

# Spis treści projektu technicznego

## I. Dokumenty dołączone do projektu (str.)

1. Kopie decyzji o nadaniu projektantom wszystkich specjalności uprawnień budowlanych.....	1a
2. Kopie zaświadczeń o przynależności projektantów wszystkich specjalności do IIB.....	1e
3. Oświadczenie projektantów i projektantów sprawdzających wszystkich specjalności .....	2

## II. Część opisowa

Branża sanitarna + konstrukcyjno-budowlana .....	4
1. Przedmiot zamierzenia budowlanego.....	4
2. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu .....	4
3. Dokumentacja geologiczno-inżynierska .....	4
4. Zakres rzeczowy .....	4
5. Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne .....	5
5.1. Tłocznia ścieków .....	5
a) Zestawienie parametrów tłoczni ścieków.....	5
b) Budowa .....	6
c) Rozdzielacz .....	6
d) Separatory części stałych .....	6
e) By-pass.....	6
f) Pompy .....	7
g) Szafa zabezpieczająca – sterująca.....	7
h) Brak karty SIM w szafie sterowniczej. Karta sim po stronie klienta. ....	7
i) Wyposażenie dodatkowe:.....	8
j) Pozostałe wyposażenie:.....	8
k) Część konstrukcyjna – zbiornik żelbetowy ø5000mm .....	8
5.2. Sieć kanalizacji sanitarnej .....	9
5.3. Próba szczelności .....	11
5.4. Rozwiązania kolizji – przebudowa odcinka sieci.....	11
6. Roboty ziemne .....	12
6.1. Prace przygotowawcze.....	12
6.2. Montaż rurociągów w wykopach otwartych .....	12
6.3. Odwodnienie wykopów .....	13
7. Odtworzenie nawierzchni placu manewrowego.....	14
8. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym – kable energ, telef., woda .....	14
9. Wytyczne realizacji robót .....	14
10. Warunki wykonania odbioru.....	15
11. Uwagi końcowe .....	18
Branża elektryczna.....	20
1. Wstęp.....	20
1.1 Przedmiot opracowania projektu.....	20
1.2 Podstawa opracowania projektu.....	20
1.3 Zakres opracowania projektu.....	20
2. Opis techniczny projektu.....	20
2.1 Charakterystyka.....	20
2.2 Zasilanie szafy sterowniczej tłoczni.....	21
2.3 Ochrona przeciwporażeniowa.....	21
2.4 Ochrona przepięciowa.....	22
2.5 Uziom otokowy.....	22
2.6 Uwagi końcowe.....	22
2.7 Obliczenia techniczne.....	22

## III. Część rysunkowa

- Profile podłużne k.s. skala 1:100 rys. PP-KS-1
- Profil podłużny wodoc. skala 1:100 rys. PP-WOD-1
- Schemat tłoczni ø5000mm rys. RP-IS-1
- Schemat studni ø2000mm rys. RP-IS-2
- Schemat studni rewizyjnej ø1200mm rys. RP-IS-3
- Schemat węzłów wodociągowych rys. RP-IS-4
- Szalowanie wykopu, zabezpieczenie kolizji rys. RP-IS-5
- Schemat zbiornika ø5000mm rys. RP-KB-1
- Zbrojenie zbiornika ø5000mm rys. RP-KB-2
- Zbrojenie płyty przykrywającej górne i dolne rys. RP-KB-3
- Schemat zasilania tłoczni TŁ-1 rys. IE-E1

### **Oświadczenie projektanta**

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 07.07.1994 Prawo Budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) oświadczam, że projekt techniczny p.n. „Budowa tłoczni ścieków wraz z zasilaniem eNN oraz budowa placu manewrowego, odcinka sieci kanalizacji sanitarnej i przebudowa odcinka sieci wodociągowej” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

Branża sanitarna

tech. Henryk Gędek

upr. bud. do kierowania i projektowania  
w spec. instal.-inż. w zakresie instalacji i sieci sanitarnych  
nr BP.IV-10220/28/78, nr GP.IV.7342/58/94

### **Oświadczenie projektanta**

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 ustawy z dnia 07.07.1994 Prawo Budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.*) oświadczam, że projekt techniczny p.n. „Budowa tłoczni ścieków wraz z zasilaniem eNN oraz budowa placu manewrowego, odcinka sieci kanalizacji sanitarnej i przebudowa odcinka sieci wodociągowej” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

**Projektant:**

Branża konstrukcyjno-budowlana

**mgr inż. Grzegorz Rudzki**

upr. bud. do projektowania i kierowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

nr ewid. NB.IV.7342/6/97

nr ewid. NB.IV.7342/22/98

## II. Część opisowa

### Branża sanitarna + konstrukcyjno-budowlana

#### 1. Przedmiot zamierzenia budowlanego

Dokumentacja projektowa budowy tłoczni ścieków wraz z zasilaniem eNN oraz budowy placu manewrowego, odcinka sieci kanalizacji sanitarnej i przebudowy odcinka sieci wodociągowej na terenie położonym w Zduńskiej Woli przy ul. Moniuszki 2b-2c na działkach nr ewid. 373/1, 376/1 obr. 8.

#### 2. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu

Rozpatrywany teren inwestycji na podstawie geotechnicznych warunków posadowienia opracowanej przez firmę GEO-PROSPECT USŁUGI GEOLOGICZNE mgr inż. Tomasz Maczugowski z Kamieńska we wrześniu 2020r. charakteryzuje się w warunkami gruntowymi złożonymi.

Na podstawie badań stwierdzono, że w otworze nr 1 występują grunty podłoża:

- **Warstwa geotechniczna I** – zaliczono do niej warstwę gleby. Są to grunty słabonośne wybitnie dużej ściśliwości. Grunty te nie powinny występować w bezpośrednim podłożu fundamentów projektowanego obiektu.
- **Warstwa geotechniczna IIa, IIb** – wykształcona jest w postaci piasków drobnych zawierających domieszki gruntów spoistych (pyłów). Grunty te występują w stanie:
  - średnio-zagęszczonym (IIa -  $I_D^{[n]}=0,45$ , IIb -  $I_D^{[n]}=0,50$ );
- **Warstwa geotechniczna IIIa, IIIb** – wykształcona jest w postaci piasków średnich lokalnie zawierających domieszki glin. Grunty te występują w stanie:
  - średnio-zagęszczonym (IIIa -  $I_D^{[n]}=0,40$ , IIIb -  $I_D^{[n]}=0,45$ );
- **Warstwa geotechniczna IVa, IVb** – wykształcona w postaci pyłów. Grunty te występują w stanie:
  - plastycznym (IVa -  $I_L^{[n]}=0,30$ , IVb -  $I_L^{[n]}=0,25$ );
- **Warstwa geotechniczna Va, Vb, Vc, Vd** – została wyodrębniona w oparciu o zastoiskowe gliny pylaste zaliczane zgodnie z normą PN-81/B-030203 do innych gruntów spoistych grupy „C”. Występują w stanie:
  - plastycznym (Va -  $I_L^{[n]}=0,35$ , Vb -  $I_L^{[n]}=0,30$ , Vc -  $I_L^{[n]}=0,25$ );
  - twar doplastycznym (Vd -  $I_L^{[n]}=0,20$ ).

#### Warunki wodne

Podczas prac terenowych prowadzonych latem, przy stanach zbliżonych do średniej zwierciadło napięte przez serie pyłów, stabilizowało się na głębokości 2,5m (rzędna 174,3m n.p.m.). W warunkach ekstremalnych, związanych z wysoką sumą opadów w latach mokrych lub wysokimi stanami wód związanych z roztopami, wysięki mogą pojawić się wyżej lub zwiększyć swoją intensywność.

Zgodnie z Rozp. Min. Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. (Dz. U. Nr 463) projektowaną inwestycję zalicza się do II kategorii geotechnicznej.

#### 3. Dokumentacja geologiczno-inżynierska

Nie dotyczy.

#### 4. Zakres rzeczowy

Niniejsze opracowanie swym zakresem rzeczowym obejmuje:

a) Budowa tłoczni ścieków wraz z budową odcinków sieci kanalizacji sanitarnej składająca się z:

- |  |          |
|--|----------|
| – Rura PVC-U $\varnothing 500 \times 16,2$ mm SN12 Lite                | mb. 14,7 |
| – Rura PVC-U $\varnothing 315 \times 10,2$ mm SN12 Lite                | mb. 23,6 |
| – Rura PE100 $\varnothing 315 \times 18,7$ mm SDR17                    | mb. 10,1 |
| – Rura ochronna dwudzielna $\varnothing 110$ mm szt. 2                 | mb. 2    |
| – Studnia $\varnothing 1200$ mm beton C35/45                           | kpl. 1   |
| – Studnia $\varnothing 2000$ mm beton C35/45                           | kpl. 1   |
| – Tłocznia ścieków w zbiorniku $\varnothing 5000$ mm żelbetowym C30/37 | kpl. 1   |

b) Budowa placu manewrowego składająca się z:

- Kostka betonowa gr 8cm  $F_c=86,0\text{m}^2$
- Krawężnik betonowy 15x30cm  $L_c=41,0\text{mb}$

c) Przebudowa odcinka sieci wodociągowej składająca się z:

- Rura PEHD100  $\varnothing 90 \times 8,2\text{mm}$  SDR11 mb. 9,1
- Mufa PE  $\varnothing 90\text{mm}$  elektrooporowa szt. 2
- Łuk PE  $<30^\circ$  elektrooporowy szt. 1
- Łuk PE  $<45^\circ$  elektrooporowy szt. 1
- Punkt czerpalny dn80mm szt. 1

Szczegółowy zakres robót do wykonania i wykaz materiałów w przedmiarze robót załączonym do kosztorysu.

## 5. Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne

Na terenie inwestycji w pierwszej kolejności należy wykonać roboty budowlano-montażowe związane z budową i montażem samej tłoczni ścieków. W następnej kolejności przystąpić do wybudowania odcinków kanalizacji sanitarnej. Na samym końcu przystąpić do budowy studni  $\varnothing 2000\text{mm}$  na kanale  $\varnothing 1000\text{mm}$ . Na czasu montażu studni  $\varnothing 2000\text{mm}$ , rurociąg  $\varnothing 1000\text{mm}$  należy zaślepić korkiem pneumatycznym w komorze a ścieki z kanału  $\varnothing 1000\text{mm}$  należy przetłaczać za pomocą pompy zatapialnej i tymczasowego przewodu tłocznego PE100  $\varnothing 315\text{mm}$  SDR17mm ułożonego po wierzchu terenu do istniejącej przepompowni. Pompę należy umieścić w komorze na kanale  $\varnothing 1000\text{mm}$  zlokalizowanej na działce 376/2. Prace montażowe prowadzić w porze suchej.

### 5.1. Tłocznia ścieków

W celu zapewnienia bezpieczeństwa eksploatacji oraz utrzymania czynnej rezerwy na wypadek dopływu zwiększonej ilości wód deszczowych proponuje się zastosowanie tłoczni ścieków z separacją ciał stałych o pojemności zbiornika  $7,0\text{ m}^3$ , wyposażonej w 2 pompy działające naprzemiennie.

Tłocznia ścieków montowana w zbiorniku żelbetowym  $\varnothing 5000\text{mm}$  o wysokości wewnętrznej  $7,29\text{m}$  o wodoszczelności W8, i mrozoodporności F150.

Ze względu na wysoki poziom wód gruntowych montaż zbiornika  $\varnothing 5000\text{mm}$  wykonywać metodą studniarską z korkiem betonowym.

Teren wokół tłoczni należy utwardzić kostką betonową gr.  $8,0\text{cm}$  na podsypce cementowo-piaskowej gr.  $5\text{cm}$  i podbudowie zasadniczej z kruszywa łamanego gr.  $20\text{ cm}$  z krawężnikami betonowymi  $15 \times 30\text{cm}$ .

Zasilanie przepompowni ścieków w energię elektryczną za pomocą kabla zasilającego „WLZ” – projektowanego wg odręb. projektu branżowego.

#### a) Zestawienie parametrów tłoczni ścieków

Zbiornik żelbetowy C30/37 $\varnothing 5000\text{mm}$	$H_{\text{wew}}=7,29\text{m}$
Przepustowość urządzenia	$255,0\text{ m}^3/\text{h}$
Pojemność czynna zbiornika tłoczni	$7,0\text{ m}^3$
Ilość pomp	2 szt.
Dolna krawędź wlotu	$2100\text{ mm}$
Średnica przyłącza na rurociągu tłocznym	DN300 PN10 – połączenie kołn.
Średnica przyłącza dopływowego	DN500, PN10 – połączenie kołn.
Średnica przyłącza napowietrzająco-odpowietrzającego	DN 200 – króciec przyłączeniowy do rury tworzywowej PVC 200
Parametry pracy pomp	
Wydajność	$Q_p=280,0\text{m}^3/\text{h}$ ,
Wysokość podnoszenia	$H_p = 13,7\text{ m}$
Silnik	$P=18,5\text{ kW}$
Zasilanie elektryczne	$400\text{V}$ , $50\text{ Hz}$
Stopień ochrony silnika	IP 68
Przetwornik poziomu ultradźwiękowy + pływak awaryjny	2 szt.

#### **b) Budowa**

Tłocznia ścieków typu stanowi kompletne w pełni zautomatyzowane urządzenie składające się z następujących podzespołów:

- zbiornika zbiorczego,
- zbiornika rozdzielowego,
- dwóch separatorów,
- dwóch pomp z wirnikiem wielokanałowym o wysokiej sprawności,
- elementów wyposażenia hydraulicznego tj. kołnierzy, trójników, kolan, zaworów zwrotnych kulowych, łączników, zasuwy nożowej itp.,
- sondy ultradźwiękowej,
- pływaków awaryjnych,
- by-passu dla pomp

Zbiornik tłoczni ścieków wykonany jest w całości ze stali kwasoodpornej 1.4301. Separatory, kołnierze, trójniki, elementy złączne wykonane są ze stali kwasoodpornej 1.4301.

#### **c) Rozdzielacz**

Wykonany jest ze stali kwasoodpornej 1.4301. Umieszczony wewnątrz zbiornika retencyjnego. Dostęp do wnętrza rozdzielacza za pomocą klapy rewizyjnej.

#### **d) Separatory części stałych**

W zbiorniku tłoczni przed pompami znajdują się dwa separatory prętowe ze stali kwasoodpornej 1.4301, dzięki prętowej konstrukcji separatorów możliwe jest zachowanie laminarnego przepływu ścieków przez separator. Umieszczone na zewnątrz zbiornika retencyjnego. Dostęp do separatorów od zewnątrz bez konieczności demontażu pomp. Tłocznia ścieków posiada dwa niezależne separatory – po jednym dla każdej pompy.

Pozostałe elementy wyposażenia hydraulicznego (zawory zwrotne, zasuwy, pompy) posiadają konstrukcję oraz wykonanie materiałowe odporne na działanie ścieków.

Tłocznia ścieków wyposażona jest w 2 naprzemiennie działające pompy o stopniu ochrony IP68 z wewnętrznym układem chłodzenia.

W konstrukcji tłoczni zastosowano zawory zwrotne zapewniające w sposób pewny i skuteczny niezawodny transport ścieków zawierających ciała stałe na odcinku kolektor grawitacyjny - separatory. Kula zaworu (przy pełnym otwarciu) szczelnie zamyka odchylony kanał zaworu co zapewnia :

- bardzo wysoką odporność zaworu na zanieczyszczenia stałe, bo zawór w trakcie przepływu pracuje jako typowe kolano,
- wolny prześwit dla części stałych, już od prędkości przepływu 0,7 m/s, bez wywoływania wibracji kuli, co jest niemożliwe do osiągnięcia przy konstrukcjach klasycznych zaworów.

Konstrukcja tłoczni została tak zaprojektowana aby dostęp do jej podstawowych elementów (pompy, separatory) dla przeprowadzenia prac naprawczych czy przeglądowych był zapewniony bez potrzeby wyłączania tłoczni z eksploatacji.

#### **e) By-pass**

Tłocznia musi być wyposażona w by – pass (tzw. obejście ścieków po separacji) zamontowany pomiędzy separatorami i pompami – umożliwiający częściowy dopływ podczyszczonych ścieków do układu retencyjnego tłoczni z pominięciem pomp (dot. przypadku kiedy będą duże opady, gdy przy maksymalnym dopływie ścieki nie są w stanie przedostać się do zbiornika przez wirniki pomp przez zbyt małą przepustowość kanału wirnika). W momencie uruchomienia pomp, obejście powinno być automatycznie zamknięte, zapobiegając wstecznemu przepływowi ścieków do zbiornika retencyjnego tłoczni.

W skład regulacji przepływu ścieków poprzez pompę za pomocą bypassu pneumatycznego wchodzi następujące elementy:

- dodatkowa szafka sterownicza z układem rozproszania napowietrzania
- sprężarka
- dodatkowy układ przekaźnikowo czasowy dla każdej z pomp realizowany w głównej rozdzielni sterowniczej
- siłowniki pneumatyczne

- układ hydrauliczny realizacji by-passu.

#### **f) Pompy**

Pompy wyposażone są w dwułopatowe wirniki i przeznaczone są do pompowania cieczy ze znaczną zawartością elementów stałych, długowłóknistych i szlamowych. Pompy pracujące w warunkach suchych z możliwością pracy pod zalaniem o stopniu ochrony IP 68 dodatkowo na wlocie wirnika jest stosowane podcięcie uniemożliwiające dostawanie się piasku pomiędzy wirnik a pierścień bieżny i zabezpieczające przed blokowaniem się układu. Konstrukcja pompy umożliwia demontaż silnika oraz korpusu łożyskowego wraz z kompletem wał-wirnik bez odkręcania korpusu pompy. Dwa uszczelnienia mechaniczne SIC/SIC oraz separująca komora olejowa gwarantują zabezpieczenie silnika pompy. Uszczelnienia mechaniczne, niezależne od kierunku obrotów, z powierzchniami ślizgowymi z węgla krzemu gwarantujące wysoką trwałość i niezawodność eksploatacyjną. Przedniej tarczy nie reguluje się, wirnik na wlocie jest uszczelniany na powierzchni walcowej a nie na czołowej, pierścienie bieżne są wykonane z ZbCr32. Wolny przelot – 80 mm.

Pompa posiada silniki z wewnętrznym układem chłodzenia IP68 z możliwością pracy niezatapialnej.

Zasada działania wewnętrznego układu chłodzenia:

- chłodzenie silnika odbywa się poprzez wewnętrzny układ chłodzenia, który odbiera ciepło od korpusu silnika i przekazuje je do pompowanej cieczy poprzez ścianę rozgraniczającą silnik i pompę
- chłodziwem w układzie jest mieszanina glikolu z wodą, co powoduje, że może on pracować w niskich temperaturach.
- ruch cieczy w układzie wewnętrznym wymusza osiowy wirnik o niskiej energochłonności
- układ wewnętrzny jest całkowicie odseparowany od pompowanej przez pompę cieczy, co powoduje że jest on odporny na zarastanie, tak jak ma to miejsce w układach chłodzonych pompowanym medium np.: ściekami komunalnymi.
- w układzie chłodzenia panuje niskie ciśnienia, niezależne od parametrów pompy, co zmniejsza ryzyko rozszczelnienia układu.

#### **g) Szafa zabezpieczająco – sterująca**

Sterowanie:

Szafa sterownicza z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP 65 z podwójnymi drzwiami oraz postumentem realizująca naprzemienną pracę pomp w przepompowni ścieków wraz z możliwością pracy równoległej.

Szafa oraz pompy zasilane są napięciem trójfazowym 3 x 400 V.

Wyposażenie szafy sprzętowo umożliwia sterowanie oraz po wgraniu odpowiedniego oprogramowania do modułu komunikacyjnego monitorowanie obiektu poprzez komunikaty SMS i/lub transmisję GPRS.

Sterowanie i komunikacja jest rozdzielona. Pozwala to na nie ingerowanie w program sterowniczy osób trzecich w celu włączenia obiektu do systemu monitoringu.

Szafa sterownicza od strony elektrycznej zapewnia zabezpieczenia wszelkich elementów odbiorczych zasilanych z rozdzielni.

Rozdzielnia od strony aparatury kontrolno pomiarowej dokonuje pomiaru wielkości elektrycznych niezbędnych do prawidłowej pracy i monitorowania obiektu.

Sygnałem sterującym dla przepompowni jest sonda hydrostatyczna. W przypadku awarii sterownika i/lub sondy sterowanie przejmują pływaki sterowania awaryjnego. Pływak alarmowy (przelew) załącza jedną pompę w celu wypompowania ścieku. Pływak suchobiegu wyłącza pompę. W trybie alarmowym załącza się zawsze jedna pompa (lewa). W przypadku awarii danej pompy następuje przełączenie na drugą sprawna pompę.

Dodatkowo:

Pomiar prądu realizowany będzie w sterowniku.

#### **h) Brak karty SIM w szafie sterowniczej. Karta sim po stronie klienta.**

W celu zaprogramowania modułu GSM/GPRS aby wysyłały komunikaty SMS na konkretne numery telefonu należy na etapie zamówienia podać bezwzględne dane:

- numery telefonów przeznaczone do powiadamiania
- treści smsów wysyłane na zdefiniowane numery
- nazwę obiektu, jaka będzie używana w treści smsa
- pin, jaki ma być ustawiony w urządzeniu GSM/GPRS.

#### **i) Wyposażenie dodatkowe:**

##### **Układ tłoczny :**

- Rurociąg tłoczny wewnątrz komory tłoczni ze stali kwas. 1.4301DN200– 1 kpl.,
- Zasuwa nożowa z ręcznym kółkiem DN200 PN10 – 2 szt.,
- Kompensator gumowy DN200 PN 10 – 2 szt.,
- Podzespoły redukcyjne DN300/200 ze stali kwasoodpornej 1.4301 – 2 szt.,

##### **Układ napływowy:**

- Rurociąg napływowy DN 500 z rewizją ze stali kwasoodpornej 1.4301 – 1 kpl.,
- Zasuwa nożowa DN 500 z łącznikiem RK DN 500 –1 kpl.,

#### **j) Pozostałe wyposażenie:**

- Właz lekki, ocieplany 1000x1000 ze stali kwasoodpornej 1.4301 – 2 szt.,
- Drabina do poziomu pomostu roboczego L = 3500 mm ze stali kwasood. 1.4301 – 1 szt.,
- Drabina poniżej pomostu roboczego L = 2900 mm ze stali kwasoodpornej 1.4301 – 1 szt.,
- Pomost roboczy ze stali kwasood. 1.4301 i kraty tworzywowej TWS 0,5xDN5000 – 1 szt.,
- Przepływomierz DN200 PN10 z przetwornikiem w wersji tablicowej – 1 szt.,
- Oświetlenie 24V –2 kpl.,
- Wentylacja:
  - Rura wywiewna modułu tłoczni ścieków PE Dz200/PVC DN200 z kominkiem antyodorowym - 1 kpl.,
  - Zbiornika betonowego – wentylacja nawiewna - rura PVC DN 200 z kominkiem PVC, wyposażona w wentylację mechaniczną – 1 kpl.,
  - Zbiornika betonowego – wentylacja wywiewna - rura PVC DN 200 z kominkiem PVC – 1 kpl.,
  - Pompa odwadniająca (bez pływaków) z sondami konduktometrycznymi wraz z instalacją odwadniającą DN50 – 1 kpl.,
  - Grzejnik bryzgoszczelny – 1 szt.,
  - Osuszacz powietrza – 1 szt.

#### **k) Część konstrukcyjna – zbiornik żelbetowy ø5000mm**

Żelbetowy zbiornik o średnicy wewnętrznej 5,00m i wysokości wewnętrznej 7,29 m. Zbiornik wykonywany będzie techniką zapuszczaną. Konstrukcję zbiornika zaprojektowano z betonu klasy C30/37, o wodoszczelności W8 i mrozoodporności F150. Dotyczy to płaszcza studni, płyty przekrywającej oraz płyty dennej. Korek betonowy zaprojektowano z betonu klasy C20/25. Zbrojenie konstrukcji stalą zębowaną klasy A-IIIN B500SP. Klasy ekspozycji XC4, XD2, XF3, XA1.

Poziom terenu projektowanego 176,80 m npm,

Lustro wody gruntowej na rzędnej 174,30 m npm,

Dno zbiornika na poziomie 169,41 m npm,

Góra płyty stropowej na poziomie 177,10 m npm.

##### **• Ściany zbiornika**

Przed przystąpieniem do zbrojenia ścian zbiornika należy wykonać stalowy nóż.

Ściany wykonywane będą w trzech etapach:

Część nożowa - ściana grubości 45 cm i wysokości 2,0 m zbrojona podwójną siatką.

Średnica prętów pionowych ø 12 A-IIIN co 12 cm obustronnie.

Średnica prętów poziomych ø 10 A-IIIN co 11 cm obustronnie.

Część górna ściany wykonywana będzie w dwóch etapach, przerwa robocza po wykonaniu 300 cm.

Ściana grubości 40 cm i wysokości 6,69 m zbrojona podwójną siatką.

Średnica prętów pionowych ø 12 A-IIIN co 12 cm obustronnie.

Średnica prętów poziomych ø 10 A-IIIN co 13 cm obustronnie.

Otulinę zbrojenia elementów przyjęto o grubości 5 cm. Dla klasy ekspozycji XD2  $c_{min}=3,5$  cm.



Łączenie na zakład prętów ze stali żebrowanej na długości min. 60 cm. Złącza prętów poziomych powinny być przesunięte względem siebie w pionie o podwójną długość zakładu. W tym samym przekroju poprzecznym można łączyć co 8-my pręt poziomy.

W celu zapewnienia szczelności na styku poszczególnych segmentów przewidziano umieszczenie blachy bitumizowanej np. PENTAFLEX KB167 (JORDAHL-PFEIFER) lub produktu równoważnego.

Ścianę z zewnątrz należy izolować trójwarstwową powłoką z dyspersji asfaltowo- gumowej.

Otwory w ścianie pod rurociągi mogą zostać wywiercone po wykonaniu zbiornika, uszczelniane łańcuchami uszczelniającymi lub wbetonowanymi przejściami szczelnymi typowymi dla danej rury.

- **Technologia zapuszczania studni – roboty ziemne**

Zbiornik zostanie zagłębiony do projektowanego poziomu posadowienia bez konieczności wykonywania wykopu otwartego. Zbiornik opuszcza się pod własnym ciężarem podczas równoczesnego wybierania gruntu spod noża i ze środka zbiornika.

Podczas opuszczania należy pamiętać o utrzymywaniu lustra wody wewnątrz zbiornika na identycznym poziomie jak poziom wody gruntowej.

- **Korek betonowy**

Po opuszczeniu zbiornika na projektowaną głębokość należy wykonać, betonowaniem podwodnym, korek betonowy o grubości 1,0 m z betonu klasy C20/25. Po uzyskaniu 0,7 projektowanej wytrzymałości betonu korka, można przystąpić do odpompowania wody z wnętrza studni. W przypadku wystąpienia nieszczelności w korku betonowym, przed wykonaniem płyty dennej należy uszczelnić beton przy pomocy zapraw wodoszczelnych, iniekcji lub wykonać warstwę filtracyjną z odwodnieniem na czas wykonywania płyty dennej.

- **Płyta denna**

Zaprojektowano płytę denną zbiornika grubości 30 cm o średnicy zewnętrznej 5.3 m z betonu konstrukcyjnego C30/37 o wodoszczelności W8 i mrozoodporności F150. Zbrojenie górne siatka z prętów  $\varnothing 12$  A-IIIIN o oczkach 9 cm x 9 cm, zbrojenie dolne siatka z prętów  $\varnothing 12$  A-IIIIN o oczkach 19 cm x 19 cm. Otulenia zbrojenia betonem wynosi 5 cm.

Miejsce styku płyty dennej ze ścianami należy uszczelnić przy pomocy wkładki pęczniejącej.

Na płycie dennej wykonać wylewkę betonową z dołkiem odwodnieniowym.

Próbę szczelności zbiornika przeprowadzić na infiltrację wody gruntowej do zbiornika zgodnie z normą PN-B-10702 „Wodociągi i kanalizacja – Zbiorniki - Wymagania i badania przy odbiorze.

- **Płyta stropowa**

Zaprojektowano płytę stropową prefabrykowaną wykonywaną na placu budowy lub w zakładzie produkcji prefabrykatów. Płyta grubości 25 cm o średnicy zewnętrznej 5.8 m z betonu konstrukcyjnego C30/37 o wodoszczelności W8 i mrozoodporności F150. Zbrojenie górne siatka z prętów  $\varnothing 12$  A-IIIIN o oczkach 25 cm x 25 cm, zbrojenie dolne siatka z prętów  $\varnothing 12$  A-IIIIN o oczkach 11 cm x 11 cm. Otulenia zbrojenia betonem wynosi 4 cm. Dodatkowe dozbrojenie prętami promieniowymi i obwodowymi skraju płyty oraz przy otworach wg rysunku. W płycie stropowej zamontować kotwy transportowe. Lokalizacja, parametry i dozbrojenie wg wytycznych dostawcy kotw.

Montaż płyty stropowej wykonać na zaprawę cementową niekurczliwą np. CERESIT CR65 lub produkt równoważny.

## **5.2. Sieć kanalizacji sanitarnej**

Budowa odcinków sieci kanalizacji sanitarnej ma zadanie przełączenia istniejących kolektorów kanalizacyjnych do projektowanej tłoczni ścieków i wyłączenie z eksploatacji istniejącej przepompowni mokrej. Zaprojektowano sieć kanalizacji sanitarnej w systemie grawitacyjno-tłocznym. Sieć grawitacyjną zaprojektowano z rur PVC-U  $\varnothing 500 \times 16,2$ mm SN12 Lite,  $\varnothing 315 \times 10,2$ mm SN12 Lite. Rurociągi tłoczne zaprojektowano z rur dwuwarstwowych PE100  $\varnothing 315 \times 18,7$ mm SDR17.

Do montażu rur PE zastosować rury dwuwarstwowe monolityczne wykonane w całości z PE100 o podwyższonej odporności na propagację pęknięć oraz odporności na korozję

naprężeniową. Konstrukcja rur dwuwarstwowych składa się z dwóch warstw, warstwy wewnętrznej, podstawowej wytłaczanej z polietylenu klasy PE100 oraz warstwy zewnętrznej, stanowiącej ok. 10% grubości ścianki rury, która również wytłaczana jest z polietylenu klasy PE100. Obie warstwy są ze sobą połączone molekularnie przez współwytłaczanie przez co nie dają się oddzielić mechanicznie.

Uzbrojenie sieci kanalizacji sanitarnej stanowią studnie rewizyjne  $\varnothing 2000\text{mm}$ ,  $\varnothing 1200\text{mm}$  betonowe C35/45 z wkładką z tworzywa sztucznego z poliuretanu. Łączenie rur PVC-U w systemie kielich-bosy koniec rury natomiast rur PE za pomocą zgrzewu doczołowego lub elektrooporowego.

Odcinki sieć kanalizacji układać w wykopach otwartych wąskoprzestrzennych o szerokości wykopu 1,1m z umocnieniem ścian wykopów W gruntach o wysokim poziomie wód gruntowych do umocnienia wykopów zastosować wypraski stalowe KS-3, natomiast w gruntach suchych, bez kolizji poprzecznych z istniejącą infrastrukturą podziemną zastosować szalunki skrzynkowe.

Projektowane kanały należy umiejscowić zgodnie z lokalizacją przedstawioną w projekcie zagospodarowania terenu oraz układać ze spadkiem i na rzędnych podanych na profilach podłużnych.

W pierwszej kolejności należy wytyczyć trasę kanalizacji przez uprawnionego geodetę. W następnej kolejności należy wykonać próbne przekopy celem sprawdzenia stanu faktycznej lokalizacji istniejącego uzbrojenia podziemnego.

Humus z górnej warstwy gruntu należy składować osobno i wykorzystać go do rekultywacji terenu po wykopach. Urobek z wykopu przewidziano do wywożenia w miejsce składowania wskazane przez inwestora. Część urobku przewidziano również na odkład. Nadmiar ziemi z wykopów wywozić w miejsce składowania wskazane przez Inwestora.

Rurociągi w wykopie otwartym układać bezpośrednio na gruncie rodzimym w przypadku podłoża spełniającego kategorię gruntu G1, w przeciwnym razie rurociągi układać na podsypce piaskowej gr. 15cm. Wskaźnik zagęszczenia podsypki  $I_s=1,0$  Proctora. Obsypkę rurociągu wykonać z piasku na wysokość 30cm nad rurociągiem z zagęszczeniem  $I_s=1,0$  Proctora. Zасыпkę rurociągu wykonywać z piasku z jednoczesnym zagęszczeniem warstwami ca 20,0cm  $I_s=1,0$  Proctora.

Grunt użyty do podsypki, obsypki i zasypki w pasach drogowych musi spełniać kategorię gruntu G1.

Studnie montuje się bezpośrednio na gruncie rodzimym w przypadku podłoża spełniającego kategorię gruntu G1, w przeciwnym razie rurociągi układać na podsypce piaskowej gr. 15cm. Obsypkę studni w promieniu min. 30cm należy wykonać zagęszczonym piaskiem. Wskaźnik zagęszczenia 1,0 Proctora.

Zakończenie studni  $\varnothing 1000\text{mm}$  i  $\varnothing 1200\text{mm}$  włączami żeliwnymi  $\varnothing 600\text{mm}$ , spoczywającymi na pierścieniach odciążających żelbetowych.

Na studniach stosować włązy żeliwne typu ciężkiego klasy D400 z wypełnieniem betonowym z zgodnie z PN-EN124:2000.

Wielkość otworów włazowych powinna być zgodna z przepisami bezpieczeństwa i spełniać wymagania norm PB-B-10729:1999 i PN-EN 476:2001.

Zaprojektowane studnie umożliwiają prowadzenie prac kontrolnych i eksploatacyjnych w kanałach sanitarnych bez użycia sprzętu specjalistycznego, jak również gwarantują szczelność na eksfiltrację i infiltrację.

Poziom wód gruntowych jest zmienny i zależny od pory roku. W przypadku gdyby poziom wód gruntowych okazał się wyższy niż wynika to z przeprowadzanych badań, decyzję o zastosowaniu zabezpieczenia przed wyporem należy podjąć w trakcie prowadzenia robót budowlano – montażowych.

Materiały i wyroby budowlane przeznaczone do wmontowania muszą być oznakowane znakiem CE i B i posiadać deklaracje właściwości użytkowych lub krajowe deklaracje właściwości użytkowych.

Przed zasypaniem rurociągu należy wykonać próbę szczelności zgodnie z normą PN-EN 1610:2015-10 i inwentaryzację geodezyjną.

Podczas robót ziemnych należy przestrzegać PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”, oraz warunków zawartych w Rozporządzeniu Min. Infrastruktury (Dz.U.Nr.47 z dn.06.02.2003r.) w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych. Dojścia do zabudowań podczas robót ziemnych wykonać przy pomocy mostków drewnianych z barierkami ochronnymi. Wykopy oznakować zapewniając widoczność oznakowań w dzień i w nocy.

### **5.3. Próba szczelności**

Próba szczelności winna być przeprowadzona przed zasypaniem wykopu zgodnie z wymogami i w obecności przedstawiciela Inwestora.

Przewód powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normie PN-EN 1610:2015-10. Wyniki próby szczelności winny być ujęte w protokole podpisanym przez przedstawicieli Zamawiającego i wykonawcy.

### **5.4. Rozwiązania kolizji – przebudowa odcinka sieci.**

W związku z wystąpieniem kolizji w miejscu lokalizacji tłoczni ścieków z istniejącą siecią wodociągową, należy wykonać przebudowę odcinka sieci wodociągowej zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez gestora sieci.

Sieć wodociągowej zaprojektowano z rur PEHD100  $\varnothing 90 \times 8,2$  mm SDR11 zgodnych z normą PN-EN 12201-2. Łączenie rur za pomocą zgrzewu doczołowego lub złączek elektrooporowych. Zastosowane rury muszą spełniać atest Państwowego Zakładu Higieny.

Połączenie odcinków sieci wodociągowych wykonać zgodnie z załączonymi schematami węzłów rys. nr RP-IS-4.

Dodatkowo ze względu na kolizję z projektowaną tłocznią istniejący punkt poboru wody należy przenieść zgodnie z załączonym projektem zagospodarowania terenu nr PZT-IS-1.

Fragment sieci objęty przebudową należy odciąć poprzez zamknięcie istniejących zasuw.

Rurociąg układać w wykopie otwartym wykonanym ręcznie i mechanicznie. Wykopy wąsko przestrzenne, z dwustronnym, pełnym umocnieniem ścian wykopów należy wykonywać w okresie bez opadów atmosferycznych oraz bez przymrozków, ponieważ mogą one wpłynąć na nośność gruntów spoistych.

Rurociągi układać bezpośrednio na gruncie rodzimym w przypadku podłoża spełniającego kategorię gruntu G1, w przeciwnym razie rurociągi układać na podsypce piaskowej gr. 15cm.

Wskaźnik zagęszczenia podsypki  $I_s = 1,0$  Proctora. Obsypkę rurociągu wykonać z piasku na wysokość 30cm nad rurociąg z zagęszczeniem  $I_s = 1,0$  Proctora. Zasypkę rurociągu wykonywać z piasku z jednoczesnym zagęszczeniem warstwami ca 20,0cm  $I_s = 1,0$  Proctora.

Po zakończeniu prac montażowych, dokonać wstępnej próby wytrzymałości i szczelności zgodnie z wymogami. Następnie wykonać inwentaryzację powykonawczą przez uprawnioną jednostkę geodezyjną, wykonać obsypkę wodociągu z ubiciem piasku wokół rury przewodowej, ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru niebieskiego. Następnie wykop docelowo uzupełnić piaskiem.

Podczas robót ziemnych należy przestrzegać PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”, oraz warunków zawartych w Rozporządzeniu Min. Infrastruktury (Dz.U.Nr.47 z dn.06.02.2003r.) w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych. Dojścia do zabudowań podczas robót ziemnych wykonać przy pomocy mostków drewnianych z barierkami ochronnymi. Wykopy oznakować zapewniając widoczność oznakowań w dzień i w nocy.

Po kompletnym wykonaniu istniejącą sieć wodociągową, należy poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie 1,0 MPa. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby ciśnieniowej, wodociąg zainwentaryzować przez służbę geodezyjną i zasypać. Próbę ciśnieniową wykonać zgodnie z PN-70/B-10715 i PN-81/B-10725. Sieć przed oddaniem do eksploatacji należy wydezynfekować roztworem wody i podchlorynu sodu w ilości 100 mg Cl/m<sup>3</sup> wody i pozostawić na 24 godziny. Następnie wodociąg wypłukać do zaniku zapachu chloru, a wodę

poddać badaniu celem uzyskania pozytywnego wyniku pod względem przydatności do spożycia i na potrzeby gospodarcze. Dezynfekcję wykonać zgodnie z PN- 64/B-10791. Armatura sieci wodociągowej musi spełniać warunki zawarte w normie PN-EN1074:2002. Wszystkie materiały i wyroby budowlane przeznaczone do wbudowania muszą być oznakowane znakiem CE lub B oraz posiadać deklarację właściwości użytkowych lub Krajową deklarację właściwości użytkowych.

*Uwaga!!!*

*Wszystkie prace montażowe przy czynnej sieci wodociągowej należy wykonywać w uzgodnieniu i pod nadzorem dostawcy wody.*

*Włączenie do czynnej sieci wodociągowej należy uzgodnić z dostawcą wody. Prace włączeniowe należy wykonywać wg uzgodnionej technologii z dostawcą wody, szczególną uwagę należy zwrócić na warunki BHP z zachowaniem zabezpieczeń przed zanieczyszczeniem sieci wodociągowej. Powierzchnie w miejscach włączenia/połączeń do istniejących sieci wodociągowych muszą być czyste i wydezynfekowane.*

*Dla zapewnienia stałej dostawy wody do celów gospodarczych w trakcie prac budowlano-montażowych należy w pierwszej kolejności wybudować projektowany odcinek sieci wodociągowej. W następnej kolejności należy wykonać połączenie z istniejącym rurociągiem. Po wykonaniu włączenia do istniejącej sieci wodociągowej oraz przepłukaniu odcinka istniejącej sieci wodociągowej, wykonawca robót zawiadomi dostawcę wody. Wskazane jest aby dostawca wody do czasu uzyskania pozytywnego badania zastosował chlorowanie wody. Po zakończeniu prac montażowych istniejący rurociąg na odcinku do likwidacji należy odciąć i zamulić piaskiem. Nieczynne odcinki wodociągu zgłosić do likwidacji geodezyjnej.*

## **6. Roboty ziemne**

### **6.1. Prace przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykopów w pierwszej kolejności należy odkopać ręcznie wszystkie kolizje z projektowaną infrastrukturą. W przypadku wystąpienia wody gruntowej, przed rozpoczęciem wykopów teren należy odwodnić stosując igłofiltry albo za pomocą szczelnych ścianek. Igły zapuścić w odstępach co 1,5m do głębokości 0,5m poniżej dna wykopu

### **6.2. Montaż rurociągów w wykopach otwartych**

Wykopy otwarte wykonywać mechanicznie koparkami oraz ręcznie jako wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych z umocnieniem ścian wykopów. W gruntach o wysokim poziomie wód gruntowych do umocnienia wykopów zastosować wypraski stalowe KS-3, natomiast w gruntach suchych, bez kolizji poprzecznych z istniejącą infrastrukturą podziemną zastosować szalunki skrzynkowe. Minimalne zagłębienie ścianki w podłożu gruntu nieprzepuszczalnego powinno wynosić 2,0m poniżej dna wykopu.

Humus z górnej warstwy gruntu należy składować osobno i wykorzystać go do rekultywacji terenu po wykopach. Urobek z wykopu przewidziano do wywożenia w miejsce składowania wskazane przez inwestora. Część urobku przewidziano również na odkład. Nadmiar ziemi z wykopów wywozić w miejsce składowania wskazane przez inwestora. Rurociąg układać na podsypce piaskowej gr. 15cm. Wskaźnik zagęszczenia podsypki  $I_s=1,0$  Proctora. Obsypkę rurociągu wykonać z piasku na wysokość 30cm nad rurociąg z zagęszczeniem  $I_s=1,0$  Proctora. Zасыпkę rurociągu w pasie drogowym wykonywać z piasku natomiast poza pasem drogowym gruntem rodzimym z jednoczesnym zagęszczeniem warstwami ca 30,0cm  $I_s=1,0$  Proctora. Grunt użyty do podsypki, obsypki i zasypki w pasie drogowym musi spełniać kategorię gruntu G1. Podczas robót ziemnych należy przestrzegać PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”, oraz warunków zawartych w Rozporządzeniu Min. Infrastruktury (Dz.U.Nr.47 z dn.06.02.2003r.) w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych. Dojścia do zabudowań podczas robót ziemnych wykonać przy pomocy mostków drewnianych z barierkami ochronnymi. Wykopy oznakować zapewniając widoczność oznakowań w dzień i w nocy.

Przy montażu rurociągów kanalizacji sanitarnej w okresach jesienno-zimowych przy obniżonych temp. powyżej 1°C, przy łączeniu rur na kielichy należy uwzględnić temp. zewnętrzną otoczenia.

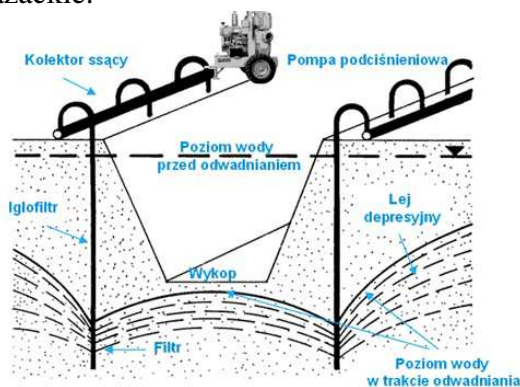
### 6.3. Odwodnienie wykopów

W celu skutecznego odwadniania wykopów w przypadku występowania wody gruntowej do 1,5mb powyżej poziomu posadowienia rur kanalizacyjnych należy zastosować jeden rząd igłofiltrów. W przypadku występowania wody gruntowej powyżej 1,5mb nad poziomem posadowienia rur należy zastosować drugi rząd igłofiltrów. Czas pracy urządzeń do odwodnienia odcinka długości 50m dotyczy wykonania podłoża, ułożenia rurociągów, wykonania podsypiek. Przyjęty orientacyjnie czas pracy urządzeń ca 100mh/100mb długości rurociągu. Przy dużym napływie wód igłofiltr należy zagęścić, przy niższym należy stosować rzadsze rozstawienie igłofiltrów. Wodę z odwodnień gromadzić w szczelnych zbiornikach i w oparciu o odrębną umowę przekazywać gestorowi sieci kanalizacyjnej. Odwadnianie wykopów prowadzić zgodnie z Dziennikiem pompowań.

W praktyce igłofiltr, niezależnie od systemu to przewód rurowy (PE, PCV, metalowy itp.) na którego końcu znajduje się robocza część – tzw. filtr z odpowiednio drobną perforacją/szczelinami za pośrednictwem których odprowadzana jest woda z gruntu. Igłofiltr jest podłączany do rurociągu kolektorów ssących. Podłączenie jest najczęściej bezpośrednie (przy igłofiltrach 32) lub w oparciu o łączniki przy sztywniejszych igłofiltrach 2". Kolektory najczęściej występują w odcinkach 5mb i posiadają króćce do podłączenia igłofiltrów rozmieszczone co 1mb. W przypadku konieczności mocnego, miejscowego odwodnienia, można rozważyć kolektor o większej gęstości króćców. Również można zastosować pompowanie wody po obydwu stronach wykopu. Sączki należy umieścić mijająco względem siebie (obustronnie).

Rurociąg kolektorów ssących musi być podłączony do agregatu pompowego, za pośrednictwem łącznika elastycznego. Bardzo ważne jest zachowanie szczelności w systemie, stąd też końce rurociągu zaślepiane są zaślepkami, podobnie jak te króćce kolektorów, do których nie są podłączane igłofiltr (do zaślepiania króćców stosuje się metalowe zaślepki, lub korki gumowe).

Po zmontowaniu szczelnego systemu, uruchomiony agregat pompowy wytwarza podciśnienie, które umożliwia zasysanie wody i powietrza przez roboczą część igłofiltru. Woda ewakuowana z systemu przez agregat odprowadzana jest przez rury przelotowe (przydatne przy większych odległościach) lub węże strażackie.



Igłofiltr wprowadzane są do gruntu najczęściej metodą wplukiwania. Przy wplukiwaniu z wykorzystaniem rur wplukujących, do rury wplukującej za pośrednictwem węża strażackiego podłączany jest strumień wody. Źródłem wody może być hydrant, beczkowóz, a bardzo często motopompa spalinowa lub pompa zatapialna. Ważne jest, aby pompa dała odpowiednio wysokie ciśnienie (np. 3 bary). To jakie ciśnienie jest odpowiednie, zależy od rodzaju gruntu, obecności kamieni i trudności napotykanych przy wplukiwaniu. W szczególnie trudnych przypadkach, do wplukiwania stosowane są specjalne, wysokociśnieniowe agregaty pompowe. W przypadku wystąpienia w podłożu piasków gliniastych do wplukiwania sączków należy użyć rur osłonowych  $\varnothing$  133 lub 149 mm. Po zapuszczeniu sączka wykonać obsypkę żwirową ze żwiru o granulacji 3-5 mm.

Należy zachować ostrożność podczas odwadniania tak, aby nie następowało wynoszenie drobnych frakcji gruntu. Należy rozważyć wpływ odwodnienia na ruch wód gruntowych i stabilność otaczającego terenu. Aby odwodnienie było pełne wszystkie tymczasowe przewody odwodnieniowe powinny być odpowiednio uszczelnione.

## **7. Odtworzenie nawierzchni placu manewrowego**

Rozebranie i odtworzenie konstrukcji nawierzchni istniejącego placu manewrowego z kostki betonowej gr. 8cm podsypce cementowo piaskowej gr. 5cm i podbudowie zasadniczej z kruszywa łamanego gr. 20 cm.

## **8. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym – kable energ, telef., woda**

Wszędzie gdzie istniała możliwość rzędne uzbrojenia podziemnego w miejscach skrzyżowań z projektowanymi rurociągami określone zostały przez interpolację liniową wykorzystując najbliższe podane rzędne danego uzbrojenia. Tam gdzie takiej możliwości nie było przyjęte zostało zagłębienie normatywne. W tej sytuacji w pierwszej kolejności przed przystąpieniem do prac należy miejsca skrzyżowań odkopać ręcznie i sprawdzić czy istniejące rzędne pokrywają się z rzędnymi projektowanymi.

Kable energetyczne i telekomunikacyjne oraz w razie potrzeby inne uzbrojenie, należy podwiesić wykonując konstrukcję wsporczą. Na przewodach telekomunikacyjnych i energetycznych w miejscach skrzyżowań należy założyć rury osłonowe dwudzielne PVCØ110÷160mm długości L=3,0mb/1 kolizję. Jeżeli wystąpią bezpośrednie kolizje wysokościowe istn. kabli z projektowanymi rurociągami należy wówczas rozwiązać kolizje poprzez dwustronne mufowanie przewodów pod nadzorem gestora sieci.

Na wykopach otwartych w rejonach skrzyżowań bądź zbliżenia do czynnych instalacji istniejącego uzbrojenia roboty ziemne należy prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności, zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi.

Podczas zasypywania wykopów należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zagęszczenie mas ziemnych pod istniejącą infrastrukturą, aby zapobiec jej osiadaniu. Wszystkie elementy uzbrojenia kolidującego, przed przystąpieniem do wykopów mechanicznych muszą być uprzednio zlokalizowane i odkryte, a także trwale oznakowane na czas trwania robót. Projektowane przewody należy układać w wykopie zachowując odległość min. 20 cm w świetle między krzyżującym się uzbrojeniem.

Wszelkie prace prowadzone w obrębie kolizji z istniejącą infrastrukturą i urządzeniami podziemnymi należy prowadzić zgodnie z uwagami gestorów urządzeń zawartymi w protokole z narady koordynacyjnej oraz decyzjach wydanych przez gestorów uzbrojenia.

*Uwaga !!!*

*W przypadku wystąpienia na etapie wykonawstwa kolizji proj. rurociągów z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, uzbrojenie odkopać pod nadzorem gestora sieci oraz ustalić metodę i sposób zabezpieczenia oraz rozwiązania kolizji.*

## **9. Wytyczne realizacji robót**

### **a) Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy zlecić tyczenie lokalizacji trasy projektowanej infrastruktury uprawnionym służbom geodezyjnym. Na trasie robót należy zlokalizować wszystkie występujące kolizje. Trasę lokalizacji projektowanych obiektów budowlanych oraz miejsca skrzyżowań i kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym należy oznakować w sposób trwały.

Przed przystąpieniem do wykopów w pierwszej kolejności należy odkopać ręcznie wszystkie kolizje. W miejscach gdzie występują wody gruntowe, przed rozpoczęciem wykopów teren należy odwodnić stosując igłofiltry. Igły zapuścić w odstępach co 1,5m do głębokości 0,5m poniżej dna wykopu. W pobliżu istniejących osnów geodezyjnych prace należy wykonywać przewiertem w rurach osłonowych stalowych lub jako wykopy ręczne.

W czasie wykonywania robót ziemnych należy chronić znaki geodezyjne. Minimalna odległość projektowanego uzbrojenia od znaków geodezyjnych powinna wynosić 2m. W przypadku uszkodzenia osnowa geodezyjna do wznowienia.

W bliskim sąsiedztwie istniejącego drzewostanu roboty ziemne wykonywać metodą bezwykopową w technologii przewiertu w rurze osłonowej stalowej.

W miejscach wykopów otwartych projektuje się pełną wymianę gruntu rodzimego na grunt kategorii G1.

W miejscu kolizji z istniejącymi kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi wykop wykonywać ręcznie.

Wykopy otwarte należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B 10736:1999 oraz PN-EN 1610:2015-10, PN-ENV 1046.

Przy wykonywaniu prac ziemnych przestrzegać zaleceń normy PN-68/B-06050-Roboty ziemne budowlane – zwłaszcza dotyczących zabezpieczenia wykopów przed wodami opadowymi oraz ochrony struktury gruntu w dnie wykopów.

Nie należy wykonywać robót ziemnych i instalacyjnych w okresie intensywnych opadów atmosferycznych i w okresie silnych mrozów, ponieważ mogą one wpłynąć na właściwości mechaniczne gruntów spoistych.

Grunty uzyskane przy wykonaniu wykopów powinny być w maksymalny sposób wykorzystane do zasypki wykopów. Grunty i materiały z robót ziemnych nie przydatne do ponownego użycia należy wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

Zasypkę tych wykopów dokonywać gruntem mineralnym piaszczystym lub gruntem rodzimym, jeśli spełnia warunki gruntu, który da się zagęścić do odpowiedniego wskaźnika zagęszczenia.

Wykopy otwarte wykonywać mechanicznie jako wąsko przestrzenny szalowany z odpowiednim zabezpieczeniem ścian przed możliwością ich obrywania się.

Projektowane rurociągi i kanały układać na podsypce wykonanej ręcznie z piasku o grubości 15 cm i obsypce grubości 30cm ponad wierzch rury z zagęszczeniem.

Do wysokości 30cm nad kanał, zasypki dokonać piaskiem w następujący sposób:

- ułożyć warstwę do wysokości 1/3 rury i zagęścić ją ręcznie
- następnie do wysokości 30cm ponad rurę zasypki dokonywać warstwami co 10cm i zagęszczać ją ręcznie.

Zasypkę wykopów dokonywać po inwentaryzacji geodezyjnej rurociągów i kanałów.

W trakcie zasypywania gruntu (zasypkę) zagęszczać warstwami co 20 cm do wartości wskaźnika zagęszczenia wymaganego przepisami budowlanymi. Po dokonaniu zasypki rurociągów i kanałów należy na bieżąco kontrolować uzyskaną wartość wskaźnika zagęszczenia.

Ze względu na usytuowanie kanałów w pasach drogowych należy szczególnie zwrócić uwagę aby wykopany materiał był odkładany w odległości nie mniejszej niż 0,6m od brzegu wykopu. Zaleca się, aby bliskość i wysokość odkładanego gruntu nie prowadziły do zagrożenia stabilności wykopu. Zaleca się, aby materiał gruntowy dna wykopu nie był naruszony. Jeśli materiał ten został naruszony jego naturalna nośność powinna być przywrócona. W warunkach przemarzania gruntu może być konieczne zabezpieczenie dna wykopu w taki sposób, aby pod kinetą, przewodem i wokół przewodu nie pozostawały zamrożone warstwy gruntu. Zaleca się, aby podczas prac montażowych wykop był odwodniony (odprowadzona np. woda deszczowa, woda gruntowa, woda źródłana).

#### b) Montaż studni betonowych

Studnie betonowe należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie na podsypce piaskowej. Studzienka powinna być obsypana dobrze zagęszczonym gruntem sytkim. Obsypkę należy zagęszczać warstwami o grubości umożliwiającej dokładne zagęszczenie. Wskaźnik zagęszczenia górnych warstw nie może być mniejszy niż 1,0.

W gruntach suchych studnie montować na podsypce piaskowej zagęszczonej gr. 15cm. Obsypkę studni w promieniu min. 30cm należy wykonać zagęszczonym piaskiem. Wskaźnik zagęszczenia 1,0 Proctora. W gruntach nawodnionych studnie należy montować na podsypce żwirowej gr. 15cm. Studnie nie mogą ulegać przemieszczeniom w wyniku ruchu drogowego. Należy zastosować odpowiedni pierścień wyrównujący, by zapobiec przesuwaniu się włązów w poziomie. Studnie kanalizacyjne należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami.

#### c) Montaż tłoczni ścieków

Przepompownie ścieków należy wykonać zgodnie z Warunkami Wykonania I Odbiory Robót Budowlanych oraz według zaleceń producenta.

### 10. Warunki wykonania odbioru

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót. W szczególności kontrola powinna obejmować:

Sprawdzenie rzędnych założonych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm.

- Badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą.
- Badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki.
- Badanie odchylenia osi kolektora.
- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową ułożenia przewodów i studzienek.
- Sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów.
- Sprawdzenie szczelności na eksfiltrację.
- Badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu.
- Sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych i pokryw włazowych.
- Sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoża, podsypki,
- zasypanie wykopu, zagęszczenie zasypki,
- roboty montażowe wykonania rurociągów ułożonych w ziemi,
- wykonane studzienki kanalizacyjne.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego obiektu, przewodu i pompowni po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji.

Dokumenty do przedłożenia w trakcie odbioru:

- Wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych.
- Protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych.
- Protokoły odbiorów dokonanych przez instytucje wymienione w decyzjach i pozwoleniach.
- Inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnionych geodetów.

Próby końcowe i odbiór kanalizacji należy prowadzić dla poszczególnych odcinków zgodnie z warunkami określonymi w PN-92/B-10735 – „Przewody kanalizacyjne; Wymagania i badania przy odbiorze” oraz w zeszycie nr 9 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” Warszawa sierpień 2003 r. wydanym przez COBRTI Instal.

Kanały należy odbierać zgodnie z instrukcjami producentów rur i normą PN-92/B-10735.

Badania ułożenia przewodu na podłożu

Badanie ułożenia przewodu na podłożu należy przeprowadzić przez oględziny. Przewód powinien być ułożony na podłożu (zgodnie z projektem) i przylegać do niego na całej długości oraz na co najmniej  $\frac{1}{4}$  długości obwodu.

Badanie odchylenia w planie osi ułożonego przewodu

Sprawdzenie nieprzekroczenia dopuszczalnych odchylenia osi przewodu przeprowadza się przez wyznaczenie osi w linii klucza przewodu po jego zewnętrznej stronie i pomiar wielkości odchyłek tej osi od odrzutowanej pionem na ułożony przewód osi wyznaczonej na ławach celowniczych.

Pomiar należy wykonać przy użyciu taśmy stalowej miarowej, pionu budowlanego, miarki i niwelatora z dokładnością do 5 mm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka przewodu.

Badanie różnic rzędnych w profilu ułożonego przewodu

Sprawdzenie przeprowadza się przez pomiar rzędnych dna przewodu w dwóch kolejnych studzienkach i porównanie z rzędnymi w dokumentacji lub przez pomiar rzędnych w punktach przewodu po jego wierzchu w kluczu poza połączeniami rur i porównanie z obliczonymi rzędnymi wg dokumentacji dla tych punktów.



Pomiar należy wykonać przy użyciu pionu budowlanego, taśmy stalowej miarowej, łąty niwelacyjnej i niwelatora w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność badanych rzędnych w studzienkach do 1 mm, po wierzchu przewodu do 5 mm.

#### Badanie połączeń rur

Badanie połączeń rur kanalizacyjnych przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

#### Badanie szczelności

Kanały po zamontowaniu muszą być poddane próbie szczelności wg PN-EN 1610:2015-10 w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do sieci kanalizacyjnej.

#### Zakres badań przy odbiorze studni rewizyjnych

W przypadku studni rewizyjnych program obejmuje następujące rodzaje badań:

- sprawdzenie lokalizacji przeprowadza się przez oględziny i pomiar taśmą mierniczą z dokładnością do 1 cm
- badanie głębokości posadowienia studni
- sprawdzenie podłoża pod studnią
- badanie izolacji przeciwwilgociowej wykonuje się poprzez oględziny zewnętrzne, sprawdzenie ilości warstw i ich przyleganie do podłoża
- sprawdzenie stateczności i wytrzymałości polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją techniczną
- sprawdzenie szczelności studni
- sprawdzenie zastosowanych materiałów polega na sprawdzeniu ich zgodności z projektem
- sprawdzenie dna studzienki należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne
- sprawdzenie przejścia kanału przez ściany studzienki polega na oględzinach zewnętrznych
- sprawdzenie wjazdu kanałowego należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości krawędzi otworu od wewnętrznej powierzchni ściany, należy sprawdzić zastosowanie właściwego typu wjazdu
- sprawdzenie stopni złazowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni.

*Wszelkie próby i badania należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN1610:2015-10 dla kanalizacji grawitacyjnej.*

#### Inspekcja telewizyjna CCTV

Do odbioru wykonać inspekcję CCTV (kanałów specjalistycznym sprzętem zgodnie z normą PN EN 13508-2 wraz z oceną stanu technicznego, pełną dokumentacją zdjęciowo-filmową i pomiarem spadków.

Nowoczesne systemy telewizyjne oparte są na technologii cyfrowej, umożliwiającej wykorzystanie rozmaitych funkcji. Transmisja danych odbywa się w formie zakodowanych pakietów sygnałów cyfrowych. Pozwala ona na uzyskanie wysokiej jakości informacji o stanie technicznym badanego odcinka, a co za tym idzie informacje te stają się bardziej wiarygodne niż w technice analogowej.

Prawidłowo wykonana inspekcja zawiera materiał wysokiej jakości z możliwością łatwego rozpoznania uszkodzeń. Dzięki możliwości elektronicznego podnoszenia głowicy jest ona zawsze w osi badanego kanału. W połączeniu z autofokusem umożliwia utrzymanie ostrości obrazu niezależnie od odległości obiektu do fragmentu badanej rury. Układ samoczynnej regulacji natężenia światła, przy dużym odchyleniu głowicy kamery zapobiega powstaniu refleksów świetlnych na obiektywie przy badaniu boków ścianek rurociągu. Wózek kamery posiada także sensory pomiaru spadku rurociągu, wartości te mogą być podawane w stopniach lub procentach.

Wszystkie czynności są zdalnie sterowane z konsoli zamontowanej w kamerowozie. Oprócz obrazu z kamery telewizyjnej, wyświetlane są bieżące informacje charakteryzujące przegląd,

między innymi: odległość kamery od umownego punktu, wielkość spadku podłużnego instalacji, data, godzina oraz miejsca sporządzenia inspekcji.

Badanie kanalizacji przed odbiorem przy wykorzystaniu inspekcji telewizyjnej rurociągu pozwala precyzyjnie ocenić stan techniczny kanału, sprawdzić każde złącze położonej rury, szczelność rurociągu jak i studzienek rewizyjnych. Wykres poziomy kanału wskazuje na zaniżenia, jakie powstały przy montażu rur. Po wykonaniu inspekcji Inwestor ma pełen obraz badanej kanalizacji, na podstawie, którego może podjąć decyzję o odebraniu inwestycji lub nie. Najczęstsze wady jakie spotyka się w nowej kanalizacji to:

- wystające uszczelki
- pęknięcia przy złączach,
- nieszczelności trójników,
- brak prawidłowego spadku rurociągu.

Po wykonaniu inspekcji Inwestor otrzymuje:

- płytę CD oraz DVD z nagraniem inspekcją, dokładnym opisem odcinków, wskazaniem spadków chwilowych, odległości oraz daty i godziny wykonania.
- wykres poziomy rurociągu
- raport wraz z precyzyjnym umiejscowieniem wszelkich uwag i usterek,
- ocenę stanu technicznego rurociągu wraz ze wskazaniem metod ewentualnej naprawy.

## **11. Uwagi końcowe**

- Podczas wykonywania prac należy przestrzegać warunków zawartych w uzgodnieniach branżowych oraz wpisów do protokołu z posiedzenia narady koordynacyjnej oraz wymogów gestora sieci.
- W czasie prowadzenia robót ziemnych w miejscach istniejącego uzbrojenia podziemnego należy wykonać ręczne przekopy kontrolne celem dokładnego ich zlokalizowania.
- Roboty ziemne wykonywać w obecności użytkownika danej instalacji.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników, których przewody znajdują się w pobliżu trasy budowanej sieci wod-kan o terminie rozpoczęcia robót.
- Wykopy otwarte zabezpieczyć i oznakować.
- Roboty budowlano-montażowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.
- Sprzęt i narzędzia używane na budowie winny posiadać atesty, certyfikaty lub inne zaświadczenia upoważniające do ich używania.
- Każdy materiał lub wyrób przeznaczony do wmontowania musi odpowiadać wymogom Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego nr 305/2011 lub Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 Nr 92 poz. 881). Materiały i wyroby muszą być oznakowane znakiem CE lub B i posiadać deklaracje właściwości użytkowych lub krajowe deklaracje właściwości użytkowych.
- W przypadku wystąpienia kolizji projektowanej sieci wod-kan z istniejącym uzbrojeniem podziemnym (kable en, telek., gazociąg, wodociąg itp), wynikłego z ewentualnych niezgodności rzędnych posadowienia istniejącego uzbrojenia lub natrafienia na nie zainwentaryzowane uzbrojenie podziemne lub inna lokalizację istniejących urządzeń niż pokazano na mapach d/c projektowych – Zamawiający/Wykonawca wystąpi do gestorów istniejącego uzbrojenia podziemnego o rozwiązanie kolizji.
- Dla studni wskazane są pomiary rzędnych terenu przy tyczeniu trasy - przed złożeniem zamówienia na studnie
- *Jeżeli dokumentacja projektowa wskazywałaby w odniesieniu do niektórych materiałów i urządzeń znaki towarowe lub pochodzenie, Zamawiający, zgodnie z art. 29 ust. 3 ustawy Pzp, dopuszcza składanie „produktów” równoważnych. Wszelkie „produkty” pochodzące od konkretnych producentów, określają minimalne parametry jakościowe i cechy użytkowe, jakim muszą odpowiadać towary, aby spełnić wymagania stawiane przez Zamawiającego i stanowią wyłącznie wzorzec jakościowy przedmiotu zamówienia. Zamawiający dopuszcza jednocześnie produkty równoważne o parametrach jakościowych i cechach użytkowych, co najmniej na poziomie parametrów zastosowanego rozwiązania. W takiej sytuacji Zamawiający wymaga złożenia stosownych dokumentów,*

*uwiarygodniających te materiały lub urządzenia. Materiały te będą podstawą do podjęcia przez Zamawiającego decyzji o akceptacji „równoważników” lub odrzuceniu oferty z powodu ich „nierównoważności”.*

Asystent proj.:  
Branża sanitarna  
mgr inż. Przemysław Nowak

Projektant:  
Branża sanitarna  
tech. Henryk Gędek  
upr. bud. do projektowania i kierowania  
w spec. instal.-inż. w zakresie instalacji i sieci sanitarnych  
nr BP.IV-10220/28/78, nr GP.IV.7342/58/94,

Projektant:  
Branża konstrukcyjno-budowlana  
mgr inż. Grzegorz Rudzki  
upr. bud. do projektowania i kierowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid. NB.IV.7342/6/97, nr ewid. NB.IV.7342/22/98