

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-03

**PRZESŁONA PRZECIWFILTRACYJNA PIONOWA
WYKONYWANA W TECHNOLOGII ŚCIAN
SZCZELINOWYCH**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru robót i badań kontrolnych związanych z wykonywaniem pionowej przesłony przeciwfiltracyjnej głębionej w technologii ścian szczelinowych. Specyfikacja poniższa ma zastosowanie przy budowie pionowej przesłony przeciwfiltracyjnej dla zadania:

Rekultywacja składowiska odpadów „Słabomierz-Krzyżówka”

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza Specyfikacja Techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót związanych z wykonaniem przesłony przeciwfiltracyjnej metodą ścian szczelinowych wymienionych w p.1.1.

Ze względu na pracę przesłony przeciwfiltracyjnej w warunkach stałego przepływu wód gruntowych, a także wysokiego ich skażenia, konieczne jest bezwzględne przestrzeganie podwyższonych wymagań odnośnie specjalistycznego sprzętu, wykonawstwa i monitoringu robót, zastosowanego zaczynu wiążącego i parametrów przesłony, zgodnie z wymogami niniejszej Specyfikacji Technicznej.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót wymienionych w p. 1.1., związanych z:

- organizacją zaplecza,
- wytyczeniem osi przesłony,
- wykonaniem platformy roboczej dla maszyn,
- wykonaniem murków prowadzących (na długości ok. 30% całkowitej projektowanej długości),
- przygotowaniem mieszaniny cementowo-bentonitowej (lub zawiesiny samotwardniejącej),
- wykonaniem wykopu w zawieszinie tiksotropowej (cementowo-bentonitowej lub samotwardniejącej) pod przesłonę przeciwfiltracyjną,
- robotami wykończeniowymi,
- pracami odbiorczymi i badaniami kontrolnymi,

1.4. Określenia podstawowe

Pionowa przesłona przeciwfiltracyjna

Pionowa przegroda przeciwfiltracyjna, powstała z sekcji ścian szczelinowych o żądanej szerokości, grubości i długości, odpowiednio zachodzących na siebie. Średnia oraz minimalna grubość przesłony wynika z konieczności spełnienia kryteriów filtracyjnych i wytrzymałościowych. Kolejność wykonywania poszczególnych sekcji musi zapewniać uzyskanie wymaganej grubości i szczelności przesłony.

Zawiesina

Mieszanina bentonitu z dodatkami aktywującymi, wykazująca właściwości tiksotropowe, służąca do zapewnienia stateczności wykopu (szczeliny). Dopuszcza się zastosowanie zawiesiny samotwardniejącej.

Zaczyn cementowo-bentonitowy – zaczyn wytworzony na budowie w mieszalniku koloidalnym na bazie odpowiednio dobranych składników hydraulicznie czynnych, którymi z reguły są: cement, bentonit i dodatkowe wypełniacze. Skład zaczynu zgodny z projektem. Dopuszcza się zastosowanie zawiesiny samotwardniejącej.

Ścianki prowadzące

Ścianki wykonywane są przed głębieniem szczeliny; zapewniają stateczność jej górnej części i prowadzenie narzędzia głębiącego.

Szczelina

Wąskoprzestrzenny wykop głębiony z zapewnieniem stateczności ścian zawiesiną stabilizującą.

Zabiór (chwyt)

Odcinek sekcji szczeliny długości równej rozwarciu szczęk chwytaka. Rozróżnia się zabiory pierwotne i wtórne (głębione pomiędzy już wygłębionymi zabiorami lub otworami pierwotnymi) zgodnie z PN-EN 1538.

Sekcja przesłony przeciwfiltracyjnej

Odcinek przesłony przeciwfiltracyjnej wykonanej jako jeden element. Rozróżnia się sekcje pierwotne (początkowe) i odcinki wtórne (zamykające) lub kolejne (pośrednie), betonowane odpowiednio w odcinkach pierwotnych i wtórnych lub kolejnych szczeliny. Zgodnie z PN-EN 1538 rozróżnia się sekcje: początkową, pośrednią i zamykającą.

Wymiary sekcji

Długość – dłuższy wymiar poziomy sekcji; grubość nominalna – krótszy wymiar poziomy szczeliny, równy największej szerokości narzędzia głębiącego; głębokość – pionowy wymiar szczeliny, mierzony od wierzchu ścianek prowadzących lub powierzchni terenu.

Styk sekcji

Pionowa powierzchnia przerwy pomiędzy sąsiednimi sekcjami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami przedstawiciela nadzoru robót ze strony Zamawiającego.

