

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Przedmiot i cel opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany, przebudowy sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w ulicy Nowy Świat w miejscowości Kozienice.

Celem niniejszego opracowania jest uzyskanie wymaganych prawem opinii i uzgodnień niezbędnych do zatwierdzenia dokumentacji oraz przedstawienie rozwiązań technicznych koniecznych do wykonania przedmiotowych sieci i przyłączy.

### **1.2. Inwestor oraz użytkownik**

Inwestorem budowy w/w sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej jest Kozienicka Gospodarka Komunalna Sp. z o. o., 26-900 Kozienice, ul. Przemysłowa 15.

### **1.3. Podstawa opracowania**

- Umowa z Inwestorem.
- Warunki techniczne
- Wizja lokalna oraz inspekcja telewizyjna istniejących kanałów

### **1.4. Obiekt i lokalizacja inwestycji**

Inwestycja zlokalizowana jest w rejonie ulicy Nowy Świat w miejscowości Kozienice, woj. mazowieckie.

Obszar inwestycji charakteryzuje się zabudową wielorodzinną i jednorodziną, oraz obiektami usługowymi. Obszar, na którym zlokalizowana jest projektowana inwestycja uzbrojony jest w sieć: napowietrzną i podziemną sieć energetyczną, telekomunikacyjną, gazową, kanalizacyjną oraz wodociągową.

Omawiany obszar nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie jest objęty ochroną konserwatorską.

Wykaz działek przewidzianych pod realizację inwestycji:

3582, 3583/2, 3583, 3824, 3805 obręb ewid. 0004 Kozienice, jednostka ewid. 140705\_4 Kozienice-miasto.

Obszar oddziaływania obiektu znajduje się w granicach ewidencyjnych działek, na których przewidziana jest realizacja inwestycji. Przepisy prawa, w oparciu o które dokonano określenia obszaru oddziaływania obiektu - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z dnia 2013r. poz. 1409 z późn. zmianami).

### **1.5. Wpływ inwestycji na środowisko**

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. (Dz. U. nr 213, poz. 1397) projektowana inwestycja nie należy do przedsięwzięć mogących znacząco lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko.

Planowaną inwestycję projektuje się spełniając następujące warunki:

- rozwiązania i materiały budowlane przyjęte w projekcie zapewniają szczelność sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej,
- masy ziemne są czasowo przemieszczane i w pełni ponownie wbudowywane,
- nie występują żadne odpady, które należy gromadzić, czy też czasowo gromadzić,
- nie występuje konieczność zastosowania odwodnień wykopów budowlanych, przy których zasięg leja depresji będzie wykraczał poza granice terenu, do którego inwestor posiada tytuł prawny.

Omawiana inwestycja nie stanowi zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników, a wręcz przeciwnie znacząco wpłynie na poprawę stanu środowiska. Zastosowane rozwiązania techniczne nie wymagają ustanawiania żadnych stref ochrony sanitarnej i nie narusza stref ochrony sanitarnej innych obiektów.

## **2. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA**

### **2.1. Charakterystyka rozwiązania technicznego projektowanej przebudowy kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami**

#### **2.1.1. Lokalizacja kanału sanitarnego**

Istniejące kanały sanitarne zlokalizowane są w pasie drogowym ulicy Nowy Świat w mieście Kozienice. Projektowana przebudowa obejmuje naprawę kanałów i studni w ramach prac konserwatorskich oraz przebudowę odcinków bocznych dopływów i zwieńczeń studni kanalizacyjnych po istniejącej trasie sieci kanalizacji sanitarnej.

Lokalizację kanałów przedstawiono na planie sytuacyjnym w skali 1:500 rys. 1.

#### **2.1.2 Stan istniejący kanału sanitarnego**

Sieć kanalizacyjna przewidziana do renowacji jest wykonana z rur kamionkowych o średnicy nominalnej 200-350mm. Stan techniczny sieci z uzyskanych informacji (inspekcja telewizyjna) od użytkownika jest ogólnie bardzo zły. Na podstawie inspekcji przy pomocy kamery TV stwierdzono, że najczęściej pojawiają się uszkodzenia konstrukcji rurociągu takie jak: pęknięcia wzdłużne kanału, pęknięcie punktowo – promieniste, pęknięcia okrężne, uszkodzenie w postaci brakującego fragmentu na połączeniach kanałów (wyłomy kanału).

Ponadto stwierdza się:

- przesunięcia osiowe rur kamionkowych (sklawiszowania);
- nieszczelne połączenia rur kamionkowych.

Studnie kanalizacyjne na istniejącej sieci kanalizacyjnej wykonane są z kręgów betonowych o średnicy 1200mm. Kinetki studni kanalizacyjnych murowane z cegły.

#### **2.1.3. Renowacja istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej**

##### **Prace wstępne**

Przed przystąpieniem do renowacji kanał powinien być wyczyszczony przy pomocy urządzeń hydrodynamicznych sposobem dwufunkcyjnym z odzyskiem wody o wydajności ok. 330 l/min i ciśnieniu 200 bar. Następnie Wykonawca powinien przeprowadzić inspekcję własną kanału zdalnie sterowaną kamerą, która jest podstawą do sporządzenia szczegółowego raportu komputerowego o stanie technicznym rurociągu. W raporcie określa się wszystkie występujące w rurociągu zniszczenia i nieprawidłowości, a także określa się dokładne położenie połączeń, dopływów i studni rewizyjnych.

##### **Opis rozwiązań projektowych**

Sieć kanalizacyjna przewidziana do renowacji wykonana z rur kamionkowych o średnicy 200mm-350mm zlokalizowana jest w ulicy Nowy Świat, łączna jej długość wynosi około L=573,6 m. Zaprojektowano wykonanie renowacji w/w sieci kanalizacyjnej w ramach prac konserwacyjnych, metodą bezwykopową za pomocą rękawa nasączonego żywicą termoutwardzalną, oraz renowację studni i kinet wraz z wymianą włączów z płytami nastudziennymi.

Przed dokonaniem wprowadzenia rękawa do kanału, należy przeprowadzić prace naprawcze i montażowe polegające na:

- studzienki rewizyjne :
  - uzupełnieniu specjalną masą betonową ubytków w spocznikach i kinetach studni,
  - uzupełnieniu betonem lub specjalną masą renowacyjną ubytków w ścianach bocznych studzienek,
  - wymianie włączów kanalizacyjnych i płyt nastudziennych w istniejących studniach w pasie drogowym,
  - montaż pierścieni odciążających w pasie drogowym,
  - montaż stopni żeliwnych odpowiadających wymaganiom normy PN-EN 13101/2005,

- naprawa wpięć przykanalików za pomocą specjalnych zapraw naprawczych metodą lokalnego wykopu,

Technologia z wykorzystaniem rękawa nasączonego żywicą termoutwardzalną przeznaczona jest do bezwykopowej renowacji sieci kanalizacyjnej wykonanej z rur: kamionkowych, żelbetowych, betonowych, żeliwnych, stalowych lub tworzyw sztucznych.

Podstawowym elementem systemu z wykorzystaniem rękawa nasączonego żywicą termoutwardzalną jest elastyczny rękaw, rura elastyczna, zawierająca nośnik, żywicę i membrany i /lub wzmocnienie, połączone przed wprowadzeniem do wkładanej rury, o grubości zapewniającej przenoszenie obciążeń gruntu, obciążeń hydrostatycznych oraz obciążeń eksploatacyjnych przy założeniu całkowitego zniszczenia naprawianego przewodu bez uwzględniania jego roli przy przenoszeniu obciążeń.

Rodzaj żywicy- nienasycony poliester, ester winylu lub żywica epoksydowa. Nośnik/wzmocnienie - włókna polimerowe: poliamid, poliakrylonitryl, politereftalan etylenu lub polipropylen.

Włóknina powinna być nasączona żywicami w warunkach fabrycznych z zaświadczeniem producenta o nasączeniu i pomiarem temperatury dostarczonego rękawa w czasie dostawy.

Żywica zastosowana do nasączenia rękawa powinna zawierać utwardzacz i napełniacze lub inne dodatki. Niedopuszczalna jest impregnacja rękawa na placu budowy.

Renowacja kanału polega na utworzeniu na jego wewnętrznej powierzchni wykładziny z rękawa nasączonego żywicą, dopasowanego do kształtu remontowanego kanału. Utwardzona wykładzina pełni rolę zastępczego kanału, pokrywa pęknięcia, uszczelnia kanał i zapobiega infiltracji wód oraz eksfiltracji ścieków.

Rękaw utwardzany musi spełniać następujące wymagania :

- nasączone w technologii próżniowej powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rękawa powinny być pozbawione wad w postaci niejednorodności i wtrąceń ciał obcych,
- wewnętrzna powierzchnia rękawa pokryta warstwą ochronną zapewniającą odpowiednią odporność chemiczną i odporność na ścieranie,
- barwa rękawa powinna być na całej jego powierzchni jednakowa pod względem odcienia i intensywności - żywice muszą być pigmentowane (być w intensywnym kolorze np. żółtym, niebieskim, czerwonym, zielonym - nie jest dopuszczane stosowanie żywic bezbarwnych),
- moduł sprężystości żywicy nie mniejszy niż  $E > 3.500 \text{ N/mm}^2$
- wytrzymałość na ściskanie co najmniej  $80 \text{ N/mm}^2$ ,
- sztywność obwodowa wykładziny po utwardzeniu nie niższa niż  $4 \text{ kN/m}^2$  (liczona według PN-EN 1228),
- odporność chemiczna w zakresie pH 4-9,
- odporność na ścieranie,
- odporność chemiczna na wpływ zalegających osadów ,
- powierzchnia wewnętrzna kanału po renowacji musi być gładka, nie może posiadać nierówności wynikających z wad technicznych lub wad materiału,
- wymiary rękawa dobrane do średnicy kanału,
- dopuszczalne zmniejszenie średnicy 5% liczone według wzoru:

$$\Delta D = (D_p - D_k) / D_p$$

Gdzie:

$\Delta D$  - zmniejszenie średnicy

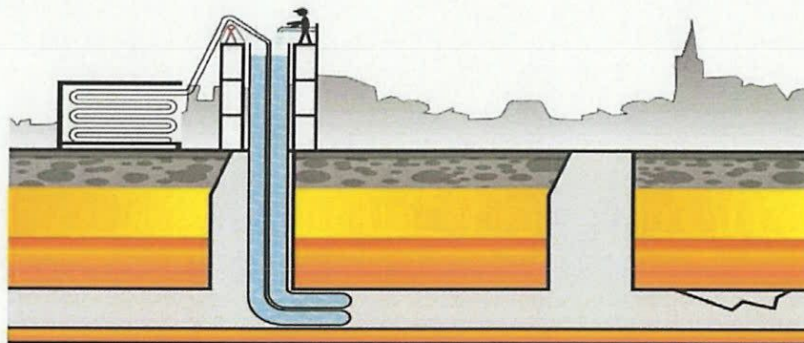
$D_p$  - średnica wewnętrzna przewodu przed renowacją

$D_k$  - średnica wewnętrzna przewodu po renowacji.

### **Opis sposobu wykonania renowacji kanału**

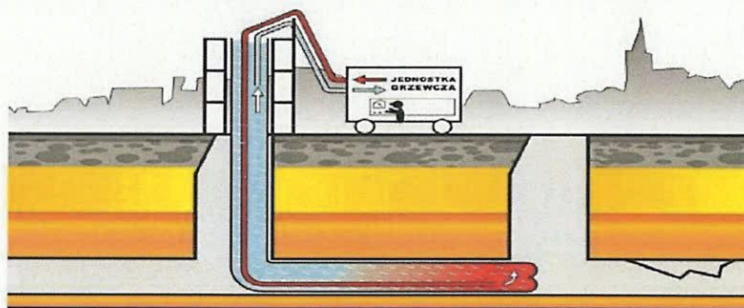
Odcinek przeznaczony do renowacji musi być dokładnie wyczyszczony mechanicznie, hydrodynamicznie lub chemicznie. Następnie przy pomocy kamery TV wprowadzonej do oczyszczonego kanału wykonuje się inspekcję pozwalającą na ocenę stanu kanału (dokładniejszą), przy jednoczesnym dokonaniu precyzyjnych pomiarów określających położenie doprowadzonych do niego przykanalików.

W przypadku wystąpienia zwierciadła wód gruntowych nad kanałem poddawany renowacji, proces z wykorzystaniem rękawa nasączonego żywicą termoutwardzalną rozpoczyna się od wprowadzenia, przy pomocy sprężonego powietrza lub wody pod ciśnieniem, do oczyszczonego kanału cienkiej folii wykonanej z polietylenu, nylonu lub poliestru. Kolejnym etapem jest wprowadzenie do remontowanego kanału właściwego, rękawa nasączonego żywicą termoutwardzalną. Rękaw montowany jest wewnątrz remontowanego kanału poprzez istniejący właz lub tymczasowo instalowany odcinek pionowy, w którym zamontowano pierścień pozwalający na odwrócenie rękawa.



Przymocowany do urządzenia inwersyjnego rękaw, pod wpływem ciśnienia hydrostatycznego słupa wody, podlega odwróceniu dotykając stroną nasączoną żywicą do ścianki remontowanego kanału. (patrz rys. powyżej)

Po przeprowadzeniu pełnej inwersji rękawa, woda wymuszająca ten proces zostaje podgrzana do temperatury około 80°C w celu wywołania termicznego utwardzenia żywicy, którą został nasączony rękaw. (patrz rys. poniżej)



Po przeprowadzeniu procesu utwardzenia i schłodzeniu wody, obniża się ciśnienie hydrostatyczne we wnętrzu rękawa oraz odcina końcówki.

W miejscach, w których uprzednio zinventaryzowano podłączenia przykanalików wycina się w utwardzonym rękawie odpowiednie otwory, wykorzystując do tego celu samojezdne roboty pracujące pod nadzorem kamery TV.

Po wykonaniu badań kontrolnych poprzez ocenę stanu powierzchni wewnętrznej przewodu przy użyciu kamery, kanał oddawany jest do eksploatacji.

Cały proces renowacji zgodny jest z polską normą PN-EN 13566 (Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej).

Kontrola jakości surowców powinna być prowadzona zgodnie z procedurami ISO 9001.

#### 2.1.4 Przebudowa studni kanalizacyjnych

Przebudowa studni kanalizacyjnych rewizyjnych i połączeniowych obejmuje renowację studni z zastosowaniem chemii budowlanej oraz montaż na studniach zlokalizowanych w pasie drogowym pierścieni odciążających, płyt nastudziennych, dostosowanych do wymiarów

studni, wjazdów o nośności wynikającej z klasy przebudowywanej drogi; montaż stopni żeliwnych odpowiadających wymaganiom normy PN-EN 13101/2005.

Przebudowa studni w szczególności powinna obejmować:

- przed renowacją studzienek wszystkie elementy wchodzące w jej skład: spoczniki i kinety należy wyczyścić metodą hydrodynamiczną pod wysokim ciśnieniem.
- Rurociąg powinien być korkowany powyżej naprawianej studzienki. W przypadku dużych napływów ścieków przed korkiem powinna być wstawiana pompa lub zespół pomp do przerzutu ścieków poza naprawiany odcinek.
- Skucie zawyżonych kinet, ponowne czyszczenie hydrodynamiczne i wykonanie nowych z użyciem specjalnych zapraw odpornych na wilgoć i związki agresywne zawarte w ściekach,
- Uzupełnienie ubytków w ścianach studzienek, spocznikach i kinetach specjalnymi zaprawami przeznaczonymi do napraw w trudnych warunkach takich jak duża wilgotność, związki agresywne i gazy wydzielane z ścieków, takie jak np. siarkowodór.
- Zabezpieczyć specjalnymi zaprawami i preparatami wewnętrzne ściany betonowe studzienek przed negatywnym oddziaływaniem wilgoci i agresywnych gazów.
- Zdemontować i wykonać nowe płyty nastudzienne z wjazdami żeliwno betonowymi ciężkimi  $\phi 600\text{mm}$  klasy D400 o nośności 40 t, zgodnie z Polską Normą PN-EN-124:2000.
- Wykonać montaż pierścieni odciążających na studniach zlokalizowanych w pasie drogowym
- montaż stopni żeliwnych odpowiadających wymaganiom normy PN-EN 13101/2005

Do w/w prac należy zastosować chemię budowlaną w postaci specjalnej, modyfikowanej zaprawy mineralnej (wiążącej na bazie cementu siarczanoodpornego C3A=0). Zaprawa ta musi charakteryzować się następującymi cechami:

- szybko sprawny materiał na bazie cementu siarczanoodpornego (C3A=0),
- odporność chemiczna: klasa agresji środowiska XA3 wg. PN-EN 206-1 tab.2,
- odporności na wysolenia soli siarczanowych,
- przyczepność do podłoża  $\geq 1,5\text{MPa}$
- musi być odporna na ścieranie
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach  $> 40\text{MPa}$ ,
- powinna być wodoszczelna w tym dla wody pod zwiększonym ciśnieniem.

Za pomocą zaprawy mineralnej należy wypełnić pęknięcia oraz wszystkie ubytki w ścianach, a także ewentualne mniejsze napływy wody gruntowej. Po wykonaniu powyższych prac należy przystąpić do odtworzenia kinet w studzienkach rewizyjnych. Do wykonania tych prac należy zastosować szybko sprawne zaprawy mineralne na bazie cementu o zwiększonej odporności na korozję siarczanową. Uszkodzone kinety należy wyprofilować zachowując minimalny spadek koryta przepływowego około 1%.

### **2.1.5. Przyłącza**

Projektowana przebudowa przyłączy kanalizacji sanitarnej obejmuje wymianę odcinków rur w granicach pasa drogowego ulicy Nowy Świat.

Przyłącza kanalizacyjne projektuje się z rur PVC typ S łączonych na uszczelki gumowe ze ścianką jednorodną litą, o średnicy zewnętrznej 160x4,7mm, 200x5,9mm, 250x7,3mm.

Trasy projektowanych odcinków przyłączy pozostają w miejscu istniejących przyłączy z zachowaniem istniejącego spadku. Włączenie przykanalika do kolektora projektuje się poprzez studnie rewizyjno-połączeniowe Dn1200mm.

Trasy przyłączy kanalizacyjnych przedstawiono na planie sytuacyjnym.

## 2.1.6. Zestawienie podstawowych materiałów

Zestawienie podstawowych materiałów dla projektowanej przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej

Lp	Wyszczególnienie	Jednostka obmiaru	Ilość j.o.
1.	Rury kanalizacyjne z PVC, kielichowe, SN8 dn160x4,7mm	mb	89,7
2.	Rury kanalizacyjne z PVC, kielichowe, SN8 dn200x5,9mm	mb	30
3.	Rury kanalizacyjne z PVC, kielichowe, SN8 dn250x7,3mm	mb	12,4
5.	Rękaw Dn200		264,4
6.	Rękaw Dn250		204,5
7.	Rękaw Dn300		38,7
8.	Rękaw Dn350	mb	66
9.	Właz z płytą nastudzienną i pierścieniem odciążającym	kpl.	17
10.	Renowacja studni rewizyjnych chemią budowlaną	kpl.	21

## 2.2. Charakterystyka rozwiązania technicznego projektowanej sieci wodociągowej

### 2.2.1. Lokalizacja sieci wodociągowej

Projektowana przebudowa sieci wodociągowej przebiegać będzie w pasie dróg gminnych ulicy Nowy Świat w Kozienicach po istniejącej trasie sieci wodociągowej zgodnie z załączonym planem sytuacyjnym.

Projekt obejmuje wymianę odcinków sieci wodociągowej, montaż nowej armatury w węzłach wodociągowych połączeniowych oraz hydrantowych, wymianę odcinków przyłączy wodociągowych w pasie drogowym ulicy Nowy Świat.

### 2.2.2. Profil sieci i przyłącza wodociągowego

Średnie zagłębienie projektowanej sieci wodociągowej wynosi 1,80 m p.p.t.

Zagłębienie projektowanych przyłączy wodociągowych wynosi 1,60-1,80 m p.p.t, ze spadkiem na całej długości  $i=0,2\%$  w stronę sieci wodociągowej.

Należy zachować istniejące zagłębienie oraz spadki na przebudowywanych odcinkach przewodów wodociągowych.

W przypadku wypłylenia sieci lub przyłączy wodociągowych poniżej głębokości 1,4 m p.p.t należy ocieplić przewody np. łubkami poliuretanowymi.

### 2.2.3. Materiał sieci i przyłącza wodociągowego

Projektuje się wykonanie przebudowywanych odcinków sieci wodociągowej z rur PE100 PN10 SDR17 Dn280x16,6mm łączonych metodą zgrzewania doczołowego. Połączenie projektowanej sieci z istniejącą siecią wodociągową wykonać za łączników rurowo kołnierzowych.

Projektuje się przebudowę węzłów na istniejącej sieci wodociągowej z rur PE100 PN10 SDR17 Dn280x16,6mm, Dn160x9,5, Dn110x6,6, Dn90x5,4mm.

Cała powierzchnia wewnętrzna i zewnętrzna kształtek kielichowych i kołnierzowych z żeliwa sferoidalnego musi być zabezpieczoną antykorozyjnie zgodnie z normą PN-EN 545:2010.

Projektuje się wykonanie przyłączy wodociągowych z rur PE100 PN10 SDR17 Dn90x5,4mm, Dn63x3,8mm, oraz Dn40x2,4mm. Połączenie projektowanego przyłącza z wodociągiem