

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
ST-01.00**

**WYKONANIE IZOLACJI ŚCIAN
PRZY POMOCY INIEKCJI STRUKTURALNYCH**

CPV 45320000-6

Spis treści

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot specyfikacji technicznej	3
1.2.	Zakres stosowania ST	3
1.3.	Zakres robót objętych ST	3
1.4.	Zakres stosowania ST	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót	3
1.6.	Zalecenia podstawowe	3
2.	MATERIAŁY	3
2.1.	Materiały – wymagania ogólne	3
2.2.	Materiały – wymagania szczegółowe	3
3.	SPRZĘT	4
4.	TRANSPORT	4
5.	WYKONANIE ROBÓT	4
5.1.	Wymagania ogólne	4
5.2.	Wykonanie izolacji poprzez iniekcję strukturalną	4
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	5
6.1.	Wymagania ogólne	5
6.2.	Badania przed przystąpieniem do robót iniekcyjnych	5
6.2.1.	Badania wstępne	5
6.2.2.	Badania materiałów	5
6.2.3.	Badania przygotowania przegrody do iniekcji	6
6.3.	Badania w czasie robót	6
6.4.	Badania po wykonaniu robót	7
7.	OBMIAR ROBÓT	7
8.	ODBIÓR ROBÓT	7
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	7
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	7

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST-01.00) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie izolacji ścian wykonywanej metodą bezwykopową przy pomocy iniekcji strukturalnej.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST-01.00) jest stosowana jako dokument umowny przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich Robót związanych z robotami naprawczymi przewidzianymi do wykonania w niniejszym Zadaniu.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót w zakresie wykonania i odbioru robót izolacyjnych, które zostaną wykonane w trakcie realizacji zadania zgodnie z Projektem Wykonawczym „Wykonania hydroizolacji ścian fundamentowych w budynku Biura Rzecznika Praw Obywatelskich przy ulicy Długiej w Warszawie”.

1.4. Zakres stosowania ST

Zakres rzeczowy robót objętych specyfikacją:

- Przygotowanie podłoża
- wykonanie iniekcji strukturalnej
- prace porządkowe

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST – 00.00 "Wymagania ogólne".

1.6. Zalecenia podstawowe

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały – wymagania ogólne

Wymagania ogólne dla materiałów podano w ST – 00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały – wymagania szczegółowe

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu izolacji będą:

Żel hydrostrukturalny do wykonania izolacji metodą iniekcji strukturalnej	
Typ materiału	Żywica hydrostrukturalna
Zakres zastosowania	Iniekcja uszczelniająca dla murów ceglanych i betonu przy stałym kontakcie z wodą, przegroda pozioma i pionowa przeciwko przenikającej wilgoci w murze ceglany
Lepkość wg EN ISO 3219 w temp. +20°C	< 15 mPas
Regulacja czasu wiązania	1 – 60 min
Wodoszczelność	Brak przecieku dla 0,05 MPa przez co najmniej 20 min
Efektywność działania – obniżenie wilgotności	≥ 35%

Zaprawa do murowania i spoinowania	
Typ materiału	Zaprawa do murowania i spoinowania.
Zakres zastosowania	Spoinowanie i wznoszenie konstrukcji murowanych.
Klasa zaprawy	M20
Mrozoodporność	≥200 cykli
Uziarnienie	≤ 2mm
Absorbpcja kapilarna	w < 0,15 kg x m ⁻² x h -0,5
Zawartość jonów chlorkowych	≤ 0,05%
Klasa ekspozycji wg PN-EN 206 -1	XC 1-4, XF 1-3

Szpachla naprawy i wyrównanie powierzchni betonowych	
Typ materiału	Mineralna drobnoziarnista szpachla typu PCC
Zakres zastosowania	Naprawa niekonstrukcyjna elementów betonowych/żelbetowych w budownictwie
Klasa zaprawy wg. PN-EN 1504-3	R2
Certyfikowany wg. z PN-EN 1504-3	zasady 3, metody 3.1, 3.3,
Uziarnienie	≤ 0,2 mm
Grubość warstw	1-5 mm

Materiał stosowany do wykonania izolacji musi odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej oraz niniejszej ST.

3. SPRZĘT

Roboty związane z wykonywaniem iniekcji strukturalnej w ścianie murowanej należy wykonywać przy pomocy pompy iniekcyjnej dwukomponentowej.

Urządzenie do oczyszczania betonu musi zapewniać ciśnienie robocze wody ≥ 500 bar.

Mieszanie materiałów wyłącznie przy pomocy mieszadeł mechanicznych o wydajności zapewniającej co.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00 Wymagania ogólne.

4. TRANSPORT

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym.

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST 00.00 Wymagania ogólne.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST – 00.00 Wymagania ogólne.

Roboty powinny być prowadzone pod nadzorem Producenta materiałów do napraw konstrukcji betonowych i żelbetowych oraz zgodnie z kartami technicznymi stosowanych materiałów.

Temperatura otoczenia w czasie wykonywania robót powinna mieścić się w granicach od +5°C do +30°C

5.2. Wykonanie izolacji poprzez iniekcję strukturalną

Iniekcję strukturalną przeprowadza się zawsze metodą ciśnieniową, przy ciśnieniu dostosowanym do parametrów wytrzymałościowych muru i zaleceń producenta systemu. W iniekcji strukturalnej wiercenia wykonuje się na całej powierzchni elementu (muru). Wstępnie, większe ubytki cegły lub spoiny przez które mógłby wyciekać iniekt należy wypełnić zaprawą murarską, uprzednio oczyszczając prawidłowo podłoże. Wytrasowanie otworów wykonuje się na siatce ok. 25x25cm (dopuszcza się rozstaw od 20 do 30 cm) na ścianie od linii 15 cm od posadzki do linii odpowiednio: poziomu okien lub 15 cm powyżej poziomu gruntu, otwory na kolejnych liniach powinny być przesunięte względem siebie o ½ rozstawu.

Następnie należy nawiercić otwory iniekcyjnych w wyznaczonych miejscach na głębokość ok. 4/5 grubości ściany prostopadle po powierzchni posadzki pod kątem $0\pm 30^\circ$. Średnica otworów $\varnothing 12\pm 14$.

UWAGA: Na połączeniu ze ścianami wewnętrznymi wykonać dodatkowe otwory tak aby zachować ciągłość iniekcji w ścianie zewnętrznej tak jakby ściany wewnętrznej nie było. Na dalszym odcinku za tą ścianą wewnętrzną kontynuować iniekcje przez analogiczne dodatkowe otwory.

Dalsze czynności to odsysanie zwiercin z otworów odkurzaczem przemysłowym i przepłukanie wodą, osadzenie metalowych (traconych lub wielokrotnego użycia) lub plastikowych pakerów iniekcyjnych w otworach. Przygotowanie kompozycji iniekcyjnej polega na określeniu i dobraniu właściwego czasu wiązania materiału iniekcyjnego. Czas wiązania musi pozwalać na jak najlepszą penetrację struktury przegrody. Na czas wiązania ma wpływ temperatura powietrza, materiału i przegrody oraz ilość dodanego aktywatora zgodnie z zalecaniami Producenta. Izolacje uzyskuje się poprzez wykonanie iniekcji uszczelniającej przy pomocy żywicy na bazie akrylu i pompy dwukomponentowej dającej możliwość regulacji czasu wiązania. Nie należy stosować zbyt dużego ciśnienia ($< 0,6$ MPa) żeby nie uszkodzić konstrukcji murej. Iniekcje prowadzić od dolnej linii pakerów w górę. Przejście z pakera na paker następuje gdy na kolejnych pakerach pojawi się iniekt, iniekt wypłynie ze ściany lub przy zadanym ciśnieniu maksymalnym pompa nie podaje materiału – wysycenie struktury ściany. Należy kontrolować i zapisać zużycie, ciśnienie i zastosowany czas reakcji.

Po zakończeniu iniekowania, usuwa się pakery iniekcyjne z otworów. Zamknięcie otworów po iniekcji przy pomocy zaprawy bezskurczowej. Odtworzenia tynków przy pomocy gotowych produktów. Z uwagi na wilgoć i zagłębienie budynku poniżej terenu stosować tylko tynki cementowe (nie stosować gładzi gipsowych itp. higroskopijnych materiałów). Podłoża zwilżyć przed aplikacją, tynki zagładzić pod powłoki malarskie. Na nowo wykonanych i zatartych na gładko tynkach cementowych należy wykonać nowe powłoki malarskie.

Wykonanie iniekcji

- Iniekcja powinna być wykonana zgodnie z kartą techniczną Producenta materiałów.
- Iniekcję przeprowadzać przy użyciu pomp dwukomponentowej z możliwością regulacji ciśnienia w całym zakresie pracy pompy.
- Iniekcję rozpoczynać należy od najniższego rzędu otworów i przeprowadzać tak, aby powstała ciągła, nasycona iniektem strefa nie pozwalająca na przenikanie wilgoci i wody w głąb muru. Zużycie materiału i czas tłoczenia powinny być adekwatne do uzyskanych w iniekcjach próbnych. Po zakończeniu tłoczenia należy usunąć końcówki iniekcyjne, a otwory zasklepić systemową zaprawą.
- Iniekcję prowadzić do czasu wypłynięcia żywicy z otworów kontrolnych. Po stwardnieniu żywicy usunąć pakery i wypełnić pustki za pomocą materiałów do napraw powierzchniowych betonu.
- Wykonanie iniekcji podlega odbiorowi przez Inspektora Nadzoru

Przystąpienie do kolejnych etapów robót może nastąpić po dokonaniu odbioru przez Inspektora Nadzoru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami podanymi w przytoczonych normach i niniejszej specyfikacji. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00 Wymagania ogólne.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót iniekcyjnych

Przed przystąpieniem do robót iniekcyjnych należy przeprowadzić badania wstępne izolowanych przegród oraz badania materiałów, które będą wykorzystywane do wykonywania robót, a także kontrolę przygotowania przegrody do iniekcji.

6.2.1. BADANIA WSTĘPNE

Przed przystąpieniem do iniekcji należy przeprowadzić badania wstępne umożliwiające określenie rodzaju iniekcji, średnicy i rozstawu otworów iniekcyjnych oraz zużycia i czasu tłoczenia preparatu iniekcyjnego, których nie przeprowadzono w trakcie opracowywania dokumentacji projektowej. W celu określenia rzeczywistego zużycia iniektu najlepiej przeprowadzić wiercenia i iniekcję próbną.

6.2.2. BADANIA MATERIAŁÓW

Materiały użyte do wykonania iniekcji powinny odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 2 niniejszej specyfikacji technicznej.

Bezpośrednio przed użyciem należy sprawdzić:

- w protokole przyjęcia materiałów na budowę; czy dostawca dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów iniekcyjnych,
- stan opakowań (oryginalność opakowań i ich szczelność) oraz sposób przechowywania materiałów,
- terminy przydatności podane na opakowaniach.

6.2.3. BADANIA PRZYGOTOWANIA PRZEGRODY DO INIEKCJI

Przed iniekcją kontrolą powinna być objęta budowa przegrody (muru), o ile jej nie dokonano w trakcie badań wstępnych, w zakresie:

- wytrzymałości i stateczności przegrody,
- grubości i stopnia jednorodności przegrody,
- obecność pustek, kawern,
- występowania rys i spękań (szerokość i długość rys),
- wykończenia zewnętrznego i wewnętrznego przegrody (powłok).

Po przeprowadzeniu prac przygotowawczych należy sprawdzić:

- prawidłowość odsłonięcia i oczyszczenia pasa przegrody, w którym wykonywana będzie iniekcja,
- obecność luźnych fragmentów muru, niewypełnionych ubytków, niezasklepionych rys,
- sposób przygotowania fug (oczyszczenia i wypełnienia),
- wilgotność i temperaturę przegrody oraz powietrza.

Wygląd powierzchni przegrody należy ocenić wizualnie, z odległości 0,5-1 m, w rozproszonym świetle dziennym lub sztucznym. Wilgotność i temperaturę należy ocenić za pomocą odpowiednich przyrządów (wilgotnościomierz, termometr). Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami i odnotowane w formie protokołu kontroli, wpisane do dziennika budowy i zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

6.3. Badania w czasie robót

Badania w czasie robót polegają na sprawdzeniu zgodności wykonywanych robót iniekcyjnych z dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją techniczną i instrukcjami producentów wyrobów stosowanych do iniekcji.

Przed rozpoczęciem iniekcji należy sprawdzić rozstaw, głębokość, liniowość otworów oraz stopień ich czystości na zgodność z wymaganiami szczegółowej specyfikacji technicznej i zaleceniami producenta systemu. W trakcie iniekcji należy kontrolować czy nie następuje za szybkie wnikanie płynu iniekcyjnego, co może wskazywać na obecność kawern i spękań w murze. Podczas wykonywania prac iniekcyjnych należy kontrolować na bieżąco i dokumentować w formie protokołu co najmniej następujące dane i parametry:

- warunki wilgotnościowe,
- wilgotność względną powietrza,
- temperaturę konstrukcji, materiału iniekcyjnego i powietrza,
- wykonywać rysunki z przebiegiem rys i usytuowaniem ponumerowanych otworów,
- informacje dotyczące przegrody: grubość, rodzaj i materiały z których jest wykonana,
- informacje o stosowanych materiałach iniekcyjnych: nazwa preparatu iniekcyjnego, rodzaj i zasada działania oraz producent preparatu iniekcyjnego, inne zastosowane materiały,
- informacje dotyczące technologii prac: rodzaj iniekcji, odstępów pomiędzy otworami, głębokość i kąt nachylenia otworów, w iniekcji ciśnieniowej - rodzaj pompy i ciśnienie podczas iniekcji,
- zużycie materiału (iniektu) - zakładane i rzeczywiste.

Badania w czasie odbioru robót

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące wykonanych robót iniekcyjnych, w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową, ST i wprowadzonymi zmianami, które naniesiono w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania przegród (podłoży),
- prawidłowości wykonania i skuteczności izolacji wtórnej (badania bieżące).

Przy badaniach w czasie odbioru robót niezbędne są wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót i w trakcie ich wykonywania. W szczególności konieczny jest protokół dokumentujący kontrolę procesu iniekcji, prowadzony na bieżąco w trakcie izolowania przegrody. Przy odbiorze robót kontroli należy poddać:

- ciągłość izolacji wtórnej,
- zgodność rozstawu otworów z wymaganiami szczegółowej specyfikacji technicznej i zaleceniami producenta systemu,

- dokładność zasklepienia otworów,
- stan nasycenia przegrody.

Badania należy przeprowadzić wzrokowo oraz w zakresie rozstawu otworów poprzez pomiar przeprowadzony z dokładnością do 0,1 cm.

6.4. Badania po wykonaniu robót

Po wykonaniu izolacji wtórnej metodą iniekcji należy stworzyć odpowiednie, czyli zgodne z zaleceniami dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej, warunki do wysychania przegrody. Po upływie 6 tygodni i dodatkowo 6 miesięcy od przeprowadzenia iniekcji należy sprawdzić jej skuteczność poprzez pomiar wilgotności masowej przegrody powyżej izolacji wtórnej (na wysokości 30 cm i 55 cm od poziomu górnych otworów iniekcyjnych) i określenie spadku wilgotności masowej. Jeżeli wilgotność masowa jest zbliżona do wilgotności sorpcyjnej, a spadek wilgotności masowej wynosi co najmniej 70%, to należy uznać że przeprowadzone roboty iniekcyjne są skuteczne

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-00.00 Wymagania ogólne. Wtórna izolację strukturalną wykonywaną metodą iniekcji oblicza się w metrach kwadratowych (m^2) uszczelnianej powierzchni w rozwinięciu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Przy robotach związanych z wykonywaniem izolacji wtórnych metodą iniekcji elementami ulegającymi zakryciu są prace przygotowawcze do wykonania iniekcji oraz proces przeprowadzania iniekcji. Odbiór koniecznych do przeprowadzenia prac przygotowawczych musi być dokonany przed rozpoczęciem iniekcji.

W trakcie odbioru należy przeprowadzić badania wymienione w pkt. 6.2. niniejszej specyfikacji. W trakcie wykonywania iniekcji należy przeprowadzać badania wymienione w pkt. 6.3. niniejszej specyfikacji. Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny można uznać prace przygotowawcze i przeprowadzanie iniekcji za wykonane prawidłowo, tj. zgodnie z dokumentacją projektową oraz ST.

Jeżeli chociaż jeden wynik badań jest negatywny prace przygotowawcze lub iniekcja określonej powierzchni przegrody nie powinny być odebrane. W takim przypadku należy ustalić zakres prac i rodzaje materiałów koniecznych do usunięcia nieprawidłowości w pracach przygotowawczych lub wykonania reiniekcji. Po wykonaniu ustalonego zakresu prac należy ponownie przeprowadzić badania nie odebranych prac przygotowawczych lub nie przyjętej iniekcji określonej powierzchni przegrody.

Wszystkie ustalenia związane z dokonaniem odbioru robót ulegających zakryciu oraz materiałów należy zapisać w dzienniku budowy lub protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (inspektor nadzoru) i wykonawcy (kierownik budowy).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady i wymagania dotyczące płatności za wykonane roboty podano w ST-00.00 „Wymagania Ogólne”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. 2021r., poz. 1213),
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dziennik Ustaw Nr 47 poz. 401),
3. Maciej Rokieli – Poradnik „Hydroizolacje w budownictwie. Projektowanie i Wykonawstwo”. Dom Wydawniczy MEDIUM, Warszawa 2019 r.
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Poradnik projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru.” Praca zbiorowa, Verlag Dashofer, Warszawa 2005 r.