

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-01

TECHNOLOGIA RENOWACJI CIPP (rękaw utwardzany na miejscu)

(Kod CPV 45232000-2, 45232130-2, 45232411-6)

Spis treści

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	3
1.1. Nazwa zadania	3
1.2. Przedmiot ST	3
1.3. Zakres stosowania ST	3
1.4. Zakres robót objętych ST	3
1.5. Określenia podstawowe i definicje	4
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót renowacyjnych	4
1.7. Dokumentacja robót renowacyjnych	4
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	4
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania	4
2.2. Rodzaje materiałów	5
2.3. Warunki przyjęcia wyrobów na budowę	6
2.4. Warunki przechowywania wyrobów do robót renowacyjnych	7
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI	7
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	7
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT	7
5.1. Czyszczenie kanału	7
5.2. Inspekcja przedwykonawcza i powykonawcza	8
5.3. Instalacja rękawa utwardzanego na miejscu	8
5.4. Instalacja rękawa utwardzanego promieniami UV	8
5.5. Instalacja rękawa termoutwardzalnego	9
5.6. Pompowanie ścieków	9
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
6.1. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń: ..	9
6.2. Badania przed przystąpieniem do robót renowacyjnych	9
6.3. Badania w czasie robót	10
6.4. Badania w czasie odbioru robót	10
6.5. Próba szczelności	10
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT	11
8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT	11
8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	11
8.2. Odbiór częściowy	11
8.3. Odbiór ostateczny (końcowy)	11
8.3.1. Zasady przeprowadzania odbioru końcowego	11
8.3.2. Dokumenty do końcowego odbioru	12
9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT	12
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	13
10.1. Normy	13
10.2. Ustawy	14
10.3. Rozporządzenia	14
10.4. Inne dokumenty i instrukcje	14

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zadania

„Renowacja kolektora sanitarnego DN 800 wraz z komorami przy ul. Hubala w Suwałkach”.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z przywróceniem własności użytkowych, bezciśnieniowej kanalizacji sanitarnej DN 800 poprzez renowację kanału z rur betonowych metodą rękawa utwardzanego na miejscu instalowanego wewnątrz istniejącego rurociągu (rękaw z włókna szklanego utwardzanego promieniami UV lub z włókniny poliestrowej utwardzanego gorącą wodą).

1.3. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST-03) 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 renowacyjnymi przewodu kanalizacyjnego przewidzianymi do wykonania w niniejszym Zadaniu

1.4. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie czynności podstawowych związanych z przywróceniem własności wytrzymałościowych oraz zapewnieniem szczelności kolektora DN 800 z zastosowaniem metody bezwykopowej renowacji rur kanalizacyjnych rękawem utwardzanym na miejscu, a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

Renowacja realizowana metodą bezwykopową w technologii rękawa nasączonego żywicami winyloestrowymi instalowanego wewnątrz rurociągu (rękaw z włókna szklanego utwardzanego promieniami UV lub z włókniny poliestrowej utwardzanej termicznie).

Zakres robót: Bezwykopowa renowacja Kolektora o średnicy DN 800mm, o łącznej długości L= 415,5m (7 odcinków).

Lokalizacja: Rejon ul. Majora Hubala w Suwałkach (odcinek od ul. Majora Hubala do ulicy Karola Majerskiego) .

Zakres robót związanych z renowacją kanału obejmuje:

- czyszczenie kanałów z osadów wraz z wywozem odpadów (i ich utylizacją),
- bezwykopową renowację kanalizacji przy pomocy rękawa nasączonego żywicami winyloestrowymi,
- inspekcję za pomocą kamery inspekcyjnej,
- pomiary,
- obróbkę rękawa po instalacji,
- inne niezbędne prace wynikające z wymagań dokumentacji technicznej.

Robotami towarzyszącymi i tymczasowymi przy przebudowie sieci kanalizacyjnych wymienionych wyżej są:

- przepompowywanie ścieków w okresie odcinkowego wyłączenia z eksploatacji rurociągiem tymczasowym,
- wykonanie czyszczenia kanału przed renowacją,
- wykonanie inspekcji przedwykonawczej za pomocą kamery inspekcyjnej,
- wykonanie inspekcji powykonawczej za pomocą kamery inspekcyjnej,
- ewentualne wykonanie i utrzymanie dróg/ przejść tymczasowych.

1.5. Określenia podstawowe i definicje

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami., a także zdefiniowanymi poniżej:

System przewodów rurowych – sieć rur do transportu płynu.

Renowacja – praca obejmująca całość lub część pierwotnych materiałów systemu przewodów rurowych mająca na celu przywrócenie jego właściwości użytkowych.

Utwardzenie – proces polimeryzacji żywicy, który może być inicjowany lub przyspieszany dzięki zastosowaniu ciepła lub procesu świetlnego.

Żywica – utwardzalna żywica zawierająca, w określonych proporcjach, utwardzacz(-e) i napelniacze lub inne dodatki.

Rękaw wykładzinowy – elastyczny rękaw wykładzinowy zawierający nośnik, żywicę i membrany i/lub wzmocnienie połączone przed wprowadzeniem do wykładanej rury.

Rękaw utwardzany na miejscu – rękaw utwardzany na miejscu, o specjalnej konstrukcji, wytwarzany z odpowiednich materiałów wykładzinowych, o strukturze ścianki, która jest każdorazowo określana dla każdej kombinacji średnicy/ grubości ścianki i która jest impregnowana odpowiednią żywicą i instalowana z zastosowaniem specyficznej techniki.

Inwersja – proces wywijania elastycznego rękawa wewnętrzną stroną na zewnątrz pod wpływem ciśnienia medium (wody lub powietrza)

Wprowadzanie z inwersją na miejscu – metoda, za pomocą której, impregnowana wykładzina jest wprowadzana przez wywracanie uzyskane przy równoczesnym wkładaniu i nadmuchaniu.

Wprowadzanie z wciąganiem na miejscu – metoda, za pomocą której, płaska impregnowana wykładzina jest początkowo wciągana do wnętrza wykładanej rury, a następnie nadmuchiwana aż do osiągnięcia wymiaru danej rury.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót renowacyjnych

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.7. Dokumentacja robót renowacyjnych

Dokumentacja wykonania napraw podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji sanitarnej z zastosowaniem metody rękawa utwardzanego na miejscu stanowi część składową dokumentacji budowy. Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej „**Projekt Wykonawczy Renowacji Kolektora sanitarnego DN 800 wraz z komorami w rejonie ul. Majora Hubala w Suwałkach**” oraz niniejszej specyfikacji technicznej.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania

Materiały stosowane do wykonania robót renowacyjnych powinny być wprowadzone do obrotu lub udostępnione na rynku krajowym zgodnie z właściwymi przepisami, a więc posiadać:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm lub z europejską oceną techniczną, albo
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nieobjęte normą zharmonizowaną – dla której zakończył się okres koegzystencji – i dla których nie została wydana europejska ocena techniczna, a dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną (do końca okresu ważności tej aprobaty wydanej do 31 grudnia 2016 r., a później krajową oceną techniczną), bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”, albo
- legalne wprowadzenie do obrotu w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej lub w państwie członkowskim Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – stronie umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym oraz w Turcji, o ile wyroby budowlane udostępniane na rynku krajowym są nieobjęte zakresem przedmiotowym zharmonizowanych specyfikacji technicznych, o których mowa w art. 2 pkt 10 rozporządzenia Nr 305/2011, a ich

właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie podstawowych wymagań przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej (wraz z wyrobem budowlanym udostępnianym na rynku krajowym dostarcza się informacje o jego właściwościach użytkowych oznaczonych zgodnie z przepisami państwa, w którym wyrób budowlany został wprowadzony do obrotu, instrukcje stosowania, instrukcje obsługi oraz informacje dotyczące zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa, jakie ten wyrób stwarza podczas stosowania i użytkowania), albo

- dopuszczenie do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym.

2.2. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót renowacyjnych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, europejskich ocenach technicznych, aprobatkach technicznych – wydanych do 31 grudnia 2016 r., a po zakończeniu okresu ich ważności w krajowych ocenach technicznych).

Materiały podstawowe:

Rękaw utwardzany na miejscu

Elastyczny rękaw wykonany z włókna szklanego nasączony żywicami winyloestrowymi utwardzany przy pomocy promieni UV lub rękaw z poliestrowej włókniny o strukturze filcowej absorbującej żywicę instalowany metodą inwersji przy pomocy słupa wody i utwardzany gorącą wodą.

