Požadavky normy DIN 19657 se vztahují na stavební materiály a součásti rostlinného původu. Obdobně se uplatňuje norma DIN 18916.

(67) Z důvodu stability musí být hatě tvořeny alespoň 1,5 m dlouhým chrastím, které musí být uvnitř podélně rozloženo.

(68) Instalace výsadbových rohoží, vegetačních gabionů, vrbových rozprostíracích vrstev, nastavovacích kůlů a keřových vrstev, jakož i živých plotů se smí provádět pouze v období vegetačního klidu ve dnech bez mrazu, kdy půda není zmrzlá, s přechodnou fází do konce dubna. Vrstvy živého plotu lze pokládat také na jaře nebo na podzim, tj. na začátku nebo na konci vegetačního období.

(69) Objednatel musí být informován o kontrolních prohlídkách v rámci dokončovací údržby týden před jejich provedením.

3.2 Hydraulicky stmelené a asfaltem stmelené Injektážní materiály

(70) Znečištění povrchu kamene a usazeniny v kamenné konstrukci (např. bahno a řasy) je třeba odstranit bezprostředně před vložením kamene pro vodní stavby.

(71) Před vložením je vyžadován souhlas objednatele. Injektážní materiál je nutné pokládat ihned po očištění povrchové vrstvy. Od tohoto požadavku lze upustit, pokud se pomocí sond a potápěčů prokáže, že nedošlo ke škodlivým změnám povrchové vrstvy (např. změna polohy kamene pro vodní stavby, zanášení).

(72) Částečná nebo celoplošná injektáž musí být provedena v oblasti výměny vody a nad ní tak, aby byla zachována co největší drsnost povrchu, tj. kameny pro vodní stavby nesmí být zcela zakryty injektážním materiálem.

(73) V případě celoplošné injektáže pod oblastí výměny vody musí tloušťka injektážního materiálu odpovídat tloušťce povrchové vrstvy s přihlédnutím k drsnosti povrchu podle odstavce 72 s cílem zabránit vzniku kontaktních ploch při vyhození kotvy a přistání lodí. Od tohoto požadavku se lze odchýlit v případě celoplošné injektovaných okrajových pásů na přechodu od základového obložení ke stoupající břehové štětovnicové stěně.

(74) V případě celoplošné injektáže je třeba zkoordinovat injektážní materiál a způsob pokládky tak, aby byla kamenná konstrukce zcela vyplněna v celé tloušťce, s výjimkou povrchových nerovností.

(75) Dohodnuté množství injektážního materiálu na metr čtvereční nesmí být v určitých oblastech překročeno nebo sníženo o více než 10 %. Průměrné množství injektážního materiálu nesmí klesnout pod dohodnuté množství injektážního materiálu.

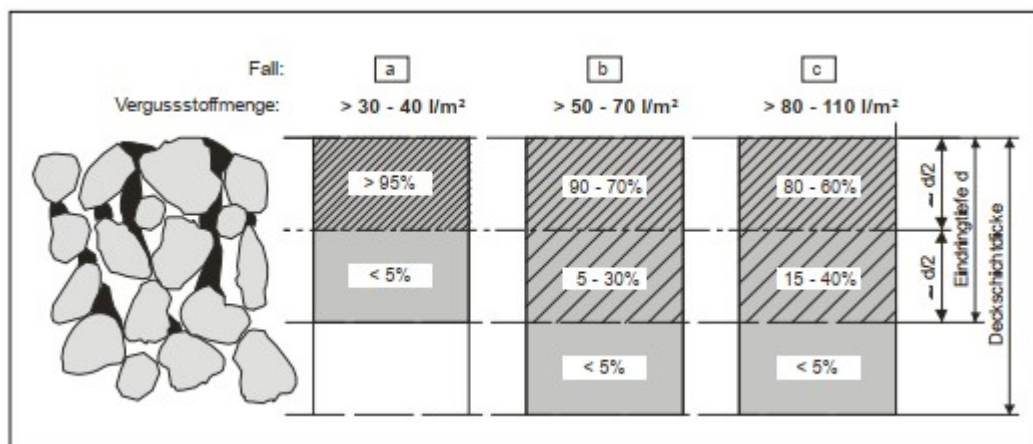
(76) Při použití hydraulicky stmelených injektážních materiálů nesmí povrchová teplota kamene pro vodní stavby klesnout pod 5 °C a nesmí překročit 40 °C. Teplota hydraulicky stmelených injektážních materiálů při pokládce musí odpovídat normě DIN 1045-3, v žádném případě však nesmí překročit 30 °C.

(77) Při pokládce za sucha musí být kamenná výplň při použití hydraulicky stmelených spárovacích materiálů „matně vlhká“. Hydraulicky stmelený injektážní materiál pokládaný za sucha musí být následně zpracováván v souladu s normou DIN 1045-3. Následné zpracování začíná bezprostředně po pokládce injektážního materiálu; pokud to není možné, musí se začít dostatečně brzy, aby se zabránilo změně barvy povrchu malty z tmavé na světlou v důsledku vysychání.

(78) Při ruční pokládce nesmí průměr hadice u výstupního otvoru překročit 60 mm. Použití rozdělovače na dvě hadice je povoleno.

(79) Rozložení injektážního materiálu v hloubce musí odpovídat rozložení podle níže uvedeného obrázku v závislosti na množství vloženého injektážního materiálu. Rozdělení pro množství injektážního materiálu, které není zahrnuto v případech a) až c), se interpoluje. V

případě tříd kamene CP_{90/250} a LMB_{5/40} je třeba předpokládat hloubku penetrace injektážního materiálu $d = 40$ cm, pro třídu LMB_{10/60} $D = 50$ cm, pokud není v zadávací dokumentaci stanovena jiná hloubka penetrace injektážního materiálu. Do spodních oblastí se musí dostat maximálně 5 % množství injektážního materiálu. Jednotlivé volné kameny na povrchu jsou povoleny.



Fall:	Případ:
Vergussstoffmenge:	Množství injektážního materiálu:
Eindringtiefe d	Hloubka průniku d
Deckschichtdicke	Tloušťka povrchové úpravy

(80) Při částečné injektáži nesmí být v žádné části povrchové vrstvy vytvářeny nepropustné zábrany. Aby byla u povrchové vrstvy zajištěna dostatečná propustnost pro vodu, nesmí být podíl zbývajících dutin na každých 5 cm výšky povrchové vrstvy v žádné oblasti menší než 10 % objemu.

(81) Na provádění prací s asfaltem stmelenými stavebními materiály se vztahuje doporučení EAAW.

3.3 Geotextilie a geokompozity

(82) Při pokládání geotextilií a geokompozitů musí být podloží bez kořenů, kamenů, kalu nebo jiných cizích předmětů. Totéž platí pro překrývající se oblasti geotextilií a geokompozitů.

(83) Geotextilie a geokompozity musí být položeny bez záhybů.

(84) Neporušenost geotextilií a geokompozitů a správné umístění horní strany geokompozitů musí být před pokládkou vizuálně zkontrolovány a zdokumentovány.

(85) Pásky mohou být přetaženy pouze přes zaoblené hrany. Horní okraj svahů nesmí být připevněn k podzemí (např. hřebíky), musí být i nadále možné jej posunout (např. lehký zemní kryt).

3.3.1 Biologicky nerozložitelné geotextilie a geokompozity

(86) Všechny dodávky musí být na staveništi evidovány s uvedením výrobního zařízení, čísel rolí a data převzetí. Záznamy musí být před pokládkou předloženy objednateli s prohlášením o vlastnostech, označením CE a dodacím listem. Etikety rolí musí být uchovávány až do převzetí. V případě, že jsou k instalaci dodávány různé stavební výrobky, musí být zajištěno správné pořadí v místě instalace.

(87) Geotextilie a geokompozity musí být skladovány tak, aby byly chráněné před UV zářením a vlhkostí. Při teplotách vzduchu nebo vody nižších než +5 °C je povoleno povrchové vrstvy v oblasti nad vodou a oblasti výměny vody pokládat pouze tehdy, pokud lze prokázat, např.

zkouškou zalití na staveništi, že nedojde k poškození geotextilie nebo geokompozitu.

(88) Pásky se spojují sešitím nebo překrytím. Švy a překrytí musí být obecně ve směru svahu. Pokud je ve výjimečných případech požadován přesah v pravém úhlu ke směru svahu, musí spodní pás překrývat horní pás. Šířka překrytí musí být nejméně 0,5 m, pokud je horní vrstva položena na suchu, a nejméně 1 m, pokud je položena pod vodou. V případě staveništních spár platí obdobně požadavky podmínek TLG.

(89) Při pokládce pod vodou se musí geotextilie nebo geokompozit aplikovat přímo na podloží a vhodnými opatřeními zajistit proti plování. „Přetažení“ přechodové oblasti od břehu ke dnu musí být vyloučeno odpovídající aplikací. Stojaté švy musí být instalovány tak, aby konce pásů směřovaly vzhůru a nedocházelo tak k jakýmkoli změnám.

(90) Haťové rohože se zhotovují na rovném podkladu (tzv. lavici) a až do instalace se musí zajistit proti zaplavení. Hotové haťové rohože se musí z lavice vyjmout přes nenasákavou podložku do vody. Během přepravy a při spouštění se musí haťové rohože držet napnuté pomocí spouštěcích upínacích nosníků a v případě potřeby stabilizovat v podélném směru plováky. Naplnění kamenem pro vodní stavby se provádí ve velkých úsecích, aby se rozložilo zatížení.

3.3.2 Biologicky rozložitelné geotextilie

(91) Všechny dodávky musí být na staveništi evidovány s uvedením výrobního zařízení, čísel rolí a data převzetí. Záznamy musí být předány objednateli spolu s dodacím listem před zahájením pokládky. Etikety rolí musí být uchovávány až do převzetí. V případě, že jsou k instalaci dodávány různé stavební výrobky, musí být zajištěno správné pořadí v místě instalace.

(92) Pásky se spojují překrytím. Překrytí musí být obecně provedeno ve směru svahu. Pokud je ve výjimečných případech požadováno překrytí kolmo ke svahu, musí spodní pás překrývat horní pás. Šířka přesahu musí být nejméně 0,3 m.

3.4 Filtry z kameniva

(93) Všechny dodávky musí být na staveništi evidovány s uvedením výrobního zařízení a data převzetí. Záznamy musí být před pokládkou předloženy objednateli s prohlášením o vlastnostech, označením CE a dodacím listem.

(94) Smluvně dohodnutá tloušťka vrstvy nesmí být snížena.

(95) V případě vícevrstvých filtrů (stupňovitých filtrů) musí být jednotlivé vrstvy instalovány bezprostředně po sobě v samostatných krocích. Při instalaci pomocí skeletu pro volně ložené materiály musí být konstrukční spáry jednotlivých vrstev odsazeny nejméně o 2,0 m.

(96) Filtry s nerovností $U > 5$ musí být instalovány tak, aby se nemohly segregovat. Volný pád přes vodu není povolen.

3.5 Kámen pro vodní stavby a další volně ložené materiály

(97) Všechny dodávky musí být na staveništi evidovány s uvedením výrobního zařízení a data převzetí. Záznamy musí být před pokládkou předloženy objednateli s prohlášením o vlastnostech, označením CE a dodacím listem.

(98) Kamenné výplně musí být připraveny s tolerancí podle níže uvedené tabulky. Tolerance se vztahuje na smluvně stanovený horní okraj kamenné výplně. Průměrná tloušťka pokládky nesmí být menší než smluvně stanovená tloušťka vrstvy kamenné výplně.

Třída kamene	CP 45/125	CP 63/180	CP 90/250	LMB 5/40	LMB 10/60	LMB 40/200	LMB 60/300	HMB 300/1000
Přípustná odchylka	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-

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

(99) Kameny pro vodní stavby musí být instalovány na svazích odspodu nahoru.

(100) Zbytkový materiál, který zůstal v nákladních kontejnerech a případně v meziskladech a je menší než jmenovitá spodní hranice třídy kamene, je povoleno použít na jiném místě staveniště pouze se souhlasem a podle pokynů objednatele. Použití v krycí vrstvě není povoleno.

3.6 Dlažební kostky a betonové dlažební bloky

(101) Všechny dodávky musí být na staveništi evidovány s uvedením výrobního zařízení a data převzetí. Záznamy musí být před pokládkou předloženy objednateli s prohlášením o vlastnostech, označením CE a dodacím listem.

(102) Při pokládce musí být šířka spáry pouze tak velká, aby byla zachována stabilita filtru vůči podkladu a aby se jednotlivý kámen nemohl oddělit ze spoje.

(103) U dlažebních kostek a betonových dlažebních bloků se svislými a vodorovnými spoji je třeba zajistit, aby byl spoj zachován i v případě zničení jednotlivých kamenů.

3.7 Drátěné nádoby

(104) Gabiony a kamenné rohože se musí pokládat bez otevřených spár ve spoji.

3.8 Těsnění

(105) Těsnění musí být taková, aby nebyl překročen objem průsakové vody $q_s = 2,5 \cdot 10^8 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$. Tato hodnota je rozhodující pro vzorky z dosud nepoloženého těsnění. U vzorků, které se odebírají z položených těsnění, může být objem průsakové vody až 10krát větší. V tomto případě se zohledňují případné nepříznivé účinky na těsnicí materiály způsobené instalací a odběrem vzorků.

(106) Těsnicí kryt musí být uzavřený, bez trhlin a stabilní ve své poloze.

(107) Styčné plochy ostatních prvků (např. štětovicových stěn) s těsnicím krytem musí být bezprostředně před zahájením stavby očištěny od ulpívajících cizích materiálů.

(108) Těsnění z **přírodního jílu** musí být při instalaci homogenní.

(109) Těsnění z **přírodního jílu** musí být vyrobeno s maximální tolerancí $\pm 10 \%$. Tolerance se vztahuje na smluvně stanovenou tloušťku těsnicího krytu. Průměrná tloušťka izolace nesmí být menší než smluvně stanovená tloušťka vrstvy těsnicího krytu.

(110) Těsnicí vrstvy z **přírodního jílu** musí být do 48 hodin zajištěny filtrační nebo separační vrstvou a povrchovou vrstvou. Od tohoto požadavku lze upustit, pokud vlastní kontrola a kontrolní zkoušky bezprostředně před pokládkou další vrstvy prokáží, že nedošlo ke škodlivým změnám (např. odchylkám v těsnicí vrstvě). Za tímto účelem musí být na vzorcích z instalované těsnicí vrstvy prokázána pevnost ve smyku v neodvodněném stavu $c_u > 15 \text{ kN/m}^2$. Při provedení zkoušky se uplatňují pokyny RPW.

(111) Suchá zabudovaná těsnění z **přírodního jílu** musí být chráněna před vysycháním a mrazem až do doby, než bude daná část stavby zaplavena.

(112) V oblasti napojení na štětovicové stěny je povoleno lít povrchovou vrstvu nad těsněním až po úplném zaplavení.

(113) Těsnění z **mořského jílu** na přehradách a hrázích se provádí v souladu s doporučeními EAK.

(114) V případě těsnění z **kamenů pro vodní stavby s hydraulicky stmelenou nebo asfaltem stmelenou celoplošnou injektáží** se uplatňuje oddíl 3.2.

(115) Těsnění z **asfaltu** musí být zhotovena podle doporučení EAAW.

3.9 Zajištění kvality při provádění

3.9.0 Obecné informace

(116) Oddíl 2.9.0 se vztahuje rovněž na provádění.

(117) U stavebních postupů, u nichž je v tabulce 1 řádku 4, požadován doklad základní vhodnosti (základní zkouška), musí být tento doklad předložen objednateli v hospodářské oblasti Spolkové správy vod a vodních cest (WSV) prostřednictvím platného zkušebního protokolu Spolkového institutu pro vodní stavitelství (BAW). V ostatních oblastech podnikání může tento doklad předložit také zkušební orgán uznaný pro tento účel nejvyšším orgánem stavebního dozoru spolkových zemí. Na vyžádání musí být k dispozici objednateli.

(118) Zkoušky vhodnosti musí být provedeny za přítomnosti objednatele. Objednateli musí být umožněna souběžná kontrola. Při zkouškách vhodnosti je také třeba ověřit, že zatížení způsobené stavebními zařízeními nevede k poškození zajištění břehů a dna.

(119) Realizace může být zahájena pouze v případě, že ji po zkoušce vhodnosti schválí objednatel.

(120) Zhotovitel zdokumentuje místa zkoušek a místa odběru vzorků na stavbě z hlediska umístění a výšky s uvedením čísla vzorku a data odběru. Dokumentaci předloží objednateli bezprostředně po provedení příslušného odběru vzorků.

(121) Objednatel může odebrat kontrolní vzorky. Zhotovitel musí mít pro tento účel k dispozici vhodné nádoby. Objednatel může k provedení kontrolních zkoušek použít dostupné zařízení na staveništi patřící zhotoviteli.

(122) Destruktivní zkoušky stavby nebo jejích součástí vyžadují souhlas objednatele.

(123) Pokud níže nebo v odkazovaných předpisech nejsou uvedeny požadavky na druh a rozsah kontroly prováděné zhotovitelem, vypracuje zhotovitel na vlastní odpovědnost příslušnou koncepci této kontroly a předloží ji objednateli před zahájením pokládky. Výsledky kontroly prováděné zhotovitelem musí být neprodleně předloženy objednateli.

3.9.1 Stavební materiály a součásti rostlinného původu

(124) **Kontrolní zkoušky** smluvně požadovaných vlastností se provádějí v průběhu výstavby, minimálně před instalací, po dokončení instalace a při převjímcu po dokončovací údržbě.

(125) Pro převjímkou opatření platí požadavky normy DIN 18320 pro povrchovou výsadbu.

3.9.2 Hydraulicky stmelené a asfaltem stmelené Injektážní materiály

Zkoušky vhodnosti

(126) Pokud není ve specifikacích uvedeno jinak, stanoví se z celkové plochy 500 m² určené k injektáži parametry instalace podle tabulky 4 v rámci zkoušky vhodnosti v případě částečné nebo celoplošné injektáže kamenné výplně hydraulicky stmelenými injektážními materiály, přičemž se stanoví závazně pro stavbu. Požadavky jsou uvedeny v tabulce 2. Za tímto účelem musí být na ploše o rozloze nejméně 50 m², která se určí na základě dohody s objednatelem, umístěna alespoň jedna zkušební bedna, která je naplněna kameny pro vodní stavby a která se injektuje společně s plochou dohodnutým množstvím injektážního materiálu podle typu krytu a pokynů RPV. Při částečné injektáži pomocí určeného množství injektážního materiálu nejméně 90 l/m² se rozdělení injektážního materiálu podle pokynů RPV stanoví rovněž ponorným vážením.

(127) Vzorky se musí odebírat před čerpadlem a na konci hadice. Příslušné výsledky zkoušek se stanoví a zdokumentují samostatně.

(128) Podmínky pro zhotovení zkušebních vzorků musí být v souladu s podmínkami instalace. Proto musí být např. při aplikaci injektážního materiálu pod vodou zkušební vzorky zhotoveny rovněž pod vodou.

(129) U injektážních látek stmelených asfaltem se provádějí zkoušky podle doporučení EAAW.

(130) Pokud se změní druh a vlastnosti stavebních materiálů a směsí stavebních materiálů nebo podmínky instalace, provede se nová zkouška vhodnosti přizpůsobená těmto změnám a odsouhlasená objednatelem. To platí i při změně obsluhy hadice při ruční pokládce.

Kontrola ze strany zhotovitele (vlastní kontrola)

(131) Při použití strojního vestavěného zařízení, které rozděluje průtok do několika trysek, musí být průtok u každé instalační trysky průběžně zobrazován kalibrovaným průtokoměrem, zaznamenáván jako součást vlastní kontroly a dokumentován na plánu polohy pokládky.

(132) Při ruční pokládce se kontroluje množství injektážního materiálu aplikované na jednotku plochy na 100 m², počínaje alespoň každou dávkou, a dokumentuje se na plánu polohy pokládky.

(133) Parametry čerstvé injektážní malty se kontrolují podle tabulky 4. Požadavky jsou uvedeny v tabulce 2. Vzorky se musí odebírat na konci hadice. Odběr před čerpadlem je povolen po schválení objednatelem.

(134) V případě injektážních materiálů stmelených asfaltem se zkoušky podle doporučení EAAW provádějí jednou denně před zahájením pokládky. Z každé položené směsi se objednateli předloží 3 referenční vzorky.

Kontrolní zkoušky

(135) V případě hydraulicky stmelených injektážních materiálů si objednatel vyhrazuje právo provést kontrolní zkoušky podle povahy a rozsahu vlastní kontroly v souladu s tabulkou 4. Vzorky se odebírají v souladu se specifikacemi objednatele, zpravidla na konci hadice, případně bezprostředně před čerpadlem. Požadavky jsou uvedeny v tabulce 2.

(136) U injektážních látek stmelených asfaltem se provádějí zkoušky podle doporučení EAAW.

3.9.3 Geotextilie a geokompozity

(137) Při pokládce pod vodou se postup pokládky ověřuje **zkouškou vhodnosti**.

(138) V rámci **vlastní kontroly** se musí bezprostředně před pokládkou sousedního pásu zkontrolovat, zda jsou překryvné pásy prosté kamenů a zda leží celoplošně. Šířky překrytí a konstrukční spoje musí být vizuálně zkontrolovány před pokládkou další vrstvy pod vodou potápěči a při pokládce nad vodou. Všechny výsledky musí být zdokumentovány.

(139) Při pokládce pod vodou provádí objednatel obvykle každých 5 000 m² dodatečné **kontrolní zkoušky** prostřednictvím vlastních potápěčů. Pokud jsou spoje pomocí švů prováděny na staveništi, musí být před zahájením pokládky provedena zkouška švu v souladu s podmínkami TLG.

3.9.4 Filtry z kameniva

(140) Postup instalace se prokazuje zkouškou **vhodnosti**. U prvních 1 000 m² musí být ověřena celá plocha filtrační vrstvy a dodržení instalační tloušťky zaměřením v úzkém rastru a odběrem vzorků. Musí být odebráno nejméně 5 vzorků z míst rovnoměrně rozmístěných po celé ploše. Je třeba zkontrolovat konstrukční spáry v podélném a příčném směru skeletu pro volně ložené materiály. Výsledek musí být zdokumentován.

(141) Dodržení tloušťky vrstvy a požadované zrnitosti podle normy DIN EN 933-1 v případě každé filtrační vrstvy se zpravidla zjišťuje na 10 000 m² instalované filtrační plochy **kontrolními zkouškami**, a to tak, že se odeberou vždy 3 vzorky ze zabudovaného filtru. V případě stmeleného filtru se zpravidla na každých 10 000 m² započaté filtrační plochy stanoví propustnost pro vodu podle normy DIN EN ISO 17892-11 na 3 vzorcích o průměru nejméně 10 cm.

3.9.5 Kámen pro vodní stavby a další volně ložené materiály

(142) Postup instalace se prokazuje zkouškou **vhodnosti**. U prvních 1 000 m² musí být ověřena celá plocha povrchové vrstvy a dodržení instalační tloušťky a tolerance zaměřením v úzkém rastru. Je třeba zkontrolovat rovnoměrnost pokládky a konstrukčních spár. Všechny výsledky musí být zdokumentovány.

