

## 2. SPIS TREŚCI

1. STRONA TYTUŁOWA	str.1
2. SPIS TREŚCI	str.2
3. OPIS TECHNICZNY	
3.1. PODSTAWA OPRACOWANIA	str.3
3.2. ZAKRES OPRACOWANIA I DANE OGÓLNE	str.3
3.3. STAN ISTNIEJĄCEJ KANALIZACJI OGÓLNOSPŁAWNEJ	str.3
3.4. RENOWACJA SIECI - ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE	str.4
3.4.1. OPIS OGÓLNY PRZYJĘTEJ TECHNOLOGII RENOWACJI	
3.4.1.1. RENOWACJA SIECI	
3.4.1.2. RENOWACJA STUDNI	
3.4.2. DOBÓR MATERIAŁÓW I OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE	
3.4.3. WYKONAWSTWO ROBÓT-szczegóły	
3.4.4. PRÓBY I ODBIORY	
3.5. UWAGI KOŃCOWE	str.9
4. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA W ZAKRESIE INSTALACJI SANITARNYCH.	str.10
5. ZAŁĄCZNIKI:	str.13
• decyzja MZDiI w Lesznie nr 7227.146.2018 z dnia 11 czerwca 2018 roku	
• inwentaryzacja geodezyjna studni	
• uprawnienia i wpisy do WIIB	
• oświadczenie projektanta i sprawdzającego.	
6. RYSUNKI:	
• <b>PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU</b>	
– SIEĆ KANALIZACJI OGÓLNOSPŁAWNEJ ETAP I	RYS. NR 01
• <b>PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU</b>	
– SIEĆ KANALIZACJI OGÓLNOSPŁAWNEJ ETAP II	RYS. NR 02
• <b>PROFIL SIECI KANALIZACJI OGÓLNOSPŁAWNEJ- CZĘŚĆ I ETAP I</b>	RYS. NR 03
• <b>PROFIL SIECI KANALIZACJI OGÓLNOSPŁAWNEJ- CZĘŚĆ II ETAP I</b>	
<b>ZESTAWIENIE STUDZIENEK</b>	RYS. NR 04
• <b>PROFIL SIECI KANALIZACJI OGÓLNOSPŁAWNEJ- ETAP II</b>	RYS. NR 05
• <b>ZESTAWIENIE STUDZIENEK ETAPU II</b>	RYS. NR 06

### 3. OPIS TECHNICZNY.

#### 3.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zlecenie Inwestora – Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Lesznie – umowa INW-I-U/0053/2018
- aktualny podkład geodezyjny w skali 1:500, dostarczony przez inwestora
- 2 opracowania z inspekcji kanalizacji w ul. Dembińskiego, wykonane przez firmę Cons Control System – Marcin Kupiec z Czerwieńska
- decyzja MZDiL w Lesznie nr 7227.146.2018 z dnia 11 czerwca 2018 roku
- uzgodnienia z Inwestorem

#### 3.2. ZAKRES OPRACOWANIA I DANE OGÓLNE.

Opracowanie obejmuje działania w obrębie istniejącej sieci kanalizacji ogólnospławnej w ul. Dembińskiego w celu jej renowacji:

ETAP I – od ul. Grottgera do ul. Lutosławskiego:

- renowacja sieci kanalizacji metodą bezwykopową na odcinku S6 – S15
  - długość sieci dn 300      l= 141,8m
  - długość sieci dn 400      l= 217,4m
- renowacja studni S7-S15
  - liczba studni dn 1000mm – 9 szt.
- odwiercenie wlotów przyłączy P25-P74
  - liczba przyłączy – 50 szt.

ETAP II – od ul. Lutosławskiego do ul. Spółdzielczej:

- renowacja sieci kanalizacji metodą bezwykopową na odcinku S1 – S6
  - długość sieci dn 500      l= 256,0m
- renowacja studni S1-S6
  - liczba studni dn 1000mm – 6 szt.
- odwiercenie wlotów przyłączy P1- P24
  - liczba przyłączy – 24 szt.

#### 3.3. STAN ISTNIEJĄCEJ KANALIZACJI OGÓLNOŚPŁAWNEJ

Kanalizacja ogólnospławna wykonana jest na odcinku S1-S6 z rur betonowych dn 500, na odcinku S6-S12 z rur betonowych dn 400, na odcinku S12-S15 z rur betonowych dn 300.

Na podstawie wykonanej inspekcji TV stwierdzono liczne uszkodzenia sieci na całej długości, w tym erozję ścianek, wadliwe połączenia elementów sieci, wystające włączenia przyłączy do sieci, osady, podtopienia, przesunięcia osiowe kanałów. Szczególnie zły stan sieci jest w pobliżu wlotów połączeń. Z powodu zalegających osadów i podtopień nie udało się wykonać inspekcji na odcinkach:

- 15,1m pomiędzy studniami S11 a S12
- 32,3m pomiędzy studniami S12 a S13
- 18,9m pomiędzy studniami S13 a S14
- 43,9m pomiędzy studniami S14 a S15

Na mapach nie są wykazane wszystkie istniejące przyłącza kanalizacyjne.

Miejsca brakujących przyłączy naniesiono na podstawie inwentaryzacji, przeprowadzonej przez pracowników MPWiK i na podstawie inspekcji TV. Ponieważ w wielu miejscach nie są zgodne odległości z inspekcji TV z danymi na mapie, konieczne jest przeprowadzenie kolejnej inspekcji przed wykonaniem prac renowacyjnych.

Na profilach naniesiono wszystkie wykazane w inspekcji przyłącza i przeszkody na trasie sieci.

Brak danych o poziomie wód gruntowych.

### 3.4. RENOWACJA SIECI - ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

#### 3.4.1. OPIS OGÓLNY PRZYJĘTEJ TECHNOLOGII RENOWACJI

Renowację kanalizacji należy wykonać przy pomocy bezwykopowej technologii :

- rękawa termoutwardzalnego z zastosowaniem żywic epoksydowych o grubościach, zapewniających przenoszenie obciążeń eksploatacyjnych ,
- instalacja kształtek kapeluszowych w przypadku złego stanu technicznego
- renowacja studzienek kanalizacyjnych

Renowacja ma na celu:

- poprawę parametrów wytrzymałościowych sieci
- poprawę parametrów hydraulicznych sieci
- ograniczenie liczby awarii poprzez powstanie nowych konstrukcji powłok modernizacyjnych, gwarantującą ich nośność, dostosowaną do obecnie obowiązujących wymogów norm
- poprawę środowiska naturalnego – eliminacja infiltracji i eksfiltracji
- obniżenie kosztów eksploatacji systemu kanalizacji ogólnospławnej

- uzyskanie szczelności kanalizacji, co zapobiegnie napływowi wody z gruntem do kanałów i osiadaniu terenu
- zapobieganie zapadaniu się i powstawaniu nierówności nawierzchni przy studzienkach

Systemy renowacji rękawem nasączonym żywicami epoksydowymi charakteryzują się :

- zwiększoną odpornością chemiczną, przede wszystkim przeciw substancjom żrącym i rozpuszczalnikom
- możliwością stosowania przy podwyższonej temperaturze ścieków
- dużą wytrzymałością mechaniczną na ściskanie i rozciąganie
- bardzo dobrą przyczepnością do większości materiałów
- małą ścieralnością
- małym skurczem objętościowym, który można zredukować prawie do zera
- bardzo dobre łączenie ze strukturą naprawianego kanału.

#### 3.4.1.1. RENOWACJA SIECI

Kolejność czynności przy wykonaniu renowacji przewodów kanalizacyjnych

1. czyszczenie i przygotowanie kanału do renowacji ,
2. kontrolna inspekcja TV po czyszczeniu,
3. frezowanie wystających przykanalików i korzeni,
4. usunięcie innych przeszkód ,
5. bezwykopowa renowacja kanału przy pomocy tkaniny technicznej nasączonej żywicą epoksydową; stosowane materiały muszą być przeznaczone do stosowania przy renowacji kanalizacji ogólnospławnej
6. otwarcie przyłączy po instalacji rękawa; uwaga: w przypadku złego stanu technicznego miejsca włączenia przyłącza do sieci, gdzie przedostawać się będzie z zewnątrz grunt, przewiduje się montaż kształtek kapeluszowych o długości min 50cm
7. pobór próbek do badania zgodnie z normą PN-EN ISO 11296-1:2011 w celu określenia:
  - a. - grubości ścianki ,
  - b. - sztywności obwodowej,
  - c. - badanie szczelności rękawa zgodnie z PN-EN 1610:2002 - niezależne laboratorium , które może zostać wskazane przez Zamawiającego.

8. kontrola inspekcyjna TV po wykonaniu renowacji

#### 3.4.1.2. RENOWACJA STUDNI

Czynności przy wykonaniu renowacji studni

1. uzupełnienie specjalną masą betonową ubytków w kinetach i spocznikach
2. uzupełnienie betonem i specjalną masą renowacyjną ubytków w ścianach bocznych studzienek
3. demontaż istniejących stopni włazowych i montaż nowych stopni włazowych, pokrytych tworzywem
4. demontaż włazów istniejących i montaż nowych włazów do studni – do ustalenia z przedstawicielem Inwestora w trakcie wykonywania robót.

#### 3.4.2. DOBÓR MATERIAŁÓW I OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE

Dobór materiału i obliczenia wytrzymałościowe przeprowadzono zgodnie z normami:

- PN-EN ISO 11295 „Zalecenia dotyczące klasyfikacji i projektowania systemów przewodów rurowych z tworzyw sztucznych stosowanych do renowacji
- PN-EN ISO 11296-1 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej – część 1 i część 4

w wyniku przeprowadzonych obliczeń dobrano następujące grubości rękawów:

dla rur betonowych dn 300 – grubość rękawa 6mm

dla rur betonowych dn 400 – grubość rękawa 9mm

dla rur betonowych dn 500 – grubość rękawa 10,5mm

##### obliczenia grubości rękawów

$$\text{moduł } E = 3200 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$S_R = E \cdot s^3 / 12 \cdot r^3 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

$$s = (S_R \cdot r_m^3 \cdot 12 / E)^{1/3} \text{ [mm]}$$

##### dla rurociągu dn 500mm

$$s = 10,5 \text{ [mm]}$$

$$r_m = 244,75 \text{ [mm]}$$

$$S_R = 0,02106 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

szttywność obwodowa

$$S_N = E \cdot I / d_m^3 \text{ [N/m}^2\text{]}$$

$$I = s^3/12$$

$$S_N = 2631,96 \text{ [N/m}^2\text{]}$$

sztywność obwodowa wymagana  $S_N = 2000,00 \text{ [N/m}^2\text{]}$

dla rurociągu dn 400mm

$$s = 9,0 \text{ [mm]}$$

$$r_m = 195,5 \text{ [mm]}$$

$$S_R = 0,02602 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

sztywność obwodowa

$$S_N = E * I/d_m^3 \text{ [N/m}^2\text{]}$$

$$I = s^3/12$$

$$S_N = 3252,12 \text{ [N/m}^2\text{]}$$

sztywność obwodowa wymagana  $S_N = 2000,00 \text{ [N/m}^2\text{]}$

dla rurociągu dn 300mm

$$s = 6,0 \text{ [mm]}$$

$$r_m = 147,0 \text{ [mm]}$$

$$S_R = 0,01813 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

sztywność obwodowa

$$S_N = E * I/d_m^3 \text{ [N/m}^2\text{]}$$

$$I = s^3/12$$

$$S_N = 2266,63 \text{ [N/m}^2\text{]}$$

sztywność obwodowa wymagana  $S_N = 2000,00 \text{ [N/m}^2\text{]}$

### 3.4.3. WYKONAWSTWO ROBÓT - szczegóły

#### montaż rękawa

- najpierw cały odcinek poddawany renowacji należy wyczyścić pod wysokim ciśnieniem specjalistycznym samochodem czyszczącym
- miejsca zalegającego betonu oraz wystających innych przeszkód należy usunąć przy pomocy robota frezującego
- następnie rękaw jest przycinany do wymaganej długości oraz nasączany żywicą epoksydową w naczepie impregnacyjnej; mieszanie składników odbywa się z użyciem precyzyjnych mieszaczy, którymi steruje komputer
- kolejnym etapem jest wywiniecie rękawa do kanału z wykorzystaniem słupa wody i podgrzanie do 80 stopni C; już po 3 godzinach uzyskujemy twardość rękawa
- kolejnym etapem jest schłodzenia masy wody do 20 stopni oraz wycięcie rękawa w studniach

- żywica epoksydowa poprzez swoje przenikanie do pęknięć i nieszczelności kanału oraz silne sklejenie wykładziny do ścianki rury zapewnia znaczny wzrost wytrzymałości przewodu; istniejące pęknięcia oraz nieszczelne połączenia mogą być w ten sposób wypełnione przez szybko-reaktywną żywicę; poza trwałym wiązaniem występuje dodatkowo zjawisko sklejania rękawa z istniejącą rurą, w ten sposób statyczne właściwości naprawianej rury kanalizacyjnej są zdecydowanie polepszone
- wszelkie włączenia do sieci należy otworzyć po instalacji rękawa, jeśli miejsca włączeń przyłączy do sieci będą nieszczelne ( wlot wody i gruntu do kanału), to należy zamontować złączki kapeluszowe
- odcinek poddany renowacji już po kilku godzinach może być ponownie eksploatowany.

#### renowacja studzienek

- renowacja studzienki polega na wyłożeniu wewnętrznej części studni nową powłoką cementową odporną na agresywność ścieków, która jest szczelna w 100%
- pierwszym etapem naprawy jest wyczyszczenie studni wysokim ciśnieniem przy 300barach, w ten sposób ściągana jest warstwa starego betonu o grubości około 5-10mm; uzyskujemy w ten sposób dostęp do czystego i nośnego podłoża gwarantującego mocne i trwałe zespolenie z powłokami renowacyjnymi
- kolejnym punktem jest zamknięcie wypływów i infiltracji wód gruntowych, które występują w konstrukcji studni; jeżeli podłoże posiada duże nierówności, wylomy lub ubytki, to należy je uzupełnić, aby powstało podłoże o pierwotnym kształcie
- przed przystąpieniem do nałożenia warstwy ochronnej, konieczne jest zastosowanie powłoki szczepnej, aby umożliwić stabilne zakotwiczenie zaprawy w wyczyszczonym podłożu;
- warstwa ochronna w zależności od potrzeby nakładana jest o grubości około 10-25mm. Tak powstała powłoka w pełni zabezpiecza przed przerostami korzeni jak i infiltracją wód gruntowych i agresywnością ścieków
- kolejnym etapem jest założenie nowych stopni włazowych żeliwnych, pokrytych tworzywem sztucznym
- wymiana włazów tylko w tych studniach, gdzie jest to konieczne — do ustalenia w trakcie wykonywania robót

### 3.4.4. PRÓBY I ODBIORY

Dokumenty odbiorowe należy przygotować zgodnie z postanowieniami umowy .

Powinny zawierać :

- płyta CD/DVD z inspekcji kanału przed renowacją – numeracja studni i przyłączy zgodnie z dokumentacją
- płyta CD/DVD z inspekcji kanału po renowacji, – numeracja studni i przyłączy zgodnie z dokumentacją
- raport instalacji ,
- raporty z badań :
  - grubości ścianki rękawa
  - sztywności obwodowej
  - szczelności rękawa
  - karty materiałowe zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru
  - certyfikaty i atesty

### 3.5. UWAGI KOŃCOWE

- prace renowacyjne przeprowadzić bez wykonywania jakichkolwiek wykopów
- roboty muszą być prowadzone przy zachowaniu ciągłości odbioru ścieków; ścieki z kanału głównego będą przepompowywane przy pomocy pomp zatapialnych i elastycznych węży
- cały proces renowacji przeprowadzać zgodnie z polską normą PN-EN 13566 (Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej).
- prace muszą być wykonane przy jak najmniejszym utrudnieniu dla ruchu mieszkańców
- wszystkie prace prowadzić z zachowaniem zasad BHP
- realizację przedsięwzięcia prowadzić w sposób nie powodujący degradacji oraz nie naruszający istniejących zasobów środowiska

**OPRACOWAŁ: mgr inż. Maria Sacha**







#### 4. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA W ZAKRESIE WYKONYWANYCH ROBÓT.

*Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji:*

##### 1. Roboty przygotowawcze

- szczegółowe zapoznanie się z projektem budowlanym
- wizja lokalna w terenie
- zawiadomienie właścicieli istniejących sieci o przystąpieniu do robót
- zawiadomienie Miejskiego Zarządu Dróg w Lesznie o przystąpieniu do robót
- wyznaczenie miejsca składowania materiałów i wyrobów
- zwiezenie rur na plac budowy

##### 2. Roboty montażowe:

- czyszczenie kanałów
- montaż rękawa
- montaż kształtek kapeluszowych
- renowacja studni
- inspekcja TV

*Wskazanie, dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia:*

- zagrożenie przy robotach związanych z montażem rękawów w istniejących kanałach podziemnych
- związane z ruchem pojazdów na budowie,
- związane z potrąceniem pracownika lub osoby postronnej maszynami roboczymi lub pojazdami przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych ( brak wygrozdzenia strefy niebezpiecznej),
- związane z upadkiem elementów systemowych z wysokości (upuszczenie materiałów i narzędzi z wysokości)

*Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:*

- przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych każdy pracownik winien być przeszkolony w zakresie BHP
- przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się szczegółowo z dokumentacją budowlaną, zwracając uwagę na warunki wydane w uzgodnieniach, zachowując wytyczne wykonawstwa i odbioru robót
- całość prac instalacyjnych należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II Instalacje sanitarne i przemysłowe, "Warunkami

technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych "SGGiK z 1994 roku, przepisami BHP i p.poż. oraz warunkami zawartymi w rozporządzeniach

- przestrzegać, aby drogi dojazdowe były przejezdne, zabrania się składowania na nich materiałów budowlanych, gromadzenia sprzętu, itp.
- na placu budowy w widocznym miejscu powinien znajdować się sprzęt p.poż.
- zabezpieczyć w widoczny sposób wszelkie miejsca robót z ustawieniem niezbędnych znaków i tablic informacyjnych
- bezwzględnie należy dostosować się do uwag i zaleceń zawartych w uzgodnieniach z zainteresowanymi jednostkami
- stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie.

**OPRACOWAŁ: mgr inż. Maria Sacha**