



Egz. nr

Zakład Robót Melioracyjno – Kanalizacyjnych
„HYDROBUD”, B.Pysz, U.Pysz
39-200 Dębica Latoszyn 31C

PROJEKT TECHNICZNY

Obiekt budowlany:

Nazwa	<i>Ocena stanu technicznego kolektora deszczowego w ul. Piłsudskiego zlokalizowanego na działkach 158/4, 350/1, 350/2 obr. 1 na długości od ul. Sportowa do Jana Pawła II w celu przeznaczenia go do bezwykopowej renowacji.</i>
Kategoria obiektu	XXVI
Adres	39-200 Dębica, ul. Piłsudskiego
Obręb ewidencyjny	0001

Investor	Gmina Miasto Dębica ul. Ratuszowa 2, 39-200 Dębica

Zespół projektowy:

Imię i nazwisko:	Nr uprawnień	Specjalność	Data opracowania	Podpis:
BRANŻA SANITARNA				
Projektował:				
mgr inż. ALEKSANDER PYSZ	PDK/0126/OWOS/17	Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych bez ograniczeń	07.2024	
Sprawdził:				
Współpraca:				
	-	-	-	

Spis treści

I. CZĘŚĆ OPISOWA.	3
1. Podstawa opracowania.	3
2. Przedmiot i zakres opracowania.	3
3. Cel inwestycji.	3
4. Opis stanu istniejącego.	4
4.1. Lokalizacja inwestycji.	4
4.2. Lokalizacja inwestycji.	4
4.3. Zestawienie odcinków (stan istniejący).	4
Kanał DN600 długość 195,00 m	4
Studnie rewizyjne	4
4.4. Sprawy terenowo prawne.	5
4.5. Warunki gruntowo-wodne.	5
5. Stan projektowany.	5
5.1. Roboty w zakresie kanału DN600.	5
5.1.1. Zakres projektu bezwykopowej renowacji kanału	5
5.1.2. Określenie stanu technicznego kanału i określenie parametrów obliczeniowych.	5
Dobrana grubość rękawa powinna zapewnić przenoszenie obciążeń gruntu, obciążeń hydrostatycznych, obciążeń eksploatacyjnych oraz obciążeń wynikających z ruchu drogowego przy założeniu całkowitego zniszczenia naprawianego przewodu bez uwzględniania jego roli przy przenoszeniu obciążeń. Dopuszcza się stosowanie materiałów o innych parametrach (np. rękaw filcowy itp.), jednak nie gorszych niż założone. Zastosowanie innych materiałów i rozwiązań musi zostać zaakceptowane przez Zamawiającego.	
Studnie rewizyjne	8
5.1.3. Prace renowacyjne renowacja kanału za pomocą rękawa z włókna szklanego utwardzanego promieniami UV	8
5.1.3.1. Prace przygotowawcze.	8
5.1.3.2. Organizacja przepompowania.	8
5.1.3.3. Instalacja rękawa z włókna szklanego.	9
5.1.4. Renowacja przyłączy.	12
5.1.5. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.	12
5.1.6. Obliczenia hydrauliczne.	13
5.2. Roboty w zakresie komór i studni.	14
6. Zestawienie ilościowe materiałów.	15
II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.	16

I. CZĘŚĆ OPISOWA.

1. Podstawa opracowania.

- Wymagania i informacje zawarte w Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia wraz z załącznikami i wyjaśnieniami Inwestora,
- Mapa zasadnicza,
- Wizja lokalna w terenie,
- Inspekcja TV kanału DN600
- Obowiązujące na dzień opracowania normy i przepisy.

2. Przedmiot i zakres opracowania.

Celem opracowania jest sporządzenie dokumentacji projektowej wykonania bezwykopowej renowacji kanału deszczowego DN 600 na odcinku od ronda Józefa Piłsudskiego do skrzyżowania z ul. Jana Pawła II przy pomocy rękawa z włókna szklanego utwardzanego promieniami UV wraz z renowacją komór i studni zlokalizowanych na przedmiotowym kanale.

W ramach zadania należy wykonać kompleksowe roboty mające na celu zmodernizowanie istniejącego kanału DN 600 oraz komór i studni wraz z uporządkowaniem terenu po zakończeniu robót.

Zakres robót ujętych w niniejszym opracowaniu obejmuje:

- Bezwykopową renowację kanału deszczowego DN 600 o długości łącznej 195,00m od ronda Józefa Piłsudskiego do skrzyżowania z ul. Jana Pawła II (od studni B1 do B5)
- Renowację komór i studni zlokalizowanych na trasie kanału DN600

Zadanie dotyczy wykonania renowacji istniejącego kanału, komór i studni, w ramach którego nie planuje się budowy żadnych nowych obiektów ani urządzeń.

3. Cel inwestycji.

Celem inwestycji jest poprawa stanu technicznego kanału DN600 oraz komór i studni. Spodziewanym efektem inwestycji będzie:

- Wzmocnienie konstrukcyjne kanału DN600
- Eliminacja nieszczelności występujących w kanale oraz w komorach i studniach,
- Eliminacja infiltracji wód gruntowych do rurociągu oraz wypływu medium na zewnątrz,
- Zatrzymanie procesu wypłukiwania gruntu przez wody gruntowe do wnętrza kanału,
- Zatrzymanie procesu korozji kanału betonowego,
- Poprawa parametrów hydraulicznych i zwiększenie jego przepustowości,
- Zminimalizowanie zagrożeń zanieczyszczenia gruntu oraz wód podziemnych i powierzchniowych,
- Wykonanie prac w jak najmniejszym stopniu wpływającym na otoczenie i życie mieszkańców.

4. Opis stanu istniejącego.

4.1. Lokalizacja inwestycji.

Teren planowanej inwestycji zlokalizowany jest na działkach w obrębie 0001 m. Dębica w ulicy Piłsudskiego na terenie działek geodezyjnych wyszczególnionych poniżej:

– dz. nr ewid. gr 350/1, 350/2, 158/4 obr 1 m. Dębica

4.2. Lokalizacja inwestycji.

Odcinek kanału DN600, będący przedmiotem niniejszego opracowania, zlokalizowany jest w rejonie ulicy Piłsudskiego na odcinku od ronda Piłsudskiego do ul. Jana Pawła II. Kolektor zlokalizowany jest w terenie stanowiącym pas drogowy. Zlewnia dla przedmiotowego kolektora to blisko 48 000 m². Przeprowadzona została inspekcja przedmiotowego kolektora deszczowego dla określenia dokładnych parametrów. Długość kolektora deszczowego przewidziana do renowacji to 195,00 m. Średnica kanału DN600. Kanał posadowiony jest na głębokości od 2,80 do 4,00m ppt. Stan techniczny kolektora na podstawie przeprowadzonej inspekcji TV został przedstawiony w p. 9 niniejszego opracowania. Materiały z inspekcji TV wraz z raportami stanowią załącznik do niniejszego opracowania.

Na trasie kolektora znajduje się pięć studni rewizyjnych: 4 sztuki DN1200 oraz jedna sztuka DN1000. Dolną część studni stanowią kinety żelbetowe wylwane na mokro z osadnikiem Ze stropu komór do rzędnej terenu są wyprowadzone kominy z kręgów betonowych DN1200. Jedyne studnia B1 posiada komin z kręgów DN1000.

4.3. Zestawienie odcinków (stan istniejący).

Kanał DN600 długość 195,00 m – powierzchnia terenu – 1 560 m²

LP	ODCINEK	ŚREDNICA
1	B1 – B2	600
2	B2 – B3	600
3	B3 – B4	600
4	B4 – B5	600

Studnie rewizyjne

LP	STUDNIA	ŚREDNICA
1	B1	1000
2	B2	1200
3	B3	1200
4	B4	1200
5	B5	1200

4.4. Sprawy terenowo prawne.

Prace związane z renowacją kanału DN600 w technologii rękawa zostaną wykonane w ramach bieżącej konserwacji, bez zmiany trasy ich ułożenia, w celu utrzymania rurociągu w dobrym stanie technicznym i pozwolą na jego użytkowanie zgodnie z ich przeznaczeniem.

4.5. Warunki gruntowo-wodne.

Na terenie objętym niniejszym opracowaniem nie wykonano badań geotechnicznych dla jego potrzeb. Podczas wykonywania inspekcji TV stwierdzono występowanie wód gruntowych, których poziom może ulegać okresowym wahaniom w zależności od intensywności opadów. Do obliczeń grubości wykładziny przyjęto poziom wód gruntowych $hW=5,0m$ powyżej dna kanału. Grubość rękawa została dobrana na podstawie standardów obliczeniowych DWA-A 143-2.

5. Stan projektowany.

5.1. Roboty w zakresie kanału DN600

5.1.1. Zakres projektu bezwykopowej renowacji kanału

Projekt bezwykopowej renowacji kanału deszczowego DN600 uwzględnia wszelkie istotne zagadnienia projektowe związane z wyborem metody renowacji i doбором materiałów oraz sposobu prowadzenia robót. W szczególności projekt uwzględnia:

- szczegółową analizę aktualnego stanu poszczególnych odcinków sporządzoną na podstawie inspekcji TV obejmującą identyfikację uszkodzeń:
 - rurociągów - przeszkody (np. wrosnięte korzenie, pęknięcia, korozja, erozja, ewentualne przesunięcie rur, wystające przykanaliki),
- aspekty konstrukcyjne:
 - renowacja kanalizacji zapewni samonośność konstrukcji kanału. W związku z tym grubość ścianki wykładziny została przyjęta na podstawie obliczeń teoretycznych przeprowadzonych w oparciu o dane rzeczywiste (głębokość posadowienia, wody gruntowe, obciążenia dynamiczne),
 - projekt uwzględnia wszystkie rodzaje obciążeń oddziaływujących na kanał w szczególności uwzględnione zostaną następujące rodzaje obciążeń: obciążenie gruntem, obciążenia hydrostatyczne, obciążenia eksploatacyjne oraz obciążenia wynikające z ruchu drogowego przy założeniu całkowitego zniszczenia naprawianego przewodu bez uwzględniania jego roli przy przenoszeniu obciążeń,
- aspekty instalacyjne:
 - ograniczenia wynikające z dostępności terenu budowy, technologii, materiałów,
 - konieczność stosowania tymczasowych obejść (tzw. „by-passów”) na czas prowadzenia Robót na danym odcinku,
 - minimalizacja uciążliwości prowadzonych robót dla ruchu kołowego i pieszego.

5.1.2. Określenie stanu technicznego kanału i określenie parametrów obliczeniowych.

Projektuje się renowację kanału sanitarnego DN600 za pomocą rękawa z włókna szklanego utwardzanego promieniami UV (rękaw CIPP UV).

