

**Zawartość projektu budowlano-wykonawczego inwestycji  
pn. „Uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej na obszarze  
aglomeracji Słubice – przygotowanie dokumentacji – część II: sieci  
wodno - kanalizacyjne”.**

***Remont sieci kanalizacji sanitarnej.***

**A. CZĘŚĆ OPISOWA.**

**SPIS TREŚCI**

1. Projekt zagospodarowania terenu.....	6
1.1 Przedmiot i zakres inwestycji.....	6
1.2 Materiały wyjściowe.....	6
1.3 Istniejący stan zagospodarowania terenu inwestycji.....	7
1.4 Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren zamierzenia budowlanego.....	7
1.5 Informacja i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanego obiektu budowlanego i jego otoczenia.....	7
1.6 Informacja o obszarze oddziaływania obiektu.....	7
1.7 Projektowane zagospodarowanie terenu.....	8
1.7.1 Sieć kanalizacji sanitarnej.....	8
1.8 Dane dotyczące terenów i obiektów chronionych.....	8
2. Projekt techniczno - budowlany.....	8
2.1 Przeznaczenie i program użytkowy inwestycji.....	8
2.2 Bilans ścieków sanitarnych.....	8
2.3 Projektowane rozwiązania techniczne.....	9
2.3.1 Wymiarowanie kanałów sieci kanalizacji sanitarnej.....	9
2.3.2 Sieć kanalizacji sanitarnej.....	9
2.3.2.1 Aleja Niepodległości.....	10
2.3.2.2 Ulica Bohaterów Warszawy.....	10
2.3.2.3 Ulica Bolesława Krzywoustego.....	11
2.3.2.4 Ulica Chopina.....	11
2.3.2.5 Ulica Chrobrego.....	12
2.3.2.6 Ulica Daszyńskiego.....	12
2.3.2.7 Ulica Dąbrówki.....	12
2.3.2.8 Ulica Jagiełły.....	13
2.3.2.9 Ulica Jedności Robotniczej.....	13
2.3.2.10 Ulica Kanałowa.....	14
2.3.2.11 Ulica Kilińskiego, Wandy.....	14
2.3.2.12 Ulica Kochanowskiego.....	15
2.3.2.13 Ulica Konstytucji 3-go Maja.....	15
2.3.2.14 Ulica Kopernika.....	16
2.3.2.15 Ulica Kościuszki.....	16
2.3.2.16 Ulica Krótka.....	17
2.3.2.17 Ulica Łokietka.....	17
2.3.2.18 Ulica Mickiewicza.....	18

2.3.2.19 Ulica Mieszka I.....	18
2.3.2.20 Ulica Mirosławskiego.....	19
2.3.2.21 Ulica Nadodrzańska.....	19
2.3.2.22 Ulica Narutowicza.....	19
2.3.2.23 Ulica Paderewskiego.....	20
2.3.2.24 Ulica Piłsudskiego.....	20
2.3.2.25 Plac Bohaterów.....	21
2.3.2.26 Plac Przyjaźni, ul. Seelowska.....	21
2.3.2.27 Plac Wolności.....	22
2.3.2.28 Ulica Powstańców Wlkp.....	22
2.3.2.29 Ulica Reja.....	23
2.3.2.30 Ulica Szamarzewskiego.....	23
2.3.2.31 Ulica Sienkiewicza.....	23
2.3.2.32 Ulica Słowackiego.....	24
2.3.2.33 Ulica Słowiańska.....	24
2.3.2.34 Ulica Staszica.....	25
2.3.2.35 Ulica Strzelecka.....	25
2.3.2.36 Ulica Wałowa.....	26
2.3.2.37 Ulica Wawrzyniaka.....	26
2.3.2.38 Ulica Wodna.....	27
2.3.2.39 Ulica Wojska Polskiego.....	27
2.3.2.40 Ulica Wrocławska.....	28
2.3.2.41 Ulica Żeromskiego.....	28
2.3.2.42 Ulica Żwirki i Wigury.....	29
2.3.2.43 Kanał betonowy Ø400 i 500 mm (były Komes).....	29
2.3.2.44 Ulica 1-go Maja.....	29
2.3.2.45 Ulica Podchorążych.....	29
2.3.2.46 Ulica Konopnickiej.....	29
2.3.2.47 Rurociągi tłoczne ścieków przepompownia główna – oczyszczalnia ścieków.....	30
2.3.2.48 Komory zasuw.....	30
2.3.2.48.1 Roboty budowlane.....	33
2.3.2.48.2 Prace uszczelniające wewnątrz komór.....	35
2.3.2.48.3 Prace uszczelniające wewnątrz komór.....	37
2.3.3 Roboty budowlano – montażowe przy układaniu rur kamionkowych.....	37
2.3.3.1 Roboty przygotowawcze.....	37
2.3.3.2 Wykopy.....	38
2.3.3.3 Odwodnienie dna wykopu.....	38
2.3.3.4 Układanie kanałów.....	38
2.3.3.5 Roboty instalacyjno - montażowe.....	40
2.3.3.6 Miejsca kolizji i skrzyżowań.....	41
2.3.3.7 Zasypywanie i zagęszczanie gruntu.....	41
2.3.3.8 Badanie szczelności.....	42
2.3.3.9 Próba na eksfiltrację wody z przewodu.....	42
2.3.3.10 Próba na infiltrację.....	42
2.3.4 Zestawienie kanałów i rurociągów tłocznych przewidzianych do remontu.....	43
2.3.5 Studzienki rewizyjne.....	44
2.3.6 Pomiar zwierciadła ścieków.....	46
2.3.6.1 Specyfikacja techniczna.....	46
2.3.7 Monitoring pracy przepompowni ścieków.....	47
2.3.7.1 Dane techniczne.....	48
2.3.7.2 Wyposażenie szafy sterowniczej.....	49

---

2.3.7.3 Szafa zasilająco - sterownicza.....	50
2.3.7.4 Instrukcja obsługi tablicy synoptycznej.....	51
2.3.7.5 Zasada działania sterownicy ze sterownikiem.....	52
2.3.7.6 Algorytm sterowania przepompowni ścieków.....	54
2.3.7.7 System monitoringu.....	57
2.4 Warunki gruntowo - wodne.....	58
3. Uwagi końcowe.....	59
4. Załączniki tekstowe.....	61
5. Opinie i uzgodnienia.....	62

## **B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.**

### **Rys. nr:**

0. Mapa poglądowa w skali 1:500.
- 1.1 Projekt zagospodarowania terenu – Aleja Niepodległości.
- 1.2 Projekt zagospodarowania terenu – Aleja Niepodległości.
2. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Bohaterów Warszawy.
3. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Bolesława Krzywoustego.
4. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Chopina.
5. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Chrobrego.
6. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Daszyńskiego.
7. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Dąbrówki.
8. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Jagiełły.
9. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Jedności Robotniczej.
10. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Kanałowa.
11. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Kilińskiego, Wandy.
12. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Kochanowskiego.
13. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Konstytucji 3-go Maja.
- 14.1 Projekt zagospodarowania terenu – ul. Kopernika.
- 14.2 Projekt zagospodarowania terenu – ul. Kopernika.
15. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Kościuszki.
16. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Krótka.
17. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Łokietka.
18. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Mickiewicza.
19. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Mieszka I.
20. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Mirosławskiego.
21. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Nadodrzańska.
22. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Narutowicza.
23. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Paderewskiego.
24. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Piłsudskiego.
25. Projekt zagospodarowania terenu – Plac Bohaterów.
26. Projekt zagospodarowania terenu – Plac Przyjaźni, ul. Seelowska.
27. Projekt zagospodarowania terenu – Plac Wolności.
28. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Powstańców Wlkp.
29. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Reja.
30. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Szamarzewskiego.
31. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Sienkiewicza.
32. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Słowackiego.
33. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Słowiańska.
34. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Staszica.
35. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Strzelecka.
36. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Wałowa.
37. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Wawrzyniaka.
38. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Wodna.
- 39.1 Projekt zagospodarowania terenu – ul. Wojska Polskiego.
- 39.2 Projekt zagospodarowania terenu – ul. Wojska Polskiego.
- 39.3 Projekt zagospodarowania terenu – były Komes.
40. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Wrocławska.
41. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Żeromskiego.
42. Projekt zagospodarowania terenu – ul. Żwirki i Wigury.
43. Profile podłużne kanałów kanalizacji sanitarnej.
44. Studzienka rewizyjna kanalizacji sanitarnej (nowe do wykonania, ze zwięźką).

- 45. Studzienka rewizyjna kanalizacji sanitarnej (nowe do wykonania, z płytą odciążającą).
- 46.1 Projekt zagospodarowania terenu – rurociągi tłoczne.
- 46.2 Projekt zagospodarowania terenu – rurociągi tłoczne.
- 46.3 Projekt zagospodarowania terenu – rurociągi tłoczne.
- 46.4 Projekt zagospodarowania terenu – rurociągi tłoczne.
- 47. Komora zasuw KZ-1.
- 48. Komora zasuw KZ-2.
- 49. Komora zasuw KZ-3.
- 50. Komora zasuw KZ-4.
- 51. Komora zasuw KZ-5.
- 52. Studzienka pomiaru zwierciadła ścieków.

## **A. CZĘŚĆ OPISOWA.**

do projektu budowlany pn. „Uporządkowanie gospodarki wodno - ściekowej na obszarze aglomeracji Słubice – przygotowanie dokumentacji – część II: sieci wodno - kanalizacyjne”, w zakresie remontu sieci kanalizacji sanitarnej.

### **1. Projekt zagospodarowania terenu.**

#### **1.1 Przedmiot i zakres inwestycji.**

Przedmiotem opracowania jest Projekt budowlano-wykonawczy remontu sieci kanalizacji sanitarnej na obszarze aglomeracji Słubice.

Odcinki kanałów sieci kanalizacji sanitarnej przewidziane do remontu zlokalizowane są na obszarze miasta Słubice.

W ramach tego przedsięwzięcia należy wyremontować istniejącą sieć kanalizacji sanitarnej wraz z rurociągami tłocznymi, zlokalizowaną w ulicach Niepodległości, Bohaterów Warszawy, Bolesława Krzywoustego, Chopina, Chrobrego, Daszyńskiego, Dąbrówki, Jagiełły, Jedności Robotniczej, Kanałowej, Kilińskiego, Wandy, Kochanowskiego, Konstytucji 3-go Maja, Kopernika, Kościuszki, Krótkiej, Łokietka, Mickiewicza, Mieszka I, Mierosławskiego, Nadodrzańskiej, Narutowicza, Paderewskiego, Piłsudskiego, Placu Bohaterów, Placu Przyjaźni, Seelowskiej, Placu Wolności, Powstańców Wlkp., Reja, Szamarzewskiego, Sienkiewicza, Słowackiego, Słowiańskiej, Staszica, Strzeleckiej, Wałowej, Wawrzyniaka, Wodnej, Wojska Polskiego, Wrocławskiej, Żeromskiego, Żwirki i Wigury na terenie miasta Słubice o łącznej długości 21 515,36 m, wykonanie monitoringu dla dziesięciu, istniejących przepompowni ścieków zlokalizowanych przy ulicy Folwarcznej, Rzepińskiej/Narutowicza, Nocznickiego, Wojska Polskiego, Konstytucji 3-go Maja/Rysiej, Grzybowej, Drzymały, Sportowej, Konstytucji 3-go Maja (Komes), oraz pięciu punktów pomiarowych w istniejących studzienkach kanalizacyjnych. Sposób wykonania remontu sieci kanalizacji sanitarnej został zaprojektowany na podstawie dokonanej analizy inspekcji – kamerowania sieci kanalizacji sanitarnej, oraz w ustaleniach z Inwestorem.

#### **1.2 Materiały wyjściowe.**

- Umowa zawarta z Zakładem Usług Wodno – Ściekowych Sp. z o.o w Słubicach.
- Warunki techniczne podłączenia wydane przez Zakład Usług Wodno – Ściekowych Sp. z o.o w Słubicach.
- Koncepcja techniczna rozwiązania gospodarki wodno – ściekowej na obszarze aglomeracji Słubice wykonana w maju 2014 roku przez Zakład Projektowo Usługowy Projfit Zielona Góra.
- Koncepcja techniczna kanalizacji sanitarnej po przeprowadzeniu inspekcji TV wykonana przez Zakład Projektowo Usługowy Projfit Zielona Góra.
- Opinia na temat technologii renowacji przewodów kanalizacyjnych opracowana przez Biuro Usług Inżynierskich z Wrocławia.
- Dokumentacje archiwalne sieci kanalizacji sanitarnej z terenu miasta Słubice.
- Inspekcja (kamerowanie) sieci kanalizacji sanitarnej wykonana przez Cons Control System Czerwieńsk.
- Wypisy z rejestru gruntów otrzymane Starostwa Powiatowego w Słubicach.
- Mapy syt. - wys. w skali 1:10 000 terenu inwestycji.
- Mapy syt. - wys. w skali 1:500 terenu inwestycji.
- Wizja terenowa.

### **1.3 Istniejący stan zagospodarowania terenu inwestycji.**

Sieć kanalizacji sanitarnej obsługująca miasto Słubice odprowadza ścieki do oczyszczalni ścieków, która zlokalizowana jest przy ulicy Żurawiej w Słubicach. Początki tworzenia układu sieci kanalizacji sanitarnej na terenie miasta Słubice przypadają na okres tworzenia sieci wodociągowej to jest na lata 1910 – 1939. Sieć kanalizacji sanitarnej pracuje w układzie grawitacyjno – ciśnieniowym. Zbudowana jest głównie z rur kamionkowych. Nie mały wpływ na stan techniczny sieci kanalizacji sanitarnej mają bardzo trudne warunki geologiczne terenu na którym ułożona jest sieć. Teren centrum miasta został uformowany pod względem geologicznym na przestrzeni około 20 000 ostatnich lat. Morfologia tego terenu i budowa geologiczna zostały zdeterminowane podczas ostatnich zlodowaceń i występujących później okresów topnienia lodowca. Powstałe wówczas uwarunkowania są wybitnie niekorzystne w aspekcie budowy wszelkich obiektów budowlanych. Biorąc pod uwagę powyższe uwarunkowania oraz bardzo intensywny rozwój komunikacji samochodowej powoduje, że istniejąca sieć kanalizacji sanitarnej ulega częstym awariom i wymaga pilnego remontu. Ze względu na zły stan techniczny sieci kanalizacji sanitarnej przy podwyższonych stanach wód gruntowych, wody te przedostają się bezpośrednio do sieci i dopływają do oczyszczalni ścieków co ma nie mały wpływ na jej pracę. Przedostający się w ten sposób piasek do system kanalizacji powoduje jej zatory i tym samym utrudnienia przepływ ścieków. Lokalnie sieć kanalizacji sanitarnej jest miejscami załamana, występują wrośnięcia korzeni od okolicznych drzew, oraz zalegają liczne zastoiska tłuszczu. W wyniku dokonanej inspekcji kanałów stwierdza się również, że wewnątrz ich znajdują różne przedmioty takie jak pręty metalowe i przewody kablowe. dziesięć istniejących przepompowni ścieków nie posiada zamontowanego systemu monitoringu, co w znacznym stopniu utrudnia ich eksploatację przez służby Zakładu Usług Wodno – Kanalizacyjnych Sp.z o.o w Słubicach. Ze względu na stan techniczny remontu również wymagają studzienki rewizyjne.

### **1.4 Dane określające wpływ eksploatacji górniczej na działkę lub teren zamierzenia budowlanego.**

Nie dotyczy.

### **1.5 Informacja i dane o charakterze i cechach istniejących i przewidywanych zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników projektowanego obiektu budowlanego i jego otoczenia.**

Nie dotyczy.

### **1.6 Informacja o obszarze oddziaływania obiektu.**

Inwestycja oddziaływać będzie w obszarze działek ewidencyjnych przez które przebiega remontowana sieć kanalizacji sanitarnej tj.:

obręb 1 m. Słubice: 61/24, 61/26, 61/27, 62/10, 62/11, 62/112, 62/114, 62/115, 64, 86, 87/1, 87/3, 87/9, 88, 89/6, 93, 94/2, 94/3, 94/4, 97/45, 115/11, 117/3, 117/6, 118, 139, 189/8, 189/9, 189/18, 191/9, 206, 208/11, 273, 275, 277, 281/28, 281/144, 281/147, 287, 288/35, 334/2, 335/54, 338/1, 339, 340/2, 340/3, 341, 343/6, 384, 403/7, 409, 425, 437/1, 447, 448, 458/40, 459, 468, 469, 470, 493, 505, 513, 533, 535, 537, 538, 540, 545, 546, 550/1, 601/3, 608, 611, 614, 617, 618/3, 620/17, 624, 629/73, 631/1, 639/1, 639/3, 639/4, 642/2, 645, 646/5, 653, 656, 659, 672/1, 672/2, 679, 682, 690/6, 698, 700, 712, 713, 735/70, 741, 759/1, 949/194, 949/195, 989, 1032, 1034, 1051, 1053/1, 1054, 1087, 1098, 1229/1, 1229/24, 1233, 1286, 1290, 1399, 1403

obręb 2 m. Słubice: 36/3

obręb 3 m. Słubice: 56/13, 98

obręb 10 m. Świecko: 107/1, 109/2, 112/1, 112/2

Przyjęte w projekcie rozwiązania nie wpływają negatywnie na powierzchnię ziemi w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne. Zanieczyszczenia pyłowe zapachowe i płynne nie występują.

## **1.7 Projektowane zagospodarowanie terenu.**

### **1.7.1 Sieć kanalizacji sanitarnej.**

Przewidziana do remontu sieć kanalizacji sanitarnej i rurociągi tłoczne nie spowodują zmian w sposobie zagospodarowania i użytkowania terenu.

## **1.8 Dane dotyczące terenów i obiektów chronionych.**

Na podstawie uzyskanych informacji należy zachować następujące warunki prowadzenia robót w zakresie:

### **a) ochrony środowiska (zieleni):**

/Ustawa z dnia 27-04-2001r Prawo ochrony środowiska Dz. U. z 2001r nr 62, poz. 627.

- roboty ziemne prowadzić minimum 2,0 m od pni drzew ;
- w razie uszkodzenia korzeni, ranę wyrównać i zabezpieczyć odpowiednim środkiem,
- nie usypywać ziemi na pniach drzew i na krzewach.

### **b) ochrony archeologicznej i zabytków:**

W przypadku odkrycia w trakcie robót remontowych przedmiotów co do których istnieje przypuszczenie iż jest on zabytkiem należy wstrzymać wszelkie roboty mogące uszkodzić lub zniszczyć odkryte przedmioty, zabezpieczyć ten przedmiot i miejsce jego odkrycia i niezwłocznie zawiadomić o tym wojewódzkiego konserwatora zabytków, a jeśli nie jest to możliwe Burmistrza Słubic.

## **2. Projekt techniczno - budowlany.**

### **2.1 Przeznaczenie i program użytkowy inwestycji.**

Remontowana sieć kanalizacji sanitarnej ma za zadanie odprowadzać ścieki sanitarne do oczyszczalni ścieków przy ulicy Żurawiej w Słubicach. Głównym celem tej inwestycji jest uszczelnienia jej pod względem przedostawania się wód gruntowych, poprawić jej pracę pod względem hydraulicznym, oraz w miejscach gdzie występują lokalne załamania odcinków kanałów ich przebudowa po istniejącej trasie kanałów.

### **2.2 Bilans ścieków sanitarnych.**

Bilans ilości odprowadzanych ścieków sanitarnych został opracowany na podstawie danych za rok 2013 otrzymanych od Zakładu Usług Wodno - Ściekowych Sp. z o.o w Słubicach. Ilość odprowadzanych ścieków sanitarnych w ciągu 2013 roku wynosi

$Q_{\text{rocz.}} = 781792 \text{ m}^3/\text{rok}$ , co daje ilość ścieków w ciągu średniej doby

$Q_{\text{dśr.}} = 781792/365 = 2141,90 \text{ m}^3/\text{d}$ .

