

DZIAŁ B-15a**JET-GROUTING****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru całości robót – wypełnienia pustek pod posadzkami metodą typu Jet-grouting w obiekcie.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja jest stosowana jako część Dokumentów Kontraktowych i należy ją stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z realizacją następujących elementów:

- wykonanie wypełnień pustek pod posadzkami metodą typu Jet-grouting,
- wykonanie robót towarzyszących niezbędnych do realizacji obiektu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz definicjami podanymi w ST Dział B-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST B-00 „Wymagania Ogólne” pkt 1.5. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, SST i poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego.

Przed rozpoczęciem Wykonawca zobowiązany jest przedstawić i zatwierdzić:

- szczegółowy harmonogram i kolejność Robót;
- laboratorium testujące materiały budowlane.

1.6. Dokumentacja Projektowa szczegółowa

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić Roboty zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz zgodnie z poleceniami przekazanymi przez Przedstawiciela Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest wykonać, dostarczyć i zatwierdzić projekt technologiczny (prowadzenia robót związanych z wykonaniem wypełnień).

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne warunki stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST B-00 "Wymagania Ogólne", pkt. 2.

Wszystkie stosowane materiały powinny mieć:

1. Wyrób budowlany objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną, może być wprowadzony do obrotu lub udostępniany na rynku krajowym wyłącznie zgodnie z rozporządzeniem Nr 305/2011. Wzór oznakowania CE określa załącznik II do rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 765/2008 z dnia 9 lipca 2008 r. ustanawiającego wymagania w zakresie akredytacji i nadzoru rynku odnoszące się do warunków wprowadzania produktów do obrotu i uchylającego

rozporządzenie (EWG) nr 339/93 (Dz. Urz. UE L 218 z 13.08.2008, str. 30). 10 art. 5 zmieniony przez art. 1 pkt 4 ustawy z dnia 25 czerwca 2015 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych, ustawy – Prawo budowlane oraz ustawy o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności, który wejdzie w życie z dniem 1 stycznia 2016 r.

2. Wyrób budowlany nieobjęty normą zharmonizowaną, dla której zakończył się okres koegzystencji, o którym mowa w art. 17 ust. 5 rozporządzenia Nr 305/2011, i dla którego nie została wydana europejska ocena techniczna, może być wprowadzony do obrotu lub udostępniany na rynku krajowym, jeżeli został oznakowany znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do ustawy.

3. Wyrób budowlany nieobjęty zakresem przedmiotowym zharmonizowanych specyfikacji technicznych, o których mowa w art. 2 pkt 10 rozporządzenia Nr 305/2011, może być udostępniany na rynku krajowym, jeżeli został legalnie wprowadzony do obrotu w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej lub w państwie członkowskim Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – stronie umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym oraz w Turcji, a jego właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie podstawowych wymagań przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. Wraz z wyrobem budowlanym udostępnianym na rynku krajowym dostarcza się informacje o jego właściwościach użytkowych oznaczonych zgodnie z przepisami państwa, w którym wyrób budowlany został wprowadzony do obrotu, instrukcje stosowania, instrukcje obsługi oraz informacje dotyczące zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa, jakie ten wyrób stwarza podczas stosowania i użytkowania.

Dodatkowo oznakowanie powinno umożliwiać identyfikację producenta i typu wyrobu, kraju pochodzenia oraz daty produkcji (okresu przydatności do użytkowania).

2.2. Ogólne wymagania, stosowany materiał

W całości realizacji Robót, ze względu na rozwiązania budowlane i przestrzenne, należy ściśle stosować cement jak w Dokumentacji Projektowej – Konstrukcja.

Do iniekcyjnego wykonywania wypełnień przy zastosowaniu technologii „Jet-grouting” wskazane jest stosowanie cementu portlandzkiego czystego tj. bez dodatków mineralnych o markach 32,5 R, 42,5R lub 52,5R. Nie wyklucza się zastosowania innych rodzajów cementów, pozwalających uzyskać żądane parametry techniczne wzmocnienia zawarte w Dokumentacji Projektowej.

Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- Dla cementu workowanego – składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie, zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach), ofoliowane palety.
- Dla cementu luzem – zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w otwory do przeprowadzania pomiarów poziomu cementu, włączy do czyszczenia oraz kłamry na wewnętrznych ścianach.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca składowania.

