

**Bezwykopowy remont, wzmacnianie studni betonowych kanalizacyjnych (po zmianie)  
K/A/29/9/2023/ZP**

Przedmiotem zamówienia jest wykonywanie w okresie 12 miesięcy, licząc termin od dnia zawarcia umowy, prac związanych z remontem studni betonowych, 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 reprofilacji kinet i spoczników betonem B25 wraz z uzbrojeniem o grubości min.  $\varnothing$  8mm.

Metody bezwykopowych renowacji studni betonowych:

- a) chemia budowlana,
- b) chemia budowlana w klasie ekspozycji XWW4,
- c) chemia budowlana z warstwą polimocznika,
- d) jednoczęściowy wkład nasączony żywicą epoksydową,
- e) technologia panela GRP z żywicy poliestrowej lub winyloestrowej.

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

## **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.

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 stopni włączowych.

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 wypływów wody przez nieszczelności w ściekach – jednoskładnikowa, szybkowiążąca, pęczniejąca zaprawa przeznaczona do zamykania miejsc wypływu wody,
- do zablokowania dopływu wody sączącej się (łzawiącej) przez nieszczelności w ściankach - jednoskładnikowa zaprawa szybkowiążąca, pęczniejąca w porach, siarczanoodporna, bez chlorków, przeznaczona do uszczelniania

- powierzchni zawilgoconych i mało intensywnych sączeń wody,
- do wypełnienia ubytków w kregach i ścianie betonowej - 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.

### **1.2 Chemia budowlana w klasie ekspozycji XWW4**

Przed nałożeniem warstwy końcowej klasy XWW4, należy wykonać renowację studni metodą chemii budowlanej opisaną w punkcie 1.1.

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.

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 5mm, 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 remontu studni w pierwszej fazie ma być stosowany system chemii budowlanej, spełniający parametry określone w pkt. 1.1.

Po wykonaniu reprofiliacji jak powyżej, na tak wyremontowaną studnię ma zostać naniesiony materiał mineralny odporny na działanie korozji wywołaną biogenicznym kwasem siarkowym, materiał musi posiadać zatwierdzoną klasyfikację odporności XWW4. Materiał należy nanosić maszynowo na grubość minimum 12mm.

### **1.3 Metoda natrysku polimocznika**

Przed natryskiem materiałem polimocznikowym, należy wykonać renowację studni metodą chemii budowlanej opisaną w punkcie 1.1.

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.

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.

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.

Minimalne wymagane parametry membrany antykorozyjnej:

- 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.

#### **1.4 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 włączowych. 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.

#### **1.5 Metoda w technologii panela GRP z żywicy poliestrowej lub winyloestrowej**

Mycie powierzchni wewnętrznej studni należy wykonywać przy ciśnieniu wody 300 bar. Renowację studzienek rewizyjnych należy wykonywać metodą bezwykopową na czynnych kolektorach kanalizacji sanitarnej. Należy stosować cienkościenne wykładziny studzienne z TWS (Tworzywo Wzmacniane Szklę) wykonane z żywic 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 wypłynięcie 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.

## **2 Wymiana włazu**

Regulację wysokościową włączów 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 włączów należy zabezpieczać deskowaniem stalowym lub pneumatycznym. Przestrzeń pod stopą obręczy włazu należy wypełniać podlewką o płynnej konsystencji. Po związaniu należy wykonać warstwy drogowe.

Dostawa włączów 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 przekazuje 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 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.

#### **5 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 ciągłość nałożenia powłoki, jej równość i równomierność.

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