

Bezwykopowy remont, wzmacnianie studni betonowych kanalizacyjnych – w trybie awaryjnym

Przedmiotem zamówienia jest wykonywanie w okresie 12 miesięcy od zawarcia umowy prac związanych z remontem studni betonowych, wymianie stopni, regulacji włączów, doszczelniania studni, odtwarzania kinet lub ich reprofilowania metodami bezwykopowymi. Studnie, które będą poddawane renowacji w większości nie będą posiadać dna oraz prawdopodobnie będą posiadać istniejącą pustkę pod kinetą i spocznikami. Zamawiający wymaga oprócz wykonywania renowacji ścian, wykonywanie reprofiliacji kinet i spoczników betonem B25 wraz z uzbrojeniem o grubości min. 8mm.

W przestrzeń za kręgiem kinety Zamawiający wymaga wtłaczania betonu o ciężarze właściwym BP600 i ilości min. 1 m³.

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia pięciu metod renowacji studni betonowych metodami bezwykopowymi:

- a) chemia budowlana
- b) chemia budowlana z warstwą polimocznika
- c) chemia budowlana z warstwą silikatowo - polimerową
- d) panele cienkościenne GRP
- e) jednoczęściowej okładziny nasączonej żywicą epoksydową.

1 Renowacja studzienek

1.1. Chemia budowlana

Ze studzienek należy usunąć wszystkie wewnętrzne osady: miękkie i twarde, tj. produkty korozji i erozji, luźne elementy, korzenie. Czyszczenie należy prowadzić przy wykorzystaniu specjalistycznego sprzętu.

Przed wejściem do studzienek, w celu ich sprawdzenia lub wyczyszczenia, należy zbadać stan atmosfery w studzienice, w celu określenia zawartości substancji toksycznych, palnych oparów lub braku tlenu, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Ściany studni należy oczyścić za pomocą obrotowych dysz czyszczących, sprzężonych z wysokociśnieniową pompą o ciśnieniu pracy około 300 bar. Czyszczenie pod wysokim ciśnieniem musi zostać wykonane urządzeniem umieszczonym w osi studni, umożliwiającym swobodne przemieszczanie się głowicy czyszczącej w kierunku góra – dół.

Uszczelnienie należy wykonywać za pomocą zaprawy naprawczej, zbrojonej włóknem syntetycznym, wodoodpornej i odpornej na związki agresywne zawarte w ściekach. Właściwą renowację należy wykonywać poprzez równomierny natrysk zaprawy szybkowiążącej na wewnętrznej ścianie studni na grubość 10mm, przyczepność do podłoża nie powinna być mniejsza niż 1MPa. Po wykonaniu czyszczenia jak i po wykonaniu cementyzacji, Wykonawca przeprowadzi na żądanie zamawiającego badanie pull-off (w sumie 2 razy) , przy uczestnictwie Zamawiającego.

Cement należy nanosić głowicą umieszczoną w osi studni, umożliwiającą rozrzut zaprawy pod ciśnieniem.

Do Wykonawcy należy również demontaż starych oraz montaż nowych stopni włączowych (żeliwnych powlekanych lub ze stali nierdzewnej).

Do remontu studni w pierwszej fazie ma być stosowany system chemii budowlanej, spełniający poniższe parametry tj.

- do łączenia elementów studzienek, do fugowania cegieł - jednoskładnikowa szybkowiążąca zaprawa naprawcza, odporna na działanie siarczanów w klasie ekspozycji XA 2 (wg normy PN-EN 206-1),
- do smarowania wnętrza studzienki - warstwa szczepna dla zapraw i podłoży mineralnych, trwale odporna na działanie siarczanów,
- do naprawy kinety i spoczników - jednoskładnikowa szybkowiążąca zaprawa naprawcza, odporna na działanie siarczanów w klasie ekspozycji XA 2 (wg normy PN-EN 206-1),
- do zatamowania dynamicznych wypiływów wody przez nieszczelności w ściekach – jednoskładnikowa, szybkowiążąca, pęczniąca zaprawa przeznaczona do zamykania miejsc wypiływu wody,

- do zablokowania dopływu wody sączącej się (łzawiącej) przez nieszczelności w ściankach - jednoskładnikowa zaprawa szybkowiążąca, pęczniąca w porach, siarczanoodporna, bez chlorków, przeznaczona do uszczelniania powierzchni zawilgoconych i mało intensywnych sączeń wody,
- do wypełnienia ubytków w kręgach i ściance betonowej, do osadzania stopni włączonych w studzience lub komorze - jednoskładnikowa, szybkowiążąca, , bezskurczowa, siarczanoodporna zaprawa, do stosowania w strefach stałego obciążenia wodą,
- do uzupełnienia ubytków wewnątrz studzienki - średnioziarnista zaprawa polimerowo - cementowa przeznaczona dla agresywnego środowiska, odporna na działanie siarczanów w klasie ekspozycji XA 2 (wg normy PN-EN 206-1).

Ponadto należy uzupełniać ubytki i niedostateczne wyprofilowanie kształtu studzienek, naprawiać ubytki i nieszczelności na wejściach rur kanałów do studzienek, skuwać niepożądane wlewki betonu, usuwać zalegające wyłamane fragmenty rur i innych zanieczyszczeń.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania skanowania studni przed i po renowacji urządzeniem 3D, umożliwiającym przedstawienie pełnego obrazu także w formacie 2D.

1.2. Metoda Panelu GRP

Mycie powierzchni wewnętrznej studni należy wykonywać przy ciśnieniu wody 500 bar.

Renowację studzienek rewizyjnych należy wykonywać metodą bezwykopową na czynnych kolektorach kanalizacji sanitarnej. Należy stosować cienkościennie wykładziny studzienne z TWS (Tworzywo Wzmacniane Szklęm) wykonane z żywicy poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym zwinięte do średnicy umożliwiającej wprowadzenie do wnętrza studni przez wąż studzienny i zwężkę. Wykładzina o wytrzymałości na rozciąganie min. 60MPa, musi mieć grubość min. 3mm. Panel do renowacji studni musi być monolityczny łączony na zakładkę tylko w płaszczyźnie pionowej i na połączeniu z kinetą. Przestrzeń pomiędzy wykładziną a ścianą studni, musi być wypełniona zaprawą iniekcyjną o wysokiej wytrzymałości na ściskanie min. 20MPa wg PN-EN 206-1:2003/A2:2006.

Powstałą przestrzeń (pomiędzy studnią a elementem TWS) należy wypełniać szpachlą poliestrową w taki sposób by uniemożliwić wytyknięcie zaprawy podczas wypełniania szczeliny międzyrurowej uwodnioną masą iniekcyjną. Połączenie kinety głównej ze spocznikiem i rurą studzienną należy wykonywać za pomocą elementów łączących się tj. laminowania ręcznego za pomocą dostarczonych składników zastawu renowacyjnego.

Renowacja zwężki. Ze względu na brak dostępnych modułów TWS na zabezpieczenie zwężki należy każdorazowo po oczyszczeniu powierzchni zagruntować ją a następnie nałożyć warstwę materiału chemoodpornego na bazie cementu grubości 2cm, w celu licowania się z zamontowanym uprzednio modułem TWS. Warstwę tą po związaniu należy pokryć sposobem malarskim żywicą chemoodporną i wykonać połączenie z modułem TWS.

Montaż stopni. Po całkowitym związaniu masy iniekcyjnej na zewnątrz rury TWS należy rozwiąć otwory pod stopnie złazowe. Montaż stopni powinien odbywać się za pomocą masy szybkowiążącej o wysokiej wytrzymałości na ściskanie - 40 MPa.

Przed każdym rozpoczęciem i zakończeniem renowacji wymagane jest wykonanie skanowania każdej z nich skanerem 3D.

Po wykonaniu renowacji chemią budowlaną Wykonawca wykona naniesienie warstwy z wybranej metody renowacji studni w zależności od stanu technicznego studni.

1.3. Metoda natrysku polimocznika

Renowację studni należy wykonywać specjalistycznym robotem natryskowym z możliwością automatycznego ustawienia prędkości głowicy obrotowej, na której znajduje się pistolet malarski oraz z możliwością ustawienia prędkości przesuwu w pionie tak, aby zachować stałą i monolityczną grubość membrany na całej powierzchni ścian. Nie dopuszcza się malowania ręcznego lub pistoletem ręcznym studni, aby uniknąć ryzyka powstania niejednorodności membrany na powierzchniach ścian.

Wymagane parametry membrany antykorozyjnej, przy zachowaniu minimalnych parametrów podanych poniżej:

- twardość Shore'a 75-80D

- wytrzymałość na ściskanie 38MPa
- wydłużenie przy zerwaniu 7%
- moduł Younga 1350MPa, Odporność temperaturowa 75st.C, Moduł przy zginaniu 1900MPa

Przed pracami związanymi z montażem warstwy na ścianach studni należy przeprowadzać renowację studzienek chemią budowlaną. Kształt kinety powinien odpowiadać ogólnie obowiązującym wymaganiom, tj. wysokość kinety powinna wynosić min. 0,5 D, a promień w miejscach zmiany kierunku trasy kanału, min. 1,5 D.

Przed każdym rozpoczęciem i zakończeniem renowacji wymaga się wykonania skanowania każdej z nich skanerem 3D.

1.4. Natrysk warstwy silikatowo – polimerowej

Natrysk studni należy wykonywać specjalistycznym robotem natryskowym z możliwością automatycznego ustawienia prędkości głowicy obrotowej, na której znajduje się pistolet malarski oraz z możliwością ustawienia prędkości przesuwu w pionie tak, aby zachować stałą i monolityczną grubość membrany na całej powierzchni ścian.

Nie dopuszcza się malowania ręcznego lub pistoletem ręcznym studni, aby uniknąć ryzyka powstania niejednorodności membrany na powierzchniach ścian.

Wymagane parametry:

- nie stosować materiałów na bazie cementu, ale powłoki silikatowo-polimerowe
- odporność na działanie wód zsiarczonych o wysokim stopniu agresywności wg PN-EN 206-1 (klasa ekspozycji XA3)
- przyczepność do podłoża > 2,5 MPa
- przepuszczalność wody przy ciśnieniu 0,3MPa przez 72h – brak przecieków
- grubość powłoki 4 mm
- opór dyfuzyjny / paro-przepuszczalność powłoki gr. 4mm (równoważna grubość warstw powietrza) $S_{dH_2O} < 15 \text{ m}$
- opór dyfuzyjny CO_2 (jako równoważna grubość powietrza) $S_{d\text{CO}_2} > 500 \text{ m}$
- odporność na działanie 1% wodnego kwasu siarkowego wyrażona zmianą ubytku/przyrostu masy nie więcej niż 5%
- odporność na ścieranie mniej niż 0,5 kg/ μm
- wytrzymałość na ściskanie nie mniej niż 24,0 N/mm² po 1 dniu
- maksymalne naprężenia rozciągające więcej niż $\geq 5,0 \text{ MPa}$
- wydłużenie względne przy zerwaniu 0,36÷0,50%

Przed każdym rozpoczęciem i zakończeniem renowacji wymagana jest wykonanie skanowania każdej z nich skanerem 3D.

1.5. Metoda z zastosowaniem jednoczęściowej okładziny nasączonej żywicą epoksydową

Renowację studni należy wykonać przy zastosowaniu materiału, którym będzie wyłożona cała studnia, łącznie z dnem i sklepieniem jak i kominem studni. Nie dopuszcza się łączenia materiału w studni. Renowację należy przeprowadzić za pomocą jednoczęściowej okładziny wykonanej na bazie filcu poliestrowego powleczonego powłoką ochronną jak i drugiej warstwy z maty szklanej ECR.

W studniach kanalizacyjnych poddawanych renowacji w pierwszej kolejności należy dokonać wycięcia stopni włazowych. Następnie studnie należy dokładnie oczyścić przy zastosowaniu metody hydrodynamicznej. Kolejnym etapem jest wyprofilowanie spoczników oraz uzupełnienie ubytków.

Następnie w studni umieszcza się okładzinę nasączoną żywicą epoksydową. Okładzina musi być dobrana idealnie do kształtu studni, jednoczęściowa, sięgająca od dna studni, czyli ślizgu do górnej krawędzi włazu (w ulicy).

Grubość materiału okładziny nie może być mniejsza niż 4mm.

Utwardzenie następuje przy zastosowaniu pary. Po utwardzeniu należy wykonać odwierty przyłączy w studni oraz uszczelnić miejsca łączenia z nową wykładziną.

Decyzję o montażu nowych stopni włazowych w tej metodzie renowacji, Zamawiający będzie każdorazowo podawał w pisemnych zleceniach przekazywanych Wykonawcy.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania skanowania studni po renowacji urządzeniem 3D, umożliwiającym przedstawienie pełnego obrazu także w formacie 2D.

2 Wymiana włazu

Regulację wysokościową włazów nastudziennych należy przeprowadzać materiałami systemowymi na bazie modyfikowanych zapraw cementowych przeznaczonych do tego typu zastosowań o szybkim przyroście wytrzymałości. Włazy należy wyregulować wysokościowo do rzędnej drogi przy pomocy uchwytów. Wnętrze włazów należy zabezpieczać deskowaniem stalowym lub pneumatycznym. Przestrzeń pod stopą obręczy włazu należy wypełniać podlewką o płynnej konsystencji. Po związaniu należy wykonać warstwę drogową.

Dostawa włazów żeliwnych należy do Zamawiającego.

3 Tryb zlecenia robót :

Szczegółowy zakres prac do wykonania na poszczególnych sieciach kanalizacji ustalany będzie każdorazowo w pisemnych zleceniach, z jednoczesnym podaniem:

- lokalizacji prac oraz zakresu prac do wykonania,
- osoby odpowiedzialnej ze strony Zamawiającego
- termin wykonania prac, nie później niż 48 godzin po otrzymaniu zlecenia.

Po wykonaniu prac Wykonawca telefonicznie zawiadamia Zamawiającego (osobę odpowiedzialną ze strony Zamawiającego określoną w umowie) o zakończeniu naprawy, a następnie przekaże dokumentację techniczną w celu dokonania odbioru prac.

4 Obowiązki Wykonawcy

a) po otrzymaniu zlecenia od Zamawiającego należy przystąpić do wykonania robót zgodnie z warunkami przetargu, złożoną ofertą, warunkami technicznymi wykonania i odbioru,

b) wykonanie zlecenia awaryjnego nastąpi w czasie max. 48 godz. od otrzymania zlecenia,

c) należy przedstawić dokumenty potwierdzające atesty i certyfikaty wykorzystanych materiałów do renowacji studni w kanalizacji dla danego zlecenia (sanitarnej i deszczowej w zależności od zlecenia),

d) należy dostarczyć wyniki badania pull-off, po oczyszczeniu studzienki jak i po wykonaniu warstwy końcowej,

e) w okresie gwarancyjnym - interwencja w przeciągu **48 godzin** od momentu zgłoszenia,

f) zajęcie pasa drogi i poniesienie kosztów z tym związanych.

W przypadku nie przystąpienia Wykonawcy do w/w napraw, Zamawiający ma prawo po upływie 48 godzin przystąpić do naprawy uszkodzenia bądź powierzenia wykonanie innej firmie, a poniesionymi kosztami obciążyć Wykonawcę.

5 Zamawiający zobowiązuje się do:

- podpisania protokołu odbioru w ciągu 7 dni od zakończenia prac,
- regulowania swoich płatności przelewem na konto Wykonawcy w terminie 30 dni od daty wystawienia faktury otrzymanej wraz z kompletem dokumentów.

6 Rozliczenia za wykonanie prac:

Podstawą rozliczenia prac będą ceny zawarte w ofercie Wykonawcy. Nie przewiduje się zmiany wynagrodzenia w czasie realizacji umowy, a oferowane stawki będą ostateczne, obowiązujące w całym okresie trwania umowy. Rozliczenie finansowe prac wynikać będzie z iloczynu ilości elementów wykonanych i stawek zawartych w ofercie.

7 Kontrola wykonania

Zamawiający ma prawo do wyrywkowej kontroli która będzie obejmować:

- wykonanie badania „pull-off” wg PN EN 1542,
- wyniki odbiorowe wg PN EN 1504-3,

- przy okazji badania pull-off sprawdzane będzie czy zachowano minimalną grubość powłoki 10 mm. Ewentualnie powłokę można będzie pogrubić nakładając kolejną warstwę na czyste niemające kontaktu ze ściekami podłoże z zachowaniem grubości minimalnej warstwy zgodnej z kartą techniczną materiału,
- optyczną ocenę ciągłości nałożenia powłoki, jej równość i równomierność.

Cały odcinek należy opukać młotkiem w celu wykrycia miejsc głuchych, sprawdzając przy okazji czy nie ma miejsc gdzie materiał nie związał lub jest istotnie słabszy mechanicznie.

Zamawiający wymaga, aby przedmiot zamówienia był objęty gwarancją minimum na 60 miesięcy.