Cement nie może być użyty po okresie:

- 20 dni w przypadku przechowywania go w składach otwartych, po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.
- W przypadku zaczynów wykonanych na bazie innych środków wiążących, według indywidualnych receptur gwarantujących osiągnięcie celu projektowego, należy dołączyć instrukcje sporządzania oraz przechowywania poszczególnych składników i gotowego zaczynu.

2.3. Ogólne wymagania dotyczące wody zarobowej

Wodę zarobową do sporządzenia zaczynów cementowych należy pobierać wprost z wodociągów lub studni albo dowozić beczkowozami ze sprawdzonych źródeł. Woda zarobowa powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004. Woda wodociągowa nie wymaga badań. Woda ze studni lub innych miejsc uzyskania powinna spełniać warunki w/w normy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST B-00 „Wymagania Ogólne” pkt 3.

3.2. Stosowany sprzęt

Do wykonania robót iniekcyjnych według technologii przewidzianej w niniejszej SST należy użyć specjalistyczny sprzęt składający się z następujących podstawowych elementów:

- wiertnica wraz z osprzętem (głowica iniekcyjna, przewód iniekcyjny, dysze),
- ultramikser (wysokoobrotowa mieszarka),
- mieszalnik wolnoobrotowy,
- wysokociśnieniowa pompa iniekcyjna (10 - 100 MPa)
- manometry zegarowe wraz z ochraniaczem,
- waga typu „Baroid” do pomiaru gęstości zaczynu cementowego.

Doboru sprzętu dokonuje Wykonawca i uzgadnia go z Przedstawicielem Zamawiającego na etapie sporządzania Projektu technologicznego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST B-00 „Wymagania Ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Materiały bezwzględnie należy przewozić w sposób uniemożliwiający ich zniszczenie.

Stal gotową do wbudowania należy przewozić transportem zapewniającym jej dostawę bez odkształceń, pocięć, itp.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie może przekraczać czasu określonego w PZJ.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST B-00 „Wymagania Ogólne” pkt 5.

Roboty iniekcyjne objęte niniejszą Szczegółową Specyfikacją Techniczną wykonywane mogą być tylko przez Wykonawcę posiadającego odpowiedni sprzęt do wykonywania iniekcji techniką strumieniową „Jet grouting” oraz odpowiednie doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót. Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na własny koszt Projektu technologicznego i Projektu organizacji robót oraz na życzenie Zamawiającego dodatkowo opracuje Program Zapewnienia Jakości. Dla potrzeb dobrania parametrów realizacji iniekcji „Jet-grouting” Wykonawca powinien na własny koszt wykonać minimum 2 wypełnienia próbne metodą „Jet-grouting”.

5.2. Zasady realizacji Robót

Roboty iniekcyjne gruntu obejmują następujące czynności:

- zainstalowanie sprzętu, wytyczenie w terenie miejsc otworów iniekcyjnych zgodnie z Dokumentacją Projektową,
 - dokonanie przewiertów przez posadzkę na gruncie, chudy beton, lub przewiertów w zaczynie cementowym.
 - wykonanie iniekcyjnego formowania wypełnień pustek pod posadzką metodą typu „Jet-grouting”,
- Pobranie kontrolnych próbek mieszaniny iniekcyjnej i poddanie ich badaniu, celem stwierdzenia osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych zawartych w Dokumentacji Projektowej,
- usunięcie z terenu budowy odpadów i pozostałości procesu technologicznego,
 - wykonanie badań kontrolnych zleconych przez Przedstawiciela Zamawiającego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST B-00 „Wymagania Ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola jakości Robót związanych z wykonaniem posadzek

Kontroli podlegają:

- materiały użyte do wykonania wypełnień iniekcyjnych,
- roboty iniekcyjne i ich zgodność z Dokumentacją Projektową,
- wytrzymałość zmodyfikowanego gruntu na ściskanie,
- powierzchnia i głębokość wypełnień.

6.3. Badanie w czasie odbioru

Kontrola wykonywana wg zasad określonych w Projekcie Konstrukcji w pkt. 2 niniejszej ST.

6.4. Kontrola robót iniekcyjnych i zgodności z Dokumentacją Projektową

Kontrolę należy prowadzić w trakcie robót iniekcyjnych, sprawdzając rozstaw otworów i ich głębokości, oraz rejestrując parametry techniczne formowania wypełnień.

Dla każdego wypełnienia należy prowadzić metrykę, zawierającą następujące dane:

- numer wypełnienia,
- powierzchnia i głębokość wypełnienia,
- rzędna góry wypełnienia,
- rzędna podstawy wypełnienia,
- głębokość przewiertu przez posadzkę,
- głębokość otworu,
- rodzaj zaczynu iniekcyjnego,
- gęstość zaczynu iniekcyjnego,
- ilość wtłoczonego zaczynu (dm³) lub ilość zużytego cementu (kg),
- ciśnienie iniekcji w trakcie formowania wypełnienia.

W/w parametry, jak również raporty dzienne z prowadzonych robót należy odnotowywać w prowadzonym na bieżąco Dzienniku.

6.5. Kontrola jakości gruntocementu

- podczas formowania wypełnień należy pobrać próbki wypływającej z otworu mieszaniny gruntocementowej. Próbki przechowywane w warunkach zbliżonych do naturalnych, po 28 dniach twardnienia należy poddać próbie wytrzymałościowej na ściskanie. Przyjmuje się, że

wytrzymałość tak pobranych próbek stanowi 70% wytrzymałości projektowanej dla gruntobetonu w wypełnieniach iniekcyjnych, która powinna wynosić R_{min} 7,0 MPa, a dla wypełnień formowanych w gruntach pochodzenia organicznego (torfy, namuły) R_{min} 2,0 MPa. Dopuszcza się inne parametry w uzgodnieniu z Projektantem w trybie nadzoru autorskiego.

- niezależnie od powyższych badań należy z wypełnień iniekcyjnych po 28 dniach od daty iniekcji, pobrać metodą wiercenia rdzenie i poddać je badaniom wytrzymałościowym na ściskanie. Wytrzymałość próbki powinna być zgodna z wymaganiami dokumentacji projektowej.
- ilość próbek i miejsce pobrania określi Przedstawiciel Zamawiającego.

6.6. Tolerancja wykonania

- nie dopuszcza się pozostawienia pustek powietrznych
- dla próbek uformowanych z mieszaniny wypływającej z otworu: -10 % (tolerancji plusowej nie ogranicza się),

Badania dodatkowe

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowolający lub wątpliwy.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru Robót jest:

- wypełnienie o objętości 1 metra sześciennego (1 m^3);

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady dotyczące odbioru Robót

Ogólne zasady dotyczące odbioru Robót podano w ST B-00 „Wymagania Ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST B-00 „Wymagania Ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m^3 wykonania wypełnienia iniekcyjnego obejmuje:

- wykonanie niezbędnych projektów technologicznych, warsztatowych,
- prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze;
- oznakowanie Robót;
- transport materiałów niezbędnych do wykonania Robót;
- transport, sprawdzenie, uruchomienie i należyta konserwacja sprzętu mechanicznego;
- praca sprzętu mechanicznego;
- przygotowanie i sprawdzenie podłoża;
- dokonanie formowania wypełnień,
- pobieranie prób mieszaniny gruntocementowej,
- usunięcie z terenu budowy odpadów i pozostałości procesu technologicznego,
- wykonanie badań kontrolnych,
- uporządkowanie miejsca pracy.

Wykonanie badań zleconych przez Przedstawiciela Zamawiającego nie podlega oddzielnej zapłacie nawet wtedy gdy wyniki tych badań potwierdzają jakość robót zgodną z wymaganiami Specyfikacji Technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 197-1:2002	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku
2. PN-B- 9701:1997/Az1:2001	Cement. Cementu powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności (zmiana 1).
3. PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczenia wytrzymałości.
4. PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości.
5. PN-EN 480-1:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania.
6. PN-EN 934-2:2002/A1:2005	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
7. PN-76/B-06714.00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
8. PN-76/B-06714.12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
9. PN-78/B-06714.13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
10. PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
11. PN-EN 12350-2	Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
12. PN-EN 12350-3	Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe.
13. PN-EN 12350-5	Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozplwowego.
14. PN-EN 12350-7	Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie konsystencji zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
15. PN-EN 12390-3:2002	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.
16. PN-N-02211:2000	Geodezja. Geodezyjne wyznaczanie pomieszczeń. Terminologia podstawowa.
17. PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
18. PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar,
19. PN-B-04452:2002	Geotechnika. Badania polowe
20. PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
21. PN-EN 12716	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Iniekcja strumieniowa,
22. PN-EN 196-3	Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości,
23. PN-EN 196-6	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia,
24. PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie