

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Renowacja sieci kanalizacji deszczowej

w ramach zadania „Przebudowa ul. Poprzecznej w Brzegu” metodą bezwykopową

1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót renowacyjnych istniejącej kanalizacji deszczowej w Brzegu ul. Poprzeczna

1.1 Renowację kanalizacji o średnicach 300-600mm należy wykonać przy pomocy bezwykopowej technologii renowacji:

- a) długim rękawem termoutwardzalnego z zastosowaniem żywic epoksydowych,
- b) wycięcie otworów w rękawie w miejscu włączenia przykanalików,
- c) renowacji istniejących studni kanalizacyjnych z wykorzystaniem chemii budowlanej.

Przedmiot zamówienia powinien zostać wykonany w sposób zapewniający pełną wytrzymałość przewodu po zakończeniu prac. Niedopuszczalna jest zmiana trasy ułożenia przewodu.

1.1.1 Ogólne wymagania dotyczące robót:

- czyszczenie i przygotowanie kanału do renowacji,
- kontrolna inspekcja TV po czyszczeniu,
- frezowanie kanału z betonu i korzeni,
- usunięcie innych przeszkód,
- bezwykopowa renowacja kanału przy pomocy tkaniny technicznej nasączonej żywicą epoksydową o odpowiednich średnicach i grubości,
- otwarcie przyłączy po instalacji rękawa,
- pobór próbek do badania zgodnie z normą PN-EN ISO 11296-1:2011 w celu określenia: grubości ścianki, sztywności obwodowej, badanie szczelności rękawa zgodnie z PN-EN 1610:2002,
- kontrola inspekcyjna TV po wykonaniu renowacji

Ogólne wymagania dotyczące robót:

- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność ze Specyfikacją Techniczną, SIWZ, obowiązującymi normami oraz przepisami.
- Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia bezpieczeństwa i utrzymania na przekazanym Terenu Budowy w okresie trwania realizacji zamówienia aż do zakończenia i odbioru końcowego Robót, a w szczególności utrzymania warunków bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z robotami i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nie upoważnionych.
- Wykonawca jest zobowiązany do współpracy z obsługą techniczną budowy realizującą roboty związane z przebudową drogi gminnej – ul. Poprzecznej.
- Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia dostawy wody na cele wykonywanych robót oraz ponosi koszt jej zużycia.
- Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia dostawy i poniesienia kosztów poboru energii na cele realizowanych robót.
- Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy Wykonawca będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na: lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych. Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania środków ostrożności i zabezpieczeń przed: zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, możliwością powstania pożaru, hałasem i drganiami.
- Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.
- Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Wszelkie materiały zgłoszone do użycia do Robót będą

miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnione jednostki, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

- Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inwestora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.
- Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających obowiązujących wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywać wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

1.1.2. Materiały

- Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych w szczególności: PN-EN-11296-4, PN-EN-11296-1:2011. Zamawiający zastrzega, że wszystkie materiały użyte do wykonania robót podlegają bezwzględnej akceptacji przed wbudowaniem przez Inspektora Nadzoru.
- Wymagania stosowanych materiałów:
 - poświadczenie producenta o przeznaczeniu stosowanych materiałów do stosowania przy renowacji kanalizacji,
 - posiadanie niezbędnego sprzętu – do montażu rękawa długiego na kanałach o średnicach DN300-600mm
 - technologia zgodna z normą PN-EN-11296-1:2011
 - potwierdzenie o braku toksyczności dla wód gruntowych
 - wymagane zastosowanie 2-komponentowych żywic bezskurczowych

