

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
ST-01**

**USZCZELNIENIE KONSTRUKCJI METODĄ INIEKCJI
CPV 45262330-3**

Spis treści

1.	WSTĘP	25
1.1.	Przedmiot specyfikacji technicznej	25
1.2.	Zakres stosowania ST	25
1.3.	Zakres robót objętych ST	25
1.4.	Zalecenia podstawowe	25
1.5.	Określenia podstawowe	25
2.	MATERIAŁY	26
2.1.	Materiały – wymagania ogólne	26
2.2.	Materiały – wymagania szczegółowe	26
3.	SPRZĘT	26
4.	TRANSPORT	26
5.	WYKONANIE ROBÓT	26
5.1.	Wymagania ogólne	26
5.2.	Wykonanie izolacji poprzez iniekcję strukturalną	26
5.3.	Iniekcja rys i pęknięć	27
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	28
6.1.	Wymagania ogólne	28
6.2.	Zakres kontroli badań	28
6.2.1.	Materiały	28
6.2.2.	Kontrola robót	28
7.	OBMIAR ROBÓT	28
8.	ODBIÓR ROBÓT	29
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	30
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	30
10.1.	Normy	30
10.2.	Inne dokumenty	30

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST-01) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z uszczelnieniem konstrukcji w trakcie Remontu budynku Przepompowni przy ul. Kamienna Droga w Głogowie należącej do PWiK w Głogowie Sp. z o.o. ul. Łąkowa 52, Głogów.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST-01) jest stosowana jako dokument umowny przy zlecaniu 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 budowlanymi przewidzianymi do wykonania w niniejszym Zadaniu.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą prowadzenia robót w zakresie uszczelnienia konstrukcji metodą iniekcji obejmują roboty ujęte w dokumentacji projektowej dla zadania **Remont Przepompowni przy ul. Kamienna Droga w Głogowie**, której zestawienie zamieszczono w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

Zakres rzeczowy robót objętych specyfikacją:

- Iniekcja uszczelniająca rysy
- Iniekcja strukturalna przegrody żelbetowej

1.4. 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.

1.5. Określenia podstawowe

Iniekcja – sposób naprawy polegający na wtlaczaniu pod ciśnieniem w uszkodzone miejsce preparatu do iniekcji.

Metoda naprawy – technologia prac naprawczych dobrana do konkretnego obiektu. Wg PN-EN 1504-10:2005 „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje. Wymagania. Sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 10: Stosowanie wyrobów i systemów na placu budowy oraz sterowanie jakością prac”, dla niniejszej ST będą to następujące metody:

- metoda 1.5 – wypełnianie rys,
- metoda 4.5 – iniekcja rys, pustek i szczelin,
- metoda 4.6 – wypełnianie rys, pustek i szczelin.

Iniekcję stosuje się w celu uniknięcia szkodliwych konsekwencji obecności pustek i rys w betonie:

- aby osiągnąć nieprzepuszczalność i w ten sposób wodoszczelność,
- aby uniknąć wnikania agresywnych czynników, które mogłyby powodować korozję zbrojenia stalowego,
- aby wzmocnić konstrukcję przez wzmocnienie betonu

Wyroby iniekcyjne do elastycznego wypełniania rys, pustek i szczelin w betonie (D) – elastyczne wyroby, które mogą dostosowywać się do kolejnych odkształceń.

Wyrób do iniekcji uszczelniającej – iniekt, który w wyniku reakcji polimeryzacji tworzy elastyczną masę wypełniającą rysy i spękania, mogącą przenosić zmianę szerokości rozwarcia.

Szerokość rysy – szerokość rysy mierzona na powierzchni betonu.

Iniekowalność – zdolność wyrobu iniekcyjnego do wnikania w głąb rysy. Iniekowalność określa się minimalną szerokością rysy, w milimetrach, w stosunku do której wyrób jest

przydatny. Pod uwagę bierze się następujące szerokości rysy: 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm, 0,5 mm, 0,8 mm.

Stopień zawilgocenia rysy – zawartość wody w rysie lub wypływającej z rysy. Rozróżnia się następujące warunki zawilgocenia:

- suche – brak wody w rysie lub na jej ściankach, wykluczone jest przemieszczanie się wody w rysie w czasie iniekcji i utwardzania wyrobu iniekcyjnego. Na suchy stan rysy wskazuje jednakowa barwa rysy i suchej powierzchni betonu;
- wilgotne – brak wody w rysie, obecność wody na ściankach bocznych rysy, jednakże bez warstwy wody na powierzchni ścianek. Na wilgotny stan rysy wskazuje różnica barwy między powierzchnią rysy a suchą powierzchnią betonu;
- mokre – obecność stojącej wody w rysie. Charakterystyczna dla mokrej rysy jest obecność kropeł wody na powierzchni rysy;
- wypływ wody – woda płynąca przez rysę.

Ruch rysy – zmiana szerokości rysy w czasie powodowana:

- oddziaływaniami mechanicznymi (np. ruch drogowy);
- innymi oddziaływaniami fizycznymi, codziennymi (np. działanie słońca) lub okresowymi.

Paker – końcówka mocowana w naprawianym elemencie (paker wkręcany, wbijany) lub przyklejana do naprawianego elementu (paker klejony) umożliwiającą wprowadzenie w rysę/pęknięcie/pustkę wyrobu iniekcyjnego (iniektu).

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały – wymagania ogólne

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

2.2. Materiały – wymagania szczegółowe

Żywica iniekcyjna do uszczelniania styków i rys w konstrukcji oraz struktury przegrody	
Typ materiału	Dwukomponentowa elastyczna kompozycja żywicy elastomerowej na bazie poliuretanu
Zakres zastosowania	Elastyczne uszczelnianie przeciekających połączeń lub pęknięć elementów konstrukcji betonowych.
Klasyfikacja wg. PN-EN 1504-5	U(D1) W(1) (1/2/3/4) (4/35)
Lepkość (mieszanka) przy +20°C	< 60 mPas
Napięcie powierzchniowe	< 35 mN/m
Wydłużenie względne	≥100%

3. SPRZĘT

Roboty związane z wykonywaniem iniekcji żywicami poliuretanowymi należy wykonywać przy pomocy pompy iniekcyjnej dwukomponentowej. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-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. Materiały iniekcyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu ale podczas transportu powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami oraz mrozem. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST 00 Wymagania ogólne.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST – 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 betonu lub konstrukcji murowej oraz zaleceń producenta systemu. W iniekcji

strukturalnej wiercenia wykonuje się na całej powierzchni elementu. Wstępnie, większe raki lub ubytki cegły oraz spoiny przez które mógłby wyciekać iniekt należy wypełnić zaprawą, uprzednio oczyszczając prawidłowo podłoże. Wytrasowanie otworów wykonuje się na siatce ok. 15x15 cm (dopuszcza się rozstaw do 20cm) na ścianie od posadzki do poziomu gruntu lub strefach widocznych zawilgoceń. Otwory na kolejnych liniach powinny być przesunięte względem siebie o ½ rozstawu. Następnie należy nawiercić otwory iniekcyjne w wyznaczonych miejscach na głębokość ok. 4/5 grubości ściany prostopadle po powierzchni. Średnica otworów $\varnothing 12-14$. 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 zaleceniami Producenta. Izolację uzyskuje się poprzez wykonanie iniekcji uszczelniającej przy pomocy kompozycji żywicy hydrostrukturalnych i pompy dwukomponentowej dającej możliwość regulacji czasu wiązania. Nie należy stosować zbyt dużego ciśnienia żeby nie uszkodzić struktury konstrukcji. 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 i wyrównanie podłoża przy pomocy zaprawy mineralnej. Z uwagi na wilgoć i zagłębienie budynku poniżej terenu stosować tylko zaprawy cementowe (nie stosować gładzi gipsowych itp. higroskopijnych materiałów). Podłoża zwilżyć przed aplikacją, zaprawy zagładzić pod powłoki malarskie. Na nowo wykonanych i zatartych na gładko powierzchniach należy wykonać nowe powłoki malarskie.

Wykonanie iniekcji

- Iniekcja powinna być wykonana zgodnie z kartą techniczną Producenta materiałów.
- Iniekcję przeprowadzać przy użyciu pompy dwukomponentowej z możliwością regulacji ciśnienia w całym zakresie pracy pompy.
- Iniekcję rozpoczynać należy od najniższego rzędu otworów i przeprowadzać tak, aby powstała ciągła, nasyczona 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.

5.3. Iniekcja styków, rys i pęknięć

Przygotowanie rys

Iniektowana rysa musi być oczyszczona, bez pyłu i zanieczyszczeń, beton nie może wykazywać oznak korozji. Należy usunąć wszystkie luźne części i substancje zakłócające wiązanie, takie jak pyły, oleje i tłuszcze itd.

Bezpośrednio przed wykonaniem warstwy zamykającej rysę, należy rysę przedmuchać sprężonym powietrzem.

Sposób przygotowania rys do iniekcji powinien odpowiadać zaleceniom podanym w kartach technicznych stosowanych materiałów iniekcyjnych odnośnie:

- temperatury podłoża,
- wilgotności podłoża,

Osadzenie pakerów i zamknięcie rys

Po oczyszczeniu, wzdłuż rys należy zamontować pakery do iniekcji. Stosuje się pakery czynne, przez które włączany będzie środek iniekcyjny oraz pakery bierne służące do odpowietrzania. Na pakerach czynnych montuje się zawory.

Rozstaw pakerów zależy od rozstawu rys i powinien odpowiadać wartościom podanym w dokumentacji projektowej lub w kartach technicznych Producenta materiału iniekcyjnego.

Otwory do osadzania wentyli wierci się pod kątem 45°, tak, aby otwór przecinał rysę mniej więcej w połowie głębokości rysy. Średnica otworu zależy od wymiarów wentyla.

Po osadzeniu pakerów rysę uszczelnia się nakładając wzdłuż niej warstwę pokrywającą o szerokości ok. 10 cm i grubości ok. 3 mm. Do wykonania zamknięcia rys stosować należy materiały stosowane do napraw powierzchniowych betonu.

Przygotowanie rysy do wykonania iniekcji podlega odbiorowi przez Inspektora Nadzoru

Przystąpienie do kolejnych etapów robót może nastąpić po dokonaniu odpowiedniego wpisu przez Inspektora do Dziennika Budowy.

Wykonanie iniekcji

Iniekcja (wypełnienie rys) powinna być wykonana zgodnie z kartą techniczną Producenta materiałów.

Iniekcję przeprowadzać przy użyciu pompy dwukomponentowej z możliwością regulacji ciśnienia w całym zakresie pracy pompy. Rysy pionowe należy iniektować od dołu.

Iniekcję prowadzić do czasu wypłynięcia żywicy z otworów kontrolnych. Po stwardnieniu żywicy usunąć wentyle 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 odpowiedniego wpisu przez Inżyniera do Dziennika Budowy.

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.

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 00 Wymagania ogólne.

6.2. Zakres kontroli badań

6.2.1. MATERIAŁY

Wymagana jakość materiałów powinna być potwierdzona przez producenta przez zaświadczenie o jakości lub znakiem kontroli jakości zamieszczonym na opakowaniu lub innym równorzędnym dokumentem. Nie dopuszcza się stosowania do robót materiałów, których właściwości nie odpowiadają wymaganiom technicznym. Nie należy stosować również materiałów przeterminowanych (po okresie gwarancyjnym).

Kontrola polega na:

- stwierdzeniu właściwej jakości materiału na podstawie dokumentów dostarczonych przez Producenta w tym zgodności materiału z wymaganiami podanymi w pkt. 2 (ST-01.00)
- sprawdzenie zgodności sposobu magazynowania z zaleceniami Producenta materiału,

6.2.2. KONTROLA ROBÓT

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obejmuje:

- kontrolę prawidłowości przygotowania rys (wizualna ocena przygotowania powierzchni z oceną dokładności usunięcia skorodowanych elementów betonowych, stwierdzenia braku zabrudzeń oraz sposobu osadzenia wentyli i zamknięcia rys),
- kontrolę prawidłowości wykonania iniekcji – wypełnienia rysy (wizualna ocena wykonania iniekcji z oceną jednorodności wykonania wypełnienia). W przypadkach wątpliwych wykonać odwiert rdzeniowy w miejscu przebiegu rysy i ocenić czy co najmniej 90% rysy jest wypełniona iniektem.
- ustąpienie / brak przecieków lub zawilgoceń

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-00.00 Wymagania ogólne. Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony przedmiar robót.

Iniekcja rys – jednostką obmiarową jest – **mb** długości rysy

Iniekcja strukturalna – jednostką obmiarową jest – **m²** powierzchni

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty podlegają warunkom odbioru według zasad podanych w ST – 00 Wymagania ogólne. Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz pisemnymi poleceniami Inspektora nadzoru.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru o wykonaniu robót.

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową oraz szczegółową specyfikacją techniczną. Odbiór ostateczny przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej.

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
- szczegółowe specyfikacje techniczne ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy i książki obmiarów z zapisami dokonywanymi w toku prowadzonych robót, oraz protokoły kontroli spisane w trakcie wykonywania prac,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych wyrobów budowlanych,
- protokoły odbioru robót ulegających zakryciu,
- protokoły odbiorów częściowych,
- instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów,
- wyniki badań laboratoryjnych i ekspertyz.

Roboty powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym.

Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny prace nie powinny być odebrane. W takim wypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności robót z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i przedstawić prace naprawcze ponownie do odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika oraz nie ograniczają trwałości i skuteczności robót, zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest wykonać prace naprawcze i powtórnie zgłosić do odbioru. Zakres i sposób wykonania ewentualnych prac naprawczych opracowywany jest indywidualnie dla każdego przypadku.

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu.

Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli zamawiającego i wykonawcy. Protokół powinien zawierać:

- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji,
- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót z zamówieniem.

Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy zamawiającym a wykonawcą.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady i wymagania dotyczące płatności za wykonane roboty podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 1504-5:2005	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, kontrola jakości i ocena zgodności. Część 5 Iniekcja betonu
-------------------	--

10.2. Inne dokumenty

Instrukcje Instytutu Techniki Budowlanej:

– Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych.

- ZUAT-15/VI.22/2009 Wyroby żywiczne do iniekcji w celu doraźnego i właściwego uszczelnienia elementów betonowych