

ZTV-W

Dodatkowe techniczne warunki umowy – Budownictwo wodne
w zakresie

zabezpieczeń skarp i dna Zakres świadczeń 210

Wydanie z lipca 2024 r.

Powiadomienie UE nr XXX

Zastrzeżenie:

Notyfikowane zgodnie z dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/1535 z dnia 9 września 2015 r. ustanawiającą procedurę udzielania informacji w zakresie przepisów technicznych i zasad dotyczących usług społeczeństwa informacyjnego (Dz.U. L 241 z dnia 17 września 2015 r., s. 1).

ZTV-W

Dodatkowe techniczne warunki umowy – budownictwo wodne

Opublikowane przez Federalne Ministerstwo Cyfryzacji i Transportu (BMDV), Departament Dróg Wodnych i Żeglugi.

Produkcja i dystrybucja przez Federalny Instytut Budownictwa Wodnego (BAW).

Opracowane przez zespoły zadaniowe grupy roboczej „Standardowy zakres wymagań i obowiązków w budownictwie wodnym” przy znaczącym udziale ekspertów z Federalnego Zarządu Dróg Wodnych i Żeglugi, a także Federalnego Instytutu Budownictwa Wodnego, Federalnego Instytutu Nauk Wodnych, przedstawicieli ministerstw państwowych i podległych im departamentów ds. portów śródlądowych i morskich, gospodarki wodnej, ochrony wybrzeża, ochrony środowiska, biur inżynierskich i wyspecjalizowanych planistów budownictwa wodnego, spółdzielni melioracyjnych, stowarzyszeń i wód, a także instytutów badań materiałowych.

Tłumaczenie lub przedruk – w tym również fragmentów – tylko za zgodą wydawcy.

Spis treści

1	Zakres stosowania (dot. pkt 1).....	1
2	Materiały, komponenty (dot. pkt 2).....	1
2.0	Informacje ogólne.....	1
2.1	Wyroby budowlane, materiały i komponenty na bazie roślin.....	1
2.2	Hydraulicznie związane i związane bitumem materiały do spoinowania.....	2
2.3	Geotekstylia i geokompozyty.....	2
2.4	Filtry z kruszyw.....	2
2.5	Komponenty hydrauliczne i inne materiały sypkie.....	3
2.6	Kostka brukowa i systemy z kamienia betonowego.....	3
2.7	Pojemniki z drutu.....	3
2.8	Uszczelnienia.....	3
2.9	Zapewnienie jakości wyrobów budowlanych, materiałów i komponentów.....	4
2.9.0	Informacje ogólne.....	4
2.9.1	Roślinne materiały budowlane i komponenty.....	4
2.9.2	Hydraulicznie związane i związane bitumem materiały do spoinowania.....	5
2.9.3	Geotekstylia i geokompozyty.....	5
2.9.4	Filtry z kruszyw.....	5
2.9.5	Komponenty hydrauliczne i inne materiały sypkie.....	5
2.9.6	Kostka brukowa i systemy z kamienia betonowego.....	5
2.9.7	Pojemniki z drutu.....	5
2.9.8	Uszczelnienia.....	5
3	Wykonanie (dot. pkt 3).....	6
3.0	Informacje ogólne.....	6
3.1	Roślinne materiały budowlane i komponenty.....	6
3.2	Hydraulicznie związane i związane bitumem materiały do spoinowania.....	6
3.3	Geotekstylia i geokompozyty.....	8
3.3.1	Biodegradowalne geotekstylia i geokompozyty.....	8
3.3.2	Biodegradowalne geotekstylia.....	9
3.4	Filtry z kruszyw.....	9
3.5	Komponenty hydrauliczne i inne materiały sypkie.....	9
3.6	Kostka brukowa i systemy z kamienia betonowego.....	9
3.7	Pojemniki z drutu.....	10
3.8	Uszczelnienia.....	10
3.9	Zapewnienie jakości realizacji.....	10
3.9.0	Informacje ogólne.....	11
3.9.1	Roślinne materiały budowlane i komponenty.....	11
3.9.2	Hydraulicznie związane i związane bitumem materiały do spoinowania.....	11
3.9.3	Geotekstylia i geokompozyty.....	12
3.9.4	Filtry z kruszyw.....	13
3.9.5	Komponenty hydrauliczne i inne materiały sypkie.....	13
3.9.6	Kostka brukowa i systemy z kamienia betonowego.....	13
3.9.7	Pojemniki z drutu.....	13
3.9.8	Uszczelnienia.....	13
4	Usługi dodatkowe, usługi specjalne (dot. pkt 4).....	14
4.1	Usługi dodatkowe.....	14

5	Rozliczanie (dot. pkt 5).....	14
	Załącznik: Wykaz przywołanych norm, warunków dostawy i warunków umowy, wytycznych i zaleceń.....	23
	Źródła.....	25

Wykaz tabel

Tabela 1:	Zapewnienie jakości wyrobów budowlanych, materiałów, komponentów i metod budowy (bez weryfikacji efektywności środowiskowej).....	15
Tabela 2:	Wymagania materiałowe i wartości dopuszczalne w celu zapewnienia jakości związanych hydraulicznie materiałów do spoinowania kamieni do robót hydrotechnicznych.....	16
Tabela 3:	Wymagania materiałowe i wartości dopuszczalne w celu zapewnienia jakości przy budowie filtrów z kruszyw.....	17
Tabela 4:	Przegląd poszczególnych badań, które należy przeprowadzić w odniesieniu do hydraulicznie związanego materiału do spoinowania.....	18
Tabela 5:	Przegląd indywidualnych badań, które należy przeprowadzić w odniesieniu do uszczelnień wykonanych z naturalnej gliny.....	20
Tabela 6:	Wymagania materiałowe i wartości dopuszczalne dla zapewnienia jakości przy budowie uszczelnień z naturalnej gliny.....	21

Uwagi wstępne

Numery w nawiasach po nagłówkach sekcji odnoszą się do „Ogólnych specyfikacji technicznych w umowach budowlanych (ATV) – Ogólne zasady mające zastosowanie do wszystkich rodzajów robót budowlanych – DIN 18299”.

Wyroby z innych państw członkowskich Unii Europejskiej lub z Turcji, jak również towary pochodzące z państwa członkowskiego EFTA będącego stroną Porozumienia o Europejskim Obszarze Gospodarczym, które nie są zgodne z niniejszymi dodatkowymi technicznymi warunkami umowy, uznaje się za zgodne, włączając w to badania, inspekcje i certyfikacje przeprowadzone w kraju wytworzenia, jeżeli wymagany poziom ochrony (pod względem zdrowia, bezpieczeństwa i przydatności do celu) jest osiągnięty w podobnie trwały sposób.

1 Zakres stosowania (dot. pkt 1)

(1) Te „Dodatkowe techniczne warunki umowy – budownictwo wodne (ZTV-W) w zakresie zabezpieczeń skarp i dna” mają zastosowanie do zabezpieczeń konstrukcyjnych na zbiornikach wodnych oraz ich tamach i wałach przeciwpowodziowych. Określają one wymagania dotyczące właściwości materiałowych, konstrukcji, wdrożenia i zapewnienia jakości.

2 Materiały, komponenty (dot. pkt 2)

2.0 Informacje ogólne

(2) Wszystkie wyroby budowlane, materiały i komponenty muszą być przyjazne dla środowiska. Wykorzystywane zasoby naturalne muszą być wykorzystywane w sposób zrównoważony, tak aby wszystkie wyroby budowlane, materiały i komponenty mogły zostać ponownie wykorzystane lub poddane recyklingowi po rozbiórce.

(3) Wyroby budowlane, tkaniny i komponenty muszą być tak długotrwale odporne, aby w pełni spełniały swoją funkcję podczas planowanego okresu eksploatacji zabezpieczeń skarp i dna.

(4) Wyroby budowlane, substancje i komponenty inne niż roślinne muszą być odporne na warunki atmosferyczne do stosowania w zakresach nadwodnych i wymiany wody do 1 m poniżej referencyjnego poziomu wody. Jeżeli nie można zapobiec tymczasowemu naprężeniu wskutek srogiego mrozu lub silnego światła słonecznego, ma to również zastosowanie do wyrobów budowlanych, materiałów i komponentów przeznaczonych do stosowania w stałym obszarze podwodnym.

2.1 Wyroby budowlane, materiały i komponenty na bazie roślin

(5) W przypadku roślinnych materiałów budowlanych lub komponentów, takich jak gałęzie, chrust, drewno okrągłe lub tarcica, zastosowanie ma norma DIN 19657. Należy stosować nieobrobione drewno.

(6) Gałęzie i chrust z drewna topolowego i kolczastego są niedozwolone.

(7) Na zasadzie odstępstwa od normy DIN 18916 materiały mocujące (np. pale drewniane) muszą być trwałe przez co najmniej 3 lata.

(8) W przypadku drutów wiążących i mocujących należy stosować gruby drut ocynkowany zgodnie z normą DIN EN 10244-2. Jego wytrzymałość na rozciąganie zgodnie z normą DIN EN ISO 6892-1 musi wynosić co najmniej 450 N/mm². Drut stalowy wyżarzony bez cynkowania może być stosowany wyłącznie do tymczasowych mocowań w kontekście stosowania bioinżynieryjnych metod budowlanych.

2.2 Hydraulicznie związane i związane bitumem materiały do spoinowania

- (9) Wszystkie surowce dla **hydraulicznie związanego materiału do spoinowania** muszą być zgodne z normą DIN 1045-2/DIN EN 206-1.
- (10) Można stosować wyłącznie cementy zgodne z normami DIN EN 197-1 i DIN 1164-10. Stosowanie cementów CEM IV i CEM V nie jest dozwolone.
- (11) Tylko kruszywa zgodne z normą DIN EN 206-1 w połączeniu z DIN EN 12620 i DIN EN 13055-1, które zostały zatwierdzone do certyfikacji zgodności (system „2+”) fabrycznej kontroli produkcji (WPK).
- (12) Stosowanie kruszyw produkowanych przemysłowo lub poddanych recyklingowi nie jest dozwolone.
- (13) Nieszkodliwość drobnych cząstek drobnych kruszyw musi zostać wykazana zgodnie z normą DIN EN 12620 i przedłożona 8 tygodni przed rozpoczęciem instalacji wraz z certyfikatem zgodności WPK wystawionym przez wykonawcę (zob. tabela 4).
- (14) Woda zarobowa nie może zawierać żadnych składników szkodliwych dla zaprawy lub betonu.
- (15) Konsystencja hydraulicznie związanego materiału do spoinowania może być regulowana za pomocą superplastyfikatorów dopiero po wyprodukowaniu. Należy przestrzegać wartości woda/wiązanie lub wartości woda/cement zgodnie z badaniem przydatności.
- (16) Materiały odlewnicze spełniają wymagania określone w tabeli 2, w zależności od obszaru instalacji materiału do zalewania.
- (17) Obowiązkowe wymagania dotyczące **mas spoinowych związanych bitumem** i ich surowców zawarte są w „Zaleceniach dotyczących wykonywania prac asfaltowych w budownictwie wodnym” (EAAW).

2.3 Geotekstylia i geokompozyty

- (18) Geotekstylia i geokompozyty zgodnie z DIN EN ISO 10318-1 muszą spełniać wymagania „Warunków technicznych dostawy geotekstyliów i wyrobów pokrewnych do dróg wodnych” (TLG).
- (19) TLG nie mają zastosowania do ulegających biodegradacji geotekstyliów stosowanych w techniczno-biologicznych systemach zabezpieczeń brzegowych.
- (20) Do geotekstyliów wykonanych z włókien naturalnych zastosowanie ma DIN 19657.

2.4 Filtry z kruszyw

- (21) Wyłącznie kruszywa i mieszaniny kruszyw zatwierdzone zgodnie z „Warunkami technicznymi dostawy kruszyw w budownictwie drogowym” (TL Gestein-StB) w połączeniu z normami DIN EN 13043 and DIN EN 13242, których certyfikacja zgodności (system „2+”) WPK została wykazana.
- (22) Stosowanie kruszyw produkowanych przemysłowo lub poddanych recyklingowi nie jest dozwolone.
- (23) W przypadku kruszyw właściwości materiału wykazuje się w tabeli 3. Wymagania dotyczące absorpcji wody i odporności na mróz są pomijane, jeżeli dozwolone jest stosowanie materiału nieodpornego na mróz.
- (24) Rozkład wielkości cząstek niezwiązanych filtrów z kruszyw musi być równomiernie stopniowany. Nie może zawierać żadnych kruszyw o uziarnieniu nieciągłym.

(25) Jeżeli komponenty hydrauliczne mają być stosowane bezpośrednio, filtry związane muszą być odporne na uderzenia w rozumieniu „Wytycznych dotyczących badania geosyntetyków w inżynierii transportu wodnego” (RPG).

2.5 Komponenty hydrauliczne i inne materiały sypkie

(26) Zgodnie z normą DIN EN 13383-1 dopuszcza się tylko komponenty hydrauliczne zgodnie z „Warunkami technicznymi dostawy komponentów hydraulicznych” (TLW).

(27) W przypadku innych materiałów sypkich zastosowanie ma TL Gestein-StB.

2.6 Kostka brukowa i systemy z kamienia betonowego

(28) Dopuszcza się tylko kostkę brukową zgodnie z normami DIN EN 1338, DIN EN 1342 i DIN EN 1344.

(29) W przypadku systemów z kamienia betonowego, w których łączone są pojedyncze kamienie, każde połączenie musi być w stanie przenosić siły rozciągające prostopadłe do płaszczyzny układania odpowiadające ciężarowi co najmniej 3 pojedynczych kamieni. Połączenie między elementami musi być na tyle elastyczne, aby elementy mogły podążać za odkształceniami o nachyleniu do 1:10 w stosunku do płaszczyzny docelowej bez utraty wiązania. Kompozyt musi być w pełni skuteczny nawet przy rozprężeniu złącza do 2 cm. Pozostała głębokość blokowania musi wynosić co najmniej 25 % głębokości początkowej. Połączenie musi być zapewnione w punktach nachylenia.

(30) Krawędzie kamienia, które stykają się z geotekstyliami, muszą być załamane.

2.7 Pojemniki z drutu

(31) Gabiony są wykonane z drutów o grubości co najmniej 4,5 mm i wypełnione komponentami hydraulicznymi zgodnie z TLW.

(32) Należy stosować drut ocynkowany o wytrzymałości na rozciąganie zgodnie z normą DIN EN ISO 6892-1 wynoszącej co najmniej 450 N/mm zgodnie z normą DIN EN 10244-2². Ochrona przed korozją musi odpowiadać co najmniej stopowi cynkowo-aluminiowemu Zn95Al5.

(33) Ustępy 31 i 32 nie mają zastosowania do techniczno-biologicznych zabezpieczeń brzegu.

(34) Inne pojemniki z drutu, takie jak walce z drutu do opuszczania, maty kamienne, gabiony roślinne itp., muszą być wypełnione komponentami hydraulicznymi zgodnie z TLW lub kruszywami zgodnie z TL Gestein-StB. Nie można stosować materiałów budowlanych pochodzących z recyklingu z grupy materiałów betonowych.

2.8 Uszczelnienia

(35) W przypadku **uszczelnień wykonanych z naturalnej gliny** można stosować tylko gliny poddane badaniu podstawowemu zgodnie z (39).

(36) W przypadku **uszczelnień z innych naturalnych materiałów ziemnych**, takich jak glina morska itp., zastosowanie mają wartości określone w „Zaleceniach Komitetu ds. Konstrukcji Ochrony Wybrzeża”.

(37) W przypadku **uszczelnień wykonanych z komponentów hydraulicznych z hydraulicznie związanym pełnym spoinowaniem** należy spełnić wymagania materiałowe w odniesieniu do komponentów hydraulicznych zgodnie z TLW oraz dla materiału do spoinowania, o którym mowa w sekcji 2.2.

(38) W przypadku **uszczelnień asfaltowych** zastosowanie mają wymagania materiałowe

2.9 Zapewnienie jakości wyrobów budowlanych, materiałów i komponentów

2.9.0 Informacje ogólne

Podstawowe inspekcje

(39) W przypadku wyrobów budowlanych, substancji lub komponentów, dla których w tabeli 1 wymagany jest dowód podstawowej przydatności, musi on zostać dostarczony klientowi w obszarze działalności Federalnej Administracji Dróg Wodnych i Żeglugi (WSV) w postaci ważnego sprawozdania z badań Federalnego Instytutu Budownictwa Wodnego (BAW). W innych obszarach działalności dowód ten może również przedstawić organ audytowy uznany w tym celu przez najwyższy organ nadzoru budowlanego krajów związkowych. Jest on udostępniany klientowi na żądanie.

Oceny adekwatności

(40) Oceny adekwatności są badaniami przeprowadzanymi przez wykonawcę w celu udowodnienia przydatności wyrobów budowlanych, substancji lub komponentów do zabezpieczenia skarp i dna do zamierzonego zastosowania w warunkach brzegowych placu budowy zgodnie z wymaganiami umownymi. Wyniki ocen adekwatności są przekazywane klientowi z wystarczającym wyprzedzeniem, tak aby ocena wyników oraz, w stosownych przypadkach, wykonanie badań porównawczych przez klienta były możliwe przed rozpoczęciem robót.

Kontrola przez wykonawcę (samokontrola)

(41) Wykonawca musi stale ustalać i udowadniać klientowi, że wyroby budowlane, tkaniny lub komponenty do zabezpieczeń skarp i dna są zgodne z wymogami umownymi.

(42) W przypadku braku wymagań dotyczących rodzaju i zakresu monitorowania przez wykonawcę w poniższych lub przywołanych przepisach, wykonawca na własną odpowiedzialność sporządza odpowiednią koncepcję i przedkłada ją klientowi przed instalacją. Wyniki monitorowania przez wykonawcę są niezwłocznie przekazywane klientowi.

Badania kontrolne

(43) Badania kontrolne to audyty przeprowadzane przez klienta w celu ustalenia, czy wyroby budowlane, materiały lub komponenty do zabezpieczeń skarp i dna są zgodne z wymogami umownymi. Pobieranie próbek oraz badania na placu budowy są przeprowadzane przez klienta w obecności wykonawcy; będą one również odbywać się pod nieobecność wykonawcy, jeżeli nie stawi się on w zapowiedzianym terminie.

(44) Klient zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia dalszych badań kontrolnych na ulepszonych systemach zabezpieczeń skarp i dna.

Monitorowanie i prawa dostępu

(45) Wykonawca zapewnia, aby prawa do monitorowania i dostępu przyznane klientowi zgodnie z § 4 ust. 1 pkt 2 VOB/B obejmowały również stanowiska pracy, warsztaty i magazyny podwykonawców oraz zakłady produkcyjne i/lub zaopatrujące.

(46) Wykonawca zapewnia, aby prawo klienta do kontroli dokumentów zgodnie z sekcją 4 ust. 1 pkt 2 VOB/B obejmowało również podwykonawców oraz producentów i dostawców.

2.9.1 Roślinne materiały budowlane i komponenty

(47) Zastosowanie ma zapewnienie jakości, o którym mowa w tabeli 1, kolumna 6. Wymagania normy DIN 19657 mają zastosowanie do roślinnych materiałów budowlanych i komponentów. Normę DIN 18916 stosuje się mutatis mutandis.

2.9.2 **Hydraulicznie związane i związane bitumem materiały do spoinowania**

(48) Zastosowanie ma zapewnienie jakości, o którym mowa w tabeli 1, kolumna 7. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z tabelą 4. Wymogi określone są w tabeli 2.

(49) Dowody dotyczące materiałów wyjściowych i składu mieszanin wymienionych w tabeli 2 przedkłada się grupie roboczej oddzielnie dla instalacji pod wodą, w obszarze wymiany wody i nad wodą w ramach badania przydatności nie później niż 8 tygodni przed rozpoczęciem prac związanych z zalewaniem.

2.9.3 **Geotekstylia i geokompozyty**

(50) Zastosowanie ma zapewnienie jakości, o którym mowa w tabeli 1, kolumna 2 i TLG.

(51) Ustęp 50 nie ma zastosowania do ulegających biodegradacji geotekstyliów stosowanych w techniczno-biologicznych systemach zabezpieczeń brzegowych. Przed instalacją wykonawca przedstawia dowód wymaganych właściwości.

2.9.4 **Filtry z kruszyw**

(52) Zastosowanie ma zapewnienie jakości, o którym mowa w tabeli 1, kolumna 3.

(53) W ramach **badania kontrolnych** przed instalacją, co najmniej dla każdego rozpoczętego obszaru filtra o powierzchni 10 000 m² gęstość suchego surowca bada się zgodnie z normą DIN EN 1097-6 Załącznik A (wymaganie patrz tabela 3) na 3 próbkach, a zgodność z wymaganym rozkładem wielkości cząstek zgodnie z normą DIN EN 933-1 bada się na 3 próbkach.

2.9.5 **Komponenty hydrauliczne i inne materiały sypkie**

(54) W odniesieniu do komponentów hydraulicznych zastosowanie ma zapewnienie jakości, o którym mowa w tabeli 1, kolumna 4 i TLW.

2.9.6 **Kostka brukowa i systemy z kamienia betonowego**

(55) Zastosowanie ma zapewnienie jakości, o którym mowa w tabeli 1, kolumny 5 i 8.

(56) Badania kontrolne mogą odbywać się w odniesieniu do cech określonych w normach DIN EN 1338, DIN EN 1342 i DIN EN 1344.

2.9.7 **Pojemniki z drutu**

(57) W odniesieniu do napełniania zastosowanie ma zapewnienie jakości, o którym mowa w tabeli 1, kolumna 4 i TLW.

2.9.8 **Uszczelnienia**

(58) Zastosowanie ma zapewnienie jakości, o którym mowa w tabeli 1, kolumny 7 i 9.

(59) W przypadku **uszczelnień wykonanych z naturalnej gliny** badania przeprowadza się zgodnie z tabelą 5. Wymogi określone są w tabeli 6. Do przeprowadzania i oceny badań stosuje

się „Wytyczne dotyczące badania miękkich uszczelnień mineralnych” (Richtlinien für die Prüfung Mineralischer Weichdichtungen – RPW).

(60) W przypadku **uszczelnień wykonanych z innych naturalnych materiałów ziemnych**, takich jak glina morska itp., zastosowanie mają wymagania dotyczące zapewnienia jakości EAK.

(61) W przypadku **uszczelnień wykonanych z komponentów hydraulicznych z hydraulicznie związanym pełnym spoinowaniem** badania przeprowadza się zgodnie z tabelą 4. Wymogi określone są w tabeli 2.

(62) W przypadku **uszczelnień asfaltowych** zastosowanie mają wymagania dotyczące zapewnienia jakości EAAW.

3 Wykonanie (dot. pkt 3)

3.0 Informacje ogólne

(63) Umowna produkcja podłoża lub warstwy wbudowanej musi zostać potwierdzona przez wykonawcę zgodnie z opisem budynku i potwierdzona przez klienta. Dopiero wówczas instaluje się następną warstwę.

(64) Połączenia robocze, spoiny, łączenia z konstrukcjami, ulepszone powierzchnie (np. pasy ruchu, kanały erozji) oraz punkty pobierania próbek muszą posiadać właściwości wymagane dla odpowiadającej warstwy.

(65) Warstwy filtracyjne muszą być zabezpieczone górną warstwą bezpośrednio po instalacji. Odstępstwa są dozwolone, jeżeli bezpośrednio przed instalacją kolejnej warstwy, w ramach kontroli we własnym zakresie i badań kontrolnych sprawdza się, czy nie wystąpiły żadne negatywne zmiany (np. erozja warstw filtracyjnych lub zmiana warstwy).

3.1 Roślinne materiały budowlane i komponenty

(66) Wymagania normy DIN 19657 mają zastosowanie do roślinnych materiałów budowlanych i komponentów. Normę DIN 18916 stosuje się mutatis mutandis.

(67) Ze względów stabilności faszyny składają się z żył o długości co najmniej 1,5 m, które muszą być rozmieszczone w kierunku wzdłużnym.

(68) Instalacja mat nasadzeniowych, gabionów vegetacyjnych, witek wierzbowych, prętów do układania i wyboczeń, a także żywopłotów może odbywać się wyłącznie w okresie spoczynku vegetacji w dni wolne od mrozu, a w przypadku niezamarzniętej gleby z okresem przejściowym do końca kwietnia. Żywopłoty można również zainstalować wiosną lub jesienią, tj. na początku lub na końcu sezonu vegetacyjnego.

(69) Inspekcje w trakcie kompleksowej konserwacji należy zgłosić klientowi na tydzień przed wykonaniem.

3.2 Hydraulicznie związane i związane bitumem materiały do spoinowania

(70) Zanieczyszczenia powierzchni kamienia i osady na kamiennym rusztowaniu (np. szlam i glony) należy usunąć bezpośrednio przed zrzutem wody.

(71) Przed zrzuceniem wymagana jest zgoda klienta. Materiał do spoinowania należy zainstalować natychmiast po oczyszczeniu górnej warstwy. Można od tego odstąpić, o ile na podstawie kierunku kontroli i nurka zostanie wykazane, że nie wystąpiły żadne niekorzystne

zmiany w wierzchniej warstwie (np. zmiana położenia komponentów hydraulicznych, osad).

(72) Częściowe i pełne spoinowanie w strefie zmiennych poziomów wody i powyżej niej przeprowadza się w taki sposób, aby zachować jak największą chropowatość powierzchni, tj. kamień do robót hydrotechnicznych nie może być całkowicie pokryty zaczynem.

(73) W przypadku pełnego uszczelnienia poniżej obszaru wymiany wody, grubość instalacyjna materiału zalewowego odpowiada grubości warstwy wierzchniej, z uwzględnieniem chropowatości powierzchni, o której mowa w ust. 72, tak aby nie zapewniać powierzchni styku w przypadku rzucenia kotwicy i podejścia statku. Odstępstwa od tego są dozwolone w przypadku w pełni powlekanych taśm krawędziowych na przejściu warstwy ścieralnej na dnie do wznoszącej się przegrody na brzegu.

(74) W przypadku pełnego spoinowania, materiał do spoinowania i proces instalacji należy dopasować w taki sposób, aby rusztowanie kamienne, z wyjątkiem chropowatości powierzchni, było całkowicie wypełnione na całej grubości.

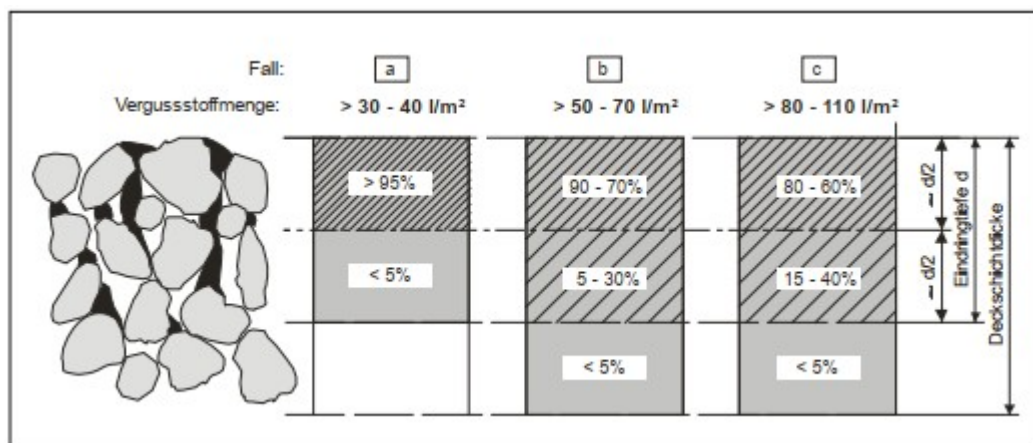
(75) Uzgodniona ilość materiału do spoinowania na metr kwadratowy nie może zostać przekroczona o więcej niż 10 % w zależności od zakresu. Średnia ilość materiału do spoinowania nie może być mniejsza niż uzgodniona ilość materiału do spoinowania.