1.5.1. Dokumentacja techniczna

Dokumentacja techniczna na podstawie, której wykonuje się przesłonę przeciwfiltracyjną powinna zawierać:

- plan urządzeń i instalacji podziemnych w miejscu budowy przesłony, dostępne informacje o istniejących instalacjach lub innych przeszkodach oraz, w razie potrzeby, wymagania dotyczące zabezpieczeń i sprawdzania w czasie robót rzeczywistego położenia urządzeń,
- dokumentację badań podłoża, podającą budowę geologiczną, parametry geotechniczne warstw gruntu, poziomy występowania i poziomy piezometryczne wód gruntowych, dane o przepuszczalności warstw oraz składzie chemicznym wód i agresywności środowiska, informacje o przewidywanych przeszkodach w podłożu (np. głązy) i o naturalnych lub sztucznych pustkach w podłożu, mogących stanowić drogę ucieczki zawiesiny. Należy określić poziom występowania warstw gruntów nieprzepuszczalnych wzdłuż przesłony,
- ekspertyzę lub opis obiektów budowlanych istniejących i projektowanych w sąsiedztwie przesłony (w pasie o szerokości nie mniejszej od głębokości szczeliny i od dwukrotnej głębokości wykopu), z podaniem danych o ich fundamentach, głębokości posadowienia, pomieszczeniach podziemnych, konstrukcji i stanie technicznym obiektów, elementach mogących stanowić utrudnienie lub zagrożenie wykonawstwa przesłony,

- projekt wykonawczy konstrukcji przesłony filtracyjnej, określający: usytuowanie, wymiary i rzędne przesłony, podział na sekcje, usytuowanie elementów łączących (marek), konstrukcję styków i kolejność formowania sekcji, konstrukcję ścianek prowadzących; ewentualne wymagania specjalne dotyczące zawiesiny i betonu; tolerancje wymiarowe oraz wymagania specjalne wymienione w punkcie 5.14; projekt powinien być dostosowany do sprzętu wykonawcy robót, w szczególności do rodzaju, kształtu i wymiarów narzędzia głębiącego,

- na życzenie zamawiającego, dodatkowo, dokumentacja technologiczna określająca: sposób wykonania przesłony, maksymalny i minimalny poziom cieczy stabilizującej, recepturę cieczy stabilizującej, sposób jej przygotowania, oczyszczenia i regeneracji oraz usuwania (zrzutu), recepturę mieszanki betonowej-bentonitowej; zabezpieczenia w warunkach szczególnych zagrożeń; uszczelnianie podłoża, wymianę gruntu, zastrzyki, obniżenie poziomu wód gruntowych; wymagania BHP. Dokumentacja technologiczna powinna być opracowana przez specjalistyczne przedsiębiorstwo wykonujące ściany szczelinowe albo przez nie uzgodniona.

1.5.2. Kierownictwo i nadzór robót

W czasie robót należy zapewnić dozór techniczny ze strony wykonawcy i nadzór ze strony zamawiającego. Niezbędna jest obecność odpowiedzialnego kierownika robót lub jego kompetentnego zastępcy. Przebieg robót powinien być bieżąco dokumentowany w dzienniku budowy oraz w metrykach sekcji przesłony przeciwfiltracyjnej.

1.5.3. Zgodność z dokumentacją

Przesłone przeciwfiltracyjną należy wykonać zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. W przypadku stwierdzenia niezgodności warunków geologicznych z podanymi w dokumentacji lub w przypadku innych nieprzewidzianych okoliczności, należy powiadomić projektanta oraz przeanalizować potrzebę odpowiednich zmian konstrukcji i sposobu wykonania robót, szczególnie w zakresie głębokości poszczególnych sekcji.

W sytuacjach wymagających niezwłocznych działań decyzję podejmuje nadzór robót.

1.5.4. Inne wymagania

W kwestiach nie będących przedmiotem specyfikacji, należy przestrzegać wymagań dla robót ogólnobudowlanych oraz norm, przepisów BHP i innych dokumentów dla odpowiednich rodzajów robót.

2. MATERIAŁY

2.1. Cement

Zaleca się Użycie cementu hutniczego „250”. W uzgodnieniu z Projektantem cement można częściowo zastępować takimi dodatkami, jak popioły lotne lub granulowany żużel wielkopiecowy, mączka wapienna.

2.2. Bentonit

Zaleca się stosowanie bentonitu sproszkowanego, produkowanego do robót fundamentowych lub dla wiertnictwa. Dostarczany bentonit powinien mieć deklarację zgodności, określającą jego skład i podstawowe właściwości. Nie dopuszcza się mieszania bentonitów z różnych dostaw. Składowany bentonit należy chronić przed zawilgoceniem. Zawartość frakcji iłowej powinna wynosić co najmniej 50%, lecz wskazana jest zawartość większa. Wilgotność handlowego bentonitu nie powinna przekraczać 15%. Wymagane właściwości zawiesiny bentonitowej mogą być modyfikowane w specjalnych sytuacjach, np. w przypadku:

- gruntów lub skał o dużej przepuszczalności lub z pustkami, w których może nastąpić ucieczka zawiesiny,
- wysokich poziomów piezometrycznych wody (w warunkach artezyjskich),
- bardzo słabych gruntów,

- w warunkach wody słonej,
- w warunkach wysokiej zawartości wapnia.

Wymagane właściwości zawiesiny bentonitowej

Właściwości zawiesiny bentonitowej

Gęstość w g/ml 1,15-1,20,

Lepkość wg Marsha od 35 do 45, Wartość pH od 7 do 11.