Rękaw utwardzany na miejscu musi spełniać wszystkie z niżej wymienionych wymogów:

- a) nasączone żywicami winyloestrowymi 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,
- b) nasączenie rękawa żywicami winyloestrowymi przy zastosowaniu podciśnienia powinno być wykonane w warunkach kontrolowanych, fabrycznych (niedopuszczalne jest nasączenie na placu budowy),
- c) barwa rękawa przed zainstalowaniem powinna być na całej jego powierzchni jednakowa pod względem odcienia i intensywności,
- d) moduł sprężystości długoterminowy:
 - dla rękawa z tkaniny z włókna szklanego utwardzanego promieniami UV nie mniejszy $E_d > 6000 \text{ N/mm}^2$,
 - dla rękawa z włókniny poliestrowej utwardzanego gorącą wodą nie mniejszy $E_d > 1100 \text{ N/mm}^2$,
 - sztywność obwodowa krótkoterminowa S powinna być nie mniejsza niż 4 kN/m^2 ,
- e) maksymalne zmniejszenie średnicy przewodu po renowacji 6%,
- f) minimalne grubości konstrukcyjne rękawa wymagane do zastosowania 10mm
- g) odporność chemiczna w zakresie pH 1-14 i temperatury do 60°C ,
- h) odporność chemiczna na oddziaływanie zalegających osadów,
- i) wymiary rękawa dobrane do średnicy kanału,
- j) jednolite przyleganie rękawa po utwardzeniu do powierzchni wewnętrznej kanału na całej jego długości,
- k) szczelność kanału,
- l) wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne minimum 1MPa,
- m) samonośność rękawa – zdolność rękawa do przenoszenia obciążeń gruntu, obciążeń hydrostatycznych, obciążeń eksploatacyjnych, ciśnienia wewnętrznego – przy założeniu całkowitego zniszczenia naprawianego przewodu, udokumentowana obliczeniami,
- n) zapewnienie właściwego stanu kanału po renowacji w postaci jednorodnej powierzchni wewnętrznej kanału; odkształcenia, nieregularności wykładziny dopuszczalne są jedynie w przypadku zmiennej geometrii naprawianego przewodu (tzn. jedynie w miejscach

występowania łuków, zmiany średnicy naprawianego kanału, destrukcji powierzchni wynikającej z głębokiej korozji, pęknięć materiału rodzimego, przesunięć na złączach, stosowania rur o zmiennych średnicach itp.).

Proponowany rękaw powinien spełniać wymagania zawarte w dokumentach odniesienia (normach, europejskich ocenach technicznych, aprobaty technicznych – wydanych do 31 grudnia 2016 r., a po zakończeniu okresu ich ważności w krajowych ocenach technicznych).

Rękaw samonośny musi posiadać minimalne właściwości niżej określonych parametrów rękawa samonośnego – wykładziny z rur utwardzanych na miejscu:

- a) współczynnik pełzania w powietrzu określanego zgodnie z normą PN-EN 761:2001 – wymagana wartość nie mniejsza niż 0,75,
- b) odporność na ścieranie – wartość zużycia ściernego rękawa samonośnego po wykonaniu 100 000 cykli badawczych zgodnie z normą PN-EN 295-3:2012 nie większa niż 0,2 mm,
- c) wydłużenie rękawa przy zerwaniu – określane zgodnie z normą PN-EN 1393:2002 oraz PN-EN ISO 527-1:2020-01 – minimalna wymagana wartość 3%.

Wszystkie wyżej wymienione materiały muszą mieć właściwości techniczne określone przez producenta i odpowiadające wymaganiom odpowiednich dokumentów odniesienia (norm, europejskich ocen technicznych bądź aprobat technicznych – wydanych do 31 grudnia 2016 r., a po zakończeniu okresu ich ważności krajowych ocen technicznych).

2.3. Warunki przyjęcia wyrobów na budowę

Wyroby do wykonywania napraw podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej z zastosowaniem metody rękawa utwardzanego na miejscu mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji technicznej,
- są właściwie opakowane i oznakowane w sposób umożliwiający ich pełną identyfikację,
- spełniają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu materiałów i wyrobów budowlanych, zgodnie z właściwymi przepisami, do obrotu lub udostępnieniu na rynku krajowym bądź do jednostkowego zastosowania (kopie deklaracji właściwości użytkowych, oświadczenie producenta o zapewnieniu zgodności wyrobu budowlanego dopuszczonego do jednostkowego zastosowania z indywidualną dokumentacją techniczną, itp.) oraz karty techniczne /katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne/ zalecenia stosowania wyrobów, karty charakterystyki wyrobów, informacje o zawartości substancji niebezpiecznych, itp.
- Niedopuszczalne jest stosowanie do robót renowacyjnych wyrobów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy lub protokołem przyjęcia materiałów.

Jakość rękawa utwardzanego na miejscu (rękawa wykładzinowego) przeznaczonego do renowacji i jego własności po wbudowaniu, muszą być określone poprzez dokument identyfikujący 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 identyfikujących dostawę,
- sprawdzeniu stanu dostawy – opakowania,
- sprawdzeniu ogólnego wyglądu.

W zestawie dokumentów identyfikujących dostawę powinien być zawarty również raport z procesu impregnacji rękawa w fabryce (kopia raportu przechowywanego w fabryce).

2.4. Warunki przechowywania wyrobów do robót renowacyjnych

Surowce powinny być składowane i użytkowane zgodnie z zaleceniami ich producenta. Wykładzina powinna być składowana w warunkach, które nie pogorszą właściwości wyrobu.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

Sprzęt do wykonania robót renowacyjnych

Do wykonania robót renowacyjnych należy użyć następującego sprzętu:

- sprzęt do wprowadzania:
 - wciągarka i sterowanie do wprowadzania wciągarką na miejscu,
 - kołnierze inwersyjne lub kolana do wprowadzania z wywracaniem na miejscu
 - kolumna wodna lub zbiornik z powietrzem/wodą pod ciśnieniem do nadmuchu lub inwersji,
 - sprzęt do utrzymania i/lub kontroli ciśnienia.
- sprzęt do utwardzania:
 - kocioł lub generator pary,
 - urządzenia rejestrujące czas, temperaturę i ciśnienie,
 - dla urządzeń utwardzających światłem: źródło promieniowania UV, wciągarka lamp i sprzęt rejestrujący moc prądu elektrycznego dostarczanego do lamp oraz prędkość ich przesuwu wzdłuż rury.
- sprzęt do wykańczania:
 - ręczne lub zmechanizowane nożyce i/lub szlifierka do wyrównywania końców i otwierania przykanalików.
- sprzęt do inspekcji:
 - kamera inspekcyjna, powinna zapewnić kolorowy obraz oraz mieć zestaw do rejestracji i odtwarzania z możliwością odtwarzania w zwolnionym tempie klatka po klatce, jak również powinna zapewnić wyraźny obraz wszystkich części zainstalowanej rury, z możliwością zapisu informacji na nośniku elektronicznym, np. CD/DVD.

oraz

- sprzęt pomocniczy.
Wykonawca jest zobowiązany do używania takich narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Środki transportu do przewozu materiałów związanych z montażem rękawa:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy.

Nasączony żywicą winyloestrową rękaw wykładzinowy z tkaniny z włókna szklanego lub włókniny poliestrowej transportować do miejsca montażu w pojemnikach, w sposób nie pogarszający właściwości rękawa.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1. Czyszczenie kanału

Przed wejściem do studni kanalizacyjnych, w celu sprawdzenia lub wyczyszczenia należy zbadać stan atmosfery w kanale w celu określenia zawartości substancji toksycznych palnych oparów lub braku tlenu, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Kanał musi być wentylowany poprzez wymuszony nadmuch świeżego powietrza. Z kanału usunąć wszystkie wewnętrzne osady: miękkie

i twarde (produkty korozji i erozji, luźne elementy zalegające). Czyszczenie należy prowadzić przy wykorzystaniu specjalistycznego sprzętu. Wszystkie osady muszą zostać wydobyte na powierzchnię i odwiezione na składowisko osadów.

5.2. Inspekcja przedwykonawcza i powykonawcza

Inspekcja kanału pozwala na dokonanie oceny jego stanu – stopnia oczyszczenia powierzchni kanału, wielkości ewentualnych ubytków i pęknięć. Inspekcje kanałów przeprowadzić przy pomocy kamery inspekcyjnej wprowadzonej do oczyszczonego kanału. Kamera inspekcyjna ma być kolorowa, samobieżna, z głowicą obrotową. W trakcie wykonywania inspekcji głowica kamery powinna być umieszczona centrycznie w osi kanału. Należy zapewnić oświetlenie wystarczające do obejrzenia całego przekroju kanału. W tekście widocznym na ekranie muszą się znaleźć następujące informacje: data/godzina; nazwa ulicy; numer studzienki początkowej i końcowej; średnica kanału; dystans bezpośredni od studni początkowej. Efektem wykonanej inspekcji jest nośnik danych wraz z raportem z wykonanej inspekcji oraz zdjęciami włączeń.

5.3. Instalacja rękawa utwardzanego na miejscu

Wymagane jest użycie odpowiedniego źródła energii do utwardzania rękawa. Urządzenia te powinny zapewnić dostarczenie wystarczającej energii dla umożliwienia utwardzenia rękawa o średnicy DN 800 i długości min. 125 m w jednej instalacji (zainstalowanej i utwardzonej w ramach jednego procesu technologicznego). Czynności związane z procesem utwardzania żywicy należy wykonać zgodnie z procedurą producenta.

5.4. Instalacja rękawa utwardzanego promieniami UV

Po dokonaniu zabezpieczenia powierzchni starego kanału nad włazem nad górną studnią rewizyjną ustawiane jest urządzenie wciągające, lina urządzenia przeciągana jest do dolnej studni rewizyjnej i tam do jej końca dołączana jest wykładzina. Rękaw wprowadzany jest techniką wciągania z kontrolowaną prędkością i siłą uciągu. Instalację rękawa uszczelniającego rozpocząć od wprowadzania do oczyszczonego kanału folii poślizgowej (polietylen, poliuretan, nylon lub włókno poliestrowe), po dokonaniu odbioru prac przygotowawczych (czyszczenie i naprawa). Właściwy rękaw uszczelniający nasączony żywicą należy zamontować do wnętrza rurociągu. Następnie do końcówki rękawa zostaje zainstalowana śluza dla zainstalowania zespołu wózków lampowych oraz podłączony jest przewód ciśnieniowy, przez który podawane jest powietrze pod zwiększonym ciśnieniem, które ma na celu skalibrowanie położenia przewodu rurowego wewnątrz poddawanego renowacji kanału. Po skalibrowaniu przewodu rurowego poprzez śluzę wprowadzany jest do wnętrza przewodu rurowego zestaw wózków z zamontowanymi lampami UV, które są przystosowane do emisji fali świetlnej o odpowiedniej długości. Proces utwardzania wykładziny rurowej przebiega pod wpływem promieniowania UV w trakcie przejazdu wózków z lampami UV prowadzonym z ustaloną prędkością zależną od wymiarów naprawianego kanału i grubości zastosowanego rękawa. Urządzenia te powinny zapewnić dostarczenie wystarczającej energii dla umożliwienia utwardzenia rękawa o średnicy DN800 i długości min. 125 m w jednej instalacji.

Podczas instalacji należy zachować ostrożność, aby nie dopuścić do przeciążenia włókien materiału rękawa. Czynności związane z procesem instalacji rękawa i utwardzania żywicy należy wykonać zgodnie z wytycznymi i procedurą producenta, przy zastosowaniu zalecanych, specjalistycznych narzędzi i urządzeń oraz zgodnie z zatwierdzoną technologią prowadzenia robót. Miejsca montażowe rękawa uszczelniającego muszą być zabezpieczone przy użyciu takich samych komponentów, z jakich jest wykonany materiał podstawowy, co gwarantuje jednorodność i ciągłość wykonania wykładziny wewnętrznej. Po zakończeniu utwardzania i odłączeniu przewodów technologicznych przy ścianach w studzience kanalizacyjnej należy wyciąć część górną rękawa pozostawiając dolną jako kinetę. Miejsca wycięte należy zabezpieczyć przed dostaniem się wód poza rękaw, zgodnie z instrukcją producenta rękawa. Należy dokonać też, za pomocą specjalnego robota, wycięcia wlotów przyłączy włączanych na ślepo w utwardzonym rękawie. W trakcie instalacji należy rejestrować parametry instalowania takie jak: ciśnienie wewnętrzne w wykładzinie rurowej w trakcie wszelkich etapów instalowania i utwardzania oraz ciągłe odczyty prędkości przejazdu wózka i długość fali UV.

5.5. Instalacja rękawa termoutwardzalnego

Instalację rękawa wzmacniającego rozpocząć od wprowadzenia do oczyszczonego kanału cienkiej folii z polietylenu, nylonu lub włókna poliestrowego dostosowanego do kształtu kanału przy pomocy sprężonego powietrza lub wody w celu uniemożliwienia napływu wód gruntowych do remontowanego kanału.

Rękaw wzmacniający nasączony żywicą poliestrową zamontować wewnątrz kanału. Instalację rękawa uszczelniającego prowadzić miarowo przy użyciu taśmociągu z systemem rolek. Niedopuszczalne jest montowanie rękawa wzmacniającego w sposób mogący prowadzić do zgniatania filcu powodując lokalne przemieszczanie żywic. Nie dopuszcza się przeciągania rękawa w kanał przy użyciu wyciągarek bądź inny sposób. 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 (rozciągnięcia ich lub zerwania). Po zakończeniu procesu instalacji rękawa wzmacniającego należy z niezależnego źródła wprowadzić ciepło (gorącą wodę) wymagane do utwardzenia żywicy poliestrowej). Wymagane jest użycie odpowiedniego źródła ciepła i urządzenia do cyrkulacji. Urządzenia te powinny zapewnić dostarczenie wystarczającej energii cieplnej dla umożliwienia utwardzenia rękawa o średnicy DN (należy podać średnicę) i długości min. (należy podać długość) m w jednej instalacji. Źródło ciepła musi być wyposażone w odpowiednie mierniki temperatury na wlocie i wylocie.

Grubość rękawa po wykonaniu utwardzenia nie powinna odbiegać od jego początkowych parametrów (grubości) o $\pm 10\%$.

5.6. Pompowanie ścieków

W trakcie przeprowadzania prac renowacyjnych należy zabezpieczyć ciągle odbieranie ścieków. Pompowanie ścieków z kolektora musi się odbywać tymczasowymi szczelnymi rurociągami dostosowanymi do ilości ścieków do przepompowania. Należy zapewnić niezależny system zasilania pomp w energię elektryczną. Uwzględnić zminimalizowanie utrudnienia w ruchu pojazdów i pieszych. Nie dopuszcza się stosowania węży parcianych. W przypadku stosowania pomp spalinowych w rejonach istniejącej zabudowy muszą mieć one obudowę dźwiękochłonną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę wykonania sieci kanalizacyjnych należy prowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w Specyfikacji Technicznej, pozostałej dokumentacji technicznej oraz przedmiotowych normach, oraz Wytycznych pt. Badania odbiorowe wykładzin CIPP instalowanych w rurociągach sieci i instalacji zewnętrznych Polskie Stowarzyszenie Technologii Bezwykopowych, Kraków 2022.

6.1. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń:

- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą prowadzone zgodnie z wymaganiami norm, europejskich ocen technicznych krajowych ocen technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie licencje.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót renowacyjnych

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- określenie stanu terenu (z wykonaniem zdjęć stanu terenu przed rozpoczęciem robót),
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

Kontrola jakości materiałów

Kontrolę jakości materiałów przeprowadza się pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy dotyczących przyjęcia materiałów na budowę oraz dokumentów towarzyszących wysyłce

materiałów przez producenta, potwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej i pkt. 2.3. niniejszej specyfikacji technicznej oraz normami powołanymi w pkt. 2.2. niniejszej ST.

6.3. Badania w czasie robót

Badania w czasie robót polegają na sprawdzaniu zgodności wykonywanych robót renowacyjnych kanałów z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją techniczną, kartami technicznymi wyrobów lub instrukcjami producentów oraz poleceniami inspektora nadzoru.

Kontroli jakości podlega:

- stan powierzchni, wielkość ubytków i pęknięć ścian kanału po oczyszczeniu,
- stan powierzchni wewnętrznej po wykonaniu renowacji.

Dla każdego odcinka kanału po wykonaniu renowacji przeprowadzić ocenę stanu wykładziny kanału. Sprawdzenia dokonać wizualnie przy pomocy kamery inspekcyjnej wyposażonej w możliwość rejestracji i archiwizacji obrazu.

Z wykonanych instalacji rękawów należy pobrać próbkę, a następnie wykonać badanie parametrów geometrycznych, oraz krótkoterminowej sztywności obwodowej rękawa wg PN-EN 1228:1999. W uzasadnionych przypadkach (np. trudności z pobraniem próbek pierścieniowych rękawów większych średnic) badanie to może zostać zastąpione badaniem krótkoterminowego modułu sprężystości rękawa wg normy PN-EN ISO 178:2019-06 oraz obliczeniem krótkoterminowej sztywności obwodowej. Próbkę powinna zostać pobrana z rękawa wycinanego w studzienkach kanalizacyjnych lub wykopach montażowych. Parametry geometryczne i wytrzymałościowe rękawa określone na podstawie badań powinny spełniać wymogi zawarte w punkcie 2.2.1. e, f, g niniejszej specyfikacji. Badanie oraz obliczenia powinny zostać w odpowiednio do tego przygotowanym niezależnym laboratorium posiadającym akredytację PCA (Polskie Centrum Akredytacji).

6.4. Badania w czasie odbioru robót

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące wykonanych robót renowacyjnych kanału metodą rękawa utwardzanego na miejscu, w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową i Szczegółową Specyfikacją Techniczną wraz z wprowadzonymi zmianami naniesionymi w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania kanału do renowacji (oczyszczenia kanału),
- prawidłowości montażu rękawa utwardzanego na miejscu (w wybranej technologii),

Do badań odbiorowych należy przystąpić po całkowitym zakończeniu robót. Przy badaniach w czasie odbioru robót należy wykorzystywać wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót i w trakcie ich wykonywania oraz zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonanych robót.

Jednym z elementów badań odbiorowych kanału poddanego renowacji metodą rękawa utwardzanego na miejscu jest próba szczelności.

6.5. Próba szczelności

Dla sprawdzenia poprawności wykonania rękawa i jego szczelności, po renowacji kanału należy przeprowadzić próbę ciśnieniową. Powyższą próbę szczelności wykonać zgodnie z PN-EN 1610:2015-10 (Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych) dostosowana do specyfiki prac renowacyjnych. Próba szczelności będzie wykonywana oddzielnie dla każdego odcinka rękawa (tzn. oddzielnie dla każdego procesu technologicznego).

Wykonawca powinien weryfikować rękaw pod kątem szczelności w trakcie całego procesu realizacji robót. Właściwa próba szczelności odbywa się po zakończeniu procesu utwardzania.

Z uwagi na możliwość położenia kanału poniżej zwierciadła wody gruntowej (zmienny poziom wód gruntowych) oraz przenikanie wód opadowych Zamawiający wymagał będzie również wykonania

prób szczelności na infiltrację wód gruntowych do wnętrza kanału. W wyniku przeprowadzanych prac renowacyjnych kanał powinien wykazywać całkowitą szczelność na infiltrację. Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w pkt. 5.2. niniejszej specyfikacji, opisane w dzienniku budowy i protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (zamawiającego) oraz wykonawcy.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Jednostkami obmiaru są:

- dla montażu rękawa utwardzanego na miejscu **1 m** długości kanału podlegającego renowacji wg obmiaru powykonawczego, w podziale na średnice kanałów;

8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT

Badania przy odbiorze powinny być zgodne Wytycznymi pt. Badania odbiorowe wykładzin CIPP instalowanych w rurociągach sieci i instalacji zewnętrznych Polskie Stowarzyszenie Technologii Bezwykopowych, Kraków 2022. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami Zamawiającego jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały pozytywne wyniki. Odbiór robót w zakresie renowacji kanału dokonywany będzie również w oparciu o inspekcję przy pomocy kamery inspekcyjnej.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Przy robotach związanych z renowacją kanałów metodą rękawa utwardzanego na miejscu elementem ulegającym zakryciu jest oczyszczony kanał podlegający naprawie. Badany jest stan powierzchni, wielkość ubytków i pęknięć ścian kanału po oczyszczeniu. Odbiór oczyszczonego kanału musi być dokonany przed rozpoczęciem instalacji rękawa wykładzinowego.

Odbiór robót zanikających należy zgłaszać inspektorowi nadzoru z odpowiednim wyprzedzeniem, zapewniając jego wykonanie w sposób nie wstrzymujący toku prac. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z dokumentacją przetargową.

Wszystkie ustalenia związane z dokonaniem odbioru robót ulegających zakryciu należy zapisać w dzienniku budowy lub protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (inspektor nadzoru) i wykonawcy (kierownik budowy).

8.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu określonego w dokumentach umownych, według zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót (pkt 8.4. niniejszej specyfikacji).

Celem odbioru częściowego jest wczesne wykrycie ewentualnych usterek w realizowanych robotach i ich usunięcie przed odbiorem końcowym.

Odbiór częściowy robót jest dokonywany przez inspektora nadzoru w obecności kierownika budowy. Protokół odbioru częściowego jest podstawą do dokonania częściowego rozliczenia robót.

8.3. Odbiór ostateczny (końcowy)

8.3.1. Zasady przeprowadzania odbioru końcowego

Przed przekazaniem do eksploatacji odcinka przebudowanego kanału należy dokonać jego odbioru końcowego. Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową oraz niniejszą specyfikacją techniczną. Odbiór ostateczny przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów oraz wyników badań.

Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa. Odbiór końcowy polega na sprawdzeniu:

- poprawności montażu rękawa (za pomocą kamery inspekcyjnej),
- poprawności działania kanału,
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia.

8.3.2. Dokumenty do końcowego odbioru

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji 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
- protokoły kontroli spisywane w trakcie wykonywania prac,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu użytych materiałów i wyrobów budowlanych do obrotu lub udostępnieniu na rynku krajowym bądź do jednostkowego zastosowania, zgodnie z właściwymi przepisami,
- protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i odbiorów częściowych,
- instrukcje producentów,
- wyniki badań laboratoryjnych i ekspertyz.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się z przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt. 6.4 niniejszej ST, porównać je z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji technicznej.

Roboty renowacyjne 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 dla robót renowacyjnych był negatywny, roboty nie powinny być odebrane. W takim przypadku należy wybrać jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności robót renowacyjnych z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej oraz w pkt. 5.2. niniejszej specyfikacji technicznej i przedstawić je ponownie do odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika oraz nie ograniczają trwałości i szczelności kanału 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 do usunięcia wadliwie wykonanych robót renowacyjnych, wykonać je ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru.

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 m.in.:

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

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

9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

Cena jednostkowa 1 mb renowacji kanału rękawem utwardzalnym obejmuje:

- prace pomiarowe i pomocnicze,
- inspekcję przedwykonawczą przy użyciu kamery inspekcyjnej,
- czyszczenie rur z osadów twardych i miękkich za pomocą specjalistycznego sprzętu wraz z wentylacją kanału i badaniem jakości powietrza,
- wywóz osadów zalegających (wraz z kosztami związanymi z przekazaniem ścieków jednostce upoważnionej do ich odbioru i utylizacji),
- instalację rękawa,

- utwardzenie rękawa,
- wykonanie próby szczelności,
- przepompowanie ścieków realizowane w czasie przebudowy kanalizacji,
- inspekcję powykonawczą przy użyciu kamery inspekcyjnej,
- transport wewnętrzny w obrębie budowy,
- utrzymanie nawierzchni dróg tymczasowych w okresie ich eksploatacji,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

1. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do beton, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
2. PN-EN 752:2017-06 Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne. Zarządzanie systemem kanalizacyjnym (*wersja angielska*).
3. PN-EN 877:2022-03 Systemy rur żeliwnych do odprowadzania wody z obiektów budowlanych. Charakterystyka i metody badań (*wersja angielska*).
4. PN-C-89218:1993 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów
5. PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
6. PN-EN ISO 11296-1:2018-04 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej Część 1: Postanowienia ogólne (*wersja angielska*).
7. PN-EN ISO 11296-4:2018-03 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej Część 4: Wykładanie rękawami utwardzanymi na miejscu (*wersja angielska*).
8. PN-EN 1228:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Rury z termoutwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) – Oznaczanie początkowej właściwej sztywności obwodowej.
9. PN-EN ISO 178:2019-06 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości przy zginaniu
10. PN-EN 761:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Rury z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) – Oznaczenie współczynnika pełzania w powietrzu.
11. PN-EN 295-3:2012 Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej – Część 3: Metody badań (*wersja angielska*).
12. PN-EN ISO 527-1:2020-01 Tworzywa sztuczne – Oznaczenie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu – Część 1: Zasady ogólne.
13. PN-EN 1393:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Rury z utwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP). Oznaczenie doraźnych właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu wzdłużnym.
14. PN-B-01707:1992 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu
15. PN-EN 206+A1:2021-08 Beton. Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.

10.2. Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz. U. 2021 r. poz. 1213).
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (tekst jednolity Dz. U. 2023 r., poz. 215).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2023, poz. 682).

10.3. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. 2021, poz. 2454).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tekst jednolity Dz. U. 2022 poz. 1679).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 22 grudnia 2022 r. w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektronicznego Dziennika Budowy (Dz. U. 2023 poz. 45).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 r. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz. U. 2022 r. poz. 1225).

10.4. Inne dokumenty i instrukcje

- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych – Wymagania ogólne Kod CPV 45000000-7, wydanie 4, OWEOB Promocja – 2023 rok.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – COBRTI INSTAL.
- Inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajowe UE.
- Wytyczne pt. Badania odbiorowe wykładzin CIPP instalowanych w rurociągach sieci i instalacji zewnętrznych Polskie Stowarzyszenie Technologii Bezwykopowych, Kraków 2022.