(76) Temperatura powierzchni komponentów hydraulicznych nie może być niższa niż 5 °C i nie może przekraczać 40 °C w przypadku stosowania hydraulicznie związanych materiałów do spoinowania. Temperatura instalacji hydraulicznie związanego materiału do spoinowania musi odpowiadać normie DIN 1045-3, ale w żadnym wypadku nie może przekraczać 30 °C.

(77) W przypadku instalacji w suchych warunkach, złożo skalne musi być „matowo wilgotne” przy stosowaniu hydraulicznie związanych zaczynów. Obróbka wtórna hydraulicznie związanego zaczynu instalowanego w suchych warunkach musi odbywać się zgodnie z normą DIN 1045-3. Utwardzanie rozpoczyna się natychmiast po zainstalowaniu zaczynu; jeżeli nie ma takiej możliwości, należy je rozpocząć na tyle wcześnie, aby zapobiec zmianie koloru powierzchni zaczynu z ciemnego na jasny w wyniku wysychania w dowolnym momencie.

(78) Podczas instalacji ręcznej średnica węża przy otworze wylotowym nie przekracza 60 mm. Dozwolone jest użycie rozdzielacza na dwóch wężach.

(79) Rozkład materiału do spoinowania na głębokość odpowiada rozkładowi przedstawionemu zgodnie z poniższym rysunkiem, w zależności od ilości wprowadzonego materiału do spoinowania. Rozkład w odniesieniu do ilości zaczynu, które nie są uwzględnione w przypadkach a - c, jest interpolowany. Dla klas kamienia CP_{90/250} i LMB_{5/40} należy przyjąć głębokość penetracji materiału do spoinowania d = 40 cm, dla klasy LMB_{10/60} D = 50 cm, o ile w dokumentach umownych nie określono innej głębokości penetracji materiału do spoinowania. Maksymalnie 5 % ilości zaczynu wchodzi w dolne obszary. Dozwolone są pojedyncze luźne kamienie na powierzchni.



Fall:	Przypadek:
Vergussstoffmenge:	Ilość materiału do spoinowania:

Eindringtiefe d	Głębokość wejścia d
Deckschichtdicke	Grubość nawierzchni

(80) Podczas częściowego spoinowania nie wolno tworzyć nieprzepuszczalnych barier w żadnej części warstwy zbrojącej. W celu zapewnienia wystarczającej wodoprzepuszczalności warstwy ścieralnej, pozostała zawartość pustek na każde 5 cm wysokości warstwy ścieralnej nie jest mniejsza niż 10 % objętości w żadnym obszarze.

(81) EAAW ma zastosowanie do wykonywania prac z wykorzystaniem materiałów budowlanych związanych z bitumem.

3.3 Geotekstylia i geokompozyty

(82) Podczas układania geotekstyliów i geokompozytów podglebie musi być wolne od korzeni, kamieni, szlamu lub innych ciał obcych. To samo dotyczy zachodzących na siebie obszarów geotekstyliów i geokompozytów.

(83) Geotekstylia i geokompozyty muszą być instalowane bez zmarszczeń.

(84) Przed instalacją należy sprawdzić wzrokowo i udokumentować nienaruszalność geotekstyliów i geokompozytów oraz prawidłowe położenie górnej części geokompozytów.

(85) Arkusze mogą być naciągane tylko na zaokrąglonych krawędziach. Górna krawędź nasypów nie może być przymocowana do podłoża (np. za pomocą gwoździ), ale musi zachować podatność na przesunięcie (np. dzięki lekkiej pokrywie gruntowej).

3.3.1 Biodegradowalne geotekstylia i geokompozyty

(86) Wszystkie dostawy muszą być rejestrowane na placu budowy ze wskazaniem zakładu produkcyjnego, numerów rolek i daty odbioru. Dokumentacja jest przedkładana klientowi przed instalacją wraz z deklaracją właściwości użytkowych, oznakowaniem CE i dowodem dostawy. Etykiety rolek muszą być przechowywane do momentu przyjęcia. Jeżeli dostarczane są różne produkty budowlane do instalacji, wówczas zapewnia się ich prawidłową kolejność w miejscu instalacji.

(87) Geotekstylia i geokompozyty muszą być przechowywane w miejscu chronionym przed promieniowaniem UV i wilgocią. W przypadku temperatur powietrza lub wody poniżej + 5 °C, warstwy wierzchnie w obszarach nad wodą i wymiany wody mogą być instalowane tylko wtedy, gdy jest to możliwe do wykazania, np. poprzez próbę zalewania na placu budowy, bez uszkodzenia geotkaniny lub geokompozytu.

(88) Łączenie arkuszy wykonuje się poprzez zszycie lub na zakładkę. Szwy i zakładki muszą zasadniczo przebiegać w kierunku nachylenia. W przypadku zakładki wymaganej dla kierunku nachylenia, dolny arkusz musi sięgać ponad górny. Szerokość zakładki wynosi co najmniej 0,5 m, gdy warstwa wierzchnia jest instalowana na suchym łądzie, a w przypadku instalacji pod wodą – co najmniej 1 m. W przypadku szwów wykonywanych na placu budowy wymagania TLG stosuje się mutatis mutandis.

(89) W przypadku instalacji pod wodą, geotkanina lub geokompozyt muszą być nakładane bezpośrednio na podłoże i zabezpieczone przed unoszeniem się na wodzie za pomocą odpowiednich środków. W przypadku odpowiedniego zastosowania wyklucza się „nadmierne rozciąganie” obszaru przejściowego od brzegu do dna. Rąbki stojące należy instalować końcami arkuszy do góry, aby uniknąć jakichkolwiek zmian.

(90) Materace należy wykonać na płaskim podłożu (tzw. ławie) i zabezpieczyć przed nadmiernym zamoczeniem do czasu instalacji. Gotowe materace należy usunąć z ławy poprzez nienasiąkliwą podstawę do wody. Podczas transportu i podczas procesu opuszczania, materac powinien być utrzymywany w naprężeniu przez opuszczane belki zaciskowe i, w razie potrzeby,

stabilizowany w kierunku wzdłużnym za pomocą pływaków. Wypełnianie komponentami hydraulicznymi odbywa się przy rozkładzie obciążenia na dużych odcinkach.

3.3.2 Biodegradowalne geotekstylia

(91) Wszystkie dostawy muszą być rejestrowane na placu budowy ze wskazaniem zakładu produkcyjnego, numerów rolek i daty odbioru. Dzienniki muszą zostać przekazane klientowi wraz z potwierdzeniem dostawy przed instalacją. Etykiety rolek muszą być przechowywane do momentu przyjęcia. Jeżeli dostarczane są różne produkty budowlane do instalacji, wówczas zapewnia się ich prawidłową kolejność w miejscu instalacji.

(92) Połączenie wstęg musi być wykonane poprzez zszycie lub na zakładkę. Zakładki muszą zasadniczo przebiegać w kierunku nachylenia. W przypadku gdy wymagane jest, aby zakładka była prostopadła do nachylenia w wyjątkowych przypadkach, dolny arkusz nakłada się na górny arkusz. Szerokość zakładki wynosi co najmniej 0,3 m.

3.4 Filtry z kruszyw

(93) Wszystkie dostawy muszą być rejestrowane na placu budowy ze wskazaniem zakładu produkcyjnego i daty odbioru. Dokumentacja jest przedkładana klientowi przed instalacją wraz z deklaracją właściwości użytkowych, oznakowaniem CE i dowodem dostawy.

(94) Określona w umowie grubość warstwy nie może być mniejsza.

(95) W przypadku filtrów wielowarstwowych (filtrów schodkowych) poszczególne warstwy muszą być instalowane natychmiast kolejno w oddzielnych operacjach. W przypadku instalacji za pomocą rusztowania masowego, połączenia robocze poszczególnych warstw należy przesunąć o co najmniej 2,0 m.

(96) Filtry o nierówności $U > 5$ muszą być zainstalowane w taki sposób, aby nie mogły się mieszać. Swobodny spadek przez wodę nie jest dozwolony.

3.5 Komponenty hydrauliczne i inne materiały sypkie

(97) Wszystkie dostawy muszą być rejestrowane na placu budowy ze wskazaniem zakładu produkcyjnego i daty odbioru. Dokumentacja jest przedkładana klientowi przed instalacją wraz z deklaracją właściwości użytkowych, oznakowaniem CE i dowodem dostawy.

(98) Wypełnienia skalne przygotowuje się z tolerancją zgodnie z poniższą tabelą. Tolerancja odnosi się do określonej w umowie wierzchniej strony wypełnienia skalnego. Średnia grubość instalacji nie może być mniejsza niż określona w umowie grubość warstwy wypełnienia skalnego.

Klasa kamienia	CP 45/125	CP 63/180	CP 90/250	LMB 5/40	LMB 10/60	LMB 40/200	LMB 60/300	HMB 300/1000
Dopuszczalna tolerancja	+/- 10 c m	+/- 10 c m	+/- 10 c m	+/- 10 cm	+/- 10 c m	+/- 15 c m	+/- 20 c m	+/- 30 cm

(99) Komponenty hydrauliczne muszą być zainstalowane na skarpach od dołu do góry.

(100) Pozostałe materiały pozostające w kontenerach ładunkowych oraz, w stosownych przypadkach, w magazynach pośrednich, które są mniejsze niż nominalna dolna granica klasyfikacji kamienia, mogą być stosowane w innym miejscu na placu budowy wyłącznie za zgodą klienta i zgodnie z jego poleceniami. Użycie w warstwie przykrywającej jest niedozwolone.

3.6 Kostka brukowa i systemy z kamienia betonowego

(101) Wszystkie dostawy muszą być rejestrowane na placu budowy ze wskazaniem zakładu produkcyjnego i daty odbioru. Dokumentacja jest przedkładana klientowi przed instalacją wraz z deklaracją właściwości użytkowych, oznakowaniem CE i dowodem dostawy.

(102) Podczas układania szerokość połączenia musi być na tyle duża, aby zachować stabilność filtra w stosunku do podbudowy, a pojedynczy kamień nie mógł oddzielić się od kompozytu.

(103) W przypadku kostek brukowych i systemów z kamienia betonowego z wiązaniami pionowymi i poziomymi należy zapewnić zachowanie wiązania podczas niszczenia poszczególnych kamieni.

3.7 Pojemniki z drutu

(104) Gabiony i maty kamienne należy układać bez otwartych połączeń w wiązaniu.

3.8 Uszczelnienia

(105) Uszczelnienia powinny być takie, aby ilość infiltracji wynosząca $q_s = 2.5 \cdot 10^8 \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$ nie została przekroczona. Wartość ta ma decydujące znaczenie dla próbek z uszczelnienia, które nie zostało jeszcze ułożone. W przypadku próbek pobranych z nałożonych uszczelnień, ilość wody odpływowej może być większa o współczynnik 10. Uwzględnia się przy tym ewentualny negatywny wpływ materiałów uszczelniających podczas instalacji i pobierania próbek.

(106) Powłoka uszczelniająca jest zamknięta, wolna od pęknięć i stabilna w położeniu.

(107) Powierzchnie styku innych komponentów (np. ścianek szczelnych) z powierzchnią uszczelnienia należy oczyścić bezpośrednio przed wykonaniem przylegających materiałów obcych.

(108) Uszczelnienia wykonane z **naturalnej gliny** muszą być jednorodne podczas instalacji.

(109) Uszczelnienia wykonane z **naturalnej gliny** muszą być wytworzone z tolerancją maksymalną $\pm 10\%$. Tolerancja odnosi się do określonej w umowie grubości powierzchni okładziny uszczelnienia. Średnia grubość izolacji odpowiada określonej w umowie grubości warstwy okładziny uszczelnienia.

(110) Warstwy uszczelniające wykonane z **naturalnej gliny** muszą być zabezpieczone w ciągu 48 godzin przez warstwę filtracyjną lub warstwę oddzielającą i warstwę wierzchnią. Odstępstwa są dozwolone, jeżeli bezpośrednio przed instalacją kolejnej warstwy, w ramach kontroli we własnym zakresie i badań kontrolnych sprawdza się, czy nie wystąpiły żadne negatywne zmiany (np. odstępstwa w warstwie uszczelniającej). W tym celu należy wykazać wytrzymałość na ścinanie bez odprężenia $c_u > 15 \text{ kN/m}^2$ na próbkach z zainstalowanej warstwy uszczelniającej. Do przeprowadzenia badania stosuje się RPW.

(111) Suche wbudowane uszczelnienia wykonane z **naturalnej gliny** należy chronić przed odwodnieniem i mrozem do momentu zalania części konstrukcyjnej.

(112) W obszarze połączenia na ścianach szczelnych, wierzchnia warstwa powyżej uszczelnienia może być wylewana dopiero po całkowitym zalaniu.

(113) Uszczelnienia wykonane z **gliny morskiej** na groblach i tamach wykonuje się zgodnie z EAK.

(114) Do uszczelnień wykonanych z **komponentów hydraulicznych z hydraulicznie związanym lub związanym bitumem pełnym spoinowaniem** zastosowanie ma sekcja 3.2.

(115) Uszczelnienia wykonane z **asfaltu** muszą być wytwarzane zgodnie z EAAW.

3.9 Zapewnienie jakości realizacji

3.9.0 Informacje ogólne

(116) Sekcja 2.9.0 ma zastosowanie w równym stopniu do wykonania.

(117) W przypadku procesów budowlanych, dla których w Tabeli 1, wiersz 4, wymagany jest dowód podstawowej przydatności (badanie podstawowe), należy go dostarczyć klientowi w obszarze działalności WSV w postaci ważnego raportu z audytu BAW. W innych obszarach działalności dowód ten może również przedstawić organ audytowy uznany w tym celu przez najwyższy organ nadzoru budowlanego krajów związkowych. Jest on udostępniany klientowi na żądanie.

(118) Oceny adekwatności muszą być przeprowadzane w obecności klienta. Klient musi mieć możliwość równoległych kontroli. Podczas ocen adekwatności należy również sprawdzić, czy obciążenia ze sprzętu budowlanego nie prowadzą do uszkodzenia brzegu i ochrony dna.

(119) Wykonanie może zostać rozpoczęte tylko wtedy, gdy zostało zatwierdzone przez klienta po ocenie adekwatności.

(120) Wykonawca dokumentuje miejsca badań i punkty pobierania próbek w konstrukcji pod względem lokalizacji i wysokości, określając liczbę próbek i datę pobrania. Dokumentacja jest przekazywana klientowi niezwłocznie po pobraniu próbek.

(121) Klient może pobrać próbki rezerwowe. Wykonawca przechowuje w tym celu odpowiednie kontenery. Klient może korzystać z dostępnych urządzeń budowlanych należących do wykonawcy do realizacji badań kontrolnych.

(122) Badania niszczące konstrukcji lub komponentów wymagają zatwierdzenia przez klienta.

(123) W przypadku braku wymagań dotyczących rodzaju i zakresu monitorowania przez wykonawcę w poniższych lub przywołanych przepisach, wykonawca na własną odpowiedzialność sporządza odpowiednią koncepcję i przedkłada ją klientowi przed instalacją. Wyniki monitorowania przez wykonawcę są niezwłocznie przekazywane klientowi.

3.9.1 Roślinne materiały budowlane i komponenty

(124) **Badania kontrolne** właściwości wymaganych umową przeprowadza się podczas budowy, co najmniej przed instalacją, po zakończeniu instalacji i w celu odbioru po zakończeniu konserwacji.

(125) W przypadku przyjęcia środka stosuje się wymagania normy DIN 18320 dla nasadzeń powierzchniowych.

3.9.2 Hydraulicznie związane i związane bitumem materiały do spoinowania

Oceny adekwatności

(126) O ile w specyfikacjach nie określono inaczej, w przypadku częściowego lub całkowitego spoinowania wypełnienia skalnego hydraulicznie związanymi materiałami spoinującymi na łącznej powierzchni 500 m² przeznaczonej do spoinowania parametry instalacji zgodnie z tabelą 4 określa się w kontekście oceny adekwatności i ustala w sposób wiążący dla danej konstrukcji. Wymogi określone są w tabeli 2. W tym celu należy umieścić co najmniej jedną skrzynkę badawczą, która jest wypełniona pustakami wodnymi, na powierzchni co najmniej 50 m², która zostanie ustalona z klientem i która ma być spoinowana wraz z powierzchnią za pomocą uzgodnionej ilości materiału spoinującego dla danego typu pokrycia i stanu instalacji. W przypadku częściowego spoinowania z określoną ilością materiału spoinującego wynoszącą co

najmniej 90 l/m², rozprowadzenie zaczynu zgodnie z RPV należy również określić poprzez ważenie zanurzeniowe.

(127) Pobieranie próbek musi odbywać się przed pompą i na końcu węża. Odpowiednie wyniki badań określa się i dokumentuje oddzielnie.

(128) Warunki wytwarzania próbek do badań muszą być zgodne z warunkami instalacji. W związku z tym, np. podczas nanoszenia materiału do spoinowania pod wodą, próbki do badań również wykonuje się pod wodą.

(129) W przypadku substancji do spoinowania związanych bitumem przeprowadza się badania zgodnie z EAAW.

(130) Jeśli rodzaj i właściwości materiałów budowlanych i mieszanek materiałów budowlanych lub warunki instalacji ulegną zmianie, przeprowadza się nową ocenę adekwatności dostosowaną do zmian i skoordynowaną z klientem. Dotyczy to również zmiany operatora węża podczas ręcznego instalowania.

Kontrola przez wykonawcę (samokontrola)

(131) W przypadku korzystania z urządzenia wbudowanego w maszynę, które rozdziela natężenie przepływu na wiele dysz, natężenie przepływu dla każdej dyszy instalacyjnej musi być stale wyświetlane za pomocą skalibrowanego przepływomierza, rejestrowane w ramach samokontroli i dokumentowane na planie sytuacyjnym instalacji.

(132) W przypadku ręcznej instalacji należy sprawdzić i udokumentować na planie sytuacyjnym instalacji ilość wprowadzonego materiału do spoinowania na 100 m² rozpoczynającego się co najmniej dla każdej partii.

(133) Parametry świeżego zaczynu do spoinowania bada się zgodnie z tabelą 4. Wymogi określone są w tabeli 2. Próbkę należy pobrać na końcu węża. Pobranie próbek przed pompą jest dozwolone po uzyskaniu zgody klienta.

(134) W przypadku spoinowania związanego z bitumem badania EAAW przeprowadza się raz dziennie przed rozpoczęciem instalacji. Z każdej mieszaniny, która ma być zainstalowana, należy przedłożyć klientowi 3 próbki referencyjne.

Badania kontrolne

(135) W przypadku hydraulicznie związanych materiałów wylewanych klient zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych zgodnie z charakterem i zakresem samokontroli zgodnie z Tabelą 4. Pobieranie próbek odbywa się zgodnie ze specyfikacjami klienta, zasadniczo na końcu węża lub alternatywnie bezpośrednio przed pompą. Wymogi określone są w tabeli 2.

(136) W przypadku substancji do spoinowania związanych bitumem przeprowadza się badania zgodnie z EAAW.

3.9.3 Geotekstylia i geokompozyty

(137) Podczas układania pod wodą proces instalacji ma być udowodniony za pomocą **oceny adekwatności**.

(138) W ramach **samokontroli**, bezpośrednio przed ułożeniem sąsiedniego arkusza, należy sprawdzić pasy zakładkowe pod kątem prześwitu kamieni i ułożenia na całej powierzchni. Szerokość zakładki i połączenia konstrukcyjne należy sprawdzić wizualnie przed ułożeniem kolejnej warstwy pod wodą przez nurków oraz po ułożeniu nad wodą. Wszystkie wyniki są udokumentowane.

(139) Podczas układania pod wodą, klient zazwyczaj przeprowadza dodatkowe **badania kontrolne** co 5 000 m² za pośrednictwem własnych nurków. Jeśli połączenia szwów są wykonywane na placu budowy, przed rozpoczęciem instalacji bada się próbkę zgodnie z TLG.

3.9.4 Filtry z kruszyw

(140) Proces instalacji musi być udowodniony za pomocą **oceny adekwatności**. W przypadku pierwszych 1 000 m² należy wykazać pełną powierzchnię warstwy filtracyjnej i zgodność z grubością instalacji za pomocą walców w wąskiej siatce i pobierania próbek. Co najmniej 5 próbek pobiera się równomiernie na całej powierzchni. Należy sprawdzić połączenia robocze wzdłużnych i poprzecznych kierunków rusztowań masowych. Wynik musi być udokumentowany.

(141) Poprzez **badania kontrolne** z reguły określa się zgodność z grubością warstwy i wymagany rozkład wielkości ziaren zgodnie z normą DIN EN 933-1 dla każdej warstwy filtracyjnej na 10 000 m² zainstalowanej powierzchni filtra, pobierając po 3 próbki z wbudowanego filtra. W przypadku filtra związanego, z reguły co 10 000 m² rozpoczętej powierzchni filtra na 3 próbkach o średnicy co najmniej 10 cm określa się przepuszczalność wody zgodnie z normą DIN EN ISO 17892-11.

3.9.5 Komponenty hydrauliczne i inne materiały sypkie

(142) Proces instalacji musi być udowodniony za pomocą **oceny adekwatności**. W przypadku pierwszych 1 000 m² należy wykazać całą powierzchnię warstwy wierzchniej oraz zgodność z grubością i tolerancją instalacji, wykonując pomiary w wąskiej siatce. Należy sprawdzić płaskość instalacji i połączeń roboczych. Wszystkie wyniki są udokumentowane.

(143) **Badanie kontrolne** Test kontrolny wierzchniej warstwy przeprowadza się w zakresie łóżyska odbiorczego zgodnie ze specyfikacjami klienta.

3.9.6 Kostka brukowa i systemy z kamienia betonowego

(144) **Badania kontrolne** są wykonywane przez nagrywanie profilu i wizualnie.

3.9.7 Pojemniki z drutu

(145) **Badania kontrolne** są wykonywane przez nagrywanie profilu i wizualnie.

3.9.8 Uszczelnienia

Oceny adekwatności

(146) W przypadku instalacji podwodnej prawidłowe wykonanie wykazuje się w ocenie adekwatności zgodnie z tabelą 5. Wymogi określone są w tabeli 6. Ponadto należy ocenić naprężenia spowodowane kolejnymi etapami budowy. Klient towarzyszy ocenie adekwatności poprzez grupę wyznaczonych przez siebie nurków. Po pomyślnym ocenie adekwatności proces instalacji jest zatwierdzany przez klienta. Jeżeli zatwierdzenia nie można udzielić, ocenę adekwatności powtarza się lub zastępuje inną procedurą instalacyjną z nową oceną adekwatności.

Kontrola przez wykonawcę (samokontrola)

(147) W przypadku uszczelnień wykonanych z **naturalnej gliny** parametry bada się zgodnie z Tabelą 5. Wymogi określone są w tabeli 6.

(148) W przypadku uszczelnień wykonanych z elementów hydraulicznych z **hydraulicznie związanym lub związanym bitumem pełnym spoinowaniem**, a także w odniesieniu do **uszczelnień wykonanych z asfaltu**, oprócz zakresu zapewnienia jakości określonego w 3.9.2,

na rdzeniach wiertniczych pobranych zgodnie z tabelą 4 określa się przepuszczalność wody zgodnie z normą DIN EN ISO 17892-11. Zastosowanie ma wartość dopuszczalna dla ilości wody ługującej, o której mowa w ust. 105.

Badania kontrolne

(149) W przypadku uszczelnień wykonanych z **naturalnej gliny** parametry bada się zgodnie z Tabelą 5. Wymogi określone są w tabeli 6.

(150) W przypadku uszczelnień wykonanych z komponentów hydraulicznych z **hydraulicznie związanym lub związanym bitumem pełnym spoinowaniem**, a także w odniesieniu do **uszczelnień wykonanych z asfaltu**, klient zastrzega sobie prawo do przeprowadzania kontroli zależnie od charakteru i zakresu samokontroli zgodnie z Tabelą 4.

4 Usługi dodatkowe, usługi specjalne (dot. pkt 4)

4.1 Usługi dodatkowe

(151) Oceny adekwatności są usługami dodatkowymi.

(152) Kontrola przez wykonawcę (samokontrola) jest usługą dodatkową.

(153) Pobieranie próbek do badań kontrolnych, o których mowa w sekcjach 2.9 i 3.9, jest usługą dodatkową, o ile jego zakres odpowiada wyżej wymienionym przypadkom standardowym. Obejmuje to:

- korzystanie z istniejących obiektów budowlanych i urządzeń do badań,
- zapewnienie urządzeń i personelu,
- możliwe przerwy w pracy,
- pobieranie próbek, dostawę odpowiednich pojemników, oznakowanie i dokumentację,
- uszczelnienie punktów pobierania próbek,
- pośrednie przechowywanie próbek oraz
- gotowe do wysyłki opakowanie próbek.

(154) W przypadku negatywnego wyniku lub negatywnej oceny kontroli wykonawca pokrywa wszelkie koszty poniesione przez niego i klienta.

(155) Wykonawca pokrywa wszelkie koszty poniesione przez niego i klienta w przypadku zmiany producenta lub dostawcy.

(156) Środki ochronne, o których mowa w ust. 85, 87 i 111, są usługami dodatkowymi.

5 Rozliczanie (dot. pkt 5)

(157) W przypadku rozliczania powierzchni stykających się ze stalowymi ścianami szczelnymi, oś ściany szczelnej uznaje się za linię graniczną. Oś pali pośrednich stosuje się jako oś grodzi z połączonymi ścianami. W przypadku prefabrykowanych komponentów kąt oporu jest obliczoną granicą. Doliny ścian szczelnych nie są brane pod uwagę.

(158) Zachodzące na siebie komponenty przelicza się na m² pokrytej powierzchni bez uwzględniania zakładki.

Tabela 1: Zapewnienie jakości wyrobów budowlanych, materiałów, komponentów i metod budowy (bez weryfikacji efektywności środowiskowej)

	Zharmonizowane wyroby budowlane UE	Metoda budowy
	Zharmonizowane wyroby budowlane UE System 2+ System 4 Bez przepisów krajowych System 2+ System 4	w odniesieniu do instalacji z filtrów z kruszyw w odniesieniu do układania geotekstyliów i geokompozytów w odniesieniu do instalacji z materiałów do spoinowania w odniesieniu do instalacji z kamienia do robót hydrotechnicznych lub innych materiałów sypkich w odniesieniu do instalacji z naturalnej gliny X X X X X(3) X X X X X X X X X X X X X X X
Rodzaj badania lub certyfikat	1	Zaświadczenie o zgodności pochodzące z wewnętrznej kontroli produkcji (werkseigene Produktionskontrolle – WPK); Deklaracja właściwości użytkowych producenta Weryfikacja podstawowej przydatności (badanie typu) Ocena adekwatności Kontrola przez wykonawcę (samokontrola) Audyt przeprowadzany przez klienta 2 3 4 5 Geotekstylia i geokompozyty (DIN EN 13253) Kruszywa jako materiał dodatkowy (DIN EN 12620) oraz do filtrów (DIN EN 13043 i 13242) Kamień do robót hydrotechnicznych (DIN EN 13383-1) Kostka brukowa (DIN EN 1338, DIN EN 1342 i DIN EN 1344) X X X X X X X X X X X X X X X X

do stosowania na żeglownych drogach wodnych o wymaganiach zgodnie z RPG lub TLG przekraczających odpowiednią normę

2) do stosowania w inżynierii ruchu wodnego, zastosowanie ma RPV

3) do stosowania w inżynierii ruchu wodnego, zastosowanie ma RPW

Tabela 2: Wymagania materiałowe i wartości dopuszczalne w celu zapewnienia jakości związanych hydraulicznie materiałów do spoinowania kamieni do robót hydrotechnicznych

	Cecha wydajności/właściwość	Wartość charakterystyczna/metoda badania	Wymagania	
			nad wodą	Obszar wymiany wody ¹⁾ pod wodą
świeży materiał do spoinowania	Konsystencja	Konsystencja zgodnie z normą DIN EN 12350-5	Określa się w ocenie adekwatności dla danego środka budowlanego i danej sytuacji instalacyjnej. Ogólnie rzecz biorąc, zastosowanie mają następujące zasady: W stanie świeżym, materiał do spoinowania musi być płynny w taki sposób, aby wypełniał ubytki rusztowań kamiennych do wymaganych wymiarów. Aby to zapewnić, różnica w wysokości bez wstrząsów i po 15 wstrząsach musi wynosić co najmniej 12 cm. Materiał do spoinowania musi mieć dobrą spójność. Do celów kontroli przez wykonawcę dopuszcza się odchylenia od wartości określonych w ocenie adekwatności wynoszące ± 2 cm	
	Zawartość cementu	---	$> 350 \text{ kg/m}^3$	
	Współczynnik wodno-cementowy	wartość w/z zgodnie z RPV	$w/z \leq 0,60$	
	Gęstość	D_v zgodnie z normą DIN EN 12350-6	$> 2,00 \text{ mg/m}^3 \text{ (kg/dm}^3\text{)}$	
	Temperatura zaczynu	Wymagania i specyfikacje zgodnie z normą DIN 1045-3, sekcja 8.3	Nie należy przekraczać temperatury świeżego betonu $+30^\circ\text{C}$.	
utwardzony materiał do spoinowania	Odporność na erozję ²⁾	Maksymalna utrata masy w badaniu płukania zgodnie z RPV	—	$< 6,0 \%$ masy
	Stabilność	Wytrzymałość na ściskanie f_c zgodnie z normą DIN EN 12390-3	Klasa wytrzymałości według DIN 1045-2 $> \text{C } 20/25$	
		Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu f_{spz} zgodnie z normą DIN EN 12390-6	Najmniejsza indywidualna wartość $> 2,0 \text{ MPa (N/mm}^2\text{)}$	
	Odporność na mróz dla klasy narażenia XF3 zgodnie z normą DIN EN 206-1	R_{un} oraz warunki atmosferyczne z badania CIF zgodnie z dokumentem odniesienia BAW „Badanie zamrażania”	$R_{un} \geq 0,75$ oraz Warunki atmosferyczne $\leq 1\,000 \text{ g/m}^2$ (średnia wartość serii badań) oraz	—

¹⁾ Określenie lokalizacji obszaru wymiany wody zgodnie z dokumentami umownymi.

²⁾ Tylko po zainstalowaniu pod wodą i na obszarach, w których możliwy jest przepływ lub napór fal na świeży materiał do spoinowania.

Tabela 3: **Wymagania materiałowe i wartości dopuszczalne w celu zapewnienia jakości przy budowie filtrów z kruszyw**

Cecha wydajności/właściwość	Wartość charakterystyczna/metoda badania	Wymagania
Odporność na rozbijanie kruszyw gruboziarnistych	Współczynnik Los Angeles zgodnie z normą DIN EN 1097-2	LA ≤ 25 i LA ≤ 30 (w zależności od skały) odpowiada kategorii LA ²⁵ lub LA ³⁰ zgodnie z TL Gestein-StB
Odporność na naprężenia powodowane mrozem	Nasiąkliwość wodą zgodnie z normą DIN EN 1097-6	Nasiąkliwość wodą ≤ 0,5 % (m/m) odpowiada kategorii WA _{cm} 0,5 zgodnie z TL Gestein-StB
	Odporność na mróz zgodnie z normą DIN EN 1367-1 (tylko w przypadku, gdy WA _{cm} 0,5 nie jest spełniony)	Utrata masy ≤ 1,0 % (m/m) odpowiada kategorii F ₂ zgodnie z TL Gestein-StB
Ryzyko związane z „spalonym słońcem” bazaltem	Zgorzel zgodnie z normą DIN EN 1367-3 po gotowaniu	Utrata masy ≤ 1,0 % (m/m)
	Wzrost współczynników Los Angeles zgodnie z normą DIN EN 1097-2 po gotowaniu	Utrata masy ≤ 8,0 % (m/m)
Odsynek powierzchni łamanych w kruszywach gruboziarnistych (tylko w przypadku kruszyw z łamanego żwiru)	Proporcja zgodnie z normą DIN EN 933-5	Odsynek całkowicie zaokrąglonych cząstek: 0–3 % (m/m) Odsynek całkowicie i częściowo rozbitych cząstek: 90–100 % (m/m) odpowiada kategorii C _{90/3} zgodnie z TL Gestein-StB
Zawartość gruboziarnistych zanieczyszczeń organicznych	Zawartość zgodnie z normą DIN EN 1744-1	Zawartość ≤ 0,10 % (m/m) odpowiada kategorii m _{UPC} 0,1 zgodnie z TL Gestein-StB
Gęstość objętościowa	Gęstość nasypowa w stanie suchym zgodnie z normą DIN EN 1097-6	≥ 2,30 mg/m ³

Tabela 4: Przegląd poszczególnych badań, które należy przeprowadzić w odniesieniu do hydraulicznie związanego materiału do spoinowania

Badania, które należy przeprowadzić	Ocena adekwatności	Kontrola przez wykonawcę (samokontrola)	Badania kontrolne
Czas:	przed rozpoczęciem instalacji ¹⁾ za pośrednictwem wykonawcy	podczas budowy przez wykonawcę	w razie potrzeby przez klienta
Surowiec			
Kruszywa zgodnie z normą DIN EN 12620	Zaświadczenie o zgodności pochodzące z wewnątrzzakładowej kontroli produkcji (werkseigene Produktionskontrolle – WPK)		Minimalny zakres badań kontrolnych we własnym zakresie ustala się jako wartość standardową dla zakresu badań.
Cementy zgodnie z normami DIN EN 197-1 i DIN 1164-10	Zaświadczenie o zgodności z WPK lub świadectwo zgodności i znak zgodności		
Domieszka zgodnie z normą DIN EN 206-1	Zaświadczenie o zgodności pochodzące z wewnątrzzakładowej kontroli produkcji (werkseigene Produktionskontrolle – WPK);		
Dodatki zgodnie z normą DIN EN 206-1	Zaświadczenie o zgodności pochodzące z wewnątrzzakładowej kontroli produkcji (werkseigene Produktionskontrolle – WPK);		
Skład materiału do spoinowania	x	nieprzerwanie	
Badania na świeżym materiale do spoinowania			
Temperatura	x	1 x dziennie	zob. powyżej
Konsystencja zgodnie z normą DIN EN 12350-5 (bez wstrząsów i po 15 wstrząsach)	x	co 8 m³	
Gęstość zgodnie z normą DIN EN 12350-6	x	1 x dziennie	
Zawartość porów powietrza zgodnie z normą DIN EN 12350-7 (Metoda kompensacji ciśnienia)	x	1 x dziennie	
Współczynnik wodno-cementowy lub wodno-spoiwowy zgodnie z RPV	x	1 x tygodniowo	
Odporność na erozję zgodnie z RPV	x	co 16 m³	
Badania utwardzonego materiału do spoinowania			
Gęstość zgodnie z normą DIN EN 12390-7	x	3 Próbkki do badań na rozpoczęte 5 000 m² lub 1 tydzień roboczy	zob. powyżej
Wytrzymałość na ściskanie zgodnie z normą DIN EN 12390-3	x	3 Próbkki do badań na rozpoczęte 5 000 m² lub 1 tydzień roboczy	
Pośrednia wytrzymałość na rozciąganie zgodnie z normą DIN EN 12390-6	x	3 Próbkki do badań na rozpoczęte 10 000 m² lub 2 tygodnie robocze	
Odporność na mróz zgodnie z BAW „Badanie zamarzania”	x (musi być dostępny)	-	
Badania systemu			
Ilość materiału do spoinowania zgodnie z RPV i ocena wizualna rozkładu materiału do spoinowania	z częściowym spoinowaniem z ilościami materiału do spoinowania < 90 l/m² i pełne spoinowanie	na rozpoczęte 20 000 m² (częściowe spoinowanie) ²⁾	zob. powyżej
Ilość materiału do spoinowania i rozkład materiału do spoinowania z ważeniem zanurzeniowym zgodnie z RPV	z częściowym spoinowaniem z ilościami materiału do spoinowania ≥ 90 l/m²	-	
Wypełnienie złoża kamienia za pomocą 3 otworów rdzeniowych na 100 mm ∅ (pełne spoinowanie)	-	Dno: na rozpoczęte 10 000 m² Skarpa: na rozpoczęte 5 000 m²	

¹⁾ Dowód materiału wyjściowego musi być dostarczony przez wykonawcę na 8 tygodni przed rozpoczęciem instalacji.