- karta charakterystyki dla stosowanych żywic
 - karta charakterystyki dla stosowanego materiału rękawa długiego
- Renowację należy wykonać metodą rękawa nasączonego żywicą i utwardzanego na miejscu. Nie dopuszcza się łączenia wykładzin w obrębie jednego odcinka poddawanego renowacji w tym także łączenia spiralnego.
 - Stosowane materiały muszą być przeznaczone do stosowania przy renowacji kanalizacji deszczowej.
 - Do nasączania rękawa należy zastosować żywice epoksydowe. Nie dopuszcza się stosowania żywic poliestrowych.
 - Rękaw filcowy – bezszwowy wykonany z filców poliestrowych nasączony żywicami epoksydowymi z wyraźnym pigmentem w celu kontroli nasączania rękawa. Barwa rękawa przed zainstalowaniem powinna być na całej jego powierzchni jednakowa pod względem odcienia i intensywności.
 - Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rękawa powinny być gładkie, pozbawione wad w postaci niejednorodności i wtrąceń ciał obcych, końce rękawa powinny być obcięte równo i prostopadle do osi. Nie zezwala się na stosowanie żywic bezbarwnych (przeźroczystych). Do renowacji należy użyć rękawa filcowego - bezszwowego.
 - Rękaw musi być nasączony dwukomponentową żywicą epoksydową przy pomocy dynamicznego układu wtłaczającego i mieszania komponentów. Zamawiający dopuszcza wyłącznie nasączanie rękawa na placu budowy. Rękaw musi być nasączony żywicą przy pomocy specjalnych mieszalników sterowanych komputerowo. Nasączenie rękawa przy zastosowaniu podciśnienia, w warunkach kontrolowanych. Pojazd do nasączania musi posiadać urządzenia do pełnej kontroli tego procesu wraz z pełnymi wydrukami pokazującymi stosunek mieszania żywic na każdym etapie. Nie dopuszcza się ręcznego mieszania żywic.
 - Utwardzenie rękawa musi być przeprowadzone przy pomocy specjalistycznego urządzenia grzejnego. Wyrzewanie rękawa będzie potwierdzone raportem, pokazującym cały proces grzania jak i chłodzenia wody w rękawie.
 - Rękaw musi trwale związać się z rurą poprzez sklejenie,
 - Wymagane parametry rękawa po utwardzeniu:
 - kolor: wyraźny pigment

- moduł sprężystości $E = \text{min. } 2600\text{-}2700\text{N/mm}^2$ wg DIN PN-EN 1228
 - sztywność obwodowa nie mniejsza niż: 3kN/m^2
 - grubość wg opisu w dokumentacji dla poszczególnych średnic
 - zdolność rękawa do przenoszenia obciążeń gruntu, obciążeń hydrostatycznych oraz obciążeń eksploatacyjnych
 - pełna szczelność rękawa i jednolita barwa, gładkość na całej powierzchni – niedopuszczalne fałdy
- Zamawiający wymaga zastosowania żywic epoksydowych, bezskurczowych - w przypadku stwierdzenia skurczu Wykonawca będzie zobowiązany do usunięcia rękawa i ponownego jego montażu przy użyciu żywic bezskurczowych. Nie dopuszcza się odbioru rękawa, który będzie posiadał zmarszczenia lub fałdy. W takim przypadku Wykonawca będzie zmuszony na własny koszt usunąć całość rękawa i zainstalować nowy.
 - Wymiary rękawa muszą być dobrane do średnicy kanału. Przyleganie rękawa do powierzchni wewnętrznej kanału na całej długości równomiernego utwardzenia rękawa. Nie dopuszcza się pozostawienia wolnych przestrzeni między istniejącym przewodem, a materiałem zastosowanym do renowacji. Zastosowany do renowacji system musi się trwale związać (skleić) z rurą poddawaną renowacji w taki sposób, żeby nie dopuścić do penetracji wód gruntowych w przestrzeń pomiędzy istniejącą rurą, a zainstalowaną wykładziną.
 - Szczelność kanału w 100%.
 - Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia właściwego stanu kanału po renowacji w postaci jednorodnej powierzchni kanału - odkształcenia, nieregularności wykładziny dopuszczalne są jedynie w przypadku zmiennej geometrii naprawianego przewodu np.: łuki, zmiany średnicy, przesunięć na złączach, pęknięcia kanału.
 - W terminie 14 dni od daty podpisania umowy - przed rozpoczęciem uszczelnienia należy dostarczyć Zamawiającemu/Inspektorowi Nadzoru karty techniczne oraz dokumenty, jednoznacznie wskazujące, iż przeznaczony do wbudowania rękawy oraz żywice spełniają wymogi prawne obowiązujące w Polsce, a określone odpowiednimi normami (PN-EN ISO 11296-4, PN-EN ISO 11296-1) oraz wymogi niniejszej ST. Dokumenty te muszą być wystawione przez akredytowaną jednostkę certyfikacyjną, a jakość rękawa przeznaczonego

do renowacji musi być udokumentowana poprzez dokument identyfikacyjny dostawę zawierający: nazwę i znak producenta, nazwę materiału, średnicę rękawa, długość rękawa, grubość rękawa, datę produkcji i miejsce przeznaczenia.

- Badanie rękawa przy dostawie polegać będzie na: sprawdzeniu dokumentów identyfikacyjnych dostawę, sprawdzenie stanu dostawy – opakowania, sprawdzenie ogólnego wyglądu (barwa, cechowanie), a w przypadku stwierdzenia niezgodności wyników sprawdzenia z wymaganiami, partia rękawów nie może być dopuszczona do zastosowania do renowacji kanałów.

1.1.3. Opis technologii robót

- Czyszczenie kolektora: przed wejściem do kanału, należy go wyprzedzająco przewietrzyć, a następnie zapewnić wentylowanie. Z kanału usunąć wszystkie wewnętrzne osady: miękkie i twarde (produkty korozji i erozji, luźne elementy, korzenie, wystające przyłącza). Czyszczenie należy prowadzić przy wykorzystaniu specjalistycznego sprzętu w sposób aby zminimalizować załamanie kanału. Wszystkie osady muszą zostać wydobyte na powierzchnię i odwiezione na składowisko osadów. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia książki obmiarów wykonanych robót w tym ilości wydobytego osadu z kanału
- Inspekcja telewizyjna przedwykonawcza: w celu dokonania dokładnej oceny stanu technicznego kanału - stwierdzenia wielkości ubytków, pęknięć ścianek, stopnia oczyszczenia kanału należy przeprowadzić skanowanie całej długości kolektora.
- Instalacja rękawa uszczelniającego i renowacja studzienek: rękaw uszczelniający nasączony żywicą zamontować wewnątrz kanału. Instalację rękawa uszczelniającego prowadzić miarowo przy użyciu taśmociągu z systemem rolek. Niedopuszczalne jest montowanie rękawa uszczelniającego w sposób mogący prowadzić do zgniatania powodując lokalne przemieszczanie żywicy. Rękaw uszczelniający powinien być odwracany pod wpływem ciśnienia hydrostatycznego wody dobranej w taki sposób aby uzyskać przenicowanie rękawa od punktu początkowego do punktu końcowego i utrzymanie rękawa w stanie ścisłego przylegania do ścianek kanału. Podczas instalacji należy

zachować ostrożność, aby nie dopuścić do przeciążenia włókien materiału rękawa.

- Utwardzanie żywicy: po zakończeniu procesu instalacji rękawa uszczelniającego należy z niezależnego źródła wprowadzić ciepło (gorącą wodę) wymaganą do utwardzenia żywicy. Źródło ciepła musi być wyposażone w odpowiednie mierniki temperatury. Czynności związane z procesem utwardzania żywicy należy wykonać zgodnie z procedurą producenta. Do całości dokumentacji powykonawczej są wymagane raporty z procesu utwardzania.
- Renowacja studzienek: integralną częścią procesu renowacyjnego jest renowacja studzienek w zakresie wskazanym w dokumentacji.
- Naprawa połączeń sieci z przyłączami: ze względu na to, że na rurach betonowych mamy uszkodzenia przyłączy poprzez tzw. wpięcie na ostro, gdzie została uszkodzona zarówno rura macierzysta w kanale głównym jak i powstały nieszczelności na rurze w przyłączy, konieczne jest zainstalowanie w takich przypadkach systemu naprawczego zwanego pakero-kapeluszem, czyli zestawu naprawczego, który w jednym procesie technologicznym zostaje zainstalowany w kanale i utwardzony w zakresie kanału głównego i przyłącza. Ta naprawa zalecana jest ze względu na duże wrosty korzeni przy wpięciach na ostro, duże nieszczelności, napływy wód gruntowych oraz pęknięcia w kanale głównym bezpośrednio przy samych przyłączach. Taki zestaw naprawczy zapewni prawidłową i rzetelną naprawę tego typu uszkodzeń. Ponadto rondo kapelusza zostaje zabezpieczone dodatkowo matą szklaną na całym obwodzie kanału i w czasie dalszej eksploatacji – po zakończeniu naprawy, w czasie sezonowych czyszczeń kanału hydrodynamicznie dużym ciśnieniem - rondo kapelusza nie zostanie oderwane. Gwarantuje to wydłużoną żywotność tego zestawu do renowacji przyłączy. Naprawa przyłączy przy uszkodzeniach tzw. „na ostro” - w systemie pakero – kapelusza, polega na jednoczesnym wprasowaniu elementu naprawczego w kanał główny (dł. 0,4m) i przykanalik (dł. 0,2-0,3 m), co spowoduje przywrócenie pełnej szczelności w sztywności obwodowej poprzez powstanie samonośnego zestawu naprawczego.