(143) **Kontrolní zkouška** povrchové vrstvy se provádí jako součást přejímacího zaměření v souladu se specifikacemi objednatele.

3.9.6 Dlažební kostky a betonové dlažební bloky

(144) **Kontrolní zkoušky** se provádějí záznamem profilu a vizuálně.

3.9.7 Drátěné nádoby

(145) **Kontrolní zkoušky** se provádějí záznamem profilu a vizuálně.

3.9.8 Těsnění

Zkoušky vhodnosti

(146) V případě instalace pod vodou se správné provedení prokáže zkouškou vhodnosti podle tabulky 5. Požadavky jsou uvedeny v tabulce 6. Kromě toho se vyhodnotí namáhání způsobené následnými stavebními kroky. Objednatel doprovází zkoušku vhodnosti prostřednictvím jím určené skupiny potápěčů. Po úspěšné zkoušce vhodnosti je postup instalace schválen objednatelem. Pokud nelze schválení udělit, zkouška vhodnosti se opakuje nebo se nahradí jiným postupem instalace s novou zkouškou vhodnosti.

Kontrola ze strany zhotovitele (vlastní kontrola)

(147) V případě těsnění z **přírodního jílu** se parametry zkoumají podle tabulky 5. Požadavky jsou uvedeny v tabulce 6.

(148) V případě těsnění z kamenů pro vodní stavby s **hydraulicky stmelenou nebo asfaltem stmelenou celoplošnou injektáží**, jakož i v případě **těsnění z asfaltu** se kromě rozsahu zajištění kvality podle bodu 3.9.2 zjišťuje na vrtných jádrech odebraných podle tabulky 4 propustnost pro vodu podle normy DIN EN ISO 17892-11. Pro množství vyluhované vody se použije mez uvedená v odstavci 105.

Kontrolní zkoušky

(149) V případě těsnění z **přírodního jílu** se parametry zkoumají podle tabulky 5. Požadavky jsou uvedeny v tabulce 6.

(150) U těsnění z kamene pro vodní stavby s **hydraulicky stmelenou nebo asfaltem stmelenou celoplošnou injektáží** a u **těsnění z asfaltu** si objednatel vyhrazuje právo provádět kontroly podle povahy a rozsahu vlastní kontroly podle tabulky 4.

4 Doplnkové služby, speciální služby (viz bod 4)

4.1 Doplnkové služby

(151) Zkoušky vhodnosti jsou doplňkovými službami.

(152) Kontrola ze strany zhotovitele (vlastní kontrola) je doplňkovou službou.

(153) Odběr vzorků pro kontrolní zkoušky podle oddílů 2.9 a 3.9 jsou doplňkovými službami, pokud jejich rozsah odpovídá výše uvedenému standardnímu případu. Patří mezi ně:

- použití stávajících zařízení a zkušebního vybavení na staveništi,
- poskytnutí vybavení a personálu,
- případné přerušení práce,
- odběr vzorků, dodání příslušných nádob, označování a dokumentace,
- zaplombování míst odběru vzorků,
- přechodné skladování vzorků a
- zabalení vzorků připravených k odeslání.

(154) V případě negativního výsledku nebo negativního vyhodnocení zkušebních kontrol nese zhotovitel veškeré náklady vzniklé jemu a objednateli.

(155) V případě změny výrobce nebo dodavatele nese zhotovitel veškeré náklady, které vzniknou jemu a objednateli.

(156) Ochranná opatření uvedená v odstavcích 85, 87 a 111 jsou doplňkovými službami.

5 Vyúčtování (k bodu 5)

(157) Při vyúčtování ploch, které se stýkají s ocelovými štetovnicovými stěnami, se za hraniční čáru považuje osa štetovnicové stěny. Osa mezilehlých pilot se považuje za osu přepážky s kombinovanými stěnami. U prefabrikovaných součástí se jako hranice pro účely vyúčtování použije vztažná hrana. Štetovnicové prohlubně se neberou v úvahu.

(158) Překrývající se součásti se přepočítávají na m² pokryté plochy bez zohlednění překrytí.

Tabulka 1: Zajištění kvality stavebních výrobků, materiálů, součástí a stavebních metod (bez ověření dopadu na životní prostředí)

Typ zkoušky nebo osvědčení	1	osvědčení o shodě řízení výroby (werkseigene Produktionskontrolle – WPK);	Stavební výrobky harmonizované v EU				Stavební výrobky, které nejsou harmonizovány v EU				Stavební metoda				
			Systém 2+		Systém 4		Bez vnitrostátního předpisu				10	11	12	13	14
			2	3	4	5	6	7	8	9	pro instalaci filtrů z kameniva	pro pokládku geotextilií a geokompozitů	pro pokládku injektážních materiálů	pro pokládku kamenů pro vodní stavby nebo jiných výplňových materiálů	pro pokládku přírodního jílu
			X	X	X	X									
			X	X	X	X									
			X ¹⁾					X ²⁾		X ³⁾	X	X	X	X	X ³⁾
Prohlášení výrobce o vlastnostech	Prokázání základní vhodnosti (základní zkouška)	Zkouška vhodnosti	Kontrola ze strany zhotovitele (vlastní kontrola)	Kontrolní zkouška objednatele	1) pro použití v oblasti stavby vodních cest s požadavky podle pokynů RPG nebo podmínek TLG nad rámec příslušné normy										
					2) v případě použití v oblasti stavby vodních cest se použijí pokyny RPV										
					3) v případě použití v oblasti stavby vodních cest se použijí pokyny RPW										

Tabulka 2: Požadavky na materiál a meze pro zajištění kvality hydraulicky stmelených materiálů pro injektáž v případě kamene pro vodní stavby

	Funkční vlastnost / vlastnost	Charakteristická hodnota / zkušební metoda	Požadavky	
			nad vodou	Oblast výměny vody ¹⁾ pod vodou
čerstvý injektážní materiál	Konzistence	Konzistence podle normy DIN EN 12350-5	Určuje se při zkoušce vhodnosti pro daný stavební projekt a instalační situaci. Obecně platí následující: V čerstvém stavu musí být injektážní materiál dostatečně tekutý, aby vyplnil dutiny kamenné konstrukce v požadovaném rozsahu. Aby to bylo zajištěno, musí být rozdíl bez nárazů a po 15 nárazech minimálně 12 cm. Injektážní materiál musí mít dobrou soudržnost. Odchytky od hodnot stanovených ve zkoušce vhodnosti ± 2 cm jsou přípustné při kontrole zhotovitelem	
	Obsah cementu	---	$> 350 \text{ kg/m}^3$	
	Hodnota w/z/cement	hodnota w/z podle pokynů RPV	$w/z \leq 0,60$ Při použití popílku platí následující pravidla: $(w/z)_{eq} = w/(z+0,7 \cdot f) < 0,60$. f = hmotnost popílku [kg] na m^3 injektážního materiálu. Nejvyšší množství popílku, které lze vypočítat na základě hodnoty w/z, je $f/z < 0,33$.	
	Hustota	D ₁₅ podle normy DIN EN 12350-6	$> 2,00 \text{ Mg/m}^3 \text{ (kg/dm}^3\text{)}$	
	Teplota injektážního materiálu	Požadavky a specifikace podle oddílu 8.3 normy DIN 1045-3	Teplota čerstvého betonu nesmí překročit $+30 \text{ }^\circ\text{C}$.	
ztvrdlý injektážní materiál	Odolnost proti erozi ²⁾	Maximální ztráta hmotnosti při zkoušce oplachováním podle pokynů RPV	—	$< 6,0$ hmotnostních procent
	Stabilita	Pevnost v tlaku f_c podle normy DIN EN 12390-3	Třída pevnosti podle normy DIN 1045-2 $> \text{C } 20/25$	
		Pevnost v tahu f_{sp} podle normy DIN EN 12390-6	Nejmenší jednotlivá hodnota $> 2,0 \text{ MPa (N/mm}^2\text{)}$	
	Odolnost vůči mrazu pro expoziční třídu XF3 podle normy DIN EN 206-1	R _{u,n} a zvětrávání ze zkoušky CIF podle referenčního dokumentu BAW „Zkouška mrazem“	R _{u,n} $\geq 0,75$ a Zvětrávání $\leq 1\,000 \text{ g/m}^2$ (průměrná hodnota série zkoušek) a $\leq 1\,750 \text{ g/m}^2$ (95% kvantil série zkoušek)	—

¹⁾ Vymezení polohy oblasti výměny vody podle zadávací dokumentace.

²⁾ Pouze pro instalaci pod vodou a v oblastech, kde mohou působit proud nebo vlny na čerstvý injektážní materiál.

Tabulka 3: Materiálové požadavky a meze pro zajištění kvality při zhotovení filtrů z kameniva

Funkční vlastnost / vlastnost	Charakteristická hodnota / zkušební metoda	Požadavky
Odolnost hrubého kameniva proti drcení	Koeficient Los Angeles podle normy DIN EN 1097-2	LA ≤ 25 a LA ≤ 30 (v závislosti na kameni) odpovídá kategorii LA ₂₅ nebo LA ₃₀ podle podmínek TL Gestein-StB
Odolnost proti namáhání mrazem	Nasákavost podle normy DIN EN 1097-6	Nasákavost ≤ 0,5 procenta hmotnostního odpovídá kategorii WA _{cm} 0,5 podle podmínek TL Gestein-StB
Nebezpečí „spálení od Slunce“ v případě čediče	Odolnost proti mrazu podle normy DIN EN 1367-1 (pouze pokud není splněna podmínka WA _{cm} 0,5)	Ztráta hmotnosti ≤ 1,0 procenta hmotnostního odpovídá kategorii F ₂ podle podmínek TL Gestein-StB
	Oddělení úlomků podle normy DIN EN 1367-3 po varu	Ztráta hmotnosti ≤ 1,0 hmotnostního procenta
	Zvýšení koeficientů Los Angeles podle normy DIN EN 1097-2 po varu	Ztráta hmotnosti ≤ 8,0 hmotnostního procenta
Podíl rozdrčených ploch v hrubém kamenivu (pouze u kameniva z drčeného šterku)	Podíl podle normy DIN EN 933-5	Podíl zcela zaoblených částic: 0–3 procenta hmotnostní Podíl zcela rozdrčených a částečně rozdrčených zrn: 90–100 procent hmotnostních odpovídá kategorii C _{90/3} podle podmínek TL Gestein-StB
Obsah hrubých organických nečistot	Obsah podle normy DIN EN 1744- 1	Obsah ≤ 0,10 procenta hmotnostního odpovídá kategorii m _{LP} C 0,1 podle podmínek TL Gestein-StB
Objemová hmotnost	Objemová hmotnost za sucha podle normy DIN EN 1097-6	≥ 2,30 mg/m ³

Tabulka 4: Přehled jednotlivých zkoušek, které se provádějí u hydraulicky stmeleného injektážního materiálu

Zkoušky, které se mají provést	Zkouška vhodnosti	Kontrola ze strany zhotovitele (vlastní kontrola)	Kontrolní zkoušky
Doba:	před zahájením pokládky ¹⁾ prostřednictvím zhotovitele	v průběhu výstavby zhotovitelem	v případě potřeby ze strany objednatele
Vstupní suroviny			
Kamenivo podle normy DIN EN 12620	osvědčení o shodě řízení výroby (werkseigene Produktionskontrolle – WPK)		Jako standardní hodnota pro rozsah zkoušek se stanoví minimální rozsah zkoušek v rámci vlastní kontroly.
Cementy podle norem DIN EN 197-1 a DIN 1164-10	osvědčení o shodě řízení výroby nebo prohlášení o shodě a značka shody		
Příměsi podle normy DIN EN 206-1	osvědčení o shodě řízení výroby (werkseigene Produktionskontrolle – WPK);		
Přísady podle normy DIN EN 206-1	osvědčení o shodě řízení výroby (werkseigene Produktionskontrolle – WPK);		
Složení injektážního materiálu	x	nepřetržitě	
Zkoušky čerstvého injektážního materiálu			
Teplota	x	1 x denně	viz výše
Konzistence podle normy DIN EN 12350-5 (bez nárazů a po 15 nárazech)	x	každých 8 m³	
Hustota podle normy DIN EN 12350-6	x	1 x denně	
Obsah vzduchových pórů podle normy DIN EN 12350-7 (metoda vyrovnání tlaku)	x	1 x denně	
Hodnota voda/cement nebo hodnota voda/pojivo podle pokynů RPV	x	1 x týdně	
Odolnost proti erozi podle pokynů RPV	x	každých 16 m³	
Zkoušky ztvrdlého injektážního materiálu			
Hustota podle normy DIN EN 12390-7	x	3 Zkušební vzorky na každých 5 000 m² nebo za 1 pracovní týden	viz výše
Pevnost v tlaku podle normy DIN EN 12390-3	x	3 Zkušební vzorky na každých 5 000 m² nebo za 1 pracovní týden	
Pevnost v příčném tahu podle DIN EN 12390-6	x	3 Zkušební vzorky na každých 10 000 m² nebo za 2 pracovní týdny	
Odolnost proti mrazu podle dokumentu BAW „Zkouška mrazem“	x (musí být k dispozici)	-	
Zkoušky systému			
Množství injektážního materiálu podle pokynů RPV a vizuální posouzení rozložení injektážního materiálu	v případě částečné injektáže s množstvím injektážního materiálu < 90 l/m² a celoplošné injektáže	na každých započatých 20 000 m² (částečná injektáž) ²⁾	viz výše
Množství injektážního materiálu a rozložení injektážního materiálu pomocí ponorného vážení podle pokynů RPV	v případě částečné injektáže s množstvím injektážního materiálu ≥ 90 l/m²	-	
Plnění kamenné výplně 3 jádrovými vrty na 100 mm ∅ (celoplošná injektáž)	-	Dno: na každých 10 000 m² Svah: za každých 5 000 m²	

¹⁾ Doklad o výchozích surovinách musí zhotovitel předložit 8 týdnů před zahájením pokládky.

²⁾ Musí být předloženy doklady o zkušební bedně v souladu s pokyny RPV a musí být zdokumentovány fotografickým protokolem.

Tabulka 5: Přehled jednotlivých zkoušek, které se provádějí u těsnění z přírodního jílu

Zkouška vhodnosti	Na prvních 2 000 m² aplikovaného těsnění: Posouzení rovinnosti, odolnosti spáry proti erozi a provedení konstrukčních spojů. Kontrola tloušťky vrstvy. - zrnitost, - meze konzistence, - koeficient propustnosti pro vodu k_{10} - obsah vody w, - pevnost ve smyku v neodvodněném stavu c_u
Zkoušení v rámci vlastní kontroly	Kontroly (v případě pokládky pod vodou potápěči): - všechny stavební přípojky na každých 5 000 m² těsnění: Odběr 3 vzorků ($\varnothing_{\min} = 10$ cm) z aplikovaného těsnění s cílem stanovit - zrnitost, - meze konzistence, - obsah vody w, - pevnost ve smyku v neodvodněném stavu c_u, - tloušťku vrstvy. Kontroly (v případě pokládky pod vodou potápěči): - Uzavření spár a rovinnost
Kontrolní zkouška	každý pracovní den: Kontrola pevnosti ve smyku v neodvodněném stavu c_u na 3 vzorcích na začátku pokládky a 4 hodiny po pokládce Odběr vzorků: v případě instalace za sucha z použitého těsnění. v případě instalace pod vodou před instalací. za každých 10 000 m² zahájeného těsnění: Odběr 3 vzorků potápěči zhotovitele ($\varnothing_{\min} = 10$ cm) z aplikovaného těsnění s cílem stanovit - zrnitost, - meze konzistence, - obsah vody w, - pevnost ve smyku v neodvodněném stavu c_u - tloušťku vrstvy. Kontroly prováděné potápěči zhotovitele - Uzavření spár a rovinnost

Tabulka 6: Materiálové požadavky a meze pro zajištění kvality při zhotovení těsnění z přírodního jílu

Vlastnost	Charakteristická hodnota / zkušební metoda	Požadavky
Zrnitost	Zrnitost podle normy DIN EN ISO 17892-4	Podíl zrn $d_{20} \leq 0,002$ mm (instalace na suchu) Podíl zrn $d_{80} \leq 0,002$ mm (podvodní instalace) Podíl zrn $d_{80} \leq 0,06$ mm Podíl zrn $d_{90} \leq 2$ mm
Plasticita	Meze konzistence podle normy DIN EN ISO 17892-12	$W_L > 0,35$ a umístění nad čárou A v diagramu plasticity normy DIN 18196
Propustnost	Koeficient propustnosti k_{10} podle normy DIN EN ISO 17892-11	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$ m/s ¹⁾²⁾
Stabilita	pevnost ve smyku v neodvodněném stavu c_u podle pokynů RPW (kapesní penetrometr, terénní nebo laboratorní lopatková sonda)	≤ 50 kPa (instalace na suchu) 15 kPa až 25 kPa (instalace pod vodou)
¹⁾ U vzorků odebraných z instalovaného těsnění nesmí být hodnota k zvýšena koeficientem vyšším než 10. ²⁾ k_{10} – rozhodující pro tloušťku vrstvy $d = 20$ cm		

Příloha: Seznam citovaných norem, dodacích podmínek a smluvních podmínek, pokynů a doporučení

DIN EN 197-1	Cement – Část 1: Složení, specifikace a kritéria shody cementů pro obecné použití
DIN EN 206-1	Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
DIN EN 933-1	Zkoušení geometrických vlastností kameniva – Část 1: Stanovení zrnitosti – Sítový rozbor
DIN EN 933-5	Zkoušení geometrických vlastností kameniva – Část 5: Stanovení podílu drcených zrn v hrubém kamenivu a ve směsi kameniva
DIN EN 1097-2	Zkoušení mechanických a fyzikálních vlastností kameniva – Část 2: Metody pro stanovení odolnosti proti drcení
DIN EN 1097-6	Zkoušení mechanických a fyzikálních vlastností kameniva – Část 6: Stanovení objemové hmotnosti zrn a nasákavosti
DIN EN 1338	Betonové dlažební bloky – Požadavky a zkušební metody
DIN EN 1342	Dlažební kostky z přírodního kamene pro venkovní dlažbu – Požadavky a zkušební metody
DIN EN 1344	Cihelné dlažební prvky – Požadavky a zkušební metody
DIN EN 1367-1	Zkoušení odolnosti kameniva vůči teplotě a zvětrávání – Část 1: Stanovení odolnosti proti zmrazování a rozmrazování
DIN EN 1367-3	Zkoušení odolnosti kameniva vůči teplotě a zvětrávání – Část 3: Zkouška varem pro rozpadavý čedič
DIN EN 1744-1	Zkoušení chemických vlastností kameniva – Část 1: Chemický rozbor
DIN EN ISO 6892-1	Kovové materiály – Zkoušení tahem – Část 1: Zkušební metoda za pokojové teploty
DIN EN 10244-2	Ocelové dráty a výrobky z drátu – Kovové neželezné povlaky na ocelových drátech – Část 2: Povlaky ze zinku nebo slitin zinku
DIN EN ISO 10318-1	Geosyntetika – Část 1: Termíny a definice
DIN EN 12350-5	Zkoušení čerstvého betonu – Část 5: Zkouška rozlitím
DIN EN 12350-6	Zkoušení čerstvého betonu – Část 6: Objemová hmotnost
DIN EN 12350-7	Zkoušení čerstvého betonu – Část 7: Obsah vzduchu – Tlakové metody
DIN EN 12390-3	Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles
DIN EN 12390-6	Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 6: Pevnost v příčném tahu zkušebních těles
DIN EN 12390-7	Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 7: Objemová hmotnost ztvrdlého betonu
DIN EN 12620	Kamenivo do betonu
DIN EN 13043	Kamenivo pro asfaltové směsi a povrchové vrstvy pozemních komunikací, letištních a jiných dopravních ploch
DIN EN 13055-1	Pórovité kamenivo – Část 1: Pórovité kamenivo do betonu, malty a injektážní malty
DIN EN 13242	Kamenivo pro nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy pro inženýrské stavby a pozemní komunikace
DIN EN 13253	Geotextilie a výrobky podobné geotextiliím - Vlastnosti požadované pro použití při stavbách na ochranu proti erozi (ochranu pobřeží, opevňování břehů)

DIN EN 13383-1	Kámen pro vodní stavby – část 1: Požadavky
DIN EN ISO 17892-4	Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 4: Stanovení zrnitosti
DIN EN ISO 17892-11	Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 11: Stanovení propustnosti
DIN EN ISO 17892-12	Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemin – Část 12: Stanovení meze tekutosti a meze plasticity
DIN 1045-2	Konstrukce z betonu, vyztuženého betonu a předpjatého betonu – Část 2: Beton – Stanovení, vlastnosti, výroba a shoda – Pravidla použití
DIN 1045-3	Konstrukce z betonu, vyztuženého betonu a předpjatého betonu – Část 3: Provádění konstrukcí – Pravidla použití pro normu DIN EN 13670
DIN 1164-10	Speciální cement – Část 10: Složení, požadavky a osvědčení o shodě pro cement s nízkým obsahem alkalických látek
DIN 18196:	Zemní a pozemní práce; klasifikace půdy pro technické stavební účely
DIN 18299:	VOB/C Pravidla pro zadávání veřejných zakázek a uzavírání smluv na stavební práce – část C: Všeobecné technické smluvní podmínky pro stavební práce (ATV) – Všeobecná ustanovení pro všechny typy stavebních prací
DIN 18320:	VOB/C Pravidla pro zadávání veřejných zakázek a uzavírání smluv na stavební práce – část C: Všeobecné technické dodací podmínky pro stavební práce (ATV); Práce na terénních úpravách
DIN 18916:	Vegetační technika v terénních úpravách – Rostliny a péče o rostliny
DIN 19657:	Zajišťování vod, hrází a pobřežních dun; Pokyny
EAAW	Doporučení pro provádění asfaltových prací ve vodním stavitelství 1)
EAK	Doporučení pro provádění prací na ochranu pobřeží 2)
RPG:	Pokyny pro zkoušení geosyntetik v oblasti stavby vodních cest 3)
RPV	Pokyny pro zkoušení cementem a asfaltem smíšených látek pro pokládání kamene pro vodní stavby na vodních cestách 3)
RPW	Pokyny pro zkoušení minerálních měkkých těsnění 3)
TLG	Technické dodací podmínky pro geotextilie a výrobky související s geotextilií na vodní cesty 3)
TL Gestein-StB	Technické dodací podmínky pro konstrukce vozovek 4)
TLW	Technické dodací podmínky pro kámen pro vodní stavby 3)

Zdroje

- 1) Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e. V. (Německá geotechnologická společnost e.V.),
Gutenbergstraße 43, 45128 Essen
<https://www.dggt.de>
- 2) Správní rada pro výzkum v oblasti pobřežního inženýrství, kancelář Spolkového institutu pro vodní
stavitelství, Wedeler Landstraße 157, 22559 Hamburg
<https://izw.baw.de>
- 3) Spolkový institut pro vodní stavitelství, Kußmaulstraße 17, 76187 Karlsruhe
<https://izw.baw.de>
- 4) FGSV Verlag GmbH, wesseling Str. 15-17, 50999 Kolín nad Rýnem
<https://www.fgsv-verlag.de>