Technologia renowacji kanału uwzględnia:

- podstawowe informacje o istniejącym kanale: rodzaj kanału (sanitarny, deszczowy, ogólnospławny), wymiary i przekrój kanału (średnica – przekrój okrągły, wymiar pionowy i poziomy oraz obwód – kanał jajowy, dzwonowy),
- wszystkie rodzaje obciążeń oddziałujące na kanał,
- stan techniczny kanału wpływający na jego właściwości funkcjonalne,
- wymagana wytrzymałość na obciążenia zewnętrzne i wewnętrzne,
- stopień owalizacji i zmiany średnicy,
- przemieszczenia, pęknięcia, korozja, zużycie ściernie,
- lokalizacja i przebieg w terenie,
- długość odcinków i analiza spadków.

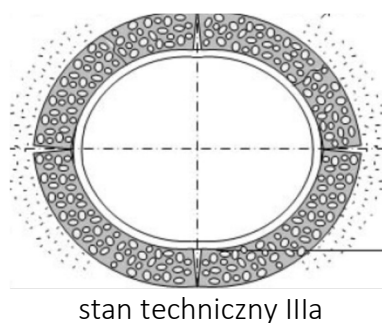
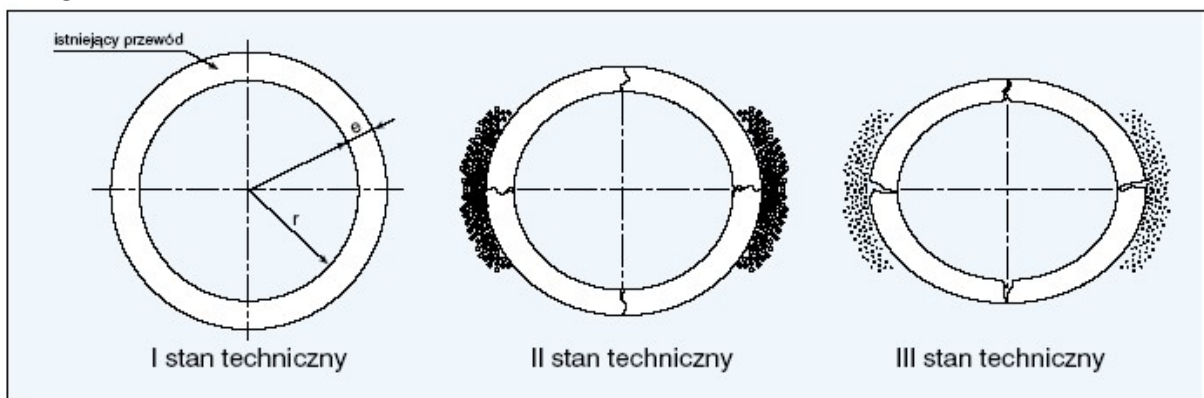
Doboru grubości rękawów dokonano na podstawie wytycznych DWA-A 143-2 oraz przy wykorzystaniu programu obliczeniowego LinerB.

I stan techniczny – istniejący przewód zachował swoją nośność. Dopuszczalne są drobne uszkodzenia np. w postaci nieszczelnych złączy lub włosowatych rys w ścianie.

II stan techniczny - układ istniejący przewód – ośrodek gruntowy, zachował zdolność do przenoszenia obciążeń. Dopuszczalne uszkodzenia to: rysy podłużne przy niewielkich deformacjach przekroju.

III stan techniczny - układ istniejący przewód – ośrodek gruntowy, utracił zdolność do samodzielnego przenoszenia obciążeń. Główne uszkodzenia to: szerokie rysy pierścieniowe, szerokie rysy podłużne w kluczu, wyszczerbienia i dziury, przesunięcia w złączu itp. W tym przypadku liner bierze udział w przenoszeniu obciążeń.

IIIa stan techniczny – materiał przewodu w wyniku zaawansowanej korozji ma bardzo małą wytrzymałość na ściskanie oraz posiada wiele pęknięć. Wg wytycznej dla stanu IIIa istniejący (stary) przewód może być traktowany jako warstwa zagęszczonego żwiru, a obliczenia lineru w takich przewodach możliwe są przy założeniu modelu częściowo sprężysto podpartego pierścienia kołowego.



Do przeprowadzenia obliczeń statyczno-wytrzymałościowych oprócz oceny stanu kanału określono również:

- rodzaj materiału konstrukcyjnego,
- warunki gruntowo-wodne, wysokość wody gruntowej powyżej dna kanału – $h_{w,so}$ [m],
- promień zewnętrzny wykładziny CIPP – r_{al} [mm],
- grubość ścianki wykładziny CIPP - t_L [mm],
- materiał wykładziny CIPP,

Dla przewodu w I i II stanie technicznym możliwe są następujące przypadki obciążeń:

- zewnętrzne ciśnienie wody działające na wykładzinę CIPP.

W przypadku przewodów zarysowanych podłużnie i dodatkowego udziału otaczającego gruntu w przenoszeniu obciążeń (stan techniczny III, IIIa) można wyróżnić następujące oddziaływania:

- obciążenia wywołane ciężarem gruntu i pojazdów,
- ciśnienie wody gruntowej działające na powierzchnię zewnętrzną wykładziny CIPP,
- ciężar własny.

W przypadku przewodu w III stanie technicznym należy przyjąć początkową owalizację przekroju wynoszącą 3% promienia lineru. Wielkość szczeliny pierścieniowej jest pomijana.

Ocenę stanu technicznego oraz dobór technologii renowacji przedstawiono w poniższej tabeli na podstawie wykonanej inspekcji TV.

Długości odcinków określono na podstawie inspekcji TV – Kanał DN600 długość 195,00 m

LP	ODCINEK	WYMIAR [mm]	STAN TECHNICZNY	MATERIAŁ	PRZYJĘTO METODĘ NAPRAWY KANAŁU
1	B1 – B2	600	znaczna korozja, widoczne zbrojenie, pęknięcia ścian kanału	BETON	Rękaw DN600 z włókna szklanego utwardzany promieniami UV (CIPP UV)
2	B2 – B3	600	znaczna korozja, widoczne zbrojenie, pęknięcia ścian kanału	BETON	Rękaw DN600 z włókna szklanego utwardzany promieniami UV (CIPP UV)
3	B3 – B4	600	znaczna korozja, widoczne zbrojenie, pęknięcia ścian kanału	BETON	Rękaw DN600 z włókna szklanego utwardzany promieniami UV (CIPP UV)
4	B4 – B5	600	znaczna korozja, widoczne zbrojenie, pęknięcia ścian kanału	BETON	Rękaw DN600 z włókna szklanego utwardzany promieniami UV (CIPP UV)

Dobrana grubość rękawa powinna zapewnić przenoszenie obciążeń gruntu, obciążeń hydrostatycznych, obciążeń eksploatacyjnych oraz obciążeń wynikających z ruchu drogowego przy założeniu całkowitego zniszczenia naprawianego przewodu bez uwzględniania jego roli przy przenoszeniu obciążeń. Nie dopuszcza się stosowanie materiałów o innych parametrach (np. rękaw filcowy itp.).

Studnie rewizyjne

LP	STUDNIA	ŚREDNICA
1	B1	1000
2	B2	1200
3	B3	1200
4	B4	1200
5	B5	1200

5.1.3. Prace renowacyjne renowacja kanału za pomocą rękawa z włókna szklanego utwardzanego promieniami UV

Projektuje się renowację kanału deszczowego DN600 za pomocą rękawa z włókna szklanego utwardzanej promieniami UV (CIPP UV). W przypadku zastosowania tej metody renowacji istniejące spadki na kanalizacji zostaną zachowane.

5.1.3.1. Prace przygotowawcze.

Pierwszym etapem renowacji kanału jest hydrodynamiczne czyszczenie kanału przy zastosowaniu wozu ciśnieniowego. Czyszczenie i udrażnianie kanału i studzienek metodą ciśnieniową – hydrodynamiczną polega na wyflukiwaniu wodą pod ciśnieniem wszelkich nieczystości znajdujących się w kanale. Woda pod wysokim ciśnieniem wytwarzanym przez pompę (zamontowaną na specjalistycznym samochodzie) tłoczona jest przez wąż gumowy do specjalnej dyszy (głowicy). Dobór dyszy zależy od rodzaju i ilości zanieczyszczeń w kanale oraz jego średnicy. Z głowicy wypływają silne strumienie wody skierowane na ścianki kanału, powodując odrywanie się zanieczyszczeń od powierzchni kanału i przemieszczanie ich do studni rewizyjnej, skąd są wybierane ręcznie lub pompą próżniową (ssawną). Osady twarde oraz wystające ostre krawędzie należy sfrezować przy pomocy specjalistycznego robota.

W trakcie czyszczenia prowadzonego w sposób nie powodujący pogorszenie stanu technicznego kanału zapewniona jest ciągła kontrola stanu przewodu przy pomocy kamery TV. Inspekcja TV przewodu pozwala określić stan przewodu oraz dostosować technikę czyszczenia w zależności od stopnia zniszczenia przewodu.

Inspekcję TV stanu technicznego kanałów należy wykonać bezpośrednio przed wykonaniem robót. Prace wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

5.1.3.2. Organizacja przepompowania.

Dla zapewnienia ciągłości przepływu ścieków na czas prowadzonych robót budowlanych należy wykonać rurociągi tymczasowe (by-pass) do przepompowania wód opadowych wraz z dostawą, montażem oraz późniejszym demontażem wszelkich niezbędnych dla tego celu materiałów i urządzeń.

Rurociągi tymczasowe w trakcie wykonywania prac zapewnią ciągłe odbieranie wód deszczowych w kanale poddawany renowacji oraz z przykanalików.

Odcinek kanału przeznaczony do renowacji należy tymczasowo wyłączyć z eksploatacji. W tym czasie zapewnione będzie nieprzerwany i ciągły odbiór wód opadowych z kanału głównego oraz z przykanalików włączonych do wyłączonego odcinka kanału. Pompowanie wód opadowych odbywać

się będzie ze studzienki rewizyjnej poprzedzającej odcinek poddawany renowacji wzdłuż trasy remontowanego odcinka kanału. Woda będzie pompowana również ze studni pośrednich, na trasie remontowanego kanału, w przypadku włączy przykanalików lub kanałów.

Pompowanie wód będzie realizowane poprzez zastosowanie spalinowych agregatów pompowych gwarantujących zachowanie ciągłości przepływu ścieków.

UWAGA:

Podczas występowania nadmiernych opadów atmosferycznych oraz przepływów ścieków w kanale przekraczających max. wydajność układu pompowego, roboty remontowe prowadzone we wnętrzu kolektora oraz w studniach i komorach należy bezwzględnie przerwać.

5.1.3.3. Instalacja rękawa z włókna szklanego.

Metoda polega na wprowadzeniu rękawa z włókna szklanego nasączonego żywicą poliestrową utwardzaną promieniami UV. Montaż rękawa odbywa się przez istniejący komin komory o średnicy min. 1000mm. W tym celu konieczne jest usunięcie ostrych krawędzi i stopni zjazdowych z komina. Technologia nie wymaga wykonania wykopów.

Projektuje się wykonanie renowacji w następujących odcinkach:

LP	ODCINEK	ŚREDNICA
1	B1 – B2	600
2	B2 – B3	600
3	B3 – B4	600
4	B4 – B5	600

Etapy instalowania

- instalowanie folii poślizgowej na dnie kanału, poprzez jej wciągnięcie (folia zabezpiecza wykładzinę rurową przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie wciągania rękawa do kanału)
- wciągnięcie do kanału wykładziny rurowej przy użyciu wciągarki,
- montaż stalowych „korków”, na końcach wykładziny wyposażonych w króćce zasilające i odprowadzające (z pokrywami umożliwiającymi włożenie lamp do wnętrza wykładziny),
- podłączenie przewodów technologicznych: przewodu doprowadzającego powietrze z dmuchawy lub sprężarki, przewodu pomiarowego do szczytowania ciśnienia panującego w wykładzinie,
- pompowanie wykładziny i jej kalibracja w celu dopasowania do kształtu ścianek istniejącego przewodu,
- umiejscowienie lamp UV we wnętrzu wykładziny poprzez otwarcie pokrywy w „korku”,
- ponowne pompowanie wykładziny wraz z przeciąganiem łańcucha lamp do przeciwległego końca wykładziny, w tym kontrolna inspekcja TV wnętrza wykładziny,
- naświetlanie lampami UV wykładziny rurowej na całej jej długości wraz z późniejszym studzieniem.
- demontaż „korków” w skrajnych studniach wraz z wykonaniem rozcięć w studniach pośrednich (w kinetach) oraz otwarciem przykanalików.
- wykonanie powykonawczej inspekcji telewizyjnej.

Przed przystąpieniem do naświetlania – utwardzania wykładziny rurowej wypełnia się ją sprężonym powietrzem w celu rozwinięcia w kanale (podniesienie) i dopasowania do kształtu kanału istniejącego.

Utwardzanie wykładziny przeprowadzane jest przy stałym ciśnieniu zatłaczanego powietrza, oraz z odpowiednią prędkością w zależności od parametrów wykładziny. Na skutek oddziaływania promieni UV na instalowaną wykładzinę następuje proces sieciowania (utwardzania) żywicy. Etapy naświetlania (czas, prędkość i temperatura) zależne są od wielu czynników zewnętrznych i mogą zmieniać się w zależności od indywidualnych parametrów wykładziny rurowej, warunków pogodowych, terenowych. (np. od występowania i naporu wód gruntowych, temperatury kanału, miejsca jego posadowienia, stopnia wychładzania itp.).

Rękaw z włókna szklanego jest produktem z tworzyw sztucznych, stosowanym do wykonywania renowacji podziemnych sieci kanalizacyjnych, przemysłowych i technologicznych, pracujących jako grawitacyjne i ciśnieniowe. Wykładziny składają się z kilku warstw, w zależności od rodzaju wykładziny i warunków w jakich będą musiały pracować po wbudowaniu do danego rodzaju przewodu.

Podstawowym składnikiem każdej wykładziny są:

- żywica,
- nośnik,
- wzmocnienia,
- membrany wewnętrzne i zewnętrzne .

Rękaw jest wytwarzany w zakładzie Producenta i dostarczany w stanie gotowym do instalacji na placu budowy w stanie nieutwardzonym – stadium „M”. Instalacja jest prowadzona zgodnie z zaleceniami Producenta, przy użyciu odpowiedniego do rodzaju wykładziny sprzętu, przez wykwalifikowanego Instalatora. Po przeprowadzeniu instalacji i całkowitym utwardzeniu się żywicy powstaje gotowy kompozyt – rura w stadium „I”.

Konstrukcja wykładziny rurowej bazuje na laminacie złożonym z wielu warstw włókna szklanego i włóknin poliestrowych. Liczba, jak również, ułożenie poszczególnych warstw tworzy odpowiednią grubość ścianki podczas impregnacji rękawa. W zależności od wymagań wytrzymałościowych zgodnie z powyższym opisem, można do danej renowacji dostosowywać rękaw o indywidualnych właściwościach.

Rękaw wykonany jest z tkaniny z włókna szklanego nasączonego u Producenta od wewnątrz i zewnątrz w technologii próżniowej żywicą poliestrową utwardzaną promieniami UV i pokrytą warstwą zapewniającą odporność chemiczną i odporność na ścieranie oraz zabezpieczoną zewnętrznie folią ochronną. Rękaw powinien być pozbawiony wad w postaci niejednorodności i wtrąceń ciał obcych a jego barwa na całej powierzchni musi być jednakowa (bez przebarwień i zmian intensywności). Nie dopuszcza się aby powierzchnia wewnętrzna kanału po renowacji posiadała jakiegokolwiek nierówności wynikające z wad technicznych materiału lub nieprawidłowego montażu wykładziny.

Do wykonania renowacji musi być zapewniony dostęp do studzienki dla ciężkiego sprzętu: dźwigu, zestawu do renowacji o długości około 30m i szerokości 3m.

Rękaw wzmocniający musi spełniać wszystkie następujące wymagania, które powinny zostać potwierdzone dokumentami.

- a) nasączone żywicami poliestrowymi 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 przy zastosowaniu podciśnienia lub nadciśnienia, w warunkach kontrolowanych,
- c) barwa rękawa przed zainstalowaniem powinna być na całej jego powierzchni jednakowa pod względem odcienia i intensywności,

- d) moduł sprężystości krótkoterminowy nie mniejszy niż 21500MPa wg. PN-EN 1228,
- e) sztywność obwodowa krótkoterminowa S powinna być nie mniejsza niż 4kN/m² oraz liczona na podstawie wzoru zgodnie z normą PN-EN 1228

$$S = \frac{E}{[12 \times (d_m / e)^3]}$$

gdzie:

E – krótkoterminowy moduł sprężystości E	[MPa]
wg. PN-EN 1228	
e - grubość ścianki	[m]
d _m - średnia średnica rękawa	[m]
d _m =d _w +(d _z -d _w)/2	
d _z – średnica zewnętrzna rękawa	[m]
d _w – średnica wewnętrzna rękawa	[m]

- f) maksymalne zmniejszenie średnicy przewodu po renowacji 7%,
- g) odporność chemiczna w zakresie pH 6-9 i temperatury do 60°C,
- h) odporność chemiczna na wpływ zalegających osadów,
- i) wymiary rękawa dobrane do średnicy kanału,
- j) przyleganie rękawa do powierzchni wewnętrznej kanału na całej długości równomiernego utwardzenia rękawa,
- k) szczelność kanału udokumentowana próbą szczelności zgodnie z normą PN EN 1610
- l) zdolność rękawa do przenoszenia obciążeń gruntu, obciążeń hydrostatycznych oraz obciążeń eksploatacyjnych,
- m) zapewnienie właściwego stanu kanału po renowacji w postaci jednorodnej powierzchni kanału, okształcenia, nieregularności wykładziny dopuszczalne są w przypadku zmiennej geometrii naprawianego przewodu (tzn. łuki, zmiany średnicy naprawianego kanału, wynikające z korozji, przesunięć na złączach, pęknięć materiału rodzimego, stosowania rur o zmiennych średnicach itp.,

Rękawy powinny być pozbawione wad w postaci niejednorodności i wtrąceń ciał obcych a jego barwa na całej powierzchni musi być jednakowa (bez przebarwień i zmian intensywności). Nie dopuszcza się, aby powierzchnia wewnętrzna kanału po renowacji posiadała jakiegokolwiek nierówności wynikające z wad technicznych materiału lub nieprawidłowego montażu wykładziny odbiegające od parametrów dopuszczonych przez PN-EN 11296-4.

W przypadku braku aprobaty na proponowany rękaw, do oferty powinna zostać prawidłowo wystawiona i podpisana deklaracja zgodności z obowiązującymi normami tj. PN-EN ISO 11296-1, PN-EN ISO 11296-4 wraz z dokumentami niezależnych, polskich instytutów potwierdzających spełnianie wszystkich wymogów określonych w dokumentacji, a w szczególności w niniejszym punkcie.

Jakość rękawa przeznaczonego do renowacji, jego własności muszą być udokumentowane poprzez:

- a) 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

Przechowywanie i transport.

Nasączony żywicą rękaw w przypadku nasączania w warunkach fabrycznych transportować do miejsca montażu w izolowanych pojemnikach, w sposób nie pogarszający właściwości rękawa.

5.1.4. Renowacja przyłączy.

Czynne przyłącza włączone do kanału głównego projektuje się wykonać przy użyciu kształtek/profilu kapeluszowych typu C zgodnie z normą PN – EN ISO 11296 – 4 o długości 20cm ± 1cm. Montaż kształtek będzie wykonany od wnętrza kanału głównego. Będą stosowane kształtki kapeluszowe wykonane z filcu technicznego nasączanego trzykomponentowym systemem żywic.

Techniczna możliwość montażu kształtki kapeluszowej zostanie oceniona po wykonaniu renowacji kanału głównego i otwarciu przykanalika.

5.1.5. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.

Założenia do obliczeń statyczno-wytrzymałościowych zostały przyjęte wg niemieckiego zbioru reguł ATV-DVWK. ATV-DVWK to Niemieckie Stowarzyszenie Gospodarki Wodnej, Inżynierii Ścieków i Odpadów, które kieruje i koordynuje prace specjalistów zajmujących się gospodarką wodną, oczyszczaniem ścieków i zagospodarowaniem odpadów. Przy renowacji przewodów kanalizacyjnych znajdują zastosowanie materiały pomocnicze DWA-A 143-2:2015: „Renowacja zewnętrznych systemów kanalizacyjnych, część 2: Obliczenia statyczne dla renowacji przewodów kanalizacyjnych przez wprowadzanie linerów lub metodą montażową”. Materiały Pomocnicze powstały w wyniku honorowego udziału grupy roboczej i opierają się na wspólnych pracach naukowo-technicznych jej członków. Zawierają one metodologię do przeprowadzenia obliczeń dla renowacji techniką wykładzin z rur utwardzanych na miejscu, z rur ściśle pasowanych, z rur segmentowych i z rur spiralnie zwijanych.

Jednym z członków stałych wchodzących w skład grupy roboczej jest Prof. Dr – Ing. Bernhard Falter. Prof. Dr Falter który opracował, na podstawie wytycznych ATV, moduł do kalkulacji statyczno-wytrzymałościowych - Liner B.

Doboru grubości rękawów dokonano na podstawie wytycznych DWA-A 143-2:2015 oraz przy wykorzystaniu programu obliczeniowego LinerB.

Na podstawie wykonanych obliczeń przyjmuje się wykonanie renowacji kanału metodą bezwykopową przy pomocy rękawa o następujących parametrach:

Średnica wewnętrzna istniejącego kanału	Rodzaj rękawa	Krótkoterminowy moduł sprężystości E	Grubość rękawa	Sztywność obwodowa krótkoterminowa S
---	---------------	--------------------------------------	----------------	--------------------------------------

[mm]		[MPa]	[mm]	[kN/m ²]
600	rękaw z włókna szklanego nasączony żywicą poliestrową utwardzany promieniami UV (CIPP UV)	21 500	min. 8,0mm	>=4,0

5.1.6. Obliczenia hydrauliczne.

Zastosowanie technologii rękawa do renowacji kolektora DN600 prowadzi ogólnie do poprawy przepustowości rury dzięki mniejszej tendencji do sedimentacji osadów oraz wygładzeniu powierzchni wewnętrznej rury. Do wyznaczenia prędkości i natężenia przepływu rur o przekroju kołowym całkowicie wypełnionych można wykorzystać tradycyjne równanie Manninga w postaci:

$$Q = \frac{1}{n} \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2} \cdot F \quad [m^3/s]$$

gdzie:

n – współczynnik szorstkości,

R_h – promień hydrauliczny [m],

$$R_h = 0,5 \cdot r$$

r – promień kanału [m],

i – spadek podłużny kanału [‰]

F – pole przekroju [m²]

WSPÓŁCZYNNIK SZORSTKOŚCI MANNINGA n DLA TYPOWYCH MATERIAŁÓW, Z KTÓRYCH WYKONANE SĄ RURY KANALIZACYJNE

Materiał rury	Współczynnik Manninga n
Rękaw nasączony żywicami, rury GRP	0,0100
Rury PVC, PE	0,0110
Rury ceramiczne szklone (kamionkowe),	0,0135
Rury metalowe	0,0140
Rury betonowe	0,0160
Kanały murowane	0,0170

W obliczeniach hydraulicznych przyjęte zostaną wartości współczynnika n Manninga zgodne z powyższą tabelą.

Dla rur o przekroju kołowym, całkowicie wypełnionych, równanie Manninga można uprościć do postaci pozwalającej na porównanie przepustowości przed i po zainstalowaniu rękawa.

$$k = \frac{Q_r}{Q_b} \times 100 = \frac{n_b}{n_r} \left(\frac{D_r}{D_b} \right)^{\frac{8}{3}} \times 100 [\%]$$

k – przepustowość po zainstalowaniu rękawa wyrażona w procentach względem przepustowości rury pierwotnej

Q_r – przepływ po renowacji

Q_b – przepływ przed renowacją

D_r – średnica po renowacji

D_b – średnica przed renowacją
 n_r – współczynnik Manninga po renowacji
 n_b – współczynnik Manninga przed renowacją

Obliczenia:

Przed renowacją			Po renowacji			Realny wzrost (+)/spadek (-) przepustowości po renowacji	Zmniejszenie średnicy po renowacji
Materiał istniejącej rury	Średnica [mm]	Współczynnik szorstkości n	Grubość ścianki rękawa [mm]	Średnica [mm]	Współczynnik szorstkości n		
beton	600	0,0160	min. 8,0	584	0,0100	+48,2%	2,8%

5.2. Roboty w zakresie komór i studni.

Komory wraz z kominami, studnie rewizyjne i z odpowietrzeniami usytuowane na trasie remontowanego kolektora należy poddać w całości renowacji. Renowację należy poprzedzić hydrodynamicznym czyszczeniem powierzchni ścian pod wysokim ciśnieniem w celu usunięcia warstwy skorodowanego materiału i zanieczyszczeń.

Prace renowacyjne dotyczą całych komór i studni, łącznie z kominami i obejmują reprofilację i odtworzenie kinet, spoczników, renowację ścian, montaż nowych stopni złazowych, uzupełnienie ubytków, uszczelnienie przecieków. Renowacja polega na dogłębnym wyczyszczeniu powierzchni betonowych, ich zagruntowaniu poprzez nałożenie warstwy szczepnej a następnie naniesieniu zapraw mineralnych na bazie szybko wiążących cementów siarczanoodpornych (w pełnej klasie ekspozycji XA3). Elementy komór i studni, na które będą nakładane materiały renowacyjne powinny być uprzednio wyczyszczone hydrodynamicznie „do zdrowego materiału”. Dodatkowo tą samą zaprawą należy wykończyć wloty i wyloty do i ze studni po zainstalowaniu wykładziny w kanale. Grubość warstwy naprawczej powinna wynosić min. 10mm.

Przy renowacji studni należy uwzględnić likwidację osadników oraz wymianę włazów na D400 z zamknięciem ryglowanym.

Materiały do renowacji studni powinny spełniać następujące wymagania:

- szybko sprawne materiały na bazie cementu siarczano-odpornego (bez zawartości trójglinianu wapniowego),
- odporność na działanie środowiska chemicznego silnie agresywnego wg PN-EN 206-1 tablica.2. (klasa ekspozycji XA3) ocena wg PN-EN 206-1,
- odporność na wysolenia soli siarczanowych – brak wysoleń,
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach > 45 MPa,
- przyczepność do podłoża $\geq 2,0$ MPa,
- brak przenikania środowisk agresywnych przez powłokę zabezpieczającą,
- spełnia wymagania normy PN-EN 206-1 / DIN 1045-2 dla klas ekspozycji XS3 i XD3.

Należy odkuć luźną odspojoną od zbrojenia otulinę betonową wzdłuż zbrojenia. W razie potrzeby należy odkuć otulinę betonową również za zbrojeniem. Oczyszczenie odkutego skorodowanego zbrojenia do stopnia czystości Sa 2½ wg PN EN ISO 12944-4.

Materiały do zabezpieczenia stali zbrojeniowej powinny spełniać następujące parametry techniczne:

- materiały wiążące na bazie cementu – nie dopuszcza się stosowania materiałów żywicznych,
- zdolność do pasywacji zbrojenia stalowego,
- przyczepność do zbrojenia równą lub większą od 6 MPa,
- grubość warstwy ochronnej po dwukrotnym zabezpieczeniu powinna wynosić 1 mm.

Materiały do uszczelnień dużych wycieków w studniach powinny spełniać następujące wymagania:

- zaprawy na bazie cementu o bardzo szybkim czasie wiązania,
- zaprawy przeznaczone do szybkiego uszczelniania przecieków wody, także pod ciśnieniem,
- zaprawy odporne na siarczany.

6. Zestawienie ilościowe materiałów.

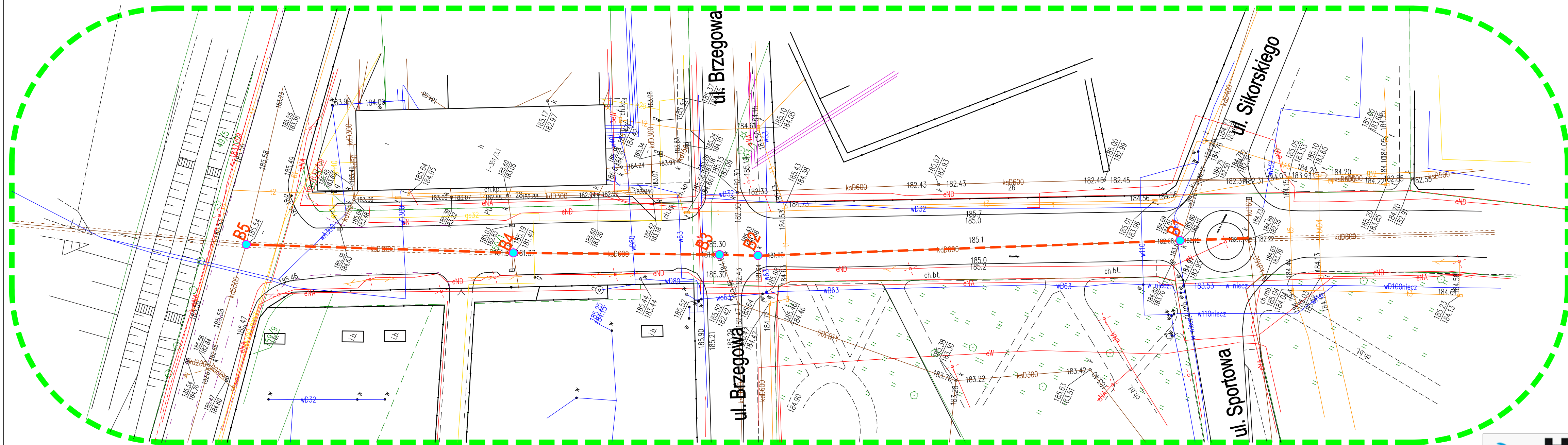
Materiał	Jedn. miary	Ilość
Rękaw CIPP UV DN600	m	195,00
Zestaw chemii budowlanej, zaprawy naprawcze do renowacji komór	kpl.	5
Włazy kanałowe DN600 klasy D400	szt.	5,0

II. CZEŚĆ RYSUNKOWA

Rys. 1.0 – Projekt Zagospodarowania Terenu – Renowacja kanału DN600 na odc. B1-B5

PLANSZA ZAGOSPODAROWANIA

skala 1:500



Legenda:

- - - - - odcinek sieci kanalizacji deszczowej do renowacji bezwykopowej rękawem CIPP
- B - oznaczenie studni na trasie kanalizacji deszczowej przewidzianej do renowacji
- istn. sieć wodociągowa
- istn. sieć gazowa
- istn. sieć teletechniczna
- istn. sieć energetyczna
- istn. sieć kanalizacji sanitarnej, deszczowej



Temat:	OCENA STANU TECHNICZNEGO KOLEKTORA DESZCZOWEGO W UL. PIŁSUDSKIEGO ZLOKALIZOWANEGO NA DZIAŁKACH 158/4, 350/1, 350/2 OBR. 1 NA DŁUGO ŚCI OD UL. SPORTOWA DO JANA PAWŁA II W CELU PRZEZNACZENIA GO DO BEZWYKOPOWEJ RENOWACJI.	
Inwestor:	GMINA MIASTA DĘBICA, ul. Ratuszowa 2, 39 - 200 Dębica	
Lokalizacja:	ul. Piłsudskiego	
Przedmiot rysunku:	PLANSZA ZAGOSPODAROWANIA TERENU	Skala: 1:500
		Data opracowania: 07.2024 r.
Opracował:	mgr inż. Aleksander Pysz	Nr rysunku: 1