Ilość odprowadzanych ścieków w dobie i godzinie maksymalnej zostały obliczone przy uwzględnieniu średnich współczynników nierównomierności rozbioru dobowego  $N_d = 1,3$  i godzinowego  $N_h = 1,6$ , stąd dane wynikowe są następujące:

$$Q_{\text{dśr.}} = 2141,90 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{\text{dmax.}} = 2141,90 \times 1,3 = 2784,47 \text{ m}^3/\text{d},$$

$$Q_{\text{hmax.}} = 2784,47 \times 1,6/24 = 185,63 \text{ m}^3/\text{h}.$$



## **2.3 Projektowane rozwiązania techniczne.**

### **2.3.1 Wymiarowanie kanałów sieci kanalizacji sanitarnej.**

Przeprowadzone obliczenia hydrauliczne na etapie opracowania koncepcji technicznej w maju 2014 roku potwierdziły, że istniejące przekroje rur kanałów grawitacyjnych są prawidłowe i pozwalają na odprowadzenie ścieków wyprodukowanych podczas godziny maksymalnej. Istotnym problemem jest stan techniczny kanalizacji, a w szczególności załamania i występujące nieszczelności przez które przedostaje się do systemu kanalizacji woda gruntowa. Ustalenie tych miejsc, które niekorzystnie wpływają na pracę obecnego systemu kanalizacji sanitarnej zostały dokonane na podstawie wykonanej inspekcji - kamerowania telewizyjnego. Sposób naprawy poszczególnych odcinków sieci kanalizacji sanitarnej został określony w niniejszym projekcie budowlanym remontu istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej.

### **2.3.2 Sieć kanalizacji sanitarnej.**

Metody jakie przyjęto do renowacji kanalizacji sanitarnej, to rękaw nasączony żywicami epoksydowymi, oraz metoda ciasnopasowana. Metodę renowacji za pomocą rękawa nasączonego żywicą epoksydową lub zastosowano głównie w kanałach grawitacyjnych, natomiast metodę ciasnopasowaną zastosowano dla rurociągu tłocznego od przepompowni głównej zlokalizowanej w rejonie ulic Konstytucji 3-go Maja – Łokietka – Krzywoustego do oczyszczalni ścieków przy ulicy Żurawiej. Biorąc pod uwagę wysoki poziom wód gruntowych, jak i zmiany ich ze względu na biegnący nurt Odry, żywice epoksydowe to jedyny materiał, który przenika w pęknięcia starego rurociągu i na stałe się z nim wiąże, tym samym eliminuje pustą przestrzeń między rurą, a rękawem. Dodatkowym atutem rękawów nasączonych żywicami epoksydowymi jest ich wytrzymałość na spiętrzenia wód, aż do 4 metrów słupa wody. W przypadku powodzi lub podwyższonego stanu Odry, rękawy nie zostaną zniszczone.

Wybrane odcinki zostały zakwalifikowane do remontu. Na wszystkich odcinkach przeznaczonych do renowacji metodą rękawa nasączonego żywicą epoksydową należy oczyścić kanał z tłuszczu, oraz innych elementów wystających, tak aby kanał był pozbawiony wszelkich elementów powodujących odznaczanie się rękawa po renowacji. Wszystkie czynne przyłącza włączone do kolektora należy oczyścić z osadzonych w nich tłuszczach, wszystkie czynne przyłącza na styku z kanałem głównym mają zostać poddane uszczelnieniu metodą kapeluszy. Podana w zestawieniu ilość przyłączy to przyłącza czynne, przewidziane do uszczelnienia. W ulicach w których stwierdzono lokalne załamanie odcinków kanałów sanitarnych przewidziano ich przebudowę poprzez zamontowanie w tych miejscach nowych kanałów sanitarnych. Poniższe zestawienie przedstawia wyniki dokonanej inspekcji TV kanałów przeznaczonych do renowacji. Na podstawie niniejszych wyników określono sposób dokonania remontu istniejącego systemu kanalizacji sanitarnej.

Podczas wykonywania monitoringu istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej, stwierdzono że część przyłączy wchodzących do kolektorów głównych jest zaślepiona nie mająca żadnego dopływu. Odcinki tych przyłączy przygotowane były przez budowniczych niemieckich jako perspektywa do podłączenia kolejnych budynków. Poniższe tabele wykazują ogólną liczbę czynnych i nieczynnych przyłączy „ślepych”. Ogółem zakwalifikowano do wycięcia rękawa i uszczelnienia metodą kapelusza 670 przyłączy wchodzących do kanałów sanitarnych. Po ułożeniu rękawa w kanale sanitarnym, w miejscach w których podłączone są przyłącza zaślepione do kanałów nie dokonywać wycięć w rękawie, lecz pozostawić jako monolit rękawa. Po oczyszczeniu kanałów i przed przystąpieniem do renowacji kanałów, Wykonawca robót winien ponownie przeprowadzić inspekcję TV kanałów, w celu analizy jego stanu technicznego i miejsc w których należy

dokonać odwiertów na istniejących przyłączach, zamontowania packerów. Przed przystąpieniem do właściwego układania rękawów należy dokonać również frezowania wystających elementów w kanałach tj. korzeni, betonu oraz zaklinowanych różnych innych elementów, które przedostały się do systemu kanalizacji. Na tym etapie robót bardzo istotna jest ścisła współpraca pomiędzy Wykonawcą robót, a Zakładem Usług Wodno - Ściekowych Sp. z o.o w Słubicach.

### 2.3.2.1 Aleja Niepodległości.

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	687,13		3	
Studzienka	1200		15	3	
Odwiert			69		
Kapelusz			69		
Packer					
Wykop		10m	1 szt		
Ilość godzin frezowania					20,5

Sieć kanalizacji zbudowana z rur kamionkowych o średnicy Ø200. Długość całkowita rurociągu to 687,13 m w tym zabudowano 15 szt. studzienek o średnicy Ø1200. Średnia głębokość studzienki to 2 m. Ilość czynnych przyłączy to 69 szt. o średnicy Ø150. Stan techniczny rurociągu jest dostateczny. Na całej długości spadek liniowy został zachowany. W licznych miejscach widać nieszczelne połączenia, przez które przenika woda gruntowa. Na odcinku od studni S103 do studni S98, powstało załamanie rur, aż do 100% średnicy. W tym miejscu konieczne jest wykonanie wykopu punktowego na długości 10 m. Przyłącza, na których odbędzie się uszczelnienie wymagają wyczyszczenia z tłuszczu i korzeni. Cały odcinek kwalifikuje się do wykonania naprawy bezwykopowej przy zastosowaniu rękawa nasączonego żywicami epoksydowymi.

Na odcinku od studni S103 do studni 98 tj. w miejscu występującego załamania istniejącego kanału sanitarnego, remont kanału wykonać poprzez zamontowanie nowego odcinka kanału z rur kamionkowych glazurowanych o średnicy Ø 200 mm i długości około 10 m. Prace remontowe tj. układanie nowego kanału z rur kamionkowych po trasie istniejącego kanału należy prowadzić w wykopach wąskoprzestrzennych szalowanych. Łączenie nowego odcinka kanału z rur kamionkowych z istniejącym poniemieckim kanałem kamionkowym dokonać za pomocą manszet reparacyjnych np. typu 2B o średnicy Ø200 mm.

### 2.3.2.2 Ulica Bohaterów Warszawy.

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	337,15		3	
Studzienka	1200		7	3	
Odwiert			37		
Kapelusz			37		
Packer		2	1		
Wykop					
Ilość godzin frezowania					9,5

Sieć kanalizacji zbudowana z rur kamionkowych o średnicy Ø200 i długości 337,15 m. Na całym odcinku zbudowano 20 szt. studni, o średnicy Ø1200 i średniej głębokości 3 m. Na odcinku namierzono 37 szt. czynnych przyłączy Ø150. Rurociąg posiada liczną kurzawkę z dużym napływem wód gruntowych. Na odcinku od S10 do S7, ze względu na bardzo duże spękania konieczne jest zainstalowanie packera o długości 2 m. Miejsca wystających przyłączy należy usunąć za pomocą robota frezującego. Przyłącza, na których odbędzie się uszczelnienie wymagają wyczyszczenia z tłuszczy i korzeni.

### 2.3.2.3 Ulica Bolesława Krzywoustego .

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200,300,350,400	1021,99		3	
Studzienka	1200		15	3	
Odwiert			27		
Kapelusz			27		
Packer		3	3,5		
Wykop		20m	2szt.		
Ilość godzin frezowania					68

Kanalizacja wykonana z rur kamionkowych Ø300 o długości 193,19 m, Ø350 o długości 82,67 m, Ø400 o długości 230,49 m, rur betonowych Ø400 o długości 294,75 m, rur żeliwnych Ø400 o długości 131,79 m, Ø200 o długości 89,10 m. Ilość studni rewizyjnych 15 sztuk. Na znacznej większości zalega tłuszcz, który przed naprawą bezwykopową musi zostać usunięty. Przyłącza, na których odbędzie się uszczelnienie wymagają wyczyszczenia z tłuszczy i korzeni. Na odcinku ostatnich 100 m, napływ ścieków jest bardzo duży około 70%.

Na odcinku betonowym bardzo dużo odłożonych osadów w postaci betonów z połączeniach rur. Odcinki z żeliwa w znacznym stopniu skorodowane, osad należy usunąć robotem frezującym przed przystąpieniem do renowacji. Kłosa studni S12 cała zalana betonem, przez który dochodzi do spiętrzania się ścieków na przedostatnim odcinku. Studnię S1 należy wybudować jako nową w tym samym miejscu co istniejąca, i podłączyć kanał bezpośrednio do studni, a nie jak jest w chwili obecnej przez kolano 90°.

### 2.3.2.4 Ulica Chopina.

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	237,86		3	
Studzienka	1200		6	3	
Odwiert			29		
Kapelusz			29		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					21

Całość kanalizacji zbudowana z rur kamionkowych od średnicy Ø200. Kanał w stanie dostatecznym, bardzo dużo osadzonych tłuszczy na całej długość. Miejscami tłuszcz przekracza 90% średnicy kanału. Zlokalizowane przyłącza w ilości 29 sztuk są średnicy

„Uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej na obszarze aglomeracji Słubice – przygotowanie dokumentacji – część II: sieci wodno - kanalizacyjne”. Remont sieci kanalizacji sanitarnej.

Ø150 i w znacznej mierze zatłuszczone w 70%. Przed przystąpieniem do renowacji należy usunąć tłuszcze zarówno z kolektora jak i przyłączy. Spadek liniowy zachowany.

### 2.3.2.5 Ulica Chrobrego.

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200, 250	334,69		2,2	
Studzienka	1200		11	2,2	
Odwiert			12		
Kapelusz			12		
Packer					
Wykop		1	5		
Ilość godzin frezowania					18

Kanalizacja na całym odcinku zbudowana z rur kamionkowych o średnicy Ø200 długości 38,45 m, Ø250 o długości 296,24 m. Ilość studni rewizyjnych 11 sztuk. Kanał w stanie dostatecznym, zauważono nieszczelne złącza przez które dostają się woda gruntowa. Na odcinku S4-S5 w połowie znajdują się studnia nie wyprowadzona na powierzchnię. Od studni S4 w kierunku S8 następuje zwężenie z Ø250 na Ø200 przez zastosowanie nie odpowiedniej studni rewizyjnej Ø300 (zbyt mała kineta).

### 2.3.2.6 Ulica Daszyńskiego.

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	463,63		3	
Studzienka	1200		15	3	
Odwiert			32		
Kapelusz			31		
Packer		2	2		
Wykop					
Ilość godzin frezowania					61,5

Kanalizacja zbudowana z rur kamionkowych Ø200. Na całej długości występuje bardzo wiele wpływów lepiku na złączach, które przed przystąpieniem do renowacji musi być wyfrezowane. Całość kanału zarośnięta tłuszczem o grubości około 5-8 cm. Przyłącza, na których odbędzie się uszczelnienie wymagają wyczyszczenia z tłuszczu i korzeni. Spadek liniowy zachowany. Odcinek S11 – S12 od 14 m do 50 m zalany betonem w 60%. Studnia S7 - Ø425.

### 2.3.2.7 Ulica Dąbrówki.

Kanalizacja zbudowana z rur kamionkowych o średnicy Ø200. Na odcinku S217 - S195 zlokalizowano zawalony kanał na długości 3 m. Na odcinku S220 – S219.1 zlokalizowano zasypany kanał metr od studni. Studnia S219.1 jest pod poziomem terenu, należy wymienić całość aż do studni S219. Na całej długości występują miejsca z dużą ilością odłożonego tłuszczu oraz wystający lepik na łączeniach rur. Spadek liniowy zachowany. Na odcinku od studni S195 do studni 217 tj. w miejscu występującego załamania istniejącego kanału sanitarnego, remont kanału wykonać poprzez zamontowane

nowego odcinka kanału z rur kamionkowych glazurowanych o średnicy Ø 200 mm i długości około 4 m. Prace remontowe tj. układanie nowego kanału z rur kamionkowych po trasie istniejącego kanału należy prowadzić w wykopach wąskoprzestrzennych szalowanych. Łączenie nowego odcinka kanału z rur kamionkowych z istniejącym poniemieckim kanałem kamionkowym dokonać za pomocą manszet reparacyjnych np. typu 2B o średnicy Ø200 mm. Taka sama metodą do końca remontu kanału w rejonie studzienek rewizyjnych nr 219 – 219.1. Długość remontowanego kanału w tym miejscu 6 m.

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	325,90		3	
Studzienka	1200		10	3	
Odwiert			17		
Kapelusz			17		
Packer		1	1		
Wykop		6m	2szt.		
Ilość godzin frezowania					10

### 2.3.2.8 Ulica Jagielly.

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	165,98		3	
Studzienka	1200		3	3	
Odwiert			9		
Kapelusz			9		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					2

Kanalizacja na całej długości z rur kamionkowych Ø200. Na całej linii spadek zachowany. Miejscami widoczne odłożone osady z tłuszczu. Zlokalizowano 9 sztuk przyłączy czynnych o średnicy Ø150 włączonych do kolektora pod kątem 45°.

### 2.3.2.9 Ulica Jedności Robotniczej.

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	246,73		3	
Studzienka	1200		9	3	
Odwiert			14		
Kapelusz			14		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					6

Kanalizacja zbudowana z rur kamionkowych Ø200. Kanał miejscami mocno zatłuszczony, dodatkowo na całym odcinku występują tłuszcze oraz wystający lepik na złączach rur. Przyłącza częściowo zatłuszczone - należy usunąć tłuszcze przed przystąpieniem do renowacji. Przyłącza w ilości 16 sztuk włączone w 90% pod kątem 45°.

### 2.3.2.10 Ulica Kanałowa.

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	73,18		3	
Studzienka	1200		2	3	
Odwiert			2		
Kapelusz			2		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					2

Kanalizacja na całej długości z rur kamionkowych Ø200. Na całej linii spadek zachowany. Miejscami widoczne odłożone osady z tłuszczu. Zlokalizowano 9 sztuk przyłączy czynnych o średnicy Ø150 włączonych do kolektora pod kątem 45°.

### 2.3.2.11 Ulica Kilińskiego, Wandy.

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200,250,300	509,14		2	
Studzienka	1200		15	2	
Odwiert			17		
Kapelusz			17		
Packer		2	2,5		
Wykop					
Ilość godzin frezowania					23,5

Kanalizacja w całości zbudowana z rur kamionkowych. Po dokonaniu inwentaryzacji miejscami występują duże ilości tłuszczu przekraczające często 30% średnicy. Na całym odcinku zlokalizowano 17 szt. przyłączy włączonych do kolektora pod kątem 45°. Odcinek S76-S77 nie został zinwentaryzowany ponieważ od strony S76 napotkano kamień wystający ze ściany uniemożliwiający przejazd kamery. Studnia S77 znajduje się pod poziomem kostki brukowej. Kilka metrów od studni S77 zlokalizowano zawałoną część kanału. Spadek liniowy na całości zachowany. W rejonie studni S77 tj. w miejscu zawałonego kanału, remont wykonać poprzez zamontowanie nowego odcinka kanału z rur kamionkowych glazurowanych o średnicy Ø 200 mm i długości około 10 m. Prace remontowe tj. układanie nowego kanału z rur kamionkowych po trasie istniejącego kanału należy prowadzić w wykopach wąskoprzestrzennych szalowanych. Łączenie nowego odcinka kanału z rur kamionkowych z istniejącym poniemieckim kanałem kamionkowym dokonać za pomocą manszet reparacyjnych np. typu 2B o średnicy Ø200 mm.

**2.3.2.12 Ulica Kochanowskiego.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	164,01		3	
Studzienka	1200		8	3	
Odwiert			5		
Kapelusz			5		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					5,5

Kanalizacja zbudowana z rur kamionkowych o średnicy Ø200. Kanał w stanie dostatecznym, na całym odcinku zachowano spadek liniowy. Na połączeniach rur widoczne ślady infiltracji wody gruntowej oraz wypływ lepiku, który należy usunąć przed przystąpieniem do renowacji. Przyłącza w ilości 5 szt. włączone do kolektora pod kątem 45°. Na całej linii spadek zachowany.

**2.3.2.13 Ulica Konstytucji 3-go Maja.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200,250	692,73		3	
Studzienka	1200		15	3	
Odwiert			71		
Kapelusz			71		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					23,5

Remont tego odcinka kanału sanitarnego zakwalifikowany do renowacji metodą rękawa nasączonego żywicami epoksydowymi. Kanał w całości zbudowany z rur kamionkowych o średnicy Ø200 i Ø250. Zlokalizowano liczne miejsca w których zalega tłuszcz, miejscami przekracza 60% średnicy kanału. Zaobserwowano również występowania wystającego lepiku na złączach rur. Zarówno tłuszcz jak i lepik należy usunąć przed przystąpieniem do renowacji. Przyłącza w ilości 71 sztuk włączone pod kątem 45°. Przyłącza przed przystąpieniem do renowacji należy oczyścić z korzeni i tłuszczu.

**2.3.2.14 Ulica Kopernika.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	815,26		3	
Studzienka	1200		25	3	
Odwiert			92		
Kapelusz			92		
Packer		5m	3		
Wykop		12m	1		
Ilość godzin frezowania					61,5

Kanalizacja zbudowana z rur kamionkowych Ø200. Na każdym odcinku występuje wiele wypływów lepiku na złączach, które przed przystąpieniem do renowacji musi być wyfrezowane. Większość odcinków zarośnięta tłuszczem o grubości około 5-8 cm. Przyłącza, na których odbędzie się uszczelnienie wymagają wyczyszczenia z tłuszczu i korzeni. Przyłącza w ilości 92 szt. - Ø150. Na odcinku S24-S23 na długości 7 m kanał zarwany, należy w tym miejscu wykonać wykop o długości 12 m Spadek liniowy zachowany. Dodatkowo należy wzmocnić kanał przed renowacją packerami o łącznej długości 5 m. Prace remontowe na długości 12 m tj. układanie nowego kanału z rur kamionkowych po trasie istniejącego kanału należy prowadzić w wykopach wąskoprzestrzennych szalowanych. Łączenie nowego odcinka kanału z rur kamionkowych z istniejącym poniemieckim kanałem kamionkowym dokonać za pomocą manszet reparacyjnych np. typu 2B o średnicy Ø200 mm.

**2.3.2.15 Ulica Kościuszki.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200, 250	297,60		3	
Studzienka	1200		8	3	
Odwiert			11		
Kapelusz			11		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					2

Kanalizacja zbudowana z rur kamionkowych o średnicach Ø200 o długości 199,51 m, i Ø250 o długości 98,09 m. Na odcinku zaobserwowano miejsca osadzanie się tłuszczu, tłuszcze nie przekraczają 5 cm. Spadek linowy zachowany. Zlokalizowano 11 czynnych przyłączy o średnicy Ø150 włączonych do kolektora pod kątem 45°.



**2.3.2.16 Ulica Krótka.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	300, 200	643,92		3	
Studzienka	1200		9	3	
Odwiert			34		
Kapelusz			34		
Packer		1	1		
Wykop					
Ilość godzin frezowania					15

Rurociąg zbudowany z rur kamionkowych o średnicy Ø300 o długości 99,0 m, oraz Ø200 o długości 273,06 m. Przyłącza, na których odbędzie się uszczelnienie wymagają wyczyszczenia z tłuszczu i korzeni. Pierwsza studnia tj. S6 jest niewłazowa o średnicy Ø300. Na całej długości występują wypływy lepiku. W studni S5 w kiniecie zalega gruba warstwa betonu. Studnia S1 i S5 pod powierzchnią terenu.

**2.3.2.17 Ulica Łokietka.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200,300	472,68		3	
Studzienka	1200		15	3	
Odwiert			48		
Kapelusz			48		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					15

Kanalizacja zbudowana z rur kamionkowych o średnicy Ø200 długości 325,96 m i rur PVC o średnicy dz. 300 długości 146,72 m. Kanalizacja na odcinku z rur kamionkowych w stanie dostatecznym, miejscowo osadzone tłuszcze przekraczają 65% średnicy rury. Zauważono również wystający lepik. Przyłącza zlokalizowane na tym odcinku w ilości 48 sztuk o średnicy DN150 włączone do kolektora pod kątem 45°. Na długości 146,72 m kanału z rur PVC występuje 6 studzienek rewizyjnych Ø425. Każde złącze jest rozsunięte. Na większości złączy wystają uszczelki i widoczna jest infiltracja wód gruntowych. Zalecane jest aby złącza uszczelnić metodą naprawy punktowej PACKER oraz postawić studnie betonową Ø1200 w niewłaściwym punkcie tj. S12. Spadek liniowy zachowany.

**2.3.2.18 Ulica Mickiewicza.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200,300	376,91		3	
Studzienka	1200		10	3	
Odwiert			18		
Kapelusz			18		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					6

Kanalizacja na całej długości zbudowana z rur kamionkowych Ø200, spadek liniowy zachowany. Na całej długości odłożone osady z tłuszczu nie przekraczające 5 cm, na łączeniach rur widoczne odstające osady twarde w postaci lepiku. Wszystkie osady należy usunąć przed przystąpieniem do renowacji. Czynnych przyłączy zlokalizowano 18 szt. o średnicy Ø150. Trójniki są pod kątem 45°.

**2.3.2.19 Ulica Mieszka I.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	309,64		3	
Studzienka	1200		8	3	
Odwiert			35		
Kapelusz			35		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					

Na całości odcinek zabudowany z rur kamionkowych, część od studni S1-S5 przewidziany do budowy nowego odcinka z powodu zbyt bliskiego położenie od fundamentów sąsiadujących budynków. Odcinek do przebudowy o łącznej długości 179,15 m. Druga część kanalizacji do renowacji rękawem nasączonym żywicami epoksydowymi. Na odcinku liczne wypływki lepiku na łączeniach oraz miejscami odłożone tłuszcze. Przyłączy przewidzianych do renowacji 23 sztuki, częściowo zalega w nich tłuszcz - który razem z lepikiem na kolektorze należy usunąć przed przystąpieniem do renowacji.

Odcinek kanalizacji od ulicy Wojska Polskiego do ulicy Jagiellończyka przewidziany do budowy nowego kanału według odrębnej dokumentacji projektowej.

**2.3.2.20 Ulica Mirosławskiego.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	92,13		2	
Studzienka	1200		6	2	
Odwiert			2		
Kapelusz			2		
Packer		2	2		
Wykop					
Ilość godzin frezowania					8

Kanalizacja ułożona z rur kamionkowych, spadek liniowy zachowany. Na całej długości licznie występujące tłuszcze, miejscami przekraczające 70% wysokości kolektora. Zlokalizowano 2 przyłącza o średnicy Ø150 z czego jedno jest wystające i należy je wyfrezować przed przystąpieniem do renowacji. W studni S3 brak kinety.

**2.3.2.21 Ulica Nadodrzańska.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	162,66		3	
Studzienka	1200		4	3	
Odwiert			5		
Kapelusz			5		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					0

Rurociąg zbudowany z rur kamionkowych o średnicy Ø200. Przyłącza, na których odbędzie się uszczelnienie wymagają wyczyszczenia z tłuszczy i korzeni. Na odcinku zauważono infiltracje wód gruntowych na łączeniach rur.

**2.3.2.22 Ulica Narutowicza.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	481,54		3	
Studzienka	1200		10	3	
Odwiert			67		
Kapelusz			67		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					18

Kanał w całości zbudowany z rur kamionkowych o średnicy Ø200. Na całej długości widoczne ślady odłożonych tłuszczy oraz wypływek lepiku na złączach rur. Wszystkie przeszkody należy wyciąć przed przystąpieniem do renowacji. Przyłącza o średnicy Ø150 w liczbie 67 sztuk. Studnia S85.1 o średnicy Ø425.

**2.3.2.23 Ulica Paderewskiego.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	445,72		2	
Studzienka	1200		6	2	
Odwiert			58		
Kapelusz			58		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					20,5

Kanalizacja w całości zbudowana z rur kamionkowych o średnicy Ø200. Spadek liniowy na całości zachowany, na złączach rur często występuje wystający lepik. Po całej długości widoczne odkładanie się tłuszczu, miejscami wysokość osadu przekracza 60% wysokości rury. Zlokalizowano 58 sztuk czynnych przyłączy o średnicy Ø150, większość włączona do kolektora pod kątem 45°.

**2.3.2.24 Ulica Piłsudskiego.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200, 250	353,54		3,5	
Studzienka	1200		9	3,5	
Odwiert			28		
Kapelusz			28		
Packer		2	2		
Wykop					
Ilość godzin frezowania					12

Kanalizacja zbudowana z rur kamionkowych o średnicy Ø200 długości 249,0 m, Ø250 długości 105,0 m. Kanał w stanie dostatecznym, na całej długości zbudowany z rur kamionkowych. Miejscami odłożone tłuszcze oraz wystający lepik na złączach rur. na pierwszym docinku tj. S1-S2 znaczne zatłuszczenie, tłuszcze przekraczają 70% wysokości kolektora. W studnia S5, S7, S9 kanał krzyżuje się z biegnącym równolegle kolektorem sanitarnym Ø300 - konieczne jest prawidłowe wyprofilowanie kinet w tych studniach. Spadek liniowy zachowany.

**2.3.2.25 Plac Bohaterów.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	488,51		3	
Studzienka	1200		12	3	
Odwiert			20		
Kapelusz			20		
Packer		2	2		
Wykop					
Ilość godzin frezowania					30

Na całej długości duże ilości tłuszczu, miejscami przekraczają 60% rur. W miejscu łączeń rur często występują wykwyty lepiku, które należy usunąć przed wprowadzeniem rękawa. Miejscami zauważono infiltrację wód gruntowych przez łączenia oraz powstałe szczeliny. Odcinek S170 - S108 przewidziany do remontu na odcinku 6 m, ponieważ notorycznie jest podtapiany. Przyłącza włączone do kolektora pod kątem 45<sup>0</sup>, w większości zatłuszczone - należy je oczyścić przed przystąpieniem do renowacji. Prace remontowe na długości 6 m tj. układanie nowego kanału z rur kamionkowych glazurowanych Ø350 mm po trasie istniejącego kanału należy prowadzić w wykopach wąskoprzestrzennych szalowanych.

**2.3.2.26 Plac Przyjaźni, ul. Seelowska.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	769,75		3	
Studzienka	1200		18	3	
Odwiert			34		
Kapelusz			34		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					10

Kanalizacja zbudowana z rur kamionkowych Ø200. Kanał w stanie dostatecznym, na łączeniach ślady infiltracji w postaci pocenia. Częste występowanie wypływu lepiku na złączach, które muszą zostać usunięte przed przystąpieniem do renowacji. Połowa odcinków zarośnięta tłuszczem o grubości około 5-8 cm. Na odcinkach S194 - S189 poziom tłuszczu dochodził do 90% średnicy kanału. Przyłącza często zatłuszczone w 80%, przed ich uszczelnieniem należy je udrożnić. Wykryto 37 trójników, każdy o średnicy Ø150 - zdecydowana większość włączona do kolektora pod kątem 45<sup>0</sup>. Spadek liniowy zachowany. Studnia S150 pod poziomem asfaltu.

**2.3.2.27 Plac Wolności.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	150,200,250	476,69		2	
Studzienka	1200		13	2	
Odwiert			12		
Kapelusz			12		
Packer		2	2,5		
Wykop					
Ilość godzin frezowania					18

Kanalizacja zbudowana z rur kamionkowych o średnicy Ø200 długości 313,31 m, Ø250 długości 110,98 m, z wyjątkiem odcinków S11 - S10 - S9, która jest wykonana z rur PVC o średnicy Ø150 i długości 52,40 m. Odcinek ten przewidziany do remontu ze względu na zbyt małą średnicę rury. Na pozostałej części występuje dosyć duże zatłuszczenie oraz wystające przeszkody w postaci lepiku na złączach rur. Odnotowano też miejscowe infiltracje wody gruntowej przez nieszczelne połączenia oraz powstałe szczeliny. Przyłącza o średnicy Ø150 włączone do kolektora pod kątem 45°. Większość włączeń jest dużym stopniu zatłuszczona - przed renowacją należy oczyścić przyłącza. Prace remontowe na długości 53 m tj. układanie nowego kanału z rur kamionkowych po trasie istniejącego kanału należy prowadzić w wykopach wąskoprzestrzennych szalowanych.

**2.3.2.28 Ulica Powstańców Wlkp.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	446,75		1,8	
Studzienka	1200		12	1,8	
Odwiert			0		
Kapelusz			0		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					8

Kanalizacja na całej długości z rur kamionkowych Ø200. Na całej linii spadek zachowany. Odcinki w znacznej części zakorzenione. Połączenie nie szczelne, widoczny napływ wody gruntowej. Większość uszczelnień złączy wystająca. Miejscami występuje przyczepiony tłuszcz. Nie zlokalizowano czynnych przyłączy. Studnie od S1 do S5 pod powierzchnią gruntu.

**2.3.2.29 Ulica Reja.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	288,86		2	
Studzienka	1200		10	2	
Odwiert			22		
Kapelusz			22		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					15

Kanalizacja zbudowana w całości z rur kamionkowych o średnicy Ø200. Na całej długości miejscami występują osady z tłuszczu nie przekraczające 5 cm oraz wystający lepik - osady te przed przystąpieniem do renowacji należy usunąć. Zlokalizowano 22 sztuki czynnych przyłączy o średnicy Ø150. Spadek liniowy na całości prawidłowy.

**2.3.2.30 Ulica Szamarzewskiego.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	250	151,88		3	
Studzienka	1200		4	3	
Odwiert			5		
Kapelusz			5		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					15

Kanalizacja na całej długości zbudowana z rur kamionkowych Ø250, spadek liniowy zachowany. Na całej długości odłożone osady z tłuszczu nie przekraczające 2 cm. Wszystkie osady należy usunąć przed przystąpieniem do renowacji. Czynnych przyłączy zlokalizowano 5 szt. o średnicy Ø150. Trójniki są pod kątem 45°.

**2.3.2.31 Ulica Sienkiewicza.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	409,64		2	
Studzienka	1200		15	2	
Odwiert			28		
Kapelusz			28		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					17

Na zbadanym odcinku kanalizacja wykonana z rur kamionkowych jak i częściowo wyłożona rękawem. Kanał z rękawem w stanie dobrym pod warunkiem wycięcia na nim

„Uporządkowanie gospodarki wodno – ściekowej na obszarze aglomeracji Słubice – przygotowanie dokumentacji – część II: sieci wodno - kanalizacyjne”. Remont sieci kanalizacji sanitarnej.

zalegających tłuszczu. Rurociąg wykonany z kamionki to długość 409,64. Na całej długości odnotowano zaleganie dużej ilości tłuszczu, spowodowane jest to nie odbieraniem ścieków przez ul. Żwirki i Wigury. Miejscami odłożone osady twarde w postaci lepiku. Przyłącza w ilości 28 sztuk o średnicy Ø150 włączone pod kątem 45°. Większość przyłączy silnie zatłuszczone. Głębokość posadowienia to około 2 m. Kanał z odpowiednim spadkiem liniowym.

### 2.3.2.32 Ulica Słowackiego.

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	257,82		2	
Studzienka	1200		11	2	
Odwiert			24		
Kapelusz			24		
Packer		2	1,5		
Wykop					
Ilość godzin frezowania					17

Kanalizacja z rur kamionkowych, spadek liniowy zachowany na całej długości. Na górnych odcinkach od S217 - do S214 kanał bardzo zatłuszczony, miejscami warstwa tłuszczu przekracza 60% średnicy kanału. Przyłącza w ilości 24 sztuk o średnicy Ø150 włączone do kolektora w większości pod kątem 45°. Na odcinkach S271-S216 oraz S216 - S216.1 należy przed instalacją zainstalować packera - w pierwszym przypadku w celu wzmocnienia nośności kanału, w drugim zaś w celu wyeliminowania słabych gruntów - kurzawy.

### 2.3.2.33 Ulica Słowiańska.

	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	136,51		2	
Studzienka	1200		3	2	
Odwiert			5		
Kapelusz			5		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					1

Kanalizacja na całej długości z rur kamionkowych Ø200. Na całej linii spadek zachowany. Miejscami widoczne odłożone osady z tłuszczu. Zlokalizowano 5 sztuk przyłączy czynnych o średnicy Ø150 włączonych do kolektora pod kątem 45°. Odcinek S3 - S34 kończy się po 40,42 metrach i należy go zaślepić w studni S3. W latach 60-tych kanalizacja ta została zasypała. Renowację przeprowadzić tylko na odcinkach S1-S2-S3.



**2.3.2.34 Ulica Staszica.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	198,13		2	
Studzienka	1200		4	2	
Odwiert			12		
Kapelusz			12		
Packer					
Wykop		5	1		
Ilość godzin frezowania					5

Kanalizacja na całej długości z rur kamionkowych Ø200. Na całej linii spadek zachowany. Miejscami widoczne odłożone osady z tłuszczu. Zlokalizowano 12 sztuk przyłączy czynnych o średnicy Ø150 włączonych do kolektora pod kątem 45°. Na odcinku S3 - S4 przerwanie kanału, w tym miejscu należy wykonać wykop o długości 5 metrów.

Prace remontowe na długości 5 m tj. układanie nowego kanału z rur kamionkowych po trasie istniejącego kanału należy prowadzić w wykopach wąskoprzestrzennych szalowanych. Łączenie nowego odcinka kanału z rur kamionkowych z istniejącym poniemieckim kanałem kamionkowym dokonać za pomocą manszet reparacyjnych np. typu 2B o średnicy Ø200 mm.

**2.3.2.35 Ulica Strzelecka.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	250	72,08		3	
Studzienka	1200		3	3	
Odwiert			3		
Kapelusz			3		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					2,5

Rurociąg zbudowany z rur kamionkowych o średnicy Ø200. Przyłącza, na których odbędzie się uszczelnienie wymagają wyczyszczenia z tłuszczu i korzeni. Na wielu połączeniach występuje wylany lepik, którego przed renowacją trzeba usunąć.

**2.3.2.36 Ulica Wałowa.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	100	93,13		3	
Studzienka	1200		3	3	
Odwiert			0		
Kapelusz			0		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					

Kanał zbudowany z rur kamionkowych DN100. Cały do przebudowy ze względu na zbyt mały przekrój rury.

Prace remontowe na długości 94,50 m tj. układanie nowego kanału z rur kamionkowych glazurowanych Ø200 po trasie istniejącego kanału należy prowadzić w wykopach wąskoprzestrzennych szalowanych.

**2.3.2.37 Ulica Wawrzyniaka.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200, 300	220,27		3	
Studzienka	1200		9	3	
Odwiert			36		
Kapelusz			36		
Packer		3	3		
Wykop					
Ilość godzin frezowania					44,5

Kanalizacja w większości zbudowana z rur kamionkowych o średnicy Ø200, odcinek K30-K33 to żeliwo. Po zmonitorowaniu kamerą stwierdzono liczne zaleganie tłuszczu oraz wystający lepik na łączeniach rur - oba przypadki należy usunąć przed przystąpieniem do instalacji rękawa. Przyłącza w ilości 36 szt. włączone pod kątem 45° w znacznej większości zatłuszczone.

**2.3.2.38 Ulica Wodna.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	145,83		2	
Studzienka	1200		5	2	
Odwiert			0		
Kapelusz			0		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					10

Rurociąg w całości wyłożony rękawem. Wymaga dokładnego usunięcia tłuszczu. Na sklepieniu zalega około 30-50%, co uniemożliwiło przejazd kamery.

**2.3.2.39 Ulica Wojska Polskiego.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200,300	1258,29		2	
Studzienka	1200		40	2	
Odwiert			134		
Kapelusz			134		
Packer		3	3		
Wykop					
Ilość godzin frezowania					60,5

Kanalizacja w całości wybudowana z rur kamionkowych. W znacznej części zatłuszczona, grubość osadzonych tłuszczu waha się od 3 - 8 cm i musi zostać usunięta przed rozpoczęciem renowacji. Na całej długości przy łączeniach rur występuję wystający lepik, oraz inne przeszkody takie jak pręty luzem i zaklinowane w złączach, wystające elementy ze ściany. W studni S7 na dnie kinety zalega duża ilość betonu. Przyłącza zlokalizowane w ilości 134 sztuki włączone są do kolektora pod kątem 45°. Średnica przyłączy Ø150. W przyłączach zalega tłuszcz, często przekraczający 70% wysokości rury przyłączeniowej. Tłuszcz zarówno z przyłączy jak i kolektora należy usunąć przed przystąpieniem do renowacji.

**2.3.2.40 Ulica Wrocławska.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	107,48		2	
Studzienka	1200		7	2	
Odwiert			2		
Kapelusz			2		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					4

Na zbadanym odcinku kanalizacja wykonana z rur kamionkowych jak i częściowo wyłożona rękawem. Kanał z rękawem w stanie dobrym pod warunkiem wycięcia na nim zalegających tłuszczy. Rurociąg wykonany z kamionki to długość 107,48 m. W tym jedna studzienka rewizyjna o średnicy Ø425. Głębokość posadowienia to około 2 m. Kanał z odpowiednim spadkiem liniowym.

**2.3.2.41 Ulica Żeromskiego.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200, 300	703,95		3	
Studzienka	1200		19	3	
Odwiert			0		
Kapelusz			0		
Packer					
Wykop		10	1		
Ilość godzin frezowania					33,5

Dwa kanały kanalizacji sanitarnej biegnące równolegle do siebie. W kanale o średnicy Ø300 występują liczne infiltracje na łączeniach rur oraz spękania. Studnia S4 pod powierzchnią gruntu. Na odcinku S6-S7 załamanie rury do 90%, należy w tym miejscu zastosować wykop punktowy w celu poniesieniu rury przed renowacją. Kanał Ø200 mocno zatłuszczony, miejscami wystający lepik na łączeniach rur. W obu przypadkach należy usnąć tłuszcz oraz lepik przed przystąpieniem do renowacji. Oba kanały łączą się ze sobą w studni niewłazowej Ø315 - zaleca się postawienie w tym miejscu studni betonowej Ø1200. Prace remontowe na długości 10 m tj. układanie nowego kanału z rur kamionkowych po trasie istniejącego kanału należy prowadzić w wykopach wąskoprzestrzennych szalowanych.

**2.3.2.42 Ulica Żwirki i Wigury.**

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	200	240,25		3	
Studzienka	1200		4	3	
Odwiert			22		
Kapelusz			22		
Packer					
Wykop		30	2		
Ilość godzin frezowania					

Kanał w całości zbudowany z rur kamionkowych Ø200. Odcinek od S181 - S176 o dł. 86,01 metrów zakwalifikowany do remontu ze względu na bliskość fundamentów sąsiadujących budynków. Na odcinku tym zlokalizowano min. 2 zawałone miejsca. Druga część kanału przewidziana do renowacji metodą rękawa nasączonego żywicą epoksydową. Na tej części kanalizacji odnotowano znaczną ilość zalegającego tłuszczu przekraczającego 50% średnicy kanału. Tłuszcz należy usunąć przed przystąpieniem do renowacji. Trójniki w ilości 22 szt., w znacznej części zalega w nich tłuszcz. Prace remontowe na długości 10 m tj. układanie nowego kanału z rur kamionkowych po trasie istniejącego kanału należy prowadzić w wykopach wąskoprzestrzennych szalowanych.

**2.3.2.43 Kanał betonowy Ø400 i 500 mm (były Komes).**

Kanał w całości zbudowany z rur betonowych Ø400 i 500 mm o długości łącznej 423 m. Kanał przewidziany do renowacji metodą rękawa nasączonego żywicą epoksydową.

Wyszczególnienie	Średnica [mm]	Długość całkowita [m]	Ilość [szt.]	Głębokość [m]	Frezowanie [godz.]
Rurociąg	400, 500	423		3	
Studzienka	1200		11	3	
Odwiert			0		
Kapelusz			0		
Packer					
Wykop					
Ilość godzin frezowania					

**2.3.2.44 Ulica 1-go Maja.**

W ulicy 1-go Maja przewidziano do remontu studnie rewizyjne w ilości 25 sztuk.

**2.3.2.45 Ulica Podchorążych.**

W ulicy Podchorążych przewidziano do remontu jedną studnię rewizyjną.

**2.3.2.46 Ulica Konopnickiej.**

W ulicy Konopnickiej przewidziano do remontu studnie rewizyjne w ilości 5 sztuk.

### **2.3.2.47 Rurociągi tłoczne ścieków przepompownia główna – oczyszczalnia ścieków.**

Istniejące dwa rurociągi tłoczne ścieków z rur PVC dz. 315 i stalowy Ø300 mm, odprowadzające ścieki z przepompowni głównej zlokalizowanej w rejonie ulic Konstytucji 3-go Maja – Łokietka – Krzywoustego do oczyszczalni ścieków, która zlokalizowana jest przy ulicy Żurawiej są w złym stanie technicznym i wymagają pilnego remontu. Naprawę dwóch rurociągów tłocznych zaprojektowano wykonać metodą bezwykopową „ciasnopasowaną”. Jako rury przewodowe projektuje PE100 SDR17 o grubości ścianki 18,2 mm. Należy zastosować rury z wewnętrzną warstwą gwarantującą spełnienie wymagań dotyczących wytrzymałości na ścieranie, płukania wysokociśnieniowego i wysokiej odporności na chemikalia. Rura renowacyjna wykonana z polipropylenu PE 100 SDR 17 zgodnie z PN-EN 13566, część 3, z wewnętrzną warstwą sieciowaną PE-X, gwarantującą podwyższone właściwości mechaniczne rury takich jak:

- wytrzymałość na ścieranie,
- możliwość przeprowadzenia inspekcji rewizyjnej,
- możliwość płukania wysokociśnieniowego wg DIN 19537, część 2,
- wysoka odporność chemiczna.

Renowacje rurociągów tłocznych ścieków należy rozpocząć po ukończeniu robót związanych z renowacją, remontem i budową sieci kanalizacji sanitarnej na terenie miasta Słubice. Roboty renowacyjne rurociągów tłocznych prowadzić należy w sposób umożliwiający odprowadzenie w ciągły sposób ścieków z miasta Słubice do oczyszczalni ścieków zlokalizowanej przy ulicy Żurawiej. Zaleca się wykonanie tj. rozpoczęcie i zakończenie robót przy jednym rurociągu tłocznym, po czym po zakończeniu prac przy tym rurociągu należy prowadzić roboty renowacyjne przy drugim rurociągu tłocznym. Roboty na rurociągach tłocznych prowadzić odcinkami tj. pomiędzy komorami zasuw tj. KZ-1 – KZ-2, KZ-2 – KZ-3, KZ-3 – KZ-4, KZ-4 – KZ-5, KZ-5 – oczyszczalnia ścieków.

#### **• Renowacja rurociągów.**

Prace wstępne sprowadzają się do wykonania wykopów w punkcie wprowadzenia rury i końca wprowadzonego odcinka oraz oczyszczenia rurociągu istniejącego, tak, aby była w nim dostępna przestrzeń niezbędna do wprowadzenia rury renowacyjnej.

Prace montażowe polegają na odwijaniu rury z bębna i wprowadzaniu jej do rurociągu istniejącego. Nie ma konieczności wcześniejszego wykładania i zgrzewania doczołowego. Podczas wciągania rury nie mogą być przekroczone maksymalne wartości sił ciągnących wg GW 320-2. Po wprowadzeniu i zaślepieniu końców bosych rury renowacyjnej, poddaje się ją procesowi odkształcenia przez ogrzewanie jej sprężoną parą wodną podawaną przez generator pary. W ten sposób wykorzystywany jest efekt pamięci kształtu, w wyniku, którego rura renowacyjna przyjmuje kształt kolisty i ściśle przylega do wewnętrznych ścianek rury istniejącej. Po schłodzeniu rura renowacyjna tworzy w istniejącym przewodzie rurę ciasnopasowaną, posiadającą odpowiednią sztywność obwodową.

Na koniec montowane połączenie rury renowacyjnej z istniejącym przewodem lub z istniejącą studzienką.

Istniejące komory znajdujące się na trasie rurociągów tłocznych należy poddać również remontowi sposobem identycznym jak do studni rewizyjnych na kanałach grawitacyjnych. Armaturę obecnie znajdującą się w komorach należy wymienić na nową. Przewidziano do renowacji dwa rurociągi tłoczne o średnicy Ø300 o łącznej długości  $L = 4862$  m.

### **2.3.2.48 Komory zasuw.**

Obecnie na istniejących rurociągach tłocznych znajduje się pięć komór zasuw, które przewidziano do remontu. Zakres remontu każdej komory obejmuje wymianę istniejącej armatury, rurociągów, klamr złazowych, kominków wentylacyjnych. Dodatkowo w ramach

remontu każdej komory przewidziano również roboty związane z częścią budowlaną obudów komór.

Wewnątrz każdej komory projektuje się zamontować zasuwę nożową, przepustnice zwrotne, rurociągi z kołnierzami ze stali kwasoodpornej minimum 1.44.04 316L, oraz klamry żłazowe pokryte tworzywem sztucznym o jaskrawym kolorze.

Przy każdej komorze zasuw przewidziano możliwość osadzenia przenośnego żurawia o nośności do 400 kg dla demontażu lub montażu armatury i rurociągów wewnątrz komory. W tym celu przy każdej komorze zasuw należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta blokowy fundament żelbetowy z osadzonymi śrubami kotwiącymi i przykręconą na stałe stopą żurawia.

#### **Uzbrojenie rurociągu tłocznego.**

**Armatura i kształtki żeliwne mają pochodzić od jednego producenta.**

#### **Charakterystyka zasuw nożowych międzykołnierzowych:**

- konstrukcja płytowa, dwukierunkowa, bezgniazdowa;
- ciśnienie pracy standardowe zgodnie z kartą katalogową;
- domknięcie zasuw na zasadzie beztarciowej;
- owiercenie kołnierzy - wg normy PN-EN 1092-2;
- zastosowanie - ścieki kanalizacyjne do temp. max. 80°C;
- możliwość opcjonalnego zamontowania skrobaków noża, deflektora przepływu i przysłony regulacyjnej typu V;
  - napęd zasuw: kółko ręczne, napęd elektryczny lub napęd pneumatyczny
  - korpus:
    - płyty dolne - z żeliwa szarego (GG-25), chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 150 µm;
  - konstrukcja podtrzymująca napęd:
    - płyty górne - ze stali St. 52, chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 150 µm;
    - płyty górne posiadają nacięcie umożliwiające określenie pozycji noża;
    - płyty górne stanowią osłonę bezpieczeństwa dla pracującego noża;
  - trzpień wznoszący lub niewznoszący - ze stali nierdzewnej AISI 316;
  - nakrętka trzpienia - brąz o podwyższonej wytrzymałości;
  - kółko ręczne – ze stali St. 52, chronione przed korozją powłoką z farb epoksydowych o min. grubości 150 µm;
  - nóż zasuw - ze stali kwasoodpornej AISI 316, w pozycji otwartej całkowicie osłonięty przez płyty górne;
  - śruby, nakrętki i podkładki - ze stali kwasoodpornej AISI 316;
  - uszczelnienie obwodowe z gumy NBR, nawulkanizowanej na metalowym rdzeniu wzmacniającym;
  - uszczelnienie dławicowe z gumy NBR, z możliwością regulacji docisku;
  - możliwość wymiany uszczelnienia dławicy bez demontażu zasuw z rurociągu (opcjonalnie bez demontażu płyt górnych przy zasuwie z trzpieniem wznoszącym)

#### **Charakterystyka zaworów napowietrzająco-odpowietrzających do ścieków.**

#### **Zawory napowietrzająco – odpowietrzające do instalacji kanalizacyjnych: PN 10.**

Specyfikacja techniczna:

- zasada działania:- 2-stopniowy, automatycznie – kinetyczny,
- zamykanie zaworu tylko na skutek wzrostu poziomu cieczy - konstrukcja
- zapobiegająca „porywaniu” pływaka i zamykanie zaworu przez strumień powietrza,
- zamykanie dysz roboczych poprzez „uszczelkę rozwijaną” z gumy EPDM,
- samoczyszczący mechanizm zamykający;

- konstrukcja umożliwiająca płukanie i mycie wszystkich części roboczych zaworu strumieniem zwrotnym, bez konieczności jego rozkręcania;
- średnica nominalna: DN 50 - 100;
- przyłącze kołnierzowe PN 10;
- korpus zaworu ze wzmocnionego włókna szklanego lub stali kwasoodpornej 1.4401;
- pływak zaworu ze spienionego polipropylenu;
- elementy metalowe zaworu ze stali nierdzewnych;
- korpus zaworu wyposażony w spustowy zawór kulowy;
- dysze robocze zintegrowane;
- charakterystyka pracy:
  - 1-stopień: faza kinetyczna (napełnianie lub opróżnianie wodociągu):
  - odpowietrzanie – min. 380 m<sup>3</sup>/h,
  - napowietrzanie – min. 280 m<sup>3</sup>/h;
  - 2-stopień: faza automatyczna (praca pod ciśnieniem roboczym):
  - odpowietrzanie – min. 100 m<sup>3</sup>/h.

### **Charakterystyka zaworów czyszczakowych.**

- czyszczak w wykonaniu kołnierzowym;
- ciśnienie robocze PN10;
- korpus i pokrywa czyszczaka wykonana z żeliwa sferoidalnego min EN-GJS-400 i pokryte zewnątrz i wewnątrz powłoką epoksydową o min grubości 250µm; potwierdzony certyfikatem GSK
- czyszczak ma posiadać możliwość rewizji do wnętrza rurociągu;
- w wyposażeniu czyszczaka ma się znaleźć zawór hydrantowy ZH52 służący do płukania rurociągu lub mechanizm odcinający w postaci płyty odcinającej ze stali nierdzewnej, pozwalający na płukanie rurociągu i wprowadzenie do niego armatury kontrolnej, zapewniający pełen przełot DN50, zakończony przyłączem hydrantowym;
- korpus i nasada hydrantowa wykonana jako odlew aluminiowy AK11;
- wrzeciono zaworu Mo58.

### **Charakterystyka obudowy do zasuw.**

- Obudowa teleskopowa tego samego producenta co zasuwa;
- łeb do klucza wykonany z żeliwa sferoidalnego lub staliwa nierdzewnego;
- trzpień o pełnym przekroju o kwadracie i rura do klucza wykonane ze stali St 37-2 ocynkowanej ogniowo;
- przejście pręta przez górną pokrywę uszczelniającą obudowy zabezpieczające przed przedostawaniem się zanieczyszczeń;
- rura przesuwana i ochronna wykonana z PE;
- połączenie zasuw z nasadą wrzeciona za pomocą zawleczonej wykonanej ze stali nierdzewnej lub śruby.

### **Charakterystyka skrzynek ulicznych.**

- muszą być dopasowane do elementu, który się w niej znajduje (zasuwa, hydrant) według zaleceń producenta,
- korpus wykonany z tworzywa PEHD lub PA+;
- pokrywa wykonana z żeliwa odpornego na pękanie oraz wytrzymała na obciążenie ruchem ulicznym.



### **Charakterystyka zaworów zwrotnych.**

- Zawór kołnierzowy kulowy, owiercony zgodnie z PN-EN 1092-2:1999;
- ciśnienie robocze min PN10;
- korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego min EN-GJS-400 lub z żeliwa szarego min EN- GJL-250 pokryte zewnątrz i wewnątrz powłoką epoksydową o min grubości 250µm; potwierdzony certyfikatem GSK
- prosty i pełny przelot;
- kula wulkanizowana NBR;
- uszczelnienie pokrywy O-ringowe z gumy NBR;
- śruby i nakrętki łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową.

### **Rury i kształtki stalowe.**

Prostki, króćce i kształtki stalowe ze stali kwasoodpornej, co najmniej 1.44.04 316L z połączeniami kołnierzowymi.

#### **2.3.2.48.1 Roboty budowlane.**

Rodzaje robót budowlanych w komorach zasuw przewidziano jako uzupełnienie ubytków betonów wewnątrz i na zewnątrz każdej komory. Ponadto przewidziano wykonanie izolacji przeciwwodnej każdej komory na ścianach zewnętrznych i pod fundamentem każdej komory.

Zaleca się wykonanie prac renowacyjnych i hydroizolacji w systemie jednego producenta.

#### **• Opis stanu istniejącego.**

Komory zostały wykonane jako monolityczne, wylewane z żelbetu, zagłębione w gruncie od ok. 1,8 m do ok. 2,5 m. Komora KZ1 na zewnątrz jest obłożona płytkami klinkierowymi, pozostałe komory – betonowe. Okładzina z płytek klinkierowych w bardzo złym stanie – płytki pęknięte, odpadają od podłoża. Na zewnątrz komór betonowych widoczne ślady izolacji bitumicznej, warstwy spadkowe na płytach pokrywowych – nieszczelne, z ubytkami. Wewnątrz komór, na skutek nieszczelnej izolacji zewnętrznej zawilgocenie i kilkunastocentymetrowe lustro wody. W komorze KZ1 stalowe pokrywy wjazdów do komory pokryte rdzą.

#### **• Wykonanie hydroizolacji zewnętrznej pionowej.**

#### **Prace przygotowawcze.**

Na ścianach zewnętrznych komory KZ1 i na stropie usunąć okładzinę z płytek klinkierowych. Na wszystkich komorach usunąć pozostałości powierzchniowych betonowych warstw spadkowych, zanieczyszczeń, zapraw i luźnych cząstek betonu aż do uzyskania czystego i szorstkiego podłoża. Zdemontować stalowe pokrywy wjazdów do komory KZ1. Pokrywy oczyścić z rdzy i zanieczyszczeń, a następnie pomalować dwukrotnie farbą podkładową antykorozyjną i farbą ftalową, chlorokauczukową lub ftalową modyfikowaną. Odkopać żelbetowe ściany zewnętrzne komór do poziomu posadowienia i przygotować podłoże pod wykonanie hydroizolacji.

#### **Podłoże pod wykonanie izolacji pionowej ścian zewnętrznych.**

Podłoże musi być niezamrożone, nośne, równe i wolne od smoły, raków i rozwartych rys, zadziórów oraz szkodliwych zanieczyszczeń. Krawędzie należy sfazować (zukośować) zaś wyoblenia odpowiednio zaokrąglić zaprawą cementową. Istniejącą okładzinę z płytek

klinkierowych usunąć. Izolację można stosować na suchym lub lekko wilgotnym, lecz chłonnym podłożu. Wilgotne podłoże wydłuża czas wiązania.

#### **Styk płyta fundamentowa – ściana.**

W styku należy dokładnie oczyścić podłoże a następnie wykonać uszczelnienie wstępne z hydraulicznie wiążącej, nieprzepuszczającej wody zaprawy do wykonywania faset (wyoblen) oraz do wykonywania warstw wyrównawczych pod powłoki hydroizolacyjne przy wykonywaniu izolacji typu wannowego. Zaprawa powinna być elastyczna, wodoszczelna, bezskurczowa, szybkowiążąca i odporna na siarczany.

#### **Przejścia rurowe.**

Na przejściach rurowych po ich uprzednim oczyszczeniu należy wykonać obróbki „wyoblenia” z elastycznej, dwuskładnikowej masy uszczelniającej wiążącej na skutek reakcji chemicznej z wklejeniem obwodowym elastomerowej taśmy do uszczelnień dylatacji, styków ściana – ściana i podłoga-ściana. Masa uszczelniająca powinna być odporna na starzenie się, wodę i normalnie występujące w gruncie substancje agresywne oraz odporna na deszcz. Powinna być elastyczna, mostkująca rysy, o dobrej przyczepności do podłoża. Zawartość cząstek stałych w masie – 90%. Laminowana taśma uszczelniająca do uszczelnień dylatacji powinna charakteryzować się następującymi właściwościami:

- elastyczna przy rozciąganiu w poprzek, sztywna przy rozciąganiu wzdłuż,
- wodoszczelna, cienka i odporna na rozerwanie, szczelność ok. 2 bar,
- odporna na niskie i wysokie temperatury, odporna termicznie od -30° do + 90° C.
- elastyczna także w niskich temperaturach,
- łatwo wklejana w materiały hydroizolacyjne,
- do zastosowań wewnętrznych i zewnętrznych,
- wydłużenie względne przy zerwaniu – 190%,
- odporna chemicznie na roztwory soli, rozcieńczone kwasy, zasady i alkalia.

#### **Gruntowanie.**

Na tak przygotowanym podłożu wykonać powłokę gruntującą z emulsji bitumicznej nanoszonej szczotką lub szerokim pędzlem, rozcieńczonej wodą w stosunku 1:10. Powłoka powinna być wykonana z bezropuszczalnikowej emulsji bitumicznej służącej do wykonywania powłok przeciwwilgociowych, wodonieprzepuszczalnych i ochronnych elementów konstrukcji w gruncie. Emulsja powinna być płynna, gęsta - ok. 1 kg/m<sup>3</sup>, zawartość cząstek stałych – ok. 60%, nie zawierać rozpuszczalników. Podłoża, które wymagają wzmocnienia (np. beton porowaty lub podłoża łuszczące się), należy zagruntować gotową, bezbarwną, niemydlącą się, odporną na działanie zasad i silnie wiążącą zawiesiną na bazie tworzywa sztucznego. Zawiesina powinna charakteryzować się niewielką masą cząstkową umożliwiającą bardzo dobre wnikanie w podłoże, o konsystencji płynnej, rozcieńczalnik – woda. Po wyschnięciu powłoki gruntującej następuje nanoszenie materiału hydroizolacji za pomocą gładkiej kielni.

#### **Zewnętrzna grubowarstwowa powłokowa hydroizolacja ścian zewnętrznych.**

Powłokę hydroizolacyjną wykonać z elastycznej, dwuskładnikowej polimerowo-bitumicznej masy uszczelniającej wiążącej na skutek reakcji chemicznej.

#### Właściwości powłoki:

- odpowiada normie DIN 18195, wydanie 08-2000, jest odporna na wodę przesączającą się pod ciśnieniem,
- przyjazna dla środowiska naturalnego, nie zawiera rozpuszczalnika,
- wysoka zawartość cząstek stałych – 90%,
- nadaje się do wszystkich podłoży mineralnych,
- można ją stosować na podłożach suchych i lekko wilgotnych,
- jest bardzo elastyczna, rozciągliwa i pokrywa rysy (spękania) o rozwarości do 5 mm z przemieszczeniem poprzecznym do 2 mm
- jest bezszwowa, nie występują połączenia,
- można stosować ją na powierzchniach pionowych i poziomych,
- ze względu na reakcję chemiczną po krótkim czasie jest odporna na opady deszczu,
- odporna na starzenie się, wodę i normalnie występujące w gruncie substancje agresywne,
- na wykonanej hydroizolacji układa się bezpośrednio izolację cieplną, folie rozdzielającą oraz podkład betonowy.

#### Wykonanie izolacji.

##### Kolejność wykonania:

- najpierw ściany zewnętrzne komór powyżej poziomu terenu zaizolować elastyczną, jednoskładnikową mikrozaprawą uszczelniającą z zejściem ok. 15 cm poniżej poziomu terenu,
- następnie na tę hydroizolację z miarą zaprawy wykonać na zakład powłokę hydroizolacyjną z dwuskładnikowej polimerowo-bitumicznej masy uszczelniającej wykonywanej poniżej terenu. - na ścianach komór, powyżej poziomu terenu, na jednoskładnikowej mikrozaprawie uszczelniającej wykonać zabezpieczenie powierzchni szybkowiążąca, dwuskładnikową, bezrozpuszczalnikową żywicą epoksydową do zastosowań zewnętrznych.

Nakładanie uszczelnienia z powłoki hydroizolacyjnej (zużycie ok 3,5 – 4,0 L/m<sup>2</sup>) następuje zgodnie z normą i z ogólnymi wytycznymi wykonywania powłok grubowarstwowych w co najmniej 2 procesach roboczych. Drugi proces roboczy powinien być przeprowadzony najszybciej jak to jest możliwe, tak by nie uszkodzić warstwy położonej w pierwszym procesie roboczym. Jako ochronę i docieplenie ścian projektuje się obłożenie ścian do poziomu terenu - folią kubelkową.

