

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D - 03.02.03

RENOWACJA METODĄ RĘKAWA TERMOUTWARDZALNEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w związku z renowacją przepustu metodą rękawa termoutwardzalnego j w ramach przebudowy ulicy Rudzkiej na odcinku od Obwiedni Północnej do granic Miasta wraz z obiektem mostowym – etap VII.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja niniejsza jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zleceniu i realizacji robót omawianego zadania opisanego w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- a) Renowacja przepustu DN1000 metodą rękawa termoutwardzalnego,

1.4. Określenia podstawowe

- Udrażnianie kanału - usuwanie trwałego materiału zanieczyszczającego, w postaci wrośniętych korzeni, obcych elementów związanych z kanalizacją, itp. Zmniejszających trwale „światło” i przepływ przez kanał. Udrażnianie wykonywane jest specjalistycznymi urządzeniami hydromechanicznymi wykonującymi cięcie, skrawanie i frezowanie elementów obcych w kanale.
- Monitoring kanalizacji – wykonanie wizualnej kontroli i diagnostyki kanału wraz z rejestracją i dokumentacją TV oraz oceną stanu kanału i wykonaniem liniowych raportów spostrzeżeń dotyczących miejscowych nieprawidłowości kanalizacji (zanieczyszczenia, nieszczelności, korozja, ubytki, pęknięcia, przesunięcia, załamania, itp.).
- Renowacja to czynności utrzymaniowo budowlane polegające na naprawie (odtworzeniu) istniejącego kanału poprzez jego uzupełnienie lub wzmocnienie a w skrajnych wypadkach zastąpienie nowym materiałem ale przy jednoczesnym zachowaniu całej budowli. Renowacja powinna zapewnić spełnienie wszystkich warunków i parametrów statycznie hydraulicznych a wręcz ich przejęcie w stosunku do poddanego renowacji kanału. Renowacja poprzez swój charakter robót i zastosowane materiały w większości wypadków jest jednocześnie uszczelnieniem.
- Uszczelnienie to czynności utrzymaniowe i budowlane polegające na odcięciu części kanalizacji wewnętrznej od otaczającego ją gruntu. Uszczelnienie może być wykonane w celu zapewnienia szczelności kanału i nieprzenikalnie ścieków z kanału do gruntu na zewnątrz (eksfiltracja) lub
- w celu wyeliminowaniu przecieków z zewnątrz kanału (np. wody gruntowe) do wnętrza kanalizacji (infiltracja) a w skrajnych przypadkach wyeliminowania wpływu otaczającego gruntu do wnętrza kanału przez nieszczelne połączenia, ubytki i pęknięcia. Uszczelnienie nie musi spełniać warunków i parametrów statycznych w stosunku do uszczelnianego kanału, ale pośrednio i tak wpływa na ich polepszenie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i innymi dokumentami

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z aprobatą lub normami (szczególnie PN-EN 13566-4:2004) a także posiadać deklaracje zgodności z Polską Normą lub Aprobaty Techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

2.3. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu bezwykopowych renowacji i uszczelnień są:

– rękaw żywiczny, odpowiadający wymaganiom pkt. 2.2, przystosowany do wykonania metodą CIPP (ang. Cured In Place Pipe, czyli wykładziną utwardzaną na miejscu) o grubości wykładziny min. 20 mm i krótkoterminowym module sprężystości min. 3000 MPa. Rękaw po utwardzeniu powinien zapewnić sztywność obwodową wykładziny według PN EN 1228 nie niższą niż 2 kN/m², wyliczoną ze wzoru:

$$SN = E / [12 \times (d_m/e)^3],$$

gdzie:

SN – sztywność obwodowa,

E – krótkoterminowy moduł sprężystości,

d_m - średnia średnica rękawa, $d_m = d_w + (d_z - d_w)/2$ - d_w - średnica wewnętrzna, d_z - średnica zewnętrzna,

e – grubość ścianki.

– żywice do utwardzania rękawa, odpowiadające wymaganiom pkt. 2.2,

– inne materiały potrzebne do robót bezwykopowych i naprawczo remontowych kanałów

2.4. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów do robót bezwykopowych powinno się odbywać w sposób zgodny z kartami charakterystyki produktu, nie powinny stwarzać zagrożenia bezpieczeństwa i ochrony środowiska i powinny odpowiadać wymaganiom pkt. 2.2.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- *pojazdu specjalistycznego do udrażniania (frezowania) kanałów z zanieczyszczeń stałych i korzeni (robot kanalizacyjny)*
- *Korków do zamknięcia przepustu,*
- *Sprzętem do wykonania renowacji rękawem termoutwardzalnym*

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2 Transport

Materiały sypkie i drobne przedmioty można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Rękaw żywiczny należy zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem, naświetleniem, chemikaliami, tłuszczami i przedmiotami mogącymi go przebić lub rozciąć. żywice oraz inne chemikalia transportować i przechowywać zgodnie z kartami charakterystyki produktów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z obowiązującymi przepisami, normami, zasadami sztuki budowlanej i wiedzy inżynierskiej oraz przepisami o ochronie środowiska oraz instrukcjami producentów systemu.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze, (czyszczenie, frezowanie twardych osadów (mleczko cementowo wapienne, gipsy itp.) oraz wystających przykanalików „na ostro”,
2. włożenie (wprowadzenie) rury (wykładziny) oraz jej utwardzenie (metoda ciasnoprasowanego rękawa żywicznego),
3. roboty wykończeniowe (obrobienie zaprawami i chemią budowlaną) + monitoring powykonawczy.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- zapewnić przepompowanie wody na czas wykonywania robót,
- wyczyścić metodą hydrodynamiczną remontowane odcinki kanałów,
- usunąć przeszkody poprzez frezowanie (twarde osady - mleczko cementowo wapienne, gipsy itp.),
- wykonać monitoring

5.4. Wykonanie robót

5.4.1. Rękaw żywiczny (np. INSITUFORM, BRAWOLINER, KONUDUR)

Technologia renowacji przewodów rękawem oparta jest o rękaw elastyczny wykonany z włókna szklanego lub poliestrowego (brawoliner) nasączonego żywicami termoutwardzalnymi (winyloestrowe lub poliestrowe np. insituform), światłoutwardzalnymi (promienie UV), chemoutwardzalnymi (epoksydowe np. brawoliner). Rodzaj użytej żywicy wskazuje jej sposób utwardzenia (para, gorąca woda, promienie UV, czas wiązania).

Proces rękawa żywicznego służy do bezwykopowej renowacji sieci kanalizacyjnych rur (przewodów rurowych) wykonanych z gliny, żelbetonu, betonu, żeliwa, stalowych i tworzyw sztucznych o temperaturze mięknienia powyżej 90°C. Podstawowym elementem systemu wykładziny żywicznej jest elastyczny rękaw wykonany z poliestrowej włókniny o strukturze filcowej absorbującej żywicę, pokryty elastyczną powłoką poliuretanową (PP), polietylenową (PE) lub polipropylenową (PP). Włóknina o strukturze filcowej pokryta jest powłoką polietylenową i wypełniona (nasączona) żywicą poliestrową. W przypadku stosowania cienkiego rękawa wykorzystuje się zbrojenie rękawa włóknem węglowym bądź szklanym dla poprawienia parametrów wytrzymałościowych.

Renowacja kanału polega na utworzeniu na jego wewnętrznej powierzchni wykładziny wykonanej z rury nasączonej żywicą, dopasowanej do kształtu remontowanego kanału (przewodu). Utwardzona wykładzina pełni rolę zastępczego kanału (przewodu), pokrywa pęknięcia, uszczelnia kanał oraz zapobiega infiltracji wód oraz eksfiltracji ścieków.

Proces rękawa żywicznego zaprojektowany jest do renowacji kanałów o średnicach od 75 mm do 3000 mm. Grubość rękawa waha się od 3 mm do 50 mm i otrzymywana jest poprzez zwiększanie ilości warstw włókniny o strukturze filcowej. Zaleca się stosowanie tkanin technicznych filcowych nasączonych żywicami termoutwardzalnymi poliestrowymi – rękawem. Ilość stosowanych warstw wynosi od 1 do 7. Dla potrzeb niniejszego kontraktu wykonuje się rękaw o średnicy 1000 mm o przekroju okrągłym.

Renowacja poziomego kanału z zastosowaniem metody rękawa żywicznego rozpoczyna się od wprowadzenia do oczyszczonego kanału, przy pomocy sprężonego powietrza lub wody pod ciśnieniem, cienkiej folii wykonanej z polietylenu, nylonu lub poliestru o odpowiedniej średnicy ażeby zapobiec napływowi wód gruntowych do remontowanego kanału. Kolejnym etapem jest wprowadzenie do kanału odpowiedniej rury nasączonej żywicą. Rura jest instalowana (montowana) wewnątrz remontowanego kanału poprzez istniejący właz lub tymczasowo zainstalowany odcinek pionowy w którym zainstalowano pierścień pozwalający na wywrócenie rury na zewnątrz. Przymocowana do pierścienia rura, pod wpływem ciśnienia wody dostarczanej z hydrantu lub innego źródła, podlega odwróceniu dotykając (przylegając) stroną nasączoną żywicą do ścianki remontowanego kanału. Po przeprowadzeniu pełnej inwersji, woda znajdująca się w środku zostaje podgrzana do temperatury około 80°C w celu wywołania termicznego utwardzenia żywicy, którą został nasączony rękaw. Przy zastosowaniu innych żywic dopuszcza się metody utwardzania parą i UV.

Po przeprowadzeniu procesu utwardzania i schłodzeniu wody obniża się ciśnienie wewnątrz kanału a koniec rękawa zostaje odcięty. W miejscach, w których zamknięte zostały uprzednio istniejące podłączenia wycina się odpowiednie otwory, wykorzystując do tego celu roboty zdalnie sterowane pracujące pod nadzorem kamery TV.

5.5. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z SST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków:

- wykończenie i obrobienie krawędzi przepustu,
- monitoring powykonawczy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania

Należy wykonać badania zgodne z norami lub przedstawić deklarację zgodności dla użytych materiałów.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 mb remontu metodą rękawa żywicznego kanału.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST i wymaganiami Inżyniera, jeśli poddany renowacji i uszczelnieniu kanał zostanie oddany do eksploatacji oraz zapewni prawidłowe i bezpieczne funkcjonowanie kanału

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej (1 mb) obejmuje:

- roboty przygotowawcze (zapoznanie się z monitoringiem, wybór metody, oznakowanie)
- włożenie (wprowadzenie) rury (wykładziny) oraz jej utwardzenie (metoda ciasnopasowanego rękawa żywicznego),
- ew. wypełnienie wolnej przestrzeni pomiędzy starym a nowym kanałem (dla rur ciągłych i modułów),
- roboty wykończeniowe (obrobienie i zabezpieczenie końców).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|--------------------|--|
| 1. | PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| 2. | PN-EN 14654-1:2005 | Prowadzenie operacji oczyszczania systemów odwodnienia i kanalizacji oraz sprawdzenie. Część 1: Oczyszczanie kanalizacji. |
| 3. | PN-EN 13566-1:2004 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Część 1: Postanowienia ogólne. |
| 4. | PN-EN 13566-4:2004 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych dorenowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Część 4: Wykładzina z rur utwardzanych na miejscu. |
| 5. | PN-EN 12889:2003 | Bezwypkopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych. |
| 6. | PN-B-10729:1999 | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne. (norma archiwalna). |
| 7. | PN-EN 13380:2004 | Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych do renowacji i naprawy zewnętrznych systemów kanalizacyjnych. |

10.2. Inne dokumenty

13. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.