2.3. Woda zarobowa

Wymagana jakość wody do przygotowania zawiesiny, jak dla wody do picia

2.4. Przesłona przeciwfiltracyjna

a) Materiał przesłony, powstały po związaniu mieszaniny bentonitowo – cementowej (lub zawiesiny samotwardniejącej), musi mieć wytrzymałość charakterystyczną na ściskanie f_{ck} (po 28 dniach) spełniającą następujące kryterium:

$$f_{ck} \geq 0,5 \text{ MPa}$$

przy czym, dopuszczalna liczba defektów, tzn. wyników badań nie spełniających tego warunku, wynosi **5%** liczby przebadanych próbek (z zaokrągleniem do liczby całkowitej w górę), przy czym żadna z próbek nie powinna mieć wytrzymałości poniżej **0,30 MPa**.

b) Materiał przesłony, powstały po związaniu mieszaniny bentonitowo – cementowej (lub zawiesiny samotwardniejącej), musi mieć odpowiednio niski współczynnik wodoprzepuszczalności k , odpowiadający następującemu kryterium:

$$k \leq 1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$$

przy czym, dopuszczalna liczba defektów, tzn. wyników badań nie spełniających tego warunku, wynosi **5%** liczby przebadanych próbek (z zaokrągleniem do liczby całkowitej w górę), przy czym żadna z próbek nie powinna mieć przepuszczalności większej niż **10^{-7} m/s**.

c) Grubość przesłony przeciwfiltracyjnej b , wykonanej z zachodzących na siebie szczelin – min. 0,5m, przy czym dopuszczalna liczba defektów, tzn. pomiarów kontrolnych nie spełniających każdego z obu warunków osobno, wynosi **5%** liczby wykonanych pomiarów (z zaokrągleniem do liczby całkowitej w górę), przy czym żaden z pomiarów nie powinien wykazać minimalnej grubości przesłony mniejszej niż **0,40 m**.

d) Odporność chemiczna na oddziaływanie wód odciekowych zawierających chlorki i siarczany

3. SPRZĘT

Roboty należy wykonać przy użyciu specjalistycznego sprzętu przeznaczonego do wykonywania ścian szczelinowych. Sprzęt używany do wykonania przesłony musi być zaakceptowany przez przedstawiciela nadzoru robót ze strony zamawiającego.

Węzeł mieszająco-tłoczący

Mieszalnik koloidalny musi umożliwiać bieżące i odpowiednio wydajne przygotowanie odpowiedniej ilości zaczynu wiążącego na terenie budowy, bez konieczności okresowego wstrzymywania pracy głębiarki w fazie głębienia szczeliny. Pompa musi zapewnić ciągłe podawanie zaczynu, w kontrolowany sposób.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone środkami transportu zaakceptowanymi przez przedstawiciela nadzoru robót ze strony zamawiającego. Transport sprzętu powinien odbywać się zgodnie z zasadami ruchu określonymi w kodeksie ruchu oraz z zachowaniem przepisów BHP.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie placu budowy

Przed rozpoczęciem robót teren należy wyrównać, usunąć przeszkody i kolizje oraz zmontować wymagane w dokumentacji zabezpieczenia. Powierzchnię gruntu należy w razie potrzeby wzmocnić (wykonać platformę roboczą) w celu zapewnienia stabilnego ustawienia głębiarki oraz umożliwienie dojazdu środków transportowych.

5.2. Wytczenie ścian szczelinowych

Tyczenie położenia ścian rozpoczyna się od geodezyjnego wyznaczenia położenia linii wewnętrznego lica ścianki prowadzącej lub wewnętrznej krawędź przesłony. Linie tę należy oznaczyć w terenie w sposób umożliwiający odtworzenie jej położenia w każdej fazie robót. Od linii tej odmierza się inne potrzebne wymiary. Po wykonaniu ścianek prowadzących (na odcinku ich wykonywania), na ich górnych powierzchniach wytycza się i trwale oznacza podział ściany na sekcje i położenia osi elementów rozdzielczych.

5.3. Zaplecze technologiczne

Wyjazd z budowy należy wyposażyć w myjnię kół i podwozi samochodów obsługujących budowę. Na ulicy lub drodze w sąsiedztwie budowy należy ustawić stosowane oznakowania, a w trakcie robót utrzymywać czystość nawierzchni. Wskazane jest wyznaczenie pracownika czuwającego nad czystością nawierzchni, a w miarę potrzeby też ułatwiającego włączenie się do ruchu ulicznego pojazdów wyjeżdżającym z budowy. Lokalizację wytwórni mieszaniny i cieczy stabilizującej należy dostosować do możliwości terenowych i programowanej kolejności robót. Przemieszczanie wytwórni, a szczególnie jej zbiorników jest kłopotliwe i wymaga przerywania robót.

W pobliżu miejsca głębienia szczeliny nie można składować materiałów ani ustawiać sprzętu innego niż konieczny do bezpośredniego użycia.

5.5. Wykonanie ścianek prowadzących

Ścianki prowadzące są elementami technologicznymi tymczasowymi, które:

- zabezpieczają górną krawędź wykopu szczelinowego,
- umożliwiają zachowanie geometrii przesłony w planie oraz jej pionowość (są prowadnicą dla chwytaka głębiarki),
- przejmują obciążenia od ciężaru sprzętu technologicznego oraz wyrywania elementu rozdzielczego (np. rur stopendowych).

Kształt i wymiary ścianek prowadzących powinny być dostosowane do występujących warunków wodno-gruntowych, przeznaczenia i rozmiarów przesłony, obciążeń bocznych oraz innych czynników.

Ścianki prowadzące powinny być wykonane z poziomu istniejącego terenu lub z wcześniej obniżonego terenu w rejonie występowania gruntów nasypowych o miąższości powyżej 1.0m (przewidziana odcinku ok. 30% całkowitej długości przesłony przeciwfiltracyjnej). Przed przystąpieniem do robót związanych z wykonywaniem ścianek prowadzących ścian szczelinowych, ze względu na instalacje podziemne mogące kolidować z wykonywanymi robotami, uprawniony geodeta, na podstawie aktualnej mapy ZUD, dokonuje wytyczenia ich w terenie. Następnie wykonuje się ręczne przekopy kontrolne w celu sprawdzenia faktycznego położenia instalacji. Instalacje znajdujące się w miejscu głębienia szczeliny należy usunąć lub przełożyć. Wszelkie nieczynne przewody wodociągowe, elektryczne, drenażowe i gazowe przebiegające przez linię przesłony przeciwfiltracyjnej winny być czasowo przesunięte lub zaczopowane.

Przestrzeń pomiędzy wykonanymi ściankami prowadzącymi należy, do czasu głębienia w tym rejonie szczeliny, zasypać gruntem. Zalecane jest rozpieranie ścianek poza głębionym w danym momencie odcinkiem szczeliny, szczególnie w gruntach spoistych plastycznych i słabszych oraz w nasypowych (naruszonych) gruntach niespoistych. W przypadku krótkich odcinków ścian, w sprzyjających warunkach gruntowych (mocne grunty rodzime, woda gruntowa, co najmniej 2 m poniżej terenu) można nie wykonywać ścianek prowadzących, zastępując je szablonami metalowymi, prefabrykowanymi betonowymi, elementami drewnianymi itp., zabezpieczającymi krawędź szczeliny i ułatwiającymi wprowadzanie chwytaka do szczeliny.

Kształt, konstrukcja i zbrojenie ścianek powinny uwzględniać możliwość ich rozbiórki po wykorzystaniu.

5.6. Przygotowanie i stosowanie zawiesiny

Zawiesinę wykonuje się na podstawie określonej laboratoryjnie receptury (badania wzajemnego oddziaływania odcieków pobranych ze studni z istniejącego drenażu od strony zachodniej – 2 próbki odcieków, a zawiesiną o określonej recepturze zapewniającej wymagania projektowe), uwzględniającej wymagania projektu technologii, warunki gruntowe, poziom wody w gruncie, obciążenia naziomu i inne. Recepturę należy ustalić dla bentonitu i wody stosowanej na budowie. Recepturę należy aktualizować dla każdej partii bentonitu. Proszek bentonitowy powinien być wymieszany z czystą wodą, co najmniej na 24 godziny przed jej użyciem; ma to na celu właściwego uwodnienia cząstek iłu. Należy przygotować ilość zawiesiny przekraczającą teoretyczną objętość szczeliny średnio o 50%, a w gruntach silnie przepuszczalnych o 100%. Temperatura wody używanej do produkcji zawiesiny oraz wlewanej zawiesiny nie powinna być niższa niż 5°C. Wymagany poziom utrzymywania zawiesiny, w dostosowaniu do warunków gruntowych i wodnych budowy, powinien określać projekt technologiczny. Należy utrzymywać w przybliżeniu stały poziom zawiesiny, uzupełniając ją w miarę głębienia. Po wyciągnięciu narzędzia z urobkiem, zwierciadło zawiesiny powinno być, co najmniej 0,5 m powyżej spodu ścianek prowadzących lub ok. 0.5m poniżej poziomu terenu. Poziom zawiesiny należy utrzymywać, co najmniej 1,30 m powyżej stwierdzonego poziomu wody gruntowej.

W przypadku nagłej ucieczki zawiesiny ze szczeliny należy natychmiast ponownie całkowicie wypełnić szczelinę zawiesiną, dodając ewentualnie produkty uszczelniające pory gruntu. Jeśli to działanie jest niemożliwe lub nieskuteczne, należy niezwłocznie zasypać szczelinę gruntem, najlepiej piaskiem, a następnie ustalić wspólnie z nadzorem robót sposób dalszego postępowania.

5.7. Głębienie szczeliny

W czasie głębienia szczeliny należy przestrzegać wymagań określających minimalny i maksymalny poziom zawiesiny oraz jej właściwości. Szczelinę głębi się sekcjami o długości zwykle do ok. 10 m, określonymi w projekcie. Długość odcinka zależy od rodzaju urządzenia głębiącego, rozwarcia szczęk chwytaka oraz od warunków gruntowych, a także od znajdujących się w sąsiedztwie obiektów, urządzeń i obciążeń naziomu przy szczelinie. W szczególnych warunkach, np. w przypadku występowania wstrząsów gruntu wywołanych ruchem pojazdów lub w razie obciążenia fundamentami

gruntu przy szczelinie oraz bliskiego sąsiedztwa urządzeń podziemnych, w celu zwiększenia zapasu stateczności szczeliny wskazane jest ograniczenie długości głębinowych odcinków.

Głębokość poszczególnych sekcji przesłony może odbiegać od określonej w Projekcie i określana będzie na bieżąco przez uprawnionego geologa przy zachowaniu warunku zakończenia przesłony w min. 1m warstwie gruntów słaboprzepuszczalnych (warunek zgodny z Projektem). Głębienie chwytkami odbywa się pionowymi zabiorami do pełnej głębokości szczeliny. Należy, co 4-5 m sprawdzać pionowość głębinienia kontrolując położenie i pionowość lin lub żerdzi narzędzia głębiącego. Kolejny, zabiór wykonuje się w pewnej odległości od poprzedniego, a po jego zakończeniu wybiera grunt pozostały między nimi (zachodzenie zabiorów 0.50m).

W rejonie terenu o znacznym pochyleniu należy wykonać głębinienie jedynie zabiorami pozostawiając pomiędzy nimi odcinki nienaruszone o długości dostosowanej do rozwarcia szczęk chwytkami urządzenia głębiącego zapewniającego zachowanie warunku zachodzenia kolejnych zabiorów na siebie o długości 0.50m.

Należy przestrzegać zasady, że opory obu szczęk chwytkami powinny być podobne, tj., aby obie szczęki chwytkami trafiły w grunt albo w już wybrany zabiór. Odstępstwo od tej zasady jest dopuszczalne tylko w przypadku, gdy chwytek od strony wcześniejszego wykopu ma oparcie o wcześniej zabetonowaną sekcję przesłony. Głębienie szczeliny powinno przebiegać szybko, bez zbędnych przerw i przestojów.

Zaczyn cementowo-bentonitowy, przygotowywany w mieszalniku, powinien mieć odpowiednią gęstość objętościową (lub ekwiwalentnie stosunek W/C), zgodną z punktem 2.1 oraz właściwą Aprobata Techniczną. Przed rozpoczęciem pompowania operator stacji sprawdza gęstość każdej partii przygotowanego zaczynu za pomocą areometru i notuje wynik pomiaru w odpowiednim formularzu kontrolnym

5.8. Tolerancje wymiarów przesłon przeciwfiltracyjnych

Jeśli projekt przesłony przeciwfiltracyjnej nie określa inaczej, dopuszczalne odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w dokumentacji są następujące:

a) Ścianki prowadzące

- położenie wewnętrznej krawędzi ścianki od strony wykopu ± 20 mm
- rozstaw ścianek +20, -10 mm
- rzędne wierzchu ścianek ± 20 mm
- różnice wysokości wierzchu ścianek 10 mm/m.

b) Szczelina

- zagłębienie w określonej warstwie (nieprzepuszczalną) min. 1.0m+100mm.

c) Pionowa przesłona przeciwfiltracyjna

- rzędna wierzchu (po wyrównaniu) -100mm, +500mm

jeżeli jednak projektowany wierzch przesłony znajduje się głębiej niż 1 m poniżej wierzchu ścianek prowadzących, to tolerancję rzędnej zwiększa się o 100 mm na każdy metr zagłębienia

- poziome odsunięcie ściany od projektowanego położenia 100mm przy głębokości większej od 10 m dodatkowo 10 mm na każdy dalszy metr zagłębienia

d) W warunkach szczególnych wykonawstwa przesłon projekt może określać większe lub mniejsze niektóre tolerancje wykonania.

5.9. Oczep glinowy

Po wykonaniu przesłony przeciwfiltracyjnej dla zabezpieczenia jej przed wysychaniem i przemarzaniem należy wykonać zabezpieczający oczep glinowy do głębokości 1.0m poniżej

projektowanego poziomu terenu. Oczep należy wykonywać z gruntu gliniastego zagęszczanego warstwami po 0.3m do wskaźnika zagęszczenia $I_s > 0.95$. Oczep może być wykonywany po co najmniej 14 dniach od wykonania na danym odcinku przesłony przeciwfiltracyjnej (wbudowania zawiesiny w grunt).

5.10. Pobranie próbek i badanie

Na wykonawcy przesłony spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie nadzorowi budowy ze strony zamawiającego wszystkich wyników badań dotyczących, jakości mieszanki cementowo-bentonitowej i stosowanych materiałów.

6. **KONTROLA JAKOŚCI**

6.1. Postanowienia ogólne

Do odbioru przesłony przeciwfiltracyjnej wykonawca powinien przedstawić:

- a) dokumentację projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- b) dziennik budowy lub dokument równoważny,
- c) przekrój geologiczny w trasie przesłony przeciwfiltracyjnej,
- d) deklarację zgodności stosowanych materiałów,
- e) metryki sekcji przesłony, zgody na betonowanie, harmonogram i przebieg betonowania,
- f) wyniki badań próbek materiału przesłony,
- g) wyniki badań uziarnienia gruntów w których wykonywana była przesłona przeciwfiltracyjna (ok. 20 próbek na 100mb przesłony),
- h) Zakres informacji zawartych w metryce sekcji przesłony przeciwfiltracyjnej nie powinien być mniejszy niż w załączonym wzorze formularza metryki sekcji.

6.2. Program badań

6.2.1. Badania przed rozpoczęciem robót:

- badania wzajemnego oddziaływania odcieków pobranych ze studni (północna i południowa) z istniejącego drenażu od strony zachodniej – 2 próbki odcieków, a zawiesiną o określonej recepturze zapewniającej wymagania projektowe,
- sprawdzenie przygotowania terenu,
- sprawdzenie przygotowania platform roboczych,
- sprawdzenie przygotowania dróg dojazdowych i myjni podwozi samochodowych.

6.2.2. Badania w czasie robót:- sprawdzenie, jakości materiałów,

- sprawdzenie podłoża gruntowego,
- sprawdzenie wykonania ścianek prowadzących (na odcinkach gdzie występują),
- sprawdzenie zawiesiny
- sprawdzenie wykonania szczeliny,
- sprawdzenie formowania sekcji przesłony,
- sprawdzenie zagęszczenia wbudowywanego gruntu w oczep glinowy.
- obserwacje i pomiary wg programu monitorowania – w zakresie wymaganym od Wykonawcy.

6.2.3. Badania odbiorcze:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- badania specjalne (kontrola jakości).

6.3. Opis badań

6.3.1. Sprawdzenie przygotowania terenu, platform roboczych i dróg dojazdowych Sprawdzenie należy przeprowadzić na zgodność z wymaganiami p. 5.1. i 5.2. niniejszej specyfikacji. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania nie zinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, wykopy na ścianki prowadzące zaleca się wykonywać ręcznie.

6.3.2. Sprawdzenie sekcji lub elementów próbnych
Sprawdzenie należy prowadzić bieżąco na zgodność z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej.

6.3.3. Sprawdzenie, jakości materiałów
Sprawdzenie, jakości materiałów należy prowadzić bieżąco na zgodność z wymaganiami określonymi w p. 2. niniejszej specyfikacji i dokumentacji technicznej.

6.3.4. Sprawdzenie podłoża gruntowego
Sprawdzenie polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w dokumentacji projektowej. Dla wszystkich sekcji należy prowadzić, zgodnie PN-B-04452:2002, makroskopową ocenę wydobywanego urobku określenie rodzaju i barwy gruntów niespoistych oraz dodatkowo konsystencji gruntów spoistych. Profil gruntu należy podać w metryce sekcji.

Ponieważ przesłona przeciwfiltracyjna ma być zagłębiona w warstwie nieprzepuszczalnej, należy prowadzić makroskopową ocenę wydobywanego urobku przy głębszym zabioru i określać rodzaj, barwę, konsystencję gruntu i zagłębienie w nim ściany.

Określanie profilu gruntowego powinno być wykonywane przez nadzór geotechniczny.

6.3.5. Sprawdzenie wykonania ścianek prowadzących Sprawdzenie wykonania ścianek prowadzących należy wykonywać badając:

- zgodność z dokumentacją projektową usytuowania i wymiarów wykopów oraz zmontowanego deskowania ścianek – z użyciem przyziaru z podziałką milimetrową oraz niwelatorem i łatą na zgodność z wymaganiami niniejszej specyfikacji,
- zgodność wymiarów ścianek po rozdeskowaniu z dokumentacją projektową.

6.3.6. Sprawdzanie zawiesiny

6.3.6.1. Zakres badań

Badania pełne właściwości zawiesiny należy wykonywać:

- podczas opracowania receptury zawiesiny,
- po każdej dostawie nowej partii bentonitu.

Badania niepełne wykonuje się, co najmniej raz dziennie na próbce przygotowanej zawiesiny. W trakcie odbioru wygłębionego odcinka szczeliny, bezpośrednio przed dopuszczeniem go do betonowania określa się gęstość zawiesiny na 2 próbkach pobranych ze szczeliny, z głębokości 1 do 3 m oraz z około 0,3 m powyżej dna. Wszystkie badania wykonuje się zgodnie z wymaganiami p. 2.3. niniejszej specyfikacji.

6.3.6.2. Sposób pełnego badania zawiesiny. Pełne badanie obejmuje oznaczenie następujących cech zawiesiny:

- gęstości,
- lepkości umownej,
- objętości filtratu,
- odczynu pH,
- badanie odstoju wody.

Sposób wykonania tych badań jest następujący:

Gęstość zawiesiny należy oznaczyć w wyskalowanym naczyniu o objętości nie mniejszej niż 150 g, przez zważenie naczynia na wadze o dokładności 0,1 g. Gęstość należy podawać w g/cm^3 z dokładnością 0,01.

Lepkość umowną należy oznaczyć w lejku Marsha mierząc czas wypływu 1000 cm³ zawiesiny. Lejek powinien być wyskalowany tak, aby czas wypływu 1000 cm³ wody wynosił $28 \pm 0,5$ s.

Objętość filtratu należy oznaczać w prasie filtracyjnej lub przyrządem nurnikowym. Miara jest objętość wyrażona w ml. określona po 30 minutach badania.

Odczyn pH należy oznaczać wskaźnikiem uniwersalnym przez zanurzenie wskaźnika w zawiesinie i porównanie z barwą wzorcową. Odczyn pH podaje się z dokładnością do 1.

6.3.6.3. Sposób niepełnego badania zawiesiny

Badanie niepełne obejmuje sprawdzenie gęstości, lepkości, zawartości piasku i odczynu pH zawiesiny w sposób podany dla badania pełnego.

6.3.7. Sprawdzenie wykonania szczeliny

Badania w trakcie robót polegają na bieżącym sprawdzaniu w miarę głębień:

- głębokości otworu,
- poziomu zwierciadła zawiesiny w szczelinie,
- kontroli właściwości zawiesiny zgodnie z p. 6.3.6.,
- pionowości szczeliny - przez pomiar pionowości zawieszenia narzędzia głębiącego. Pomiar należy wykonywać z dokładnością ± 100 mm. Głębokość szczeliny należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem.

Po wygłębieniu odcinka szczeliny należy sprawdzić:

- głębokość w trzech punktach (na końcach i w środku sekcji) - przez pomiar j.w., - oczyszczenie powierzchni styków - przez opuszczenie narzędzia głębiarki wzdłuż styku, z kontrolą pionowości ruchu narzędzia, - właściwości zawiesiny - przez pobranie próbki z głębokości około 0,3 m powyżej dna szczeliny oraz zbadanie gęstości (wg p. 6.3.6.3) zgodnie z p. 2.3 specyfikacji. Jeżeli właściwości zawiesiny nie spełniają wymagań p. 2.3., to należy ją wymienić (częściowo lub całkowicie) wypompowując zawiesinę z dolnej części szczeliny, z równoczesnym uzupełnianiem świeżą zawiesiną od góry, w taki sposób, aby stale utrzymać jej poziom w szczelinie zgodnie z wymaganiami p. 5.6. Następnie należy przemieszczać zawiesinę w szczelinie i ponownie wykonać sprawdzenie głębokości i właściwości zawiesiny.

6.3.9. Sprawdzenie formowania sekcji ściany

Badania polegają na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i wymaganiami p. 5.9.:

- konsystencji mieszanki betonowo-bentonitowej, poziomu mieszanki w szczelinie, głębokości zanurzenia wylotu rury wlewowej, poziomu zwierciadła zawiesiny dokonywanych w miarę postępu robót. Poziom mieszanki betonowej i zawiesiny sprawdza się z dokładnością ± 100 mm przy użyciu wycechowanej linki lub taśmy z obciążnikiem. Wymiary i masa obciążnika powinny być tak dobrane, aby w zawiesinie tonął, a w mieszance pozostał na jej powierzchni. Wyniki pomiarów zamieszcza się w metryce sekcji ściany.

Próbki betonu do badania konsystencji i wytrzymałości na ściskanie pobiera się w czasie wprowadzania mieszanki betonowo-bentonitowej do szczeliny, w liczbie, co najmniej 4 na 50mb przesłony przeciwfiltracyjnej. Próbki należy przygotowywać, przechowywać i badać zgodnie z normą PN-EN 206-1 6.3.10. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją

Sprawdzenie polega na porównaniu wykonanych robót z dokumentacją wg p. 1.5.1 specyfikacji. Położenie i wymiary ścian sprawdza się przez pomiary przymiarem z podziałką milimetrową oraz niwelatorem i łątą.

6.3.11. Osiągnięcie wymaganej wytrzymałości charakterystycznej f_{ck} cementogruntu na ściskanie, określonej w punkcie 2.4, należy potwierdzić na podstawie wyników badań ściskania próbek cementogruntu pobranych z przesłony. Badania wytrzymałości cementogruntu należy wykonać na próbkach materiału pobranego ze świeżo wykonanej przesłony, uformowanych metodą „na mokro” w znormalizowanych pojemnikach 15×15×15cm lub w pojemnikach dostosowanych do aparatury kontrolnej laboratorium badawczego lub też z bezpośrednio wyciętych z odsłoniętej przesłony, po jej całkowitym związaniu.

Liczba pobranych i zbadanych próbek musi wynosić co najmniej:

dla próbek formowanych na mokro – 3 serie po 2 próbki każda, pobrane z trzech losowo wybranych sekcji, przypadających na każdy rozpoczęty odcinek przesłony o długości 50 mb,

Uwaga:

Badania na ściskanie jednoosiowe należy wykonać w akredytowanym laboratorium badawczym po upływie co najmniej 28 dni od uformowania próbek lub od wykonania przesłony, co dotyczy próbek rdzeniowych lub wycinanych oraz po 60 dniach.

6.3.12. Osiągnięcie wymaganej szczelności materiału przesłony, określonej w punkcie 2.4, należy potwierdzić na podstawie wyników badań współczynnika wodoprzepuszczalności cementogruntu, które powinny obejmować badania wykonane w warunkach laboratoryjnych i polowych. Badania laboratoryjne należy wykonać na próbkach materiału pobranego ze świeżo wykonanych sekcji, uformowanych metodą „na mokro” w znormalizowanych pojemnikach 15×15×15cm lub w pojemnikach dostosowanych do aparatury kontrolnej laboratorium badawczego, lub na próbkach bezpośrednio wyciętych z odsłoniętej przesłony, po jej całkowitym związaniu. Badania polowe można wykonać metodą BAT.

Liczba pobranych i zbadanych próbek musi wynosić co najmniej:

dla próbek formowanych na mokro – 2 serie po 2 próbki, pobrane z dwóch losowo wybranych sekcjach, przypadających na każdy odcinek przesłony o długości 50 mb,

Badania wodoprzepuszczalności należy wykonać w laboratorium badawczym po upływie co najmniej 28 dni od uformowania próbek lub od wykonania przesłony, co dotyczy próbek wycinanych oraz po 60 dniach.

6.3.13. Badania kontrolne wykonane w odkrywkach przesłony, którą po związaniu można odkopać jednostronnie na głębokość nie przekraczającą 2 m w losowo wyznaczonych miejscach i w liczbie co najmniej 1 odkrywka na 300 mb przesłony, powinny obejmować:

wizualną ocenę przesłony pod kątem jakości materiału, pionowości i ciągłości, styku oczepu glinowego i materiału przesłony łącznie z wykonaniem zdjęć dokumentacyjnych,

6. Pobranie z przesłony próbek cementogruntu do badań laboratoryjnych oraz odkrywki i badania polowe muszą być powierzone niezależnej firmie lub instytucji, uprawnionej do wykonywania tego typu prac oraz mającej referencje i doświadczenie w wykonywaniu takich badań na obiektach melioracyjnych i hydrotechnicznych.

7. Po wykonaniu przewiertów kontrolnych przesłony oraz po pobraniu próbek rdzeniowych lub wycięciu cementogruntu należy wypełnić ubytki przesłony zaczynem cementowo-bentonitowym lub betonem hydrotechnicznym B15.

8. W przypadku wystąpienia większych rozbieżności w stosunku do wykonanej przesłony przeciwfiltracyjnej niż dopuszczono w niniejszej Specyfikacji Technicznej decyzje o akceptacji odchyłek lub o konieczności wykonania dodatkowych badań i/lub napraw podejmuje Projektant przesłony w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz pisemnymi decyzjami nadzoru ze strony zamawiającego.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

7.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu,
- dziennik budowy,
- badania jakościowe materiałów,

7.2.2. Zakres Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonanych wykopów z dokumentacją projektową,

- rzędnych dna głębinienia szczeliny,
- wykonanie styków segmentów.

7.3. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- dokumentacja powykonawcza z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, dokonanymi w trakcie robót,
- dziennik budowy,
- deklaracje zgodności stosowanych materiałów,
- metryki sekcji przesłony wraz z przekrojem geologicznym w trasie przesłony zawierającym daty wykonania poszczególnych odcinków przesłony,
- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań; badanie próbek materiału przesłony,
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

8. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru robót jest metr kwadratowy (m²) przesłony przeciwfiltracyjnej, o grubości, długości i kształcie określonym w dokumentacji projektowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za metr kwadratowy (m²) wykonanej przesłony przeciwfiltracyjnej, zgodnie z określeniem podanym w p. 8. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje (jeśli nie uzgodniono inaczej):

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wytyczenie przesłony przeciwfiltracyjnej,
- głębinienie szczeliny,
- wykonanie oczepu glinowego,
- wywóz urobku wraz z kosztami jego składowania,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- przygotowanie i utrzymanie materiałów,
- opracowanie niezbędnych receptur,
- przygotowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- oczyszczenie terenu robót i ewentualna naprawa lub odtworzenie ogrodzenia,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- utrzymanie w czystości dróg dojazdowych w obrębie placu budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 1) PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
- 2) BN-76/1785-01 Płuczka wiertnicza. Metody badań własności w warunkach polowych.
- 3) PN-EN 1538:2002 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ściany szczelinowe.
- 4) PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesu produkcji betonu.
- 5) PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości.
- 6) PN-EN 196-6:1997 Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia.
- 7) PN-EN 197-1: 2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- 8) PN-EN 197-2: 2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności.
- 9) Warunki techniczne wykonywania ścian szczelinowych. Instytut Badawczy Dróg i Mostów (2003).

10) Projektowanie i wykonawstwo pionowych przegród przeciwfiltracyjnych z zawieszin twardniejących w korpusach i podłożu wałów przeciwpowodziowych. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych (2004).

:

Zamawiający
Employer:

Wykonawca:
Contractor:

METRYKA PIONOWEJ PRZESŁONY PRZECIWFILTRACYJNEJ
Vertical cut-off wall's metric

GŁĘBIENIE
SHAFTING

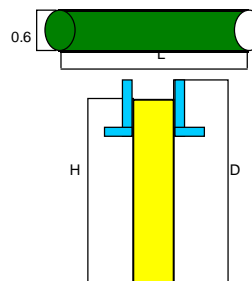
OBIEKT
OBJECT

Składowisko odpadów
Ślabomierz-Krzyżówka

Profil gruntu (Ground profile)

Sekcja (Section)

0 [m]	Rzędna ścianek prowadzących {Guide walls co-ordinate}											
-1	Rzędna przesłony {cut-ff wall co-ordinate}											
-2	Długość szczeliny {Gap length (L)}											
-3	Głębokość szczeliny {Gap depth (D)} Hektometr											
-4	Początek głębienia Excavating commencement	data (date) godzina (hour)										
-5	Koniec głębienia Excavating finishment	data (date) godzina (hour)										
-6												
-7	MIESZANKA (COMPOSITION)											
-8	<table border="1"> <tr> <td>Data (Date)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Godzina (Time)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Miejsce poboru próby (Extracting probe place)</td> <td>zbiornik tank</td> </tr> <tr> <td>Gęstość (Density) g/cm3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lepkość (Viscosity) s</td> <td></td> </tr> </table>		Data (Date)		Godzina (Time)		Miejsce poboru próby (Extracting probe place)	zbiornik tank	Gęstość (Density) g/cm3		Lepkość (Viscosity) s	
Data (Date)												
Godzina (Time)												
Miejsce poboru próby (Extracting probe place)	zbiornik tank											
Gęstość (Density) g/cm3												
Lepkość (Viscosity) s												
-9												
-10												
-11												
-12												
-13												
-14	Wysokość ściany (Wall's height) (H)	[m]										
-15	Objętość teoretyczna (Theoretical volume)	[m3]										



Receptura

Uwagi:

Sekcję wykonano zgodnie z projektem wykonawczym/Sekcję przegłębiono ze względu na warunki geologiczne*

.....
Podpis Inspektora nadzoru

.....
Podpis Zamawiającego

.....
Podpis Wykonawcy