1.2 Bezwykopową renowację punktową sieci kanalizacji deszczowej o średnicy 1000mm należy wykonać metodą krótkiego rękawa - pakerów wzmocnionych DN1000mm 3-fazowych na odcinkach występujących uszkodzeń. W ramach renowacji należy wyłożyć wewnętrzną powierzchnię kanału wykładziną z maty nasączonej żywicą, dopasowaną do kształtu remontowanego kanału – która bezpośrednio wprasowywana jest w naprawiane fragmenty rury betonowej ciśnieniem roboczym 1,5 – 2 bar i powoduje powstanie rękawa naprawczego. Paker zostaje po utwardzeniu żywicą na stałe zespojony – sklejony z macierzystą rurą i zapewnia pełną szczelność oraz przywraca założoną sztywność obwodową kanału. Utwardzona mata ma pełnić rolę zastępczego kanału, pokrywać pęknięcia, uszczelniać kanał, zapobiegać infiltracji wód i eksfiltracji wód opadowych na zewnątrz. Sztywność obwodowa pakera $S_n = 3 \text{ kN/m}^2$

1.2.1 Ogólne wymagania dotyczące robót:

- czyszczenie i przygotowanie kanału do renowacji,
- kontrolna inspekcja TV po czyszczeniu,
- frezowanie kanału z betonu i korzeni,
- usunięcie innych przeszkód,
- bezwykopowa renowacja kanału przy pomocy krótkich rękawów – pakerów wzmocnionych,
- otwarcie przyłączy po instalacji rękawa,
- kontrola inspekcyjna TV po wykonaniu renowacji

2. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

2.1. Jakość materiałów.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Specyfikacji Technicznej oraz posiadać świadectwa jakości producentów popartych badaniami laboratoryjnymi parametrów wytrzymałościowych. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dostarczyć wyniki badań materiałów dla tzw. rękawów i żywic, dostarczone przez producenta.

2.1. Jakość robót.

Kontrola jakości wykonania robót polega na zgodności wykonania robót ze Specyfikacją Techniczną.

Kontroli jakości podlega:

- stan powierzchni, wielkość ubytków i pęknięć ścian kolektora po oczyszczeniu,
- stan powierzchni wewnętrznej po wykonaniu renowacji,
- stan studni kanalizacyjnych po renowacji,
- poprawność naprawy włączeń przykanalików.

3. ODBIÓR ROBÓT.

Dokumenty odbiorowe powinny zawierać m.in.:

- płytę CD/DVD z inspekcji kanału przed renowacją,
- płytę CD/DVD z inspekcji kanału po renowacji,
- raport instalacji rękawów,
- raporty z badań: grubości ścianki rękawa, sztywności obwodowej, szczelności rękawa,
- certyfikaty i atesty.

Brak spełnienia parametrów wytrzymałościowych normowych, zmniejszenie grubości wykładziny rurowej w stosunku do wartości określonych w dokumentacji, stanowi podstawę do nieodebrania robót przez Zamawiającego. Odbiór robót przeprowadzany będzie na bieżąco przez Inspektora Nadzoru, a ilości wykonanych robót powinny być na bieżąco opisywane w książce obmiarów. Odbiór polegać będzie na sprawdzeniu zgodności z SWZ i specyfikacjami technicznymi, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności.

Opracował: