

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D-M 01.01.02

INIEKCJA NISKOCIŚNIENIOWA

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (STWiORB).

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem odcinkowej iniekcji niskociśnieniowej w ramach zadania:

Zabezpieczenie i uszczelnienie nasypu drogowego DW 181 w miejscowości Drawski Młyn (odcinek, km 21+110 – 21+210).

1.2. Zakres stosowania.

Specyfikacja Techniczna (STWiORB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z inwestycją wymienioną w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem iniekcji niskociśnieniowej w ramach uszczelnienia nasypu drogowego zapobiegającemu filtracji wody przez jego korpus.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są zgodne z definicjami zawartymi w odpowiednich normach i wytycznych branżowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inspektora nadzoru.

2. Materiały.

2.1. Ogólne warunki stosowania materiałów.

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

2.2. Zaczyn iniekcyjny.

Zaczyn cementowo - bentonitowy do wykonania iniekcji jest wytwarzany na placu budowy z wykorzystaniem suchych mieszanek i wody zarobowej (technologicznej). Mieszanki te powinny posiadać wymagane prawem budowlanym atesty i aprobaty techniczne dopuszczające je do stosowania w budownictwie wodno-melioracyjnym i hydrotechnicznym. Zaczyn bentonitowo-cementowy, przygotowany w mieszalniku koloidalnym, musi spełniać minimalną gęstość objętościową $1,13 (-0,05) \text{ g/cm}^3$ i powinien być każdorazowo przed tłoczeniem sprawdzany za pomocą areometru lub wagi na okoliczność spełnienia warunku i zapisywany w dzienniku kontroli zaczynu. Parametry techniczne zawiesiny (zaczynu):

Receptura zawiesiny		
Gotowa sucha mieszanka	kg/m^3	200
Woda (jakość wody pitnej)	kg/m^3	930
Gęstość zawiesiny	g/m^3	1,13

Właściwości świeżo sporządzonej zawiesiny ¹⁾		
Lepkość (lejek Marsha)	s/l	32÷36
Granica płynności (DIN 4126)	N/m^2	13÷23
Harfa kulkowa (DIN 4126)	kula	3÷5
Woda odsączona (DIN 4127)	Cm^3	≤ 70
Odstój po 2h, 250 cm^3	% obj.	$\leq 1,5$

¹⁾ 2-l porcja; mieszarka z tarczą rozdrabniającą 5000 obr./min.; czas mieszania 10 min.; temperatura zawiesiny 20°C

Recepturę zawiesiny należy dostosować do celów zastosowania iniekcji oraz do warunków panujących na budowie. Do iniekcji niskociśnieniowej stosować substancję wiążącą dla tego typu robót iniekcyjnych, mając na uwadze występujące warunki gruntowo wodne podłoża oraz cel wykonania iniekcji i wymagane parametry.

2.3. Gotowa przegroda wykonana metodą iniekcji niskociśnieniowej.

Stwardniały, gotowy materiał przepony powstały po wykonaniu iniekcji musi mieć następujące parametry:

- niski współczynnik wodoprzepuszczalności $k \leq 10^{-7} \text{ m/s}$;
- grubość przegrody przeciwfiltracyjnej $b \geq 35 \text{ cm}$.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

Doboru sprzętu dokonuje wykonawca i uzgadnia go z Inżynierem (nadzorem inwestorskim).

3.2. Sprzęt do wykonania robót.

Do wykonania iniekcji niskociśnieniowej należy zastosować specjalistyczny sprzęt budowlany, w którego skład wchodzi:

- zestaw wiertniczy obrotowy;
- pompa cementacyjna;
- mieszarka cementacyjna;
- samochód dostawczy.

4. Transport.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Transport materiałów i sprzętu wykonuje się ogólnodostępnymi środkami transportowymi dostosowanymi do przewozu określonych towarów.

4.2. Transport materiałów.

Mieszanki uszczelniające lub poszczególne składniki powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach producenta oraz przechowywane i transportowane zgodnie z instrukcją producenta, w sposób zapewniający niezmienność ich właściwości. Do każdego opakowania powinna być dołączona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę wyrobu;
- nazwę i adres producenta;
- masę opakowania netto;
- nr certyfikatu zgodności lub deklaracji zgodności;
- znak budowlany.

5. Wykonanie Robót.

Przed przystąpieniem do wykonywania odwiertów należy wykonać przekopy próbne w celu dokładnego zlokalizowania instalacji. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geotechnicznych. Prace iniekcyjne może wykonywać wyłącznie wyspecjalizowana firma z odpowiednim doświadczeniem w prowadzeniu robót metodą niskociśnieniową.

Dobór iniektu.

Do iniekcji podłoża projektuje się zastosowanie zaczynu bentonitowo cementowego o parametrach określonych w pkt. 2.2.

Wykonanie otworów.

Odwierty należy wykonywać w odległości ok. $0,6 \div 0,8$ m, tj. co drugi.

Ciśnienie iniekcji.

Dla iniekcji niskociśnieniowej przyjęto następujące wielkości maksymalnych ciśnień:

- na głębokościach $3 \div 8$ m poniżej terenu 0,4 MPa;
- na głębokościach > 8 m poniżej terenu 0,6 MPa.

Do wtłaczania zaczynu w grunt należy stosować niskociśnieniowe agregaty iniekcyjne o małej wydajności tłoczenia, nie przekraczające 15 l/min. (Alternatywnie dopuszcza się wykonanie iniekcji jet-grouting o ograniczonym ciśnieniu maksymalnie 100 atm.).

Prowadzenie iniekcji.

Iniekcję należy prowadzić od góry warstwami o miąższości około 1,0 m, w otworach w pierwszej kolejności w skrajnych.

- przewiert należy wykonać rurą ok. 100 mm. Do iniekcji należy użyć stalową, perforowaną rurę iniekcyjną o średnicy 88,9 mm.
- rozstaw otworów iniekcyjnych można uznać za poprawny, gdy średni stosunek V_2/V_1 zużycia iniektu w otworach drugiej i pierwszej kolejności zawiera się między 0,2 i 0,8.
- temperatura wtłaczanej mieszanki nie powinna być niższa od 8°C.

Do wykonania iniekcji należy użyć grubociennej rury stalowej. Po zagłębieniu rury wtryskującej na żadaną głębokość wpompować zaczyn, aż do momentu gdy zostanie on wytłoczony ponad poziom gruntu lub zostanie osiągnięta znacząca wartość ciśnienia wstecznego. W trakcie powolnego wysuwania rury wtryskującej należy kontynuować pompowanie zaprawy, a następnie przenieść rurę wtryskującą do sąsiadującego punktu i kontynuować proces (rury umieszczać w rozstawie co 1,20 m). Po zakończeniu iniektowania proces powtórzyć wprowadzając rury w tym samym rozstawie, lecz zaczynając od punktu położonego w połowie odległości (0,60 m) między początkowymi otworami iniekcyjnymi. Iniekcję należy rozpoczynać zaczynami o dużym w/c (>1), a następnie stopniowo zagęszczać iniekt. Przy spadku chłonności należy zwiększyć ciśnienie do maksymalnego, przewidzianego dla danej strefy, bez zagęszczania zaczynu.

Gdy nie następuje spadek chłonności, to po upływie 1 godz. od rozpoczęcia iniekcji należy zacząć zagęścić. Wstępnie jako kryterium zakończenia iniekcji należy przyjąć uzyskanie spadku chłonności zaczynu o wartości $q < 1,5 \text{ l/10 min}$, w przeliczeniu na 1 mb strefy, przy maks. ciśnieniu tłoczenia.

6. Kontrola Jakości Robót.

6.1. Kontrola jakości robót.

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji wykonania i odbioru robót budowlanych. W każdym przypadku należy regularnie badać na placu budowy właściwości zawiesiny bezpośrednio po zmieszaniu i w momencie dostarczenia do odwiertu. Wykonawca przeprowadzający iniekcję powinien na bieżąco monitorować skuteczność w czasie trwania robót. Należy kontrolować:

- ciśnienie iniektu i jego zmian w czasie, w celu ustalenia czy maks. dopuszczalne ciśnienie nie zostało przekroczone;
- szybkość iniekcji i objętość zużytego iniektu, co daje możliwość wykrycia niepożądanych wpływów i zredukowania ilości dostarczanego materiału.

Po wykonaniu iniekcji należy przeprowadzić sondowanie podłoża, w celu stwierdzenia czy przeprowadzona iniekcja spełniła zamierzony cel. W przypadku, gdy parametry podłoża nie spełniałyby założonych wymagań należy wykonać dodatkowe iniekcje. Wymagane jest prowadzenie bieżącej dokumentacji wszystkich prac i badań.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową robót jest 1 m^2 (metr kwadratowy) powierzchni wykonanej iniekcji.

8. Odbiór robót.

Wszystkie roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbioru końcowego.

9. Podstawa płatności.

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania iniekcji niskociśnieniowej obejmuje:

- wyznaczenie lokalizacji otworów;
- sprowadzenie sprzętu na teren budowy i z powrotem;
- montaż i demontaż sprzętu na stanowisku pracy;
- przygotowanie mieszanki uszczelniającej w oparciu o rozpoznanie geologiczne;
- drążenie wykopu z pompowaniem mieszanki do wykopu;
- badanie gęstości i lepkości;
- pobieranie próbek do badań;
- kontrola głębokości i ciągłości przesłony;
- badania kontrolne i laboratoryjne powykonawcze.

10. Przepisy związane.

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne.

10.2. Inne dokumenty.

- Aprobata techniczna;
- Deklaracja zgodności;
- Materiały informacyjne producenta grodzic winylowych;
- Instrukcja montażowa.