

ZAKŁAD PROJEKTOWO-USŁUGOWY "NOSAN"

25-217 KIELCE, ul. Hauke Bosaka 9, tel./fax: (0-41) 361-02-63, 361-15-38

e-mail: nosan@kielce.mtl.pl

NIP: 657-02-43-613; REGON: 290450132; Rach. Bank.: 44 1060 0076 0000 3200 0017 9363

Zadanie inwestycyjne:

BUDOWA KANALIZACJI KOMUNALNEJ KOZIETUŁY NOWE – MOGIELNICA, gm. MOGIELNICA, pow. GRÓJEC

Obiekt:

KANAŁY, RUROCIĄGI TŁOCZNE, POMPOWNIE ŚCIEKÓW

Tytuł opracowania:

PROJEKT WYKONAWCZY KANALIZACJI KOMUNALNEJ KOZIETUŁY NOWE - MOGIELNICA

Zamawiający:

URZĄD MIASTA I GMINY MOGIELNICA

Oświadczenie:

Oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wiedzą techniczną.

	Nazwisko i imię	Nr uprawnień	Podpis
Opracował:	mgr inż. Leszek Janowski	-	
Projektował:	inż. Stefan Nowak	KL-56/55/90	
Sprawdził:	mgr inż. Grzegorz Nowak	SWK/0051/PWOS/05	

Kielce, październik 2005r.



Kompleksowa obsługa
inwestycji ochrony
środowiska:

- oczyszczalnie ścieków
- sieci kanalizacyjne
- rozruchy technologiczne i badania ścieków

EGZ. II

Spis zawartości opracowania

I. OPIS TECHNICZNY

A. Część ogólnotechniczna

1. Przedmiot i zakres opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Informacje ogólnotechniczne.
4. Bilans ścieków.
5. Zagospodarowanie terenu.

B. Część technologiczna

1. Trasa kanałów i ich charakterystyka.
2. Przykanaliki.
3. Rurociągi tłoczne ścieków.
4. Skrzyżowania projektowanej sieci z istniejącym uzbrojeniem.
5. Przejścia pod przeszkodami.
6. Zestawienie długości sieci i przyłączy kanalizacyjnych.
7. Pompownie ścieków.

C. Część budowlano-konstrukcyjna

1. Warunki gruntowo-wodne.
2. Sposób wykonania robót ziemnych i opis konstrukcji.
3. Posadowienie kanałów.
4. Odwodnienie na czas budowy.
5. Przewierty pod przeszkodami.
6. Podstawowe materiały.
 - 6.1. Rury kanałów grawitacyjnych i rurociągów tłocznych.
 - 6.2. Studzienki kanalizacyjne.
7. Wytyczne wykonania i odbioru robót.

II. ZAŁĄCZNIKI

1. Wykaz numerów działek, przez które przebiega kanalizacja.
2. Instrukcja producenta rur o sposobie wykonania podsypki i obsypki.
3. Karta katalogowa manszety typ „N”
4. Karta katalogowa płozy typ „E/C”
5. Typowe przejście rurociągu tłoczego pod przeszkodami.

III. RYSUNKI

1. Zestawienie arkuszy. Orientacja
2. Zagospodarowanie terenu – kanalizacja. Arkusz 283.131.252.
3. Zagospodarowanie terenu – kanalizacja. Arkusz 283.131.254.
4. Zagospodarowanie terenu – kanalizacja. Arkusz 283.133.052.
5. Zagospodarowanie terenu – kanalizacja. Arkusz 283.133.054.
6. Zagospodarowanie terenu – kanalizacja. Arkusz 283.133.102.
7. Zagospodarowanie terenu – kanalizacja. Arkusz 283.133.104.
8. Zagospodarowanie terenu – kanalizacja. Arkusz 283.133.103.
9. Zagospodarowanie terenu – kanalizacja. Arkusz 283.133.151.
10. Zagospodarowanie terenu – kanalizacja. Arkusz 283.133.153.
11. Zagospodarowanie terenu – kanalizacja. Arkusz 283.133.144.