²⁾ Dowody muszą być przedstawione na skrzynce badawczej zgodnie z RPV i udokumentowane protokołem fotograficznym.

Tabela 5: Przegląd indywidualnych badań, które należy przeprowadzić w odniesieniu do uszczelnień wykonanych z naturalnej gliny

Ocena adekwatności	Na pierwszych 2 000 m² nałożonego uszczelnienia: Ocena równości, odporności na erozję uszczelnienia złącza i wykonania połączeń konstrukcyjnych. Kontrola grubości warstwy.
	—rozkład cząstek stałych, —granicie spójności, —współczynnik filtracji k_{10} —zawartość wody w, —wytrzymałość na ścinanie bez odpływu c_u
Badanie dotyczące samokontroli	Kontrole (w przypadku instalacji podwodnej przez nurków): —wszystkie połączenia konstrukcyjne co 5 000 m² rozpoczętego uszczelnienia: Pobranie 3 próbek ($\varnothing_{min}= 10\text{ cm}$) z nałożonego uszczelnienia w celu określenia - rozkładu cząstek, - granic spójności, - zawartości wody w, - wytrzymałości na ścinanie bez odpływu c_u, - grubości warstwy. Kontrole (w przypadku instalacji podwodnej przez nurków): - Zamknięcie i płaskość połączenia
Badanie kontrolne	każdy dzień roboczy. Kontrola wytrzymałości na ścinanie bez odpływu c_u na 3 próbkach na początku instalacji i 4 godziny po czasie instalacji Pobieranie próbek: z instalacją w suchych warunkach z zastosowanego uszczelnienia. w przypadku instalacji podwodnej, przed instalacją. na każde 10 000 m² rozpoczętego uszczelnienia: Pobranie 3 próbek ($\varnothing_{min}= 10\text{ cm}$) z nałożonego uszczelnienia przez nurków wykonawcy w celu określenia - rozkładu cząstek, - granic spójności, - zawartości wody w, - wytrzymałości na ścinanie bez odpływu c_u - grubości warstwy. Kontrole przeprowadzane przez nurków wykonawcy - Zamknięcie i płaskość połączenia

Tabela 6: Wymagania materiałowe i wartości dopuszczalne dla zapewnienia jakości przy budowie uszczelnień z naturalnej gliny

Właściwość	Wartość charakterystyczna/metoda badania	Wymagania
Rozkład cząstek	Rozkład wielkości cząstek zgodnie z normą DIN EN ISO 17892-4	Składnik cząstek stałych $d_{20} \leq 0,002$ mm (instalacja sucha) Składnik cząstek stałych $d_{30} \leq 0,002$ mm (instalacja podwodna) Składnik cząstek stałych $d_{60} \leq 0,06$ mm Składnik cząstek stałych $d_{90} \leq 2$ mm
Plastyczność	Granice konsystencji zgodnie z normą DIN EN ISO 17892-12	$w_L > 0,35$ i położenie powyżej linii A na wykresie plastyczności DIN 18196
Przenikalność	Współczynnik filtracji k_{10} zgodnie z normą DIN EN ISO 17892-11	$\leq 1 \cdot 10^{-9}$ m/s ¹⁾²⁾
Stabilność	wytrzymałość na ścinanie bez odpływu c_u zgodnie z RPW (penetrometr kieszonkowy, sonda polowa lub laboratoryjna sonda skrzydełkowa)	≤ 50 kPa (instalacja sucha) 15 kPa–25 kPa (instalacja podwodna)
¹⁾ Dla próbek pobranych z zainstalowanego uszczelnienia, wartość k nie może być większa o współczynnik większy niż 10. ²⁾ k_{10} — decydujące dla warstwy o grubości $d = 20$ cm		

Załącznik: Wykaz przywołanych norm, warunków dostawy i warunków umowy, wytycznych i zaleceń

DIN EN 197-1	Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
DIN EN 206-1	Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
DIN EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
DIN EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie procentowej zawartości ziarn przekuszonych w kruszywie o grubym i o ciągłym uziarnieniu
DIN EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
DIN EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
DIN EN 1338	Betonowa kostka brukowa – Wymagania i metody badań
DIN EN 1342	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych – Wymagania i metody badań
DIN EN 1344	Ceramiczna cegła drogowa – Wymagania i metody badań
DIN EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie odporności na zamrażanie i rozmrażanie
DIN EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
DIN EN 1744-1	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 1: Analiza chemiczna
DIN EN ISO 6892-1	Metale – Próba rozciągania – Część 1: Metoda badania w temperaturze pokojowej
DIN EN 10244-2	Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym – Część 2: Powłoki z cynku lub ze stopu cynku
DIN EN ISO 10318-1	Geosyntetyki – Część 1: Terminy i definicje
DIN EN 12350-5	Badania mieszanki betonowej – Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozplwowego
DIN EN 12350-6	Badania mieszanki betonowej – Część 6: Gęstość
DIN EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej – Część 7: Badanie zawartości powietrza – Metody ciśnieniowe
DIN EN 12390-3	Badania betonu – Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
DIN EN 12390-6	Badania betonu – Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
DIN EN 12390-7	Badania betonu – Część 7: Gęstość betonu
DIN EN 12620	Kruszywa do betonu
DIN EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
DIN EN 13055-1	Kruszywa lekkie – Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zaprawy i rzadkiej zaprawy

DIN EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
DIN EN 13253	Geotekstyla i wyroby pokrewne – Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w zabezpieczeniach przeciwoerozyjnych (ochrona i umocnienia brzegów)
DIN EN 13383-1	Kamień do robót hydrotechnicznych – Część 1: Wymagania
DIN EN ISO 17892-4	Rozpoznanie i badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 4 Badanie uziarnienia gruntów
DIN EN ISO 17892-11	Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 11: Badanie filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym
DIN EN ISO 17892-12	Badania geotechniczne – Badania laboratoryjne gruntów – Część 12: Oznaczanie granic Atterberga
DIN 1045-2	Konstrukcje nośne z betonu zbrojonego i betonu sprężonego – Część 2: Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność – Reguły stosowania
DIN 1045-3	Konstrukcje nośne z betonu zbrojonego i betonu sprężonego – Część 3: Wykonawstwo – zasady stosowania w odniesieniu do normy DIN EN 13670
DIN 1164-10	Cement specjalny – Część 10: Skład, wymagania i certyfikat zgodności dla cementu o niskiej efektywnej zawartości alkali
DIN 18196	Prace ziemne i fundamenty – – klasyfikacja gruntów dla celów inżynierii lądowej
DIN 18299	VOB/C: Przepisy dotyczące przetargów na budowę i umowy – część C: Ogólne warunki umowy technicznej na roboty budowlane (ATV) – Przepisy ogólne dla wszystkich rodzajów obiektów budowlanych
DIN 18320	VOB/C: Przepisy dotyczące przetargów na budowę i umowy – część C: Ogólne warunki techniczne dostawy robót budowlanych (ATV) – Prace związane z kształtowaniem krajobrazu
DIN 18916	Technologia roślinności w krajobrazie – Rośliny i pielęgnacja roślin
DIN 19657	Zabezpieczenia wód, grobli i wydmy przybrzeżnych – Wytyczne
EAAW	Zalecenia dotyczące wykonywania robót asfaltowych w budownictwie wodnym 1)
EAK	Zalecenia dotyczące realizacji prac w zakresie ochrony wybrzeża 2)
RPG	Wytyczne dotyczące badania geosyntetyków w inżynierii transportu wodnego 3)
RPV	Wytyczne dotyczące badania materiałów związanych cementem i bitumem do zalewania kamieni do robót hydrotechnicznych na drogach wodnych 3)
RPW	Wytyczne dotyczące badania miękkich uszczelnień mineralnych 3)
TLG	Techniczne warunki dostawy geotekstyliów i wyrobów powiązanych na drogach wodnych 3)
TL Gestein-StB	Techniczne warunki dostawy kruszyw w budownictwie drogowym 4)
TLW	Techniczne warunki dostawy komponentów hydraulicznych 3)

Źródła

- 1) Niemieckie Towarzystwo Geotechnologii e.V., Gutenbergstraße 43, 45128 Essen
<https://www.dggt.de>
- 2) Kuratorium Badań nad Budownictwem Przybrzeżnym, Biuro w Federalnym Instytucie Budownictwa Wodnego, Wedeler Landstraße 157, 22559 Hamburg
<https://izw.baw.de>
- 3) Federalny Instytut Budownictwa Wodnego, Kußmaulstraße 17, 76187 Karlsruhe
<https://izw.baw.de>
- 4) FGSV Verlag GmbH, wesseling Str. 15-17, 50999 Kolonia
<https://www.fgsv-verlag.de>