#### **2.3.2.48.2 Prace uszczelniające wewnątrz komór.**

- Na powierzchniach ścian do wysokości 1 metra oraz na całej powierzchni dna usunąć pozostałości powierzchniowych zanieczyszczeń tak aby podłoże było czyste, szorstkie, chłonne i wystarczająco nośne. Podłoże należy wstępnie nasączyć kapilarnie wodą. Powierzchnia powinna być matowa i wilgotna.
- W miejscach widocznych przecieków dokonać minimalnego rozwiercenia-powiększenia (np. otwór po bednarce) i zastosować materiał zamykający na bazie zaprawy cementowej, wiążący w 3 minuty do uszczelnień przecieków wody pod ciśnieniem.
- Ewentualnie w tych miejscach zastosować iniekcję doszczelniającą z 1-komponentowej żywicy na bazie poliuretanu, przeznaczonej do iniekcji rys przewodzących wodę. Zastosować środek przyspieszający wiązanie żywicy iniekcyjnej.
- Wykonanie warstwy „wyoblenia” o wymiarach 2/2 cm na stykach ściana-posadzka oraz ściana-ściana z hydraulicznie wiążącej, nieprzepuszczającej wody, zaprawy do

wykonywania faset (wyobleń) na warstwie szepnej z wodnego roztworu tworzyw sztucznych (polimerów).

- Wykonać szpachlowanie doszczelniające na dnie i ścianach do wys. 1,0 m z hydraulicznie wiążącej, nieprzepuszczającej wody zaprawy do wykonywania faset (wyobleń) oraz do wykonywania warstw wyrównawczych pod powłoki hydroizolacyjne przy wykonywaniu izolacji typu wannowego –zalecana grubość -3 mm.
- Następnie nanieść warstwę hydroizolacji na powierzchnię ścian z elastycznej, dwuskładnikowej mikrozaprawy uszczelniającej na bazie cementu. Gotową do użytku masę należy nakładać przy pomocy pędzla lub szczotki warstwą o równomiernej grubości, nie przekraczającej 1mm (max. zużycie na 1 przejście 1,5 kg/m<sup>2</sup>). Pierwszą warstwę należy starannie wetrzeć w przygotowane podłoże. Następną warstwę nakłada się, gdy pierwsza już związała (w temperaturze +23°C nie wcześniej niż po 4-godzinach).
- Na przejściach rurowych należy wkleić obwodowo elastomerową taśmę do uszczelnień dylatacji na kleju z żywicy epoksydowej po uprzednim oczyszczeniu i odtłuszczeniu rury.
- Na przygotowanym dnie wykonać uszczelnienie z elastycznej, dwuskładnikowej masy uszczelniającej po uprzednim gruntowaniu bezrozpuszczalnikową emulsją bitumiczną, rozcieńczoną z wodą w stosunku 1:10. Proces następuje zgodnie z normą i z ogólnymi wytycznymi wykonywania powłok grubowarstwowych w co najmniej 2 warstwach. Drugi proces roboczy powinien być przeprowadzony najszybciej jak to jest możliwe, tak by nie uszkodzić warstwy położonej w pierwszym procesie roboczym. Hydroizolację zakładamy na ściany na wysokość 5 cm na wcześniej wykonane doszczelnienie z hydraulicznie wiążącej mikrozaprawy uszczelniającej na bazie cementu.
- Na wykonaną hydroizolację na dnie układamy folię budowlaną PE gr 0,6 mm i wylewamy jastrych dociskowy z betonu C20/25 grubości 4 cm.
- Jastrych docelowo zaimpregnować bezbarwną, bezrozpuszczalnikową dwuskładnikową dyspersyjną żywicą epoksydową do gruntowania powierzchni.

#### **Prace wykańczające wewnętrzne ściany komory.**

- przygotowanie powierzchni pod naprawę wraz z likwidacją słabych luźnych części żelbetowych, czyszczeniem strumieniowo-ściernym lub hydropiaskowaniem lub ręcznym czyszczeniem (z dodatkowym zastosowaniem urządzeń z napędem mechanicznym)
- podłoże pod nakładanie warstw wyrównujących powinno posiadać 1,5 N/mm<sup>2</sup> wytrzymałość na odrywanie badane metodą PULL-OFF
- wykonanie polimerowo-cementowej warstwy szepnej -min. 2 kg/m<sup>2</sup> w miejscach większych ubytków
- wykonanie tzw warstwy reprofilacyjnej w konstrukcji w zależności od grubości – zaprawą modyfikowaną tworzywem sztucznym (1-komponentowa, zawierająca włókna sucha zaprawa PCC II + PCC III, przeznaczona do renowacji betonu - (jednorazowo do 5 cm)) lub zaprawą modyfikowaną tworzywem sztucznym do naprawy ubytków - jednorazowo do 2 cm. Zaprawy należy nakładać na jeszcze świeżą warstwę szepną (metoda tzw. mokre na mokre)
- wykonanie warstwy gładzącej (szpachlowej) zaprawą PCC do szpachlowania, wyrównywania i gładzenia powierzchni betonowych na zwilżone podłoże (do 6 mm jednorazowo) – również w dolnej strefie na hydroizolacji z mikrozaprawy uszczelniającej
- zabezpieczenie farbą dyspersyjną akrylową antykorozyjną (do powierzchni betonowych/żelbetowych (dwukrotnie) kolor np. biały

### **2.3.2.48.3 Prace uszczelniające wewnątrz komór.**

- przygotowanie powierzchni pod naprawę wraz z likwidacją słabych luźnych części żelbetowych, czyszczeniem strumieniowo-ściernym lub hydropiaskowaniem lub ręcznym czyszczeniem (z dodatkowym zastosowaniem urządzeń z napędem mechanicznym)
- podłoże pod nakładanie warstw wyrównujących powinno posiadać 1,5 N/mm<sup>2</sup> wytrzymałość na odrywanie badane metodą PULL-OFF
- wykonanie polimerowo-cementowej warstwy szepnej -min. 2 kg/m<sup>2</sup> w miejscach większych ubytków
- wykonanie tzw warstwy reprofilacyjnej w konstrukcji w zależności od grubości – zaprawą modyfikowaną tworzywem sztucznym (1-komponentowa, zawierająca włókna sucha zaprawa PCC II + PCC III, przeznaczona do renowacji betonu - (jednorazowo do 5 cm) lub zaprawą modyfikowaną tworzywem sztucznym do naprawy ubytków - jednorazowo do 2 cm. Zaprawy należy nakładać na jeszcze świeżą warstwę szepną (metoda tzw. mokre na mokre)
- zabezpieczenie powierzchni szybkowiążąca, dwuskładnikową, bezrozpuszczalnikową żywicą epoksydową do zastosowań zewnętrznych (samodzielna hydroizolacja) . Podłoże gruntować żywicą dwukrotnie. Po nałożeniu drugiej warstwy świeżą powierzchnię posypać równomiernie suchym piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,7 – 1,2 mm (wykończenie na ostro - antypoślizgowo).

### **2.3.3 Roboty budowlano – montażowe przy układaniu rur kamionkowych.**

Roboty budowlano – montażowe przewidziano wykonać po istniejących trasach kanałów w miejscach w których występują ich załamania lub występuje konieczność zmiany średnicy. Roboty te przewidziano wykonać w wykopach otwartych – szalowanych w następujących ulicach: Aleja Niepodległości, Krzywoustego, Dąbrówki, Kilińskiego, Wandy, Kopernika, Plac Bohaterów, Plac Wolności, Staszica, Żeromskiego, Żwirki i Wigury.

#### **2.3.3.1 Roboty przygotowawcze.**

Oś projektowanego kanału powinien wytyczyć uprawniony geodeta. Oś rurociągu powinna zostać oznaczona w trwały i widoczny sposób, przez zainstalowanie łańcucha reperów roboczych. Poszczególne punkty osi trasy powinny zostać zaznaczone przy pomocy kołków osiowych z gwoździ. Kołki osiowe powinny zostać wbite przy każdej zmianie kierunku trasy a na prostych odcinkach co 30 – 50 m. Na każdym prostym odcinku powinny zostać umieszczone co najmniej trzy punkty. Kołki świadków powinny być wbijane na obu stronach wykopu tak, aby było możliwe odtworzenie osi wykopu podczas wykonywania wykopu. Łańcuch znaków powinien zostać powiązany z państwową siecią reperów.

Ponadto w zakres robót przygotowawczych wchodzi:

- rozebranie nawierzchni.
- usunięcie humusu spycharką i ułożenie w przyzmy, poza zasięgiem robót.
- wykonanie przekopów kontrolnych celem ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia i przebiegu istniejącego uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem ich użytkowników (porównać z Dokumentacją Projektową).
- wyznaczyć w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów oraz drogi dowozu do strefy montażowej.
- teren budowy ogrodzić i zabezpieczyć wg potrzeb dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.



### **2.3.3.2 Wykopy.**

Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610.

Ze względu na warunki gruntowo-wodne rury układać w wykopach wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych zabezpieczonych obudowami pełnymi.

Wykopy dla rurociągów wykonywać mechanicznie, do głębokości o 0,2 m mniejszej niż projektowana i pogłębiane do właściwej wartości wykonać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem kanału. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm. Warstwa ta powinna zostać usuwana bezpośrednio przed układaniem rurociągu. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia tereny wykopy wykonywać ręcznie w odległości ustalonej z właścicielami sieci. Minimalna szerokość wykopu mierzona wewnątrz ściany obudowy powinna być dostosowana do rurociągu. Szerokość wykopu nie może być zmniejszana podczas montażu kanału na powierzchni i układania całych ciągów rur w wykopie.

Niedopuszczalne jest w miejscu wykonywania wykopów prowadzenie jednocześnie innych robót oraz przebywanie osób niezatrudnionych. Przy prowadzeniu robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy określić bezpieczne odległości (w pionie i poziomie), w jakich mogą być prowadzone roboty przy użyciu sprzętu ciężkiego. Odległości bezpiecznego używania maszyn roboczych należy ustalić z jednostkami zarządzającymi tymi instalacjami.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w projekcie. Odchylenie krawędzi wykopu na dnie w odniesieniu do osi wykopu nie przekroczy  $\pm 5$  cm. Dno wykopu oczyścić z gruzu, betonu i kamieni.

Obudowa powinna być instalowana stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowana podczas zasypywania i zagęszczania.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady o wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Balustrady powinny być wyposażone w deskę krawężnikową wysokość 0,15 m oraz być zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu i zabezpieczyć balustradami, linami lub taśmami ostrzegawczymi.

Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały dozór.

Przejścia dla pieszych nad wykopami dla ruchu dwukierunkowego powinny mieć szerokość co najmniej 1,2 m a dla ruchu jednokierunkowego co najmniej 0,75 m. Po obu stronach przejścia (pomostu) muszą znajdować się bariery z poręczami o wysokości 1,10 m i deską krawężnikową wysokość 0,15 m.

### **2.3.3.3 Odwodnienie dna wykopu.**

Wykonawca dokona uzgodnień z odpowiednimi jednostkami administracji w zakresie zrzutu wody z wykopów i uzyska odpowiednie pozwolenia. Wszelkie ewentualne opłaty należy ująć w cenie za wykonanie robót ziemnych. Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych.

Po zakończeniu prac związanych z odwodnieniem wykopów Wykonawca musi zadbać o to, aby nie doszło do niepożądanego odpływu lub obniżenia poziomu wód gruntowych. Pompowanie wody winno obejmować okresy całodobowe, ze względu na szkodliwe

działanie wahań zwierciadła wody gruntowej na strukturę gruntu, ściany wykopu i zwiększoną wilgotność. Czas pompowania wody należy przyjąć w zależności od czasu realizacji odwadnianego odcinka robót. Metody odwadniania wykopów:

- odwodnienie powierzchniowe – pompowanie wody ze studzienek zbiorczych
- odwodnienie drenażem
- odwodnienie przy pomocy igłofiltrów

Wykonawca opracuje szczegółowe projekty odwodnienia wykopów. Odwadnianie wykopów prowadzić aż do czasu, kiedy podstawa wykopu będzie pozostawać sucha.

### **Odwodnienie powierzchniowe.**

W przypadku potrzeby odwodnienia powierzchniowego wykopów po opadach deszczu, należy prowadzić je bezpośrednio z dna wykopu (ze studzienek zbiorczych) przy pomocy pomp. Wodę należy odprowadzić poza wykop na odległość chroniącą przed ponownym zalaniem. Odwodnienie z warstwy filtracyjnej w dnie wykopu. Pompowanie wody z dna wykopu wykonać za pośrednictwem tymczasowych studzienek z rur  $\varnothing$  400÷600 mm rozstawionych, co ok. 30÷40 m.

### **Odwodnienie wykopów drenażem.**

W wypadku występowania wody gruntowej, możliwej do usunięcia przy pomocy poziomego układu drenażowego, układ drenażowy należy zlokalizować w szerokości strefy wykopu.

Odprowadzenie wód z odwodnienia wykonać do wcześniej wykonanego odcinka kanalizacji. Przewód drenujący z rur PVC  $\varnothing$  100 mm w warstwie filtracyjnej grubości, co najmniej 20 cm ze żwiru lub tłucznia kamiennego. Studzienki zbiorcze z kręgów betonowych min.  $\varnothing$  0.50 m i wysokości min. 0.50 m osadzone w przegłębianym wykopie rozstawione, co 20.0 m.

Zakres robót do wykonania:

- drenaż z rur PVC  $\varnothing$  100 mm,
- podsypka i obsypka drenażu,
- studzienki zbiorcze drenażu,
- pompowanie wody.

### **Odwodnienie wykopów igłofiltrami.**

Obniżenie zwierciadła wody gruntowej lub napływowej w wykopach za pomocą igłofiltrów o następujących parametrach:

Igłofiltry –  $\varnothing$  100 mm przy rozstawie podłużnym co 1,0 m

- dla uzyskania różnicy poziomów od 0,5 do 1,0 m – igłofiltry należy zapuścić do głębokości – 1,0 m od poziomu wód istniejących,
- dla uzyskania różnicy poziomów od 1,0 do 2,0 m – igłofiltry należy zapuścić do głębokości – 5,0 m od poziomu wód istniejących.

Sposób odwodnienia oraz zakres może ulec zmianie w zależności od rzeczywistych parametrów gruntu na placu budowy, jak również od warunków atmosferycznych. Igłofiltry zakładać wzdłuż wykopu, po obu stronach, w odległości 1.0 m od krawędzi wykopu, z obsypką filtracyjną z uwagi na możliwość przewarstwień słabo przepuszczalnych.

Należy zapewnić urządzenia do automatycznej sygnalizacji przerw w działaniu odwodnienia, pompę rezerwową oraz dwa niezależne źródła zasilania w energię. Urządzenia odwadniające powinny być kontrolowane i konserwowane przez czas trwania robót. Zakres robót do wykonania odwodnienia depresyjnego obejmuje:

- montaż instalacji odwadniającej z igłofiltrami,
- rurociąg tymczasowy,

- pompowanie wody,
- demontaż całej instalacji.

#### **2.3.3.4 Układanie kanałów.**

Rury kamionkowe układane w gruncie powinny mieć naturalne podłoże będące nienaruszonym sypkim gruntem o naturalnej wilgotności o wytrzymałości większej niż 0,05 MPa, zgodnie z PN-86/B-02480. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, należy zastosować podsypkę o grubości 15 cm. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) oraz gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite ropy podłoże należy wykonać jako wzmocnione z warstwy żwiru i piasku o grubości 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. W przypadku wystąpienia w poziomie posadowienia namulów należy dokonać wymiany gruntu na pełnej głębokości ich występowania na podsypkę żwirowo-piaskową. Materiał do podsypki nie powinien zawierać cząstek o wymiarach powyżej 20 mm, materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Podłoże pod rurociąg wyprofilować pod kątem opasania  $\alpha = 90^\circ$ . W dnie wykopu wykonać zagłębienia pod kielichy.

#### **2.3.3.5 Roboty instalacyjno - montażowe.**

Rury kamionkowe powinny być układane zgodnie z wymaganiami norm i wytycznych producentów. Dla zapewnienia właściwego ułożenia kanału, zgodnie z zaprojektowaną osią, należy przez punkty osiowo trwale oznakowane na łąkach celowniczych przeciągnąć sznurek lub drut, na którym zawieszony jest ciężarek pionu między dwoma celowniczymi.

Przed opuszczeniem rur kamionkowych do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu lub czasie przechowywania. Ponadto rury należy starannie oczyścić ze szczególnym zwracaniem uwagi na kielichy i bosc końce rur (uszczelki). Uszkodzone rury powinny być usuwane i przechowywane poza obszarem wykonywania montażu.

Rury kamionkowe należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, ręcznie, lub przy pomocy koparki. Zabrania się rzucania rur do wykopu. Ciężkie rury opuszczane mechanicznie, powinny być układane w prawidłowej pozycji przed zwolnieniem wieszaka. Odpowiednie odcinki rur powinny być opuszczane do wykopu na przygotowane i wyrównane podłoże o odpowiednim nachyleniu (spadku).

Każda rura powinna być układana zgodnie z projektowaną osią i nachyleniem (spadkiem) jak również powinna ściśle przylegać do podłoża na swojej całej długości, co najmniej na  $\frac{1}{4}$  obwodu, symetrycznie do osi. Podczas montażu kanału wykop powinien być odwodniony. Rury kamionkowe powinny być układane kielichami w stronę przeciwną niż kierunek przepływu ścieków.

Przed montażem należy posmarować kielich i bosy koniec rury smarem. Następnie wsuwając jedną rurę w drugą przy pomocy drągu metalowego i podkładu drewnianego lub w przypadku dużych średnic przy pomocy koparki na której zawieszamy rurę na pasach uważając na osiowość rurociągu.

Połączenia powinny:

- mieć możliwość przesunięć podłużnych. Uszczelki zostały w ten sposób zaprojektowane, że nawet jeżeli rury zostaną rozsunięte do 2,5 cm, to szczelność nadal jest gwarantowana (poddane ciśnieniu 0,5 bar),
- odporność uszczelki na działanie kwasów i zasad w zakresie pH 2-12 (zgodnie z PN EN 295).

W połączeniu z innym systemem można zastosować manszety.

W razie konieczności rury kamionkowe ciąć przy pomocy szlifierki kątownej.



Elementy wbudowywane w sieć łączone na uszczelki (rury kanalizacyjne, studnie betonowe) należy oczyścić w miejscach połączeń tuż przed montażem. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

#### **2.3.3.6 Miejsca kolizji i skrzyżowań.**

Należy zachować normatywne odległości od istniejących sieci przy prowadzeniu równoległym przewodów i skrzyżowaniach. Roboty ziemne w miejscach kolizji z innymi sieciami prowadzić pod nadzorem właścicieli tych sieci. Wszystkie napotkane na trasie wykonywanego wykopu rurociągi podziemne, krzyżujące się lub równoległe do wykopu powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem. Istniejące wodociągi, kable, gazociągi podwieszać do konstrukcji wsporczych wykonanych indywidualnie na budowie w trakcie prowadzenia robót. Po wykonaniu skrzyżowań przestrzeń pomiędzy kanałem a uzbrojeniem istniejącym wypełnić mieszanką żwirowo - piaskową.

W przypadku skrzyżowania z rurociągami gazowymi należy stosować normę PN-91/M-34501. Ponadto należy stosować się do warunków zawartych w Rozp. Min. Przem. i Handlu z dnia 14.11.1995 (Dz. U. nr 139 z dnia 7.12.1995) i w Rozp. Min. Gosp. z dnia 30.07.2001 (Dz. U. nr 97/2001 z dnia 11.09.2001). W przypadku skrzyżowania z kablami elektroenergetycznymi należy stosować normę PN-76/E-05125. W przypadkach koniecznych stosować na kablach dzielone rury osłonowe, dwudzielne, z dodaniem 0,5 m rury po obu stronach kabla. Prace zabezpieczające należy wykonać po wyłączeniu kabli spod napięcia i pod nadzorem ich właścicieli. W przypadku skrzyżowania z kablami telekomunikacyjnymi należy stosować normę ZN-96 TPSA-004.

#### **2.3.3.7 Zasypywanie i zagęszczanie gruntu.**

Dno wykopu przed zasypaniem powinno zostać osuszone i oczyszczone z pozostałości po instalowaniu rurociągu. Stosowany materiał i sposób zasypywania nie powinny powodować uszkodzenia ułożonego rurociągu obiektów na rurociągu.

Grunt użyty do zasyпки wykopu powinien odpowiadać wymaganiom wg PN-B-03020. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz – G1. Grunt stosowany do zasyпки nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód, gruntów zbrylonych, gruzu i śmieci. Zasypkę wykopu należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-10736. Jeżeli przywieziony materiał wypełniający wykop w gruntach nawodnionych ma większą zdolność przewodzenia wody niż grunty lokalne, wówczas użyty materiał niespoisty musi być przekładany innym, żeby zabezpieczyć wypłukiwanie materiału wraz z wodą wzdłuż rurociągu.

Grubość warstwy zabezpieczającej w strefie niebezpiecznej ponad górą rurociągu powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Jako materiał do zasypywania dla strefy niebezpiecznej należy zastosować grunt mineralny G1, sypki, drobno lub średnioziarnisty, nie skalisty, bez brył i kamieni, zgodnie z PN-B-02480. Podłoże pod rurociąg wyprofilować pod kątem opasania  $\alpha = 90^\circ$ . W dnie wykopu wykonać zagłębienia pod kielichy.

Po zamontowaniu i ułożeniu rur na dobrze zagęszczonym podłożu wykonanego z gruntu G1, należy boki rur podbić gruntem G1 ubijakami drewnianymi. Szerokość zagęszczenia przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wysokości 30 cm od wierzchu rury. Ponad 30 cm od wierzchu rury zasypkę wykonać należy gruntem łatwo zagęszczanym G2 z piasku sypkiego drobno-średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni zagęszczanego ręcznie warstwami o grubości 10 cm równocześnie z obu stron. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do  $Is =$  co najmniej 1 pod jezdnią i  $Is =$  co najmniej 0,98 pod chodnikami w terenach zielonych. Zasypkę wykopu należy wykonać zagęszczając warstwami gruntem łatwo zagęszczanym (można również stosować piasek wymieszany z gruntem rodzimym) z równoczesną rozbiórką rozparć i

odeskowań wykopów. Podbudowę kanału wykonać z gruntu G1, tak jak obsypkę, z piasku lub żwiru. Podczas zagęszczania gruntu utrzymywać jego wilgotność zgodnie z PN-B-02480. Wilgotność zagęszczania gruntu powinna być równa optymalnej lub wynosić min. 80 % jej wartości. Grunt użyty do zasypki nie powinien zawierać brył, gruzu i śmieci. W czasie zasypywania wykopu zabezpieczenie należy demontować stopniowo od dna wykopu. Próby szczelności – miejsca połączeń pozostawić należy nieobsypane. Podczas zagęszczania gruntu urządzeniami wibracyjnymi miejsca pracy mają być oznakowane przenośnymi zaporami oraz mają być przestrzegane warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, określone w dokumentacji techniczno-ruchowej i w instrukcji obsługi.

#### **2.3.3.8 Badanie szczelności.**

Badanie szczelności należy wykonać zgodnie z PN-EN 1610.

#### **2.3.3.9 Próba na eksfiltrację wody z przewodu.**

Próbie ciśnienia wykonać wg PN-EN 1610 metodą „W”. Próbę wykonać na odcinkach pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Przed wykonaniem próby należy zastabilizować przewody tj. wykonać obsypkę i częściowo przykryć (min 20 cm ponad wierzch rury). Złącza na rurach, jak i na połączeniach ze studzienkami lub przyłączami pozostawić nie zasypane. Ponadto należy zabezpieczyć wszystkie otwory podparciem i zakorkować. Pozostawić tylko najwyższy punkt kanału (odpowietrzenie).

Celem przeprowadzenia próby należy:

- zamknąć kanały przy pomocy specjalnie wyposażonych w króćce z zaworami korków mechanicznych lub worków pneumatycznych,
- przewód napełniać wodą grawitacyjnie, ze studzienki od dołu kanału do poziomu terenu ale tak by wartość ciśnienia mierzona w koronie rury zawierała się w zakresie min. 10 kPa i max 50 kPa,
- przeznaczony do badania odcinek kanalizacji pozostawić napełniony przez 1h na czas stabilizacji,
- czas próby powinien wynosić 30 min z tolerancją +/- 1 min
- poprzez uzupełnianie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane w tolerancji 1 kPa w stosunku do wartości próbnej,

Dla zadanego w podanym wyżej zakresie ciśnienia próbnego należy mierzyć i zapisywać dodaną ilość wody oraz jej poziom podczas procesu kontroli,

Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza podanych niżej ilości:

- 0,15 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla kanałów,
- 0,20 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla kanałów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi,
- 0,40 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> w czasie 30 min. dla studni kanalizacyjnych i komór kontrolnych.

Po wykonaniu prób złącza zabezpieczyć odpowiednią obsypką piaskową.

Dopuszcza się wykonanie próby ciśnienia metodą „L” wg PN-EN 1610.

#### **2.3.3.10 Próba na infiltrację.**

Przeprowadzona wcześniej próba na eksfiltrację wody z przewodu jest gwarancją szczelności i świadczy o zabezpieczeniu przed infiltracją.

Próbie należy wykonać tylko w przypadku stwierdzenia obecności wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału. Próbę wykonać na całkowicie wykonanej sieci, przyjmując dopuszczalną ilość wody z infiltracji zgodnie z PN-B-10735.

**2.3.4 Zestawienie kanałów i rurociągów tłocznych przewidzianych do remontu.**

- Zestawienie długości kanałów sanitarnych przewidzianych do renowacji metodą rękawa.

L. p	Ulica	Rzeczywista długość kanału /m/
1	Aleja Niepodległości	677,13
2	Bohaterów Warszawy	337,15
3	Bolesława Krzywoustego	506,35
4	Bolesława Krzywoustego - II kanał	515,64
5	Chopina	237,86
6	Chrobrego	334,69
7	Daszyńskiego	463,63
8	Dąbrówki	315,90
9	Jagielli	165,98
10	Jedności Robotniczej	246,73
11	Kanałowa	73,18
12	Kilińskiego, Wandy	499,14
13	Kochanowskiego	164,01
14	Konstytucji 3-go Maja	692,73
15	Kopernika	803,26
16	Kościuszki	297,60
17	Krótką	370,86
18	Krótką II	273,06
19	Łokietka	472,68
20	Mickiewicza	376,91
21	Mieszka I	120,64
22	Mirowskiego	92,13
23	Nadodrzańska	162,66
24	Narutowicza	481,54
25	Paderewskiego	445,72
26	Piłsudskiego	353,54
27	Plac Bohaterów	483,51
28	Plac Przyjaźni, ulica Seelowska	769,75
29	Plac Wolności	423,59
30	Powstańców Wlkp.	446,75
31	Reja	288,86
32	Szamarzewskiego	151,88
33	Sienkiewicza	409,64
34	Słowackiego	257,82
35	Słowiańska	136,51
36	Staszica	193,13
37	Strzelecka	72,08
38	Wawrzyniaka	220,72
39	Wodna	145,83
40	Wojska Polskiego	341,66

	k. Piskiej	
41	Wojska Polskiego II	916,63
42	Wrocławska	107,48
43	Żeromskiego Ø 200 mm	362,85
44	Żeromskiego Ø 300 mm	331,10
45	Żwirki i Wigury	154,25
46	Kanał betonowy Ø 300 i Ø 400 mm (były Komes)	423,00
<b>Razem (renowacja rękawem)</b>		<b>16 117,76</b>
Renowacja metodą ciasnopasowaną rurociągu tłoczego przepompownia główna – oczyszczalnia ścieków		4862,00
<b>RAZEM PRZEDSIĘWZIĘCIE Renowacja rękawem i metodą ciasnopasowaną</b>		<b>20 979,76</b>

- Zestawienie długości kanałów sanitarnych przewidzianych do remontu (wykop otwarty).

L. p	Ulica	Rzeczywista długość kanału /m/
1	Aleja Niepodległości	10,00
2	Dąbrówki	10,00
3	Kilińskiego, Wandy	10,00
4	Kopernika	12,00
5	Mieszka I	240,00
6	Plac Bohaterów	5,00
7	Plac Wolności	53,10
8	Staszica	5,00
9	Wałowa	94,50
10	Żeromskiego Ø 300 mm	10,00
11	Żwirki i Wigury	86,00
<b>Razem remont kanałów (wykop otwarty)</b>		<b>535,60</b>

Ogółem zakres renowacji i remontu kanałów sanitarnych w aglomeracji Słubice  
 $L = 20\,979,76 + 535,60 = 21\,515,36 \text{ m}$ .

### 2.3.5 Studzienki rewizyjne.

Do remontu i wybudowania jak nowe przewidzianych jest 475 studni rewizyjnych (w tym do wybudowania jako nowych – 32 sztuki, głównie betonowych o średnicy 1200 mm. Zakres remontu każdej studni rewizyjnej obejmuje wymianę stopni żłazowych, uzupełnienie ubytków w kiniecie, likwidacja przecieków wód gruntowych, oraz pęknięć. Dodatkowo każdą studzienkę (475 szt.) należy wyposażyć w nowe włazy żeliwne, zaopatrzone w logotyp Zamawiającego, niewentylowane D400, podwójnie ryglowane, bez wkładki amortyzacyjnej, o głębokości osadzenia pokrywy min 50 mm bez podcięcia, wykonane zgodnie z normą PN-B-10729 oraz PN-EN 124:2000 producentów, którzy uzyskali certyfikat zgodności z normą. Renowacja każdej studzienki polega na wyłożeniu wewnętrznej części studni nową powłoką cementową odporna na agresywność ścieków, która powinna być szczelna w 100%. Przed przystąpieniem do właściwego remontu każdej studni rewizyjnej jest ich dokładne wyczyszczenie wysokim ciśnieniem przy 300 barach, co pozwala na ściągnięcie warstwy starego betonu o grubości około 5 – 10 mm. Uzyskuje się

w ten sposób dostęp do czystego i nośnego podłoża gwarantującego mocne i trwałe zespolenie z powłokami renowacyjnymi. Kolejnym etapem w remoncie każdej studni jest zamknięcie wypływów i infiltracji wód gruntowych, które mogą wystąpić w konstrukcji studni. Należy również uzupełnić ubytki i wylomy oraz nierówności w celu doprowadzenia wewnętrznej powierzchni studni rewizyjnej do podłoża o pierwotnym kształcie. Przed przystąpieniem do nałożenia warstwy ochronnej, konieczne jest zastosowanie powłoki szczepnej, aby umożliwić stabilne zakotwiczenie zaprawy w wyczyszczonym podłożu. Warstwę ochronną w zależności od potrzeby nakładać należy na grubości 10 – 25 mm na bazie cementu siarczanoodpornego zgodnie z PN-EN 2197-1. Ostatnim etapem remontu jest zamontowanie nowych stopni włazowych pokrytych tworzywem sztucznym w jaskrawym kolorze.

Ze względu na stan techniczny niektórych studzienek rewizyjnych, oraz przewidywany zakres koniecznych robót do wykonania, w ustaleniu z Inwestorem zaprojektowano jako nowe do wykonania. Są to następujące studzienki rewizyjne:

- ulica Powstańców Wlkp. - S1, S2, S3, S4, S5,
- ulica Kilińskiego – Wandy – 77,
- ulica Kochanowskiego - S6 (253 ulica Żeromskiego),
- ulica Mierosławskiego - S3,
- ulica Żeromskiego - S4,
- ulica Daszyńskiego – S7,
- ulica Łokietka – S12,
- ulica Dąbrówki – 219.1,
- ulica Mickiewicza – S7,
- ulica Krótka – S1, S5, S6,
- ulica Plac przyjaźni – Eselowska – 150,
- ulica Wojska Polskiego – (według projektu budowlanego budowy nowej sieci kanalizacji sanitarnej),
- ulica Chrobrego – S8, S4.1,
- ulica Wałowa – S1, S2, S3, S4,
- ulica Piłsudskiego S5, S7, S9,
- ulica Plac Bohaterów – 108 (S40 ulica Krzywoustego),
- ulica Krzywoustego – S1, S12,
- ulica Żwirki i Wigury – 180, 180.1, 181, 176.1.

Zaprojektowano studzienki rewizyjne z kręgów betonowych o średnicy Ø 1200 mm. Studzienki z kręgów betonowych winny odpowiadać następującym warunkom:

- nasiąkliwość betonu nie większa niż 5%,
- szerokość rozwarcia rys 0,1 mm,
- wskaźnik w/c nie większy niż 0,45,
- maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu,
- beton powinien być zwarty i jednorodny (o parametrach j.w) we wszystkich elementach betonowych studni, także kiniecie, w klasie C35/45 (B45),
- elementy studzienek wykonane na bazie cementu siarczanoodpornego zgodnie z PN-EN 2197-1,
- zastosowanie uszczelek wykonanych z elastomeru SBR lub EPDM spełniających wymagania EN 681-1,
- studzienki powinny być wyposażone w stopnie włazowe pokryte tworzywem sztucznym w jaskrawym kolorze i lokalizowane nad najszerszą półką,
- minimalna siła wyrywająca stopień  $\geq 5$  kN,

- posadowienie studni w gruntach sypkich oraz osi jezdni wymaga jedynie odpowiedniego dogęszczania gruntu,
- posadowienie studni na gruntach w stanie zwartym, półzwartym i twaroplastycznym wymaga pogłębienia wykopu o 0,25 m i zastąpienia usuniętego gruntu żwirem, pospółką lub dobrze zagęszczonym piaskiem,
- posadowienie studni na gruntach słabych (grunty spoiste w stanie plastycznym, miękkoplastycznym, grunty organiczne) wymaga całkowitej wymiany gruntu na dobrze zagęszczany grunt sypki (wskaźnik uziarnienia  $U > 5$  zagęszczony do wskaźnika  $I_s$  nie mniejszego od 0,95), możliwe jest też zastąpienie słabego gruntu piaskiem stabilizowanym cementem, posadowienie studni na fundamencie zmniejszającym nacisk,
- włązy z wypełnieniem betonowym niewentylowane D400, podwójne ryglowane, bez wkładki amortyzacyjnej, o głębokości osadzenia pokrywy min 50 mm bez podcięcia, wykonane zgodnie z normą PN-B-10729 oraz PN-EN 124:2000 producentów, którzy uzyskali certyfikat zgodności z tą normą.

W studni rewizyjnej S3 zlokalizowanej w ulicy Słowiańskiej zaślepić jeden wlot.

### 2.3.6 Pomiar zwierciadła ścieków.

Pomiar zwierciadła ścieków SP1, SP2, SP3, SP4, SP5 zaprojektowano wykonać w następujących, pięciu studniach rewizyjnych zlokalizowanych na sieci kanalizacji sanitarnej:

- SP1 – skrzyżowanie ulic Plac Bohaterów – Piłsudskiego,
- SP2 - skrzyżowanie ulic Wawrzyniaka – Kopernika,
- SP3 – skrzyżowanie ulic Reja – Słowackiego,
- SP4 - skrzyżowanie ulic Kilińskiego – Wandy,
- SP5 – ulica Wojska Polskiego.

Pomiar zwierciadła ścieków odbywać się będzie za pomocą zintegrowanego systemu pomiarowego składającego się z ultradźwiękowego czujnika poziomu oraz rejestratora poziomu. Rejestrator rejestruje wartości poziomu odczytane z ultradźwiękowego czujnika poziomu i przesyła do komputera użytkownika z wykorzystaniem wiadomości SMS lub komunikacji GPRS. Rejestrator realizuje funkcje zasilania ultradźwiękowego czujnika poziomu oraz komunikacji z tym czujnikiem z wykorzystaniem inteligentnego protokołu komunikacji szeregowej.

#### 2.3.6.1 Specyfikacja techniczna.

Specyfikacja czujnika	
Wejście	Ultradźwiękowy pomiar poziomu
Zakres	od 0,2 m do 3 m
Dokładność	±10 mm
Czujnik temperatury	Zintegrowany, do kompensacji prędkości dźwięku
Kąt wiązki	12° dla poziomu –3 dB
Iskrobezpieczeństwo	Certyfikowane iskrobezpieczeństwo SIRA 12ATEX 2007X - EEx ia IIC T4 (Ta= –20°C do +60°C) IECEx SIR 12.0001X - Ex ia IIC T4 (Ta= –20°C do +60°C)
Parametry środowiskowe	Temperatura otoczenia w czasie pracy: –20°C do +60°C Stopień ochrony: IP68 (zanurzenia na głębokość 1 m przez czas większy niż 24 godziny)
Wymiary	Monitor CSO: 217 mm × 82 mm × 88 mm

Specyfikacja	
Modem GSM	Czteropasmowy: 900 MHz / 1800 MHz lub 850 MHz / 1900 MHz Antena zintegrowana
Transmisja danych	SMS lub GPRS co 15 minut, 30 minut, 1 godzina, 1 dzień, 1 tydzień lub miesięcznie w zaprogramowanym dniu i czasie
Port szeregowy	Typ: full duplex, transmisji asynchroniczna Szybkość transmisji szeregowej 1200 kbit/s, 2400 kbit/s, 4800 kbit/s, 9600 kbit/s
Pamięć	Typ: półprzewodnikowa, nieulotna Rozmiar: 128 kb,
Zegar	Zegar czasu rzeczywistego z uwzględnieniem roku przestępnego Maksymalny błąd zegara w ciągu miesiąca 100 s w zakresie temperatur Opcjonalna synchronizacja zegara z siecią GSM
Rodzaj zasilania	Zasilanie z baterii litowej umieszczonej wewnątrz obudowy Typowa żywotność baterii 5 lat, zależnie od trybu pracy urządzenia (15 minut rejestracji / transmisja dzienna)
Rejestracja danych	Przedziały rejestracji: programowane pomiędzy 1 minutą a 1 godziną Przechowywanie danych: zapis cykliczny lub do zapelnienia pamięci
Alarmy	Alarmy progowe Wysoki / Niski i alarmy profilowe konfigurowane niezależnie dla każdego kanału, natychmiastowe wysyłanie alarmów Opcja aktualizacji danych po wystąpieniu alarmu i wielokrotnej, częstszej aktualizacji danych po alarmie
Parametry środowiskowe	Temperatura otoczenia w czasie pracy: -20°C do +60°C Stopień ochrony: IP68 (zanurzenia na głębokość 1 m przez czas dłuższy niż 24 godziny)
Iskrobezpieczeństwo	Certyfikowane iskrobezpieczeństwo S SIRA 06ATEX2010X - EEx ia IIC T4 (Ta=-20°C do +60°C) lub EEx ia IIC T3 (Ta= -20°C do +60°C) IECEX SIR 06.0003X - Ex ia IIC T4 (Ta= -20°C do +60°C) lub Ex ia IIC T3 (Ta= -20°C do +60°C)
Wymiary	Cello: 205 mm × 140 mm × 150 mm

### 2.3.7 Monitoring pracy przepompowni ścieków.

W system monitoringu należy wyposażyć następujące przepompownie ścieków zlokalizowane przy ulicach i oznaczonych na mapach jako:

- Folwarcznej - P1,
- Rzepińskiej – Narutowicza - P2,
- Nocznickiego - P3,
- Wojska Polskiego „OAZA” - P4,
- Konstytucji 3-go Maja – Rysia - P5,
- Grzybowej - P6,
- Grzybowej - P7,
- Drzymały - P8,
- Sportowej OSiR - P9,
- Konstytucji 3-go Maja „KOMES” - P10.

Nowe obiekty należy dołączyć do istniejącego systemu monitoringu zlokalizowanego w siedzibie Zakładu Usług Wodno – Ściekowych Sp. z o.o. przy ulicy Krótkiej 9 w Słubicach,

W każdym zbiorniku przepompowni zamontowane są 2 czujniki pływakowe i sonda hydrostatyczna. Sterowanie pompami odbywa się za pomocą sondy hydrostatycznej na poziomach Wyłącz (Minimalny) i Załącz (Maksymalny). Pływaki Suchobieg i Przelew nie biorą udziału w normalnym cyklu sterowania. Poziom Suchobieg jest wykorzystywany jako dodatkowe zabezpieczenie pomp w przypadku nie wyłączenia się pomp mimo, że poziom cieczy opadł poniżej poziomu minimalnego. Poziom Przelew służy jako dodatkowe zabezpieczenie przed przelaniem w przypadku nie zadziałania pomp przy osiągniętym poziomie maksymalnym (np. w wyniku awarii pływaka Załącz).

Pływaki określające poziomy suchobiegi i przelew stanowią dodatkowe zabezpieczenie odpowiednio przed suchobiegiem pomp i przelaniem się ścieków.

Każda przepompownia ścieków wyposażona jest w dwie pompy. W normalnym cyklu pracy udział bierze jedna pompa. Układ pracuje w sposób naprzemienny dzięki temu zużycie pomp jest równomierne. Kiedy pracująca pompa ulegnie awarii, to zostaje natychmiast zastąpiona przez drugą i odwrotnie. Układ zapewnia także automatyczną pracę jednej pompy nawet jeśli sterownik lub sonda hydrostatyczna ulegną zniszczeniu.

W zbiorniku rozróżnia się pięć poziomów cieczy. Poziomy suchobiegi i przelew nie biorą udziału w normalnym cyklu sterowania. Poziomy suchobiegi jest wykorzystywany jako dodatkowe zabezpieczenie pomp (w przypadku nie wyłączenia się pomp mimo że poziom opadł poniżej minimalnego zadziałania poziomu minimalnego). Natomiast poziomy przelew służy jako dodatkowe zabezpieczenie przed przelaniem w przypadku nie zadziałania pomp przy osiągnięciu poziomu maksymalnego (np. w wyniku awarii sondy).

Układ pomiarowy składa się z dwóch czujników pływakowych (suchobiegi, przelew). Zadaniem pływaka suchobiegu jest zabezpieczenie pompy przed pracą na sucho (zapowietrzeniu) oraz przegrzaniu. Aby pływak spełniał te założenia należy zawiesić go tak, aby wyzwał w połowie wysokości pompy. W przypadku wystąpienia suchobiegu pompy zostaną natychmiast wyłączone niezależnie od trybu pracy pomp.

Pływak przelewu powinien zabezpieczać najniższy rurociąg grawitacyjny przed zalaniem oraz armaturę (np. zasuwę) przed pracą w ściekach.

Zadziałanie pływaka przelewu powoduje załączenie pompy nr 1 w trybie awaryjnym z pominięciem sterownika. W przypadku awarii pompy nr 1 należy ją zamienić (przełączyć) z pompą nr 2 w celu zagwarantowania możliwości pracy przepompowni w trybie awaryjnym.

Sondę hydrostatyczną należy zamontować w rurze PVC. Poziomy sterowania pomp ustawić na roboczo podczas pracy przepompowni ścieków. Początkowo poziomy pracy pomp należy ustawić na następujących poziomach:

- WYŁĄCZ (wyłączenie pompy hydrosondą) – mniej więcej na wysokości wejścia kablowego pompy;
- ZAŁĄCZ (załączenie pompy hydrosondą) – ustawić 5 cm poniżej poziomu przelewu;
- PRZELEW (pływak) – ustawić 5 cm poniżej najniższego rurociągu grawitacyjnego.
- SUCHOBIEGI (pływak) – ustawić w połowie wysokości zamontowanej pompy.

Zaleca się systematyczną (przynajmniej raz w miesiącu) konserwację pływaków. Prace powinny polegać na:

- Wyjęciu pływaków i hydrosondy z przepompowni ścieków;
- Oczyszczeniu pływaków i hydrosondy oraz sprawdzeniu poprawności ich działania;
- Ponownym zawieszeniu całego układu pomiarowego w przepompowni.

Dla każdej wyżej wymienionej przepompowni ścieków przewiduje się zamontować nową szafę sterowniczą w tym samym miejscu co istniejąca.

Licznik energii zamontować w złączu kablowym.

### **2.3.7.1 Dane techniczne.**

- napięcie zasilania: 400V AC 50Hz,
- moc nominalna zgodna z oznaczeniem,
- sygnały wejściowe podawane są w postaci sygnału napięciowego z czujników pływakowych,
- informacje o awariach i błędach występujących w trakcie pracy przepompowni wyświetlane są na wewnętrznej tablicy synoptycznej poprzez zapalenie się kontrolki diodowych. Dodatkowych informacji o stanie pracy przepompowni dostarczają komunikaty wyświetlane na panelu sterownika,



- układ kontroli i zaniku fazy. W celu ustalenia właściwego kierunku wirowania pomp oraz zabezpieczenia pomp przed zanikiem fazy,
- Zabezpieczenia:
  - a) układ kontroli i zaniku fazy,
  - b) przeciwporażeniowe,
  - c) przeciążeniowe i zwarciove.
- szafa przystosowana jest do zastosowania w trudnych warunkach pogodowych. Możliwa jest instalacja na zewnątrz budynków, poprzez zamontowanie wewnątrz ogrzewania sterowanego termostatem. Szafa nie jest narażona na zamarznięcie w okresie zimowym.
- stopień ochrony IP65 zapewnia nie przenikanie przez obudowę pyłów ani wilgoci.
- na zewnątrz szafy zasilająco sterowniczej został zamontowany sygnalizator optyczno-akustyczny emitujący sygnał świetlny i dźwiękowy.

### 2.3.7.2 Wyposażenie szafy sterowniczej.

Zabezpieczenie przeciwporażeniowe	Zabezpieczenie przeciwporażeniowe zrealizowane jest przez samoczynne, szybkie wyłączenie zasilania w czasie krótszym niż 0,4 sek.
Bezpieczniki topikowe	Stanowią dodatkowe zabezpieczenie wybranych urządzeń.
Czujnik kontroli i zaniku faz	W celu ustalenia właściwego kierunku wirowania pomp oraz zabezpieczenia pomp przed zanikiem fazy.
Wyłączniki silnikowe	Silniki pomp zabezpieczone są wyłącznikami silnikowymi o nastawnym prądzie.
Styczniki mocy do rozruchu pomp	Obwody mocy pomp załączane są stycznikami mocy.
Zasilacz buforowy 230VAC/24VDC	Zasilacz buforowy przeznaczony jest do zasilania sterownika. Dodatkowe wejścia zasilacza umożliwiają podłączenie do niego akumulatorów.
Kontrolki świetlne LED	Stanowią podstawowe źródło informacji o stanie pracy pompowni.
Przyciski sterownicze	Wykorzystywane do sterowania pompami w trybie pracy ręcznej.
Przycisk grzybkowy bezpieczeństwa	Naciśnięcie przycisku w sytuacji awaryjnej lub zagrożenia życia powoduje natychmiastowe wyłączenie zasilania rozdzielnicy.
Radiomodem	Radiomodem do komunikacji ze stacją bazową.
Przełączniki	Podstawowe elementy automatyki szafy.
Regulator temperatury z grzałką	Rozdzielnica posiada układ grzewczy w postaci grzałki elektrycznej i regulatora temperatury. Zadaniem układu jest utrzymywanie zadanej temperatury wewnątrz szafy sterowniczej na stałym poziomie.
Przełączniki trybu pracy A-0-R	Praca pomp odbywa się w trzech trybach: AUTO – sterowanie automatyczne pracą pomp przez sterownik RĘKA – sterowanie ręczne pracą pomp 0 – wyłączenie sterowania pomp
Świetlówka 8W w oprawie	Oświetlenie wewnętrzne rozdzielnicy.
Wyłącznik główny	Wyłącznik główny zasilania rozdzielnicy: 0 – zasilanie wyłączone Sieć – zasilanie z sieci
Sygnalizator optyczno-akustyczny	Sygnalizuje awarię lub stan alarmowy.
Sterownik PLC	Programowalny sterownik PLC do kontroli i sterowania pracą przepompowni.

### **2.3.7.3 Szafa zasilająco - sterownicza.**

Rozdzielnice sterujące są wykonane w obudowie z tworzywa o wysokim stopniu szczelności IP65 do zabudowy zewnętrznej. Wyposażone są w dwie pary drzwi – wewnętrzne i zewnętrzne. Drzwi zewnętrzne nie zawierają żadnych elementów sterowniczych, natomiast drzwi wewnętrzne pełnią rolę tablicy synoptycznej. Umieszczone na nich są kontrolki diodowe, wyłącznik główny, przełącznik pracy Automatem - 0 - Ręczna i włączniki START, STOP dla poszczególnych pomp. Rozdzielnice nadzorują proces opróżniania zbiornika z cieczą. Kontrolują takie procesy jak:

- załączanie pomp na podstawie pomiaru poziomu cieczy w zbiorniku,
- monitorowanie stanu technicznego urządzeń oraz poprawności napięcia zasilającego.

Pracę przepompowni ścieków nadzoruje swobodnie programowalny sterownik z wbudowanym panelem operatorskim, przygotowanym do współpracy z radiomodemem. Sterownik musi spełniać zgodność sprzętową i programową (oprogramowanie inżynierskie) z innymi przepompowniami będącymi w eksploatacji Zakładu Usług Wodno – Ściekowych Sp. z o.o w Słubicach ze względów serwisowych i obsługowych. Takie podejście pozwala na przyszłościową minimalizację magazynu części serwisowych, a np. w przypadku awarii urządzenia na obiekcie, nie będącego w magazynie części zapasowych, pobranie go z innej stacji o niższym priorytecie pracy.

Na elewacji szafy sterowniczej lampkami sygnalizowana jest poprawna kolejność faz, stan pracy pomp, awaria pompy, wyświetlany jest analogowo prąd pobierany podczas pracy oraz sumaryczny czas pracy pompy realizowany mechanicznym licznikiem dla każdej pompy z osobna. Dodatkowo sterownik kontroluje stan pomp, stan i poprawność zasilania Przepompowni oraz jest informowany przez centralkę alarmową o włamaniu.

W szafce przewidziana jest zabudowa radiomodemu (zgodny z oprogramowaniem NMS PC, służącym do graficznego projektowania i testowania sieci radiomodemowej), z dwukierunkową transmisją danych, który musi mieć możliwość wpięcia do istniejącego systemu monitoringu z pełną kontrolą i sterowaniem pracą przepompowni.

Ponadto szafa sterownicza powinna spełniać następujące warunki:

- przełącznik sieć – 0 – agregat,
- wtyczka stała do podłączenia agregatu prądotwórczego,
- główny wyłącznik zasilania,
- ochronnik przepięciowy trzy fazy +N, w klasie C,
- ochrona przeciwporażeniowa realizowana wyłącznikiem różnicowo-prądowym,
- wyłączniki silnikowe z pokrętkiem,
- wyłącznik obwodu sterowania wyłącznikiem nadprądowym,
- transformator bezpieczeństwa dla gniazda i oświetlenia 24VAC,
- czujnik zaniku i kontroli faz,
- rozruch softstartem dla pomp o mocy powyżej 4kW,
- rozruch bezpośredni dla pomp o mocy poniżej 4kW,
- styczniki główne pomp z cewką 230V,
- ogrzewanie szafy sterowane termostatem,
- zasilacz sterownika, pomiaru poziomu i sygnalizacji alarmowej,
- zasilacz radiomodemu,
- gniazdo serwisowe 230VAC z zabezpieczeniem 10A,
- gniazdo serwisowe 24VAC z zabezpieczeniem 6A,
- kabel komunikacyjny sterownik-radiomodem,
- antena kierunkowa z mocowaniem,
- wyjście kablem antenowym do anteny radiomodemu,
- zabezpieczenie odgromowe radiomodemu od strony anteny,

- podtrzymanie zasilania sterownika i radiomodemu zapewnią akumulatory.

#### **2.3.7.4 Instrukcja obsługi tablicy synoptycznej.**

- **Opis elementów tablicy synoptycznej:**

Przełącznik **0** - **Sieć „WYŁĄCZNIK GŁÓWNY”** – Ustawienie przełącznika w pozycji **0** oznacza całkowite rozłączenie zasilania rozdzielnicy. W pozycji **Sieć** załącza zasilanie rozdzielnicy z sieci elektroenergetycznej.

Przycisk sterowniczy „**WYŁĄCZNIK BEZPIECZEŃSTWA**” – po naciśnięciu wywołuje zadziałanie zabezpieczenia różnicowo-prądowego i natychmiastowe odłączenie zasilania sterownicy.

Przełączniki trybu pracy pomp „**Automatyczny – 0 – Ręczny**” (**A-0-R**) – w pozycji **Automatyczny** przełącznik załącza sterowanie automatyczne pomp poprzez sterownik.

W pozycji „**Ręczny**” załącza tryb manualnego sterowania pomp obsługiwanego przy pomocy przycisków sterowniczych „**START**” i „**STOP**”. Przełącznik ustawiony w pozycji **0** wyłącza całkowicie sterowanie pompą.

Przyciski sterownicze „**START**” i „**STOP**” w sekcjach sterowania pomp – aktywne wyłącznie po ustawieniu przełączników trybu pracy pomp **A-0-R** w pozycję **Ręczny**. Służą do ręcznego załączania i wyłączania pomp.

Kontrolka świetlna LED zielona „**ZASILANIE**” – zapalenie się kontrolki sygnalizuje poprawne załączenie zasilania sterownicy po przełączeniu **WYŁĄCZNIKA GŁÓWNEGO** w pozycję „**Sieć**”.

Kontrolka świetlna LED czerwona „**AWARIA ZBIORCZA**” – zapalenie się kontrolki sygnalizuje awarię zbiorczą pompowni.

Kontrolki świetlne LED zielone „**PRACA**” – w sekcjach sterowania pomp – zapalenie się kontrolki sygnalizuje pracę pomp.

Kontrolki świetlne LED czerwone „**AWARIA**” w sekcjach sterowania pomp – zapalenie się kontrolki sygnalizuje awarię poszczególnych pomp.

- **Załączanie pomp w trybie pracy automatycznej:**

1. Załączyć zasilanie rozdzielnicy poprzez ustawienie wyłącznika głównego w pozycję „**Sieć**”;
2. Ustawić przełącznik **A-0-R** pomp w pozycję „**Automatyczny**”.

Poprawność zasilania zasygnalizuje zapalenie kontrolki „**ZASILANIE**”. Po uruchomieniu sterownika nastąpi automatyczne uruchamianie pomp w zależności od ilości napływających ścieków. Awarię pompy sygnalizuje zapalenie kontrolki „**AWARIA**”. Jeśli rozdzielnica wyposażona jest w moduł telemetryczny z nadajnikiem GSM lub nadajnik GSM podłączony do sterownika to informacja o awarii pompy zostaje również przesłana przez sterownik do komputera w centrum monitoringu.

- **Załączanie pomp w trybie pracy ręcznej:**

Przy wyłączonej rozdzielnicy:

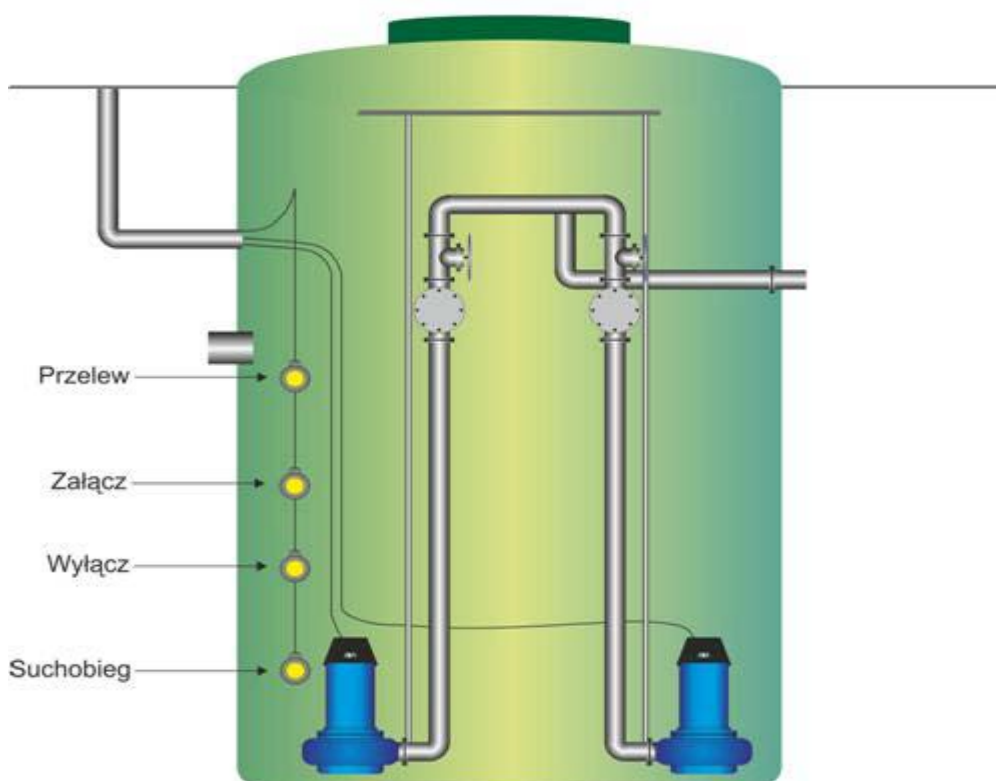
1. Załączyć zasilanie rozdzielnicy poprzez ustawienie wyłącznika głównego w pozycję „**Sieć**”;
2. Ustawić przełącznik **A-0-R** pomp w pozycję „**Ręczny**”;
3. Sterować pracą pompy poprzez naciśnięcie przycisków sterowniczych „**START**” i „**STOP**”.

Przy rozdzielnicy pracującej w trybie automatycznym:

1. Ustawić przełącznik **A-0-R** wybranej pompy w pozycję „**0**” a następnie „**Ręczny**”;
2. Sterować pracą pompy poprzez naciśnięcie przycisków sterowniczych „**START**” i „**STOP**”.

**2.3.7.5 Zasada działania sterownicy ze sterownikiem.**

W zbiorniku zamontowane są 2 czujniki pływakowe i hydrosonda. Rozmieszczenie poziomów obrazuje Rysunek 1. Sterowanie pompami odbywa się za pomocą hydrosondy na poziomach *Wyłącz* (*Minimalny*) i *Załącz* (*Maksymalny*). Pływaki *Suchobieg* i *Przelew* nie biorą udziału w normalnym cyklu sterowania. Poziom *Suchobieg* jest wykorzystywany jako dodatkowe zabezpieczenie pomp w przypadku nie wyłączenia się pomp mimo, że poziom cieczy opadł poniżej poziomu minimalnego. Poziom *Przelew* służy jako dodatkowe zabezpieczenie przed przelaniem w przypadku nie zadziałania pomp przy osiągniętym poziomie maksymalnym (np. w wyniku awarii pływaka *Załącz*).



Rysunek 1. Przepompownia ścieków.

Pływaki określające poziomy *suchobieg* i *przelew* stanowią dodatkowe zabezpieczenie odpowiednio przed suchobiegiem pomp i przelaniem się ścieków.

Poziom	Kolejność załączania pomp przy wzrastającym poziomie w zbiorniku	Kolejność wyłączania pomp przy opadającym poziomie w zbiorniku
SUCHOBIEG	nie pracuje żadna z pomp (blokada elektryczna pracy pomp)	nie pracuje żadna z pomp (blokada elektryczna pracy pomp)
WYŁĄCZ	nie pracuje żadna z pomp	następuje wyłączenie pomp
ZAŁĄCZ	załącz jedną z pomp	pracują dwie pompy
PRZELEW	załącz alarm dźwiękowy	pracują dwie pompy

- **Sposób montażu czujników pływakowych:**

Układ pomiarowy składa się z dwóch czujników pływakowych (suchobiegu, przelew). Zadaniem pływaków suchobiegu jest zabezpieczenie pompy przed pracą na sucho (zapowietrzeniu) oraz przegrzaniem. Aby pływak spełniał te założenia należy zawiesić go tak, aby wyzwał w połowie wysokości pompy. W przypadku wystąpienia suchobiegu pompy zostaną natychmiast wyłączone niezależnie od trybu pracy pomp.

Pływak przelewu powinien zabezpieczać najniższy rurociąg grawitacyjny przed zalaniem oraz armaturę (np. zasuwę) przed pracą w ściekach.

Zadziałanie pływaków przelewów powoduje załączenie pompy nr 1 w trybie awaryjnym z pominięciem sterownika. W przypadku awarii pompy nr 1 należy ją zamienić (przełączyć) z pompą nr 2 w celu zagwarantowania możliwości pracy przepompowni w trybie awaryjnym.

Poziomy pracy pływaków należy ustawić w następujący sposób:

- WYŁĄCZ(wyłączenie pomp) – mniej więcej na wysokości wejścia kablowego pompy;
- ZAŁĄCZ(załączenie pomp) – ustawić 5 cm poniżej poziomu przelewu;
- PRZELEW – ustawić 5 cm poniżej najniższego rurociągu grawitacyjnego.

Zaleca się systematyczną (przynajmniej raz w miesiącu) konserwację pływaków. Prace powinny polegać na:

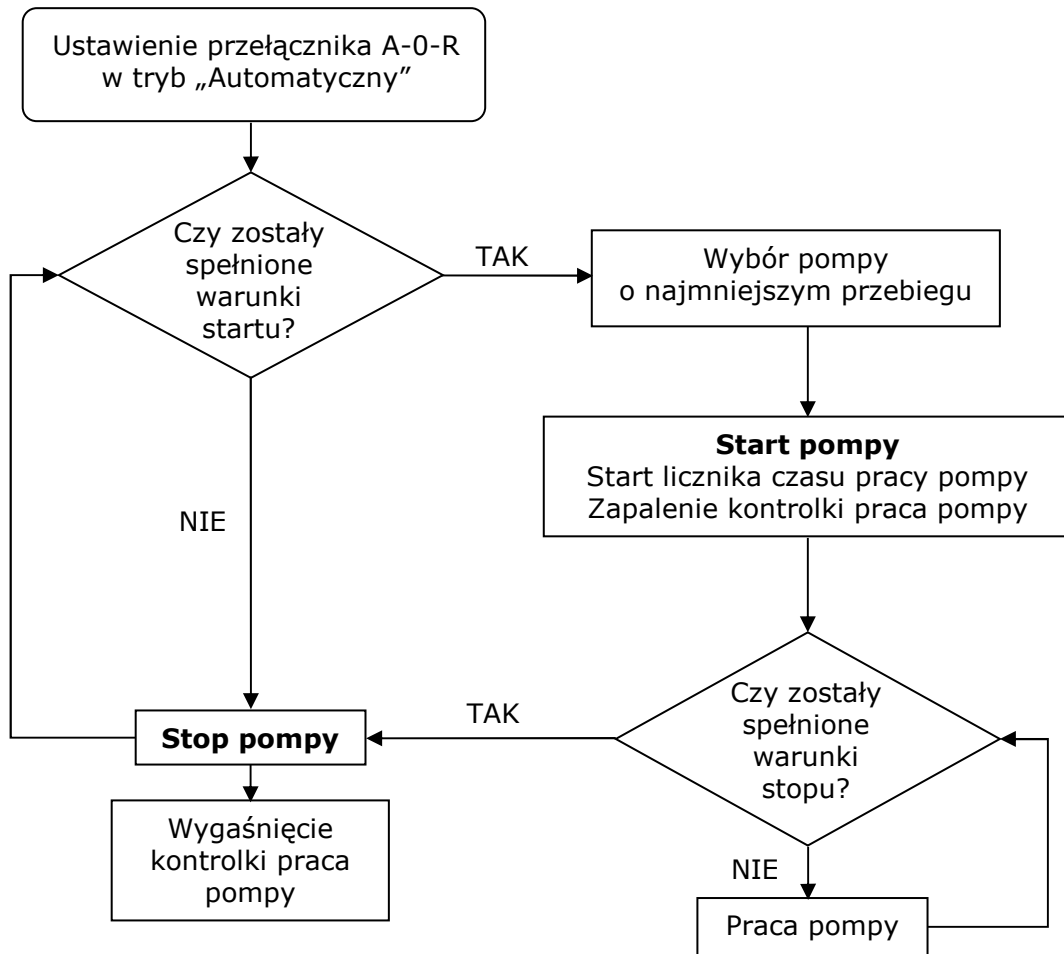
- Wyjęciu pływaków ze studni;
- Oczyszczeniu pływaków oraz sprawdzeniu poprawności ich działania;
- Ponownym zawieszeniu całego układu pomiarowego w studni.

**UWAGA!**

Wszystkie prace konserwacyjne powinny być wykonywane przy wyłączonym zasilaniu rozdzielni.

### 2.3.7.6 Algorytm sterowania przepompowni ścieków.

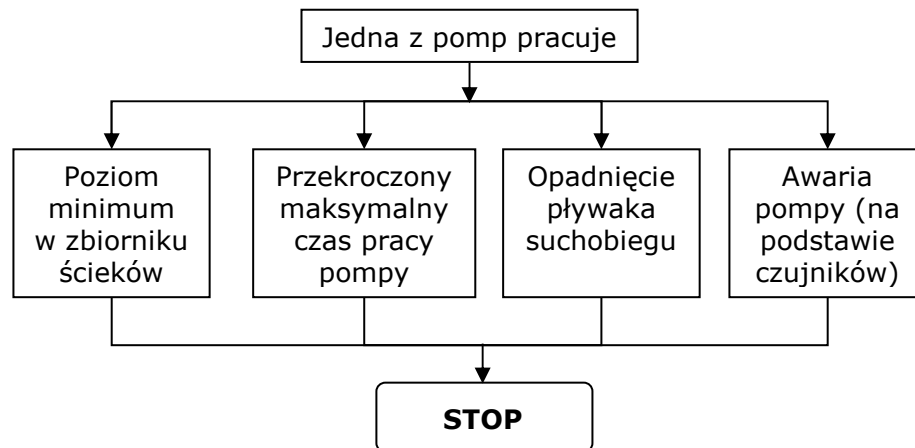
- Cykl pracy przepompowni w trybie automatycznym:



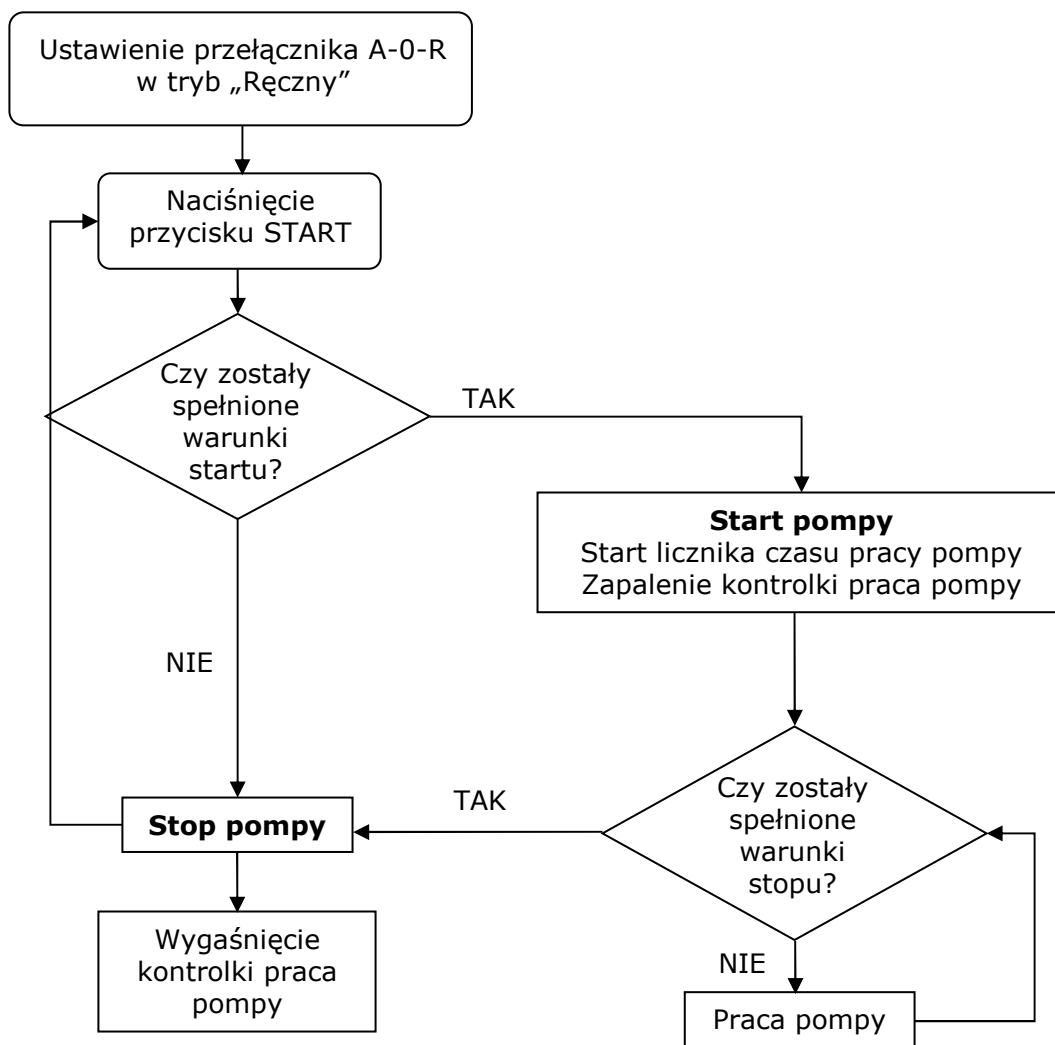
**a) Warunki startu pompy w trybie automatycznym:**



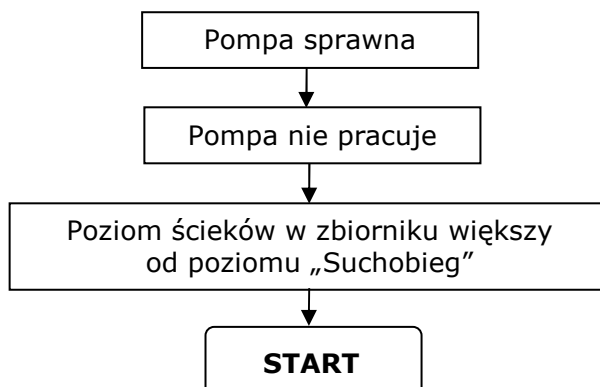
**b) Warunki stopu pompy w trybie automatycznym:**



• **Cykl pracy przepompowni w trybie ręcznym:**

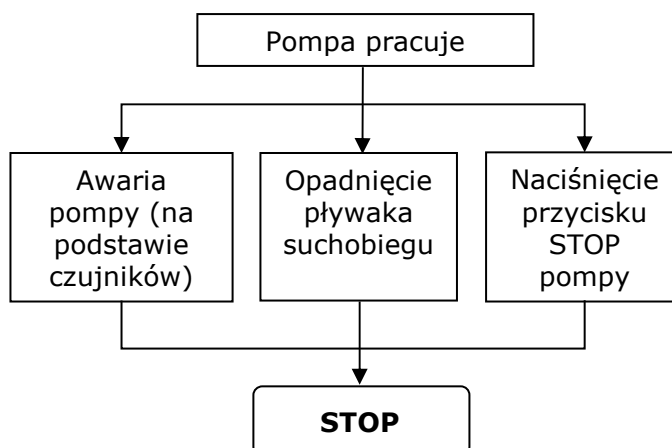


a) **Warunki startu pompy w trybie ręcznym:**





## b) Warunki stopu pompy w trybie ręcznym:



### • Funkcje realizowane przez sterownik na przykładzie przepompowni ścieków:

- 3 podstawowe tryby pracy:
  - praca z analogową sondą hydrostatyczną,
  - praca z czujnikami pływakowymi,
  - sterowanie ręczne,
- naprzemienna praca pomp dla jednakowego zużycia pomp,
- kontrola zabezpieczeń termicznych i wilgotnościowych pomp,
- potwierdzenie pracy pomp,
- ograniczanie liczby załączeń pomp w cyklu godzinowym,
- ograniczenie czasowe jednego cyklu pracy pompy,
- zabezpieczenie zestawu pompowego przed:
  - suchobiegiem,
  - awarią zasilania,
  - awarią sondy hydrostatycznej,
  - nieautoryzowanym otwarciem drzwi rozdzielni (włamaniem),
- zliczanie czasu pracy oraz ilości załączeń każdej pompy,
- automatyczne załączenie kolejnej pompy w przypadku awarii pompy pracującej,
- możliwość blokady równoległej pracy pomp,
- zabezpieczenie przed jednoczesnym uruchomieniem dwóch pomp w przypadku przywrócenia zasilania i jednoczesnym przekroczeniu poziomu alarmowego,
- pomiar natężenia prądu z przekładników (programowalny zakres skalowania),
- 2 wejścia impulsowe dla łączności z przepływomierzem elektronicznym,
- konfiguracja oraz podgląd bieżących ustawień i parametrów pracy na wyświetlaczu LCD.

#### 2.3.7.7 System monitoringu.

Układ sterowania i wizualizacji przepompowni ma być włączony do istniejących w Zakładzie Usług Wodno – Ściekowych Sp. z o.o w Słubicach struktur zdalnego zarządzania. Dla rozbudowy o kolejne obiekty zapewnić należy wszystkie niezbędne licencje i narzędzia.

Zastosowany sterownik ma sterować pompownią, archiwizować niezbędne dane oraz zapewniać poprawną pracę przy zanikach napięcia i łączności.

Wykonawca ustali z inwestorem wielkości pomiarowe sygnałów ciągłych i dyskretnych przewidzianych do wizualizacji pracy wg poniższego opisu.

Dla wizualizacji miejscowej (sygnały pokazywane na panelu operatorskim i na elewacji szafy):

- poziom ścieków w zbiorniku,
- prąd pomp,
- czas pracy pomp,
- praca pomp,
- awaria pomp,
- obecność i zgodność faz napięcia zasilania,
- naruszenie obwodów antywłamaniowych (sygnalizacja optyczno-akustyczna).

Dla wizualizacji zdalnej (sygnały przekazywane do systemu monitorowania przepompowniami):

- poziom ścieków w zbiorniku,
- prąd pomp,
- czas pracy pomp (wyliczane przez sterownik obiektowy),
- praca pomp,
- awaria pomp,
- tryb pracy pomp,
- stan zasilania obiektu (z kontrolą faz i identyfikacją źródła zasilania),
- naruszenie obwodów antywłamaniowych,
- tryb pracy pomp (odstawiona/załączona w autom.).

## **2.4 Warunki gruntowo - wodne.**

Z rozpoznania geotechnicznego, przeprowadzonego specjalnie na potrzeby niniejszego projektu na przełomie lipca i sierpnia br. wynika, że w bezpośrednim płytkim podłożu terenu przedmiotowej inwestycji występują w przypadku ulicy Wałowej oraz Placu Wolności proste i korzystne warunki gruntowe oraz przynajmniej okresowo korzystne warunki wodne, a w przypadku ul. Żwirki i Wigury warunki gruntowe sektorowo zróżnicowane od względnie prostych do w umiarkowanym stopniu złożonych i niekorzystnych przy mało korzystnych warunkach wodnych.

W podłożu ulicy Wałowej oraz jej zbiegu z ulicą Kopernika i Chopina w strefie głębokościowej do  $2,3 \div 2,8$  m ppt, czyli w strefie zamierzonego prowadzenia robót występują nośne grunty mineralne rodzime niespoiste tj. piaski rzeczne średnie w stanie średniozagęszczonym, przy czym w strefie do  $0,8 \div 1,2$  m ppt występują jeszcze grunty nasypowe, głównie w postaci nasypów niebudowlanych piaszczystych z gruzem. Poniżej zalegają zastoiskowe grunty spoiste litologicznie zróżnicowane od glin piaszczystych i glin do łął w stanie plastycznym, przewarstwione zawodnionymi piaskami średnimi i średnimi zaglinionymi. W okresie prowadzenia badań zwierciadło wód gruntowych swobodne, a także napięte po ustabilizowaniu odnotowano na głębokości  $2,00 \div 2,40$  m ppt, co odpowiada rzędnej 19,80 m npm.

W podłożu rozpatrywanego sektora Placu Wolności w badanej strefie głębokościowej do 4,0 m ppt budują nośne grunty mineralne rodzime niespoiste rzeczne tj. piaski średnie i średnie oraz grube ze żwirem w stanie średniozagęszczonym na pograniczu luźnego do średniozagęszczonego, przy czym w strefie głębokościowej do ok.  $1,2 \div 1,3$  m ppt występują grunty nasypowe tj. piaski z materią organiczną i gruzem, stanowiące nasypy niebudowlane. Zwierciadło wód gruntowych (swobodne) odnotowano na głębokości 2,3 m ppt, co odpowiada rzędnej  $18,70 \div 18,75$  m npm.

W podłożu rozpatrywanego odcinka ul. Żwirki i Wigury od strony ulicy Sienkiewicza występują wzajemnie się przewarstwiający grunty o bardzo wyraźnie zróżnicowanej litologii spoiste i niespoiste. Są to zarówno piaski średnie w stanie średniozagęszczonym na granicy luźnej do średniozagęszczonego jak również zastoiskowe gliny piaszczyste i piaski gliniaste, gliny, gliny zwarte i łął, a nawet namuły z torfem, w stanach od plastycznego z

pogranicza miękkoplastycznego, poprzez plastyczny do twardoplastycznego z pogranicza plastycznego. Przeprowadzonymi badaniami stwierdzono występowanie w podłożu tego terenu wód gruntowych dwóch poziomów wodonośnych tj. zasadniczego, którego wody stabilizują się na głębokościach rzędu 2,80 m ppt, co odpowiada rzędnej ok. 18,70 m npm, oraz drugiego tj. wód zawieszonych (w piaskach na glinach i namulach) o zwierciadle swobodnym na głębokości 1,80 m ppt, co odpowiada rzędnej 19,70 m npm. Tego rodzaju wody stwierdzono w podłożu u zbiegu ulic Chopina i Żwirki i Wigury. Prawdopodobnym jest, że są to wody pochodzące z nieszczelnej sieci kanalizacyjnej lub wodociągowej.

Oдноśnie warunków wodnych występujących w podłożu terenu inwestycji podkreśla się fakt, że badania prowadzone w okresie posuszonym występowania niskich stanów wód gruntowych i długotrwale utrzymujących się bardzo niskich stanów wód w Odrze co, oznacza, że w okresach innych stany zwierciadła wód gruntowych mogą być o kilkadziesiąt centymetrów wyższe, nie mówiąc już o okresach powodziowych.

Warunki gruntowo – wodne występujące w podłożu poszczególnych sektorów terenu inwestycji, dokumentują w załączeniu profile szczegółowe wykonanych sond badawczych. Ich lokalizacje pokazano mapach projektu zagospodarowania terenu.

Po skonfrontowaniu profili wykonanych sond badawczych z głębokościami zamierzonego prowadzenia robót ziemnych i układania sieci, uwzględniając założenia KNNR Tom I z 2001 roku tab. 0001, do kosztorysowania robót ziemnych przyjęto 45,0 % udziału gruntów kat. I – II, oraz 55,0% udziału gruntów kat. III – IV.

### **3. Uwagi końcowe.**

- Przed przystąpieniem do prac ziemnych remontowanych i przeznaczonych do renowacji kanałów wykonawca winien powiadomić wszystkie Instytucje mające swoje urządzenia podziemne w celu wykrycia i stałego oznaczenia ich przebiegu w terenie.
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania, odbioru robót budowlano - montażowych”, normami i instrukcjami branżowymi, właściwymi dla danego rodzaju robót oraz fachowym nadzorem.
- Ścisłe przestrzegać aktualnych przepisów i zasad BHP dla występujących rodzajów robót.
- Przed przystąpieniem do prac remontowych w miejscach załamaniach kanałów tj. w ulicach Dąbrówki, Niepodległości, Kilińskiego, Wandy, Staszica, Żeromskiego oraz Kopernika należy powtórnie przeprowadzić inspekcję TV w celu precyzyjnego zlokalizowania tych załamania.
- Przed przystąpieniem do remontu studni rewizyjnych (budowy nowych) należy dokonać pomiarów geodezyjnych w celu ustalenia kątów wlotów i wylotów kanałów do poszczególnych studni rewizyjnych. Powyższe czynności pozwolą na prawidłowe wykonanie kinet w studniach.
- Przed przystąpieniem do remontu studni rewizyjnych zakrytych w terenie gruntem, należy w pierwszej kolejności odkryć te studnie dokładnie zinwentaryzować, pomierzyć kąty wlotu i wylotu kanałów w celu wykonania prawidłowej kinety.
- Wszelkie skrzyżowania z obcymi urządzeniami wykonać zgodnie z uzgodnieniami i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Instalacje sanitarne i przemysłowe TOM II” wydanymi przez Instytucje mające te urządzenia w posiadaniu.
- W sytuacji natrafienia na urządzenia podziemne nie naniesione na mapach, należy przerwać pracę ziemne w celu określenia dalszego postępowania w porozumieniu z Inwestorem.
- Wykonawca robót winien uzgodnić warunki prowadzenia robót z gestorami sieci.

- Po zakończeniu realizacji inwestycji przekazać użytkownikowi komplet dokumentacji powykonawczej w tym inwentaryzację geodezyjną.

OPRACOWAŁ:

inż. Grzegorz Rudomino

#### **4. Załączniki tekstowe.**

1. Warunki techniczne podłączenia wydane przez Zakład Usług Wodno – Ściekowych Sp. z o.o w Słubicach.
2. Wykaz działek i ich właścicieli przez które przebiegają remontowane odcinki kanalizacji sanitarnej i studzienki rewizyjne.
3. Zestawienie szczegółowych profili wykonanych penetracyjnych sond geotechnicznych.

## **5. Opinie i uzgodnienia.**

1. Uzgodnienie z Burmistrzem Słubic.
2. Uzgodnienie z Starostwem powiatowym w Słubicach.
3. Uzgodnienie z Zakładem Usług Wodno – Ściekowych Sp. z o.o w Słubicach.
4. Uzgodnienie z Lubuskim Zarządem Melioracji i Urządzeń Wodnych w Zielonej Górze Inspektorat w Słubicach.
5. Uzgodnienie z Zarządem Dróg Wojewódzkich w Zielonej Górze.
6. Decyzje Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad w Zielonej Górze.