12. Zagospodarowanie terenu – kanalizacja. Arkusz 283.133.192.
13. Zagospodarowanie terenu – kanalizacja. Arkusz 283.133.201.
14. Zagospodarowanie terenu – kanalizacja. Arkusz 283.233.203.
15. Zagospodarowanie terenu – kanalizacja. Arkusz 283.133.194.
16. Zagospodarowanie terenu – kanalizacja. Arkusz 283.133.242.
17. Zagospodarowanie terenu – kanalizacja. Arkusz 283.133.193.
18. Zagospodarowanie terenu – kanalizacja. Arkusz 283.133.241.
19. Profil kanału SK1-P1, Si-SK31-SK3.
20. Profil rurociągu tłocznego P1-KR1.
21. Profil kanału KR1-P2.
22. Profil rurociągu tłocznego P2-KR2 – odcinek P2-18.
23. Profil rurociągu tłocznego P2-KR2 – odcinek 18-KR2.
24. Profil kanału KR2-P3.
25. Profil rurociągu tłocznego P3-KR3.
26. Profil przejścia rurociągu tłocznego P3-KR3 pod rzeką Mogielanka.
27. Profil kanału KR3-SM.
28. Komory rozprężne KR1, KR2 i KR3.
29. Studzienka z zaworem odpowietrzającym – napowietrzającym.
30. Zagospodarowanie terenu – pompownia P1
31. Zagospodarowanie terenu – pompownia P2
32. Zagospodarowanie terenu – pompownia P3
33. Pompownia ścieków P1 – rzut, przekrój A-A, B-B.
34. Pompownia ścieków P2 – rzut, przekrój A-A, B-B.
35. Pompownia ścieków P3 – rzut, przekrój A-A, B-B.
36. Dyspozycje przykrycia pompowni ścieków.

IV. ZESTAWIENIA

- | | |
|--|----------|
| 1. Zestawienie przejść przewiertem kanalizacji sanitarnej pod przeszkodami | - szt. 1 |
| 2. Zestawienie przejść przekopem kanalizacji sanitarnej pod przeszkodami | – szt. 1 |
| 3. Zestawienie wymiarów i elementów studzienek kanalizacyjnych | – szt. 3 |

I. OPIS TECHNICZNY

A. Część ogólnotechniczna

1. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany kanalizacji komunalnej z m. Kozietuły Nowe do Mogielnicy, gm. Mogielnica, pow. grójecki.

Zakres opracowania obejmuje kanały grawitacyjne, rurociągi tłoczne i pompownie ścieków.

2. Podstawa opracowania

2.1. Mapy sytuacyjno-wysokościowe

2.2. Uzgodnienia trasy sieci sanitarnej i przyłączy kanalizacyjnych z właścicielami działek.

2.3. Dokumentacja geotechniczna opracowana przez „Hydrowiert” - Kielce, lipiec 2005r.

3. Informacje ogólnotechniczne

Ścieki komunalne z Kozietuł Nowych oraz przemysłowe z zakładu EMIG Sp. z o.o. odprowadzane będą do istniejącej sieci kanalizacyjnej w Mogielnicy, skąd transportowane będą do istniejącej oczyszczalni ścieków w Mogielnicy.

Trasy i zagłębienia kanałów zostały tak zaprojektowane, aby była techniczna możliwość odprowadzenia ścieków komunalnych z Kozietuł Nowych, Wodziejcznej, Izabelina, Górek i Mogielnicy.

Konfiguracja terenu wymusza zastosowanie trzech pompowni sieciowych: P1 w Kozietułach Nowych, P2 w Wodziejcznej i P3 w Mogielnicy.

4. Bilans ścieków

Bilans ścieków dla rozważanej zlewni tj. Kozietuły Nowe i zakład EMIG Sp. z o.o., Wodziejczna, Izabelin, Górk i część Mogielnicy został sporządzony w projekcie technologicznym rozbudowy oczyszczalni ścieków w Mogielnicy i wynosi:

$$\begin{aligned}Q_{d\text{ śr}} &= 400 \text{ m}^3/\text{d} \\ Q_{d\text{ max}} &= 600 \text{ m}^3/\text{d} \\ Q_{h\text{ max}} &= 40 \text{ m}^3/\text{h}\end{aligned}$$

5. Zagospodarowanie terenu pompowni.

5.1. Zagospodarowanie terenu i roboty budowlano – montażowe - pompownia P1.

Zaprojektowano ogrodzenie (z dwóch stron) terenu wykonane z siatki plecionej o szerokości 1.6 m, rozpiętej na słupkach metalowych z teownika 50x50x6 mm. Siatka naprężona za pomocą drutu ocynkowanego o średnicy ϕ 5,5 mm. Słupki osadzone w murku z betonu B15, na głębokość 0,5 m. Zaprojektowano murek o wysokości 0.5 m, a w miejscach betonowania słupków o wysokości 1,0 m. Szerokość murku 0,3 m. W ogrodzeniu pompowni ścieków P1 przewidziano zastosowanie bramy typu DS-P firmy ATLANT; szerokość bramy $l = 2,5$ m; wysokość bramy $h = 1760$ mm, żurawika słupowego ZSW-25, fundament fundamenty pod słup nośny o wymiarach 0,60x0,60x1,20 m. Obok zbiornika pompowni zaprojektowano fundament ze stopą do pod żurawik 0,6x0,6x1,2m. Zasilanie pompowni P1 z istniejącej sieci NN zgodnie z warunkami określonymi przez RE Grójec – wg oddzielnego projektu branżowego elektrycznego. Teren wokół pompowni ścieków P1 należy w obrębie ogrodzenia wysypać gruntem wydobytym z wykopu pod pompownię, tworząc odpowiedni spadek w kierunku na zewnątrz w celu odprowadzenia wody powierzchniowej, przy samym zbiorniku pompowni P1 tern zostanie wyniesiony do rzędnej ca 146,30 m n.p.m.. Teren należy wyrównać i obsiać trawą. Dojazd do bramy pompowni od strony drogi wojewódzkiej nr 728 istniejącym wjazdem na posesję (dz. nr ewid.51/3). Pompownia zlokalizowana na działce nr 51/3. Potrzebny teren pod realizację pompowni ścieków P1, który Gmina powinna

pozyskać od właściciela działki, zaznaczono na rysunku zagospodarowania terenu (rys. 30) literami A, B, C, D.

Projekt przewiduje roboty budowlano – montażowe w zakresie:

1. Przeglębiony wykop szerokoprzestrzenny koparkami podsiębiernymi pod komorę pompowni i wykonanie podsypki piaskowej umożliwiającej odpompowywanie wody z wykopu poprzez instalację igłofiltrów.
2. Wykonanie betonowej płyty fundamentowej (beton B20) pod zbiornik pompowni 2,1x2,1x0,25 m.
3. Osadzenie pompowni na płycie fundamentowej.
4. Zasypanie wolnych przestrzeni wokół komory pompowni z zagęszczeniem. Pompownię obsypać drobnym tłucznem, pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym.
5. Montaż pomp i armatury w komorze pompowni.

5.2. Zagospodarowanie terenu i roboty budowlano – montażowe - pompownia P2.

Zaprojektowano ogrodzenie terenu wykonane z siatki plecionej o szerokości 1.6 m, rozpiętej na słupkach metalowych z teownika 50x50x6 mm. Siatka naprężona za pomocą drutu ocynkowanego o średnicy ϕ 5,5 mm. Słupki osadzone w murku z betonu B15, na głębokość 0,5 m. Zaprojektowano murek o wysokości 0.5 m, a w miejscach betonowania słupków o wysokości 1,0 m. Szerokość murku 0,3 m. W ogrodzeniu pompowni ścieków P1 przewidziano zastosowanie bramy typu DS-P firmy ATLANT; szerokość bramy $l = 3.00$ m; wysokość bramy $h=1760$ mm, fundamenty pod słup nośny o wymiarach 0,60x0,60x1,20 m. Obok zbiornika pompowni zaprojektowano fundament ze stopą do żurawika słupowego ZSW-25, fundament pod żurawik 0,6x0,6x1,2m. Zasilanie pompowni P2 z istniejącej sieci NN zgodnie z warunkami określonymi przez RE Grójec – wg oddzielnego projektu branżowego elektrycznego. Teren wokół pompowni ścieków P2 należy w obrębie ogrodzenia wysypać gruntem wydobytym z wykopu pod pompownię, tworząc odpowiedni spadek w kierunku na zewnątrz w celu odprowadzenia wody powierzchniowej, tylko przy samym zbiorniku pompowni P2 tern zostanie wyniesiony do rzędnej ca 146,40 m n.p.m.. Teren należy wyrównać i obsiać trawą. Dojazd do pompowni z istniejącej drogi gminnej projektowanym zjazdem . Zjazd wykonać z tłucznia, z którego należy wykonać niski nasyp i dobrze go zagęścić. Pompownia zlokalizowana na działce nr 251.

Potrzebny teren pod realizację pompowni ścieków P2, który Gmina powinna pozyskać od właściciela działki, zaznaczono na rysunku zagospodarowania terenu (rys. 31) literami G, H, I, J, K.

Projekt przewiduje roboty budowlano – montażowe w zakresie:

1. Wykop szerokoprzestrzenny pod komorę pompowni koparkami podsiębiernymi i pod zagłębienie umożliwiający odpompowywanie wody z wykopu.
2. Wykonanie betonowej płyty fundamentowej (beton B20) pod zbiornik pompowni 2,1x2,1x0,25 m.
3. Osadzenie pompowni na płycie fundamentowej.
4. Zasypanie wolnych przestrzeni wokół komory pompowni z zagęszczeniem. Pompownię obsypać drobnym tłucznem, pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym.
5. Montaż pomp i armatury w komorze pompowni.

5.3. Zagospodarowanie terenu i roboty budowlano – montażowe - pompownia P3.

Zaprojektowano ogrodzenie terenu wykonane z siatki plecionej o szerokości 1.6 m, rozpiętej na słupkach metalowych z teownika 50x50x6 mm. Siatka naprężona za pomocą drutu ocynkowanego o średnicy ϕ 5,5 mm. Słupki osadzone w murku z betonu B15, na głębokość 0,5 m. Zaprojektowano murek o wysokości 0.5 m, a w miejscach betonowania słupków o wysokości 1,0 m. Szerokość murku 0,3 m. W ogrodzeniu pompowni ścieków P1 przewidziano zastosowanie bramy typu DS-P firmy ATLANT; szerokość bramy $l = 2.5$ m; wysokość bramy $h=1760$ mm, fundamenty pod słup nośny o wymiarach 0,60x0,60x1,20 m.

Obok zbiornika pompowni zaprojektowano fundament ze stopą do żurawika słupowego ZSW-25, fundament pod żurawik 0,6x0,6x1,2m. Zasilanie pompowni P3 z istniejącej sieci NN zgodnie z warunkami określonymi przez RE – wg oddzielnego projektu branżowego elektrycznego. Teren wokół pompowni ścieków P3 należy ukształtować w obrębie ogrodzenia, tworząc odpowiedni spadek w kierunku na zewnątrz w celu odprowadzenia wody powierzchniowej, przy samym zbiorniku pompowni P3 tem zostanie wyniesiony do rzędnej ca 132,40 m n.p.m.. Teren należy wyrównać i obsiać trawą. Dojazd do bramy pompowni od strony placu targowego (dz. nr ewid.1789). Pompownia zlokalizowana na działce nr 1789. Projekt przewiduje roboty budowlano – montażowe w zakresie:

1. Wykonanie studni depresyjnej.
2. Wykop szerokoprzestrzenny pod komorę pompowni koparkami podsiębiernymi.
3. Wykonanie betonowej płyty fundamentowej (beton B20) pod zbiornik pompowni 1x2,1x0,30 m.
4. Osadzenie pompowni na płycie fundamentowej.
5. Zasypanie wolnych przestrzeni wokół komory pompowni z zagęszczeniem. Pompownię obsypać drobnym tłucznem, pozostałą część wykopu zasypać piaskiem.
6. Montaż pomp i armatury w komorze pompowni.

UWAGA: Dla potrzeb serwisowania pomp w pompowniach P1, P2 i P3 projektuje się jeden żurawik słupowy ZSW-25 oraz 3 stopy; przy każdej pompowni konieczne jest wykonanie fundamentu ze stopą pod żurawik.

B. Część technologiczna

1. Trasa kanałów i ich charakterystyka

Trasy kanałów zostały przedstawione na mapach sytuacyjno-wysokościowych w skali 1: 1000.

Sieć komunalna prowadzona będzie generalnie wzdłuż torów kolejki wąskotorowej, przez działki prywatne i w pasach dróg: wojewódzkiej, powiatowych i gminnych.

Projekt przewiduje przejścia pod drogami asfaltowymi, wojewódzką i powiatowymi metodą przewiertu.

Posadowienie kanałów nie koliduje z istniejącymi urządzeniami sieciowymi.

Rozstaw studzienek kanalizacyjnych na trasie kanałów zaprojektowano pod kątem przyszłych połączeń kanałów sanitarnych, przyjmując generalnie maksymalny rozstaw studzienek dla odcinków prostych równy 50 m, tylko na niektórych odcinkach rozstaw studzienek nieco większy.

Kanały zaprojektowano z rur kanalizacyjnych PVC kielichowych o wymiarach: ϕ 200 x 4,9 mm oraz PVC ϕ 160 x 4,0 mm.

Zaleca się zastosowanie rur z wtopioną uszczelką.

Wszystkie stosowane rury i kształtki winny mieć atest ITB.

Posadowienie kanałów i zasypka wykopów zgodnie z opisem części budowlano-konstrukcyjnej.

Studzienki kanalizacyjne szczelne z kręgów betonowych ϕ 1200 oraz z tworzyw sztucznych z rurą trzonową ϕ 425. Studzienki z tworzyw sztucznych będą zlokalizowane wzdłuż drogi asfaltowej z Górek do Mogielnicy i trzy studzienki przed pompownią P3. Włazy do tych studzienek klasy D400 i B125 oparte na stożkach betonowych (pierscieniach oporowych).

2. Przykanaliki

W ramach projektu przewiduje się włączenie jednego istniejącego przykanalika ϕ 160 (z posesji na działce 51/3 w Koźietułach Nowych) do projektowanej sieci komunalnej w miejscu projektowanej studzienki nr SK8. Włączenie do studzienki przy pomocy kaskady.

3. Rurociągi tłoczne ścieków

Rurociągi tłoczne projektuje się z rur PE $\phi 160 \times 9,1$; PN7,5; SDR17,6; PE80 na ciśnienie 7,5 bara łączonych poprzez zgrzewanie doczołowe. Średnice rurociągów tłocznych dobrano na podstawie kryterium zachowania minimalnej prędkości przepływu ścieków zapewniającej samooczyszczanie przewodu ($v_{\min} = 0,7 \text{ m/s}$).

Minimalne przekrycie rurociągów tłocznych – 1,40 m.

W miejscu włączenia rurociągu tłoczego do komory rozprężnej KR3 rurociąg zabezpieczyć przed przemarzaniem przez obsypanie go z każdej strony warstwą keramzytu o grubości 30 cm.

Dane wyjściowe do obliczeń hydraulicznych rurociągów tłocznych:

3.1. Rurociąg tłoczny P1-KR1.

Rzędna osi wylotu rurociągu tłoczego z pompowni – 144,70.

Rzędna najwyższego punktu na trasie na trasie rurociągu tłoczego – **145,00**.

Długość rurociągu tłoczego – 1740 m.

Materiał i średnica rurociągu – PE 160x9,1; PN 7.5; SDR 17.6.

Rurociągi i armatura w pompowni – stal nierdzewna DN 100.

Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego – 143,79.

Rzędne załączania pływaków:

alarm górny – 143,65;

włączanie pompy – 143,55;

wyłączanie pompy – 143,15;

alarm dolny – **143,05**.

Rzędna dna pompowni – 142,65.

Geometryczna różnica wysokości:

$$\Delta h_g = 145,00 - 143,05 = \mathbf{1,95 \text{ m.}}$$

3.2. Rurociąg tłoczny P2-KR2.

Rzędna osi wylotu rurociągu tłoczego z pompowni – 144,70.

Rzędna najwyższego punktu na trasie na trasie rurociągu tłoczego – **164,60**.

Długość rurociągu tłoczego – 2460 m.

Materiał i średnica rurociągu – PE 160x9,1; PN 7.5; SDR 17.6.

Rurociągi i armatura w pompowni – stal nierdzewna DN 100.

Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego – 143,26.

Rzędne załączania pływaków:

alarm górny – 143,15;

włączanie pompy – 143,05;

wyłączanie pompy – 142,25;

alarm dolny – **142,15**.

Rzędna dna pompowni – 141,80.

Geometryczna różnica wysokości:

$$\Delta h_g = 164,60 - 142,15 = \mathbf{22,45 \text{ m.}}$$

3.3. Rurociąg tłoczny P3-KR3.

Rzędna osi wylotu rurociągu tłoczego z pompowni – 130,60.

Rzędna najwyższego punktu na trasie na trasie rurociągu tłoczego – **135,35**.

Długość rurociągu tłoczego – 388 m.

Materiał i średnica rurociągu – PE 160x9,1; PN 7.5; SDR 17.6.

Rurociągi i armatura w pompowni – stal nierdzewna DN 100.

Rzędna dopływu rurociągu grawitacyjnego – 130,59.

Rzędne załączania pływaków:

alarm górny – 130,50;

włączanie pompy – 130,40;

wyłączenie pompy – 130,00;
alarm dolny – **129,90**.
Rzędna dna pompowni – 129,50.
Geometryczna różnica wysokości:
 $\Delta h_g = 135,35 - 129,90 = \mathbf{5,45 \text{ m}}$.

Obliczenia hydrauliczne rurociągów tłocznych w załącznikach II.8; II.9; II.10.

4. Skrzyżowania projektowanej sieci z istniejącym uzbrojeniem

Projektowane sieci krzyżują się z następującym uzbrojeniem podziemnym:

- istniejąca sieć wodociągowa,
- istniejące kable energetyczne,
- istniejąca sieć gazowa,
- istniejące kable telekomunikacyjne.

Powyższe skrzyżowania są bezkolizyjne. Nie wyklucza się jednak uzbrojenia, które nie zostało naniesione na mapach sytuacyjno-wysokościowych. Możliwa jest również konieczność przełożenia istniejącego wodociągu w miejscu skrzyżowania z projektowaną kanalizacją sanitarną.

W miejscach skrzyżowań projektowanej sieci z istniejącymi kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi - na kablach należy zainstalować rury ochronne dwudzielne „AROT” typ A 160 PF o długości 3,0 m. Kanalizację sanitarną prowadzić w odległości minimalnej 2,0m od istniejących kabli i słupów energetycznych i telekomunikacyjnych.

W miejscach skrzyżowań projektowanej kanalizacji i rurociągu tłoczego z istniejącą siecią wodociągową należy na wodociągu zastosować rury ochronne dwudzielne kanalizacyjne PVC l = 3,0 m, a na przyłączach wodociągowych rury dwudzielne „AROT” $\phi 160$ l = 3,0 m.

W miejscach skrzyżowań projektowanej kanalizacji komunalnej z istniejącą siecią gazową, połączenia rur kanalizacyjnych powinny być w odległości nie mniejszej niż 3,0 m od miejsca skrzyżowania, lub rurociągi kanalizacyjne będą prowadzone w rurach ochronnych.

5. Przejęcia pod przeszkodami

Przejęcia pod drogami asfaltowymi, wojewódzką i powiatowymi wykonać metodą przewiertu. Przejęcia pod pozostałymi drogami i kolejką wąskotorową metodą przekopu. Rodzaje przejść podano w zestawieniu przejść pod przeszkodami i w części graficznej. Rury przewodowe PVC i PE prowadzić w rurach ochronnych na płozach typu „E/C”, wysokości płóz 50 mm dla rur PVC 200 i 35 mm dla rur PE 160. Rury ochronne stalowe DN350 i 250.

5.1. Opis projektowanego przejścia pod rzeką

Projektowana kanalizacja komunalna Koźtetyły Nowe - Mogielnica wymaga przejścia rurociągiem tłocznym pod rzeką Mogielanka (na km rzeki 9 +940).

W odległości ok. 155 - 160 m poniżej mostu na drodze wojewódzkiej nr 728 nad rzeką Mogielanka w m. Mogielnica, projektowany rurociąg tłoczny PE $\phi 160 \times 9,1$ mm przechodzi pod dnem rzeki Mogielanka.

Projektowany przepływ w rurociągu tłocznym wynosi: $Q_s = 15 \text{ l/s}$, $Q_{dsr} = 400 \text{ m}^3/\text{d}$, $Q_{dmax} = 600 \text{ m}^3/\text{d}$, $Q_{hmax} = 37,5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Administratorem rzeki jest Wojewódzki Zarząd Melioracji Wodnych i Urządzeń Wodnych w Warszawie Oddział w Radomiu Inspektorat w Grójcu.

Przejęcie rurociągu tłoczego pod rzeką wykonać metodą przewiertu sterowanego. Rura przewodowa PE $\phi 160 \times 9,1$ mm będzie prowadzona w rurze ochronnej PE $\phi 280 \times 16,6$ mm. Rurę ochronną na obu końcach uszczelnić manszetami typu N 150/250. Rurociąg tłoczny będzie prowadzony w rurze ochronnej na płozach typu E/C o wysokości 35 mm.

Technologia przewiertów sterowanych polega na wykonaniu otworu pilotażowego, następnie jego rozwierceniu do odpowiedniej średnicy i wciągnięciu zaprojektowanej rury osłonowej. Sterowanie uzyskuje się tylko podczas wykonywania przewiertu pilotażowego. Cała tajemnica sterowania polega na specjalnie skonstruowanej głowicy wierzącej, za pomocą której możemy precyzyjnie zdalnie sterować odwiertem.

W głowicy wierzącej umieszczona jest sonda, dzięki której jesteśmy w stanie na bieżąco kontrolować i korygować trasę przewiertu. W razie wystąpienia na trasie urządzeń podziemnych czy przeszkód terenowych mamy możliwość ominięcia ich poprzez zmianę kierunku i głębokości wiercenia.

Zastosowanie technologii przewiertów sterowanych pozwala uniknąć naruszenia brzegów rzeki. Metoda przewiertów sterowanych redukuje do minimum ingerencję w środowisko naturalne. Przewiert sterowany nie wymaga bowiem dostępu do powierzchni, pod którą prowadzony jest przewiert. Bardzo ważną zaletą jest krótki czas realizacji przewiertu.

Do ustawienia wiertnicy potrzebne jest stanowisko o długości ok. 6 m w osi przewiertu i szerokości ok. 3 m. Wiertnicę należy ustawić od strony drogi (dz. nr ewid. 1719) Kąt wejścia – 17 stopni. Wyjście przewiertu od strony placu targowego. Kąt wyjścia – 17 stopni. Promień gięcia żerdzi – przyjęto 100 m. Do projektowanego miejsca przewiertu, po obydwóch stronach rzeki, istnieją dojazdy: drogą gruntową i asfaltową/betonową (plac targowy). W punkcie wyjścia jest miejsce na składowanie rur. Przed rozwiercaniem należy rurę zgrzać tak, aby przeciągać jeden odcinek w całości. Nie można robić przerw podczas przeciągania rury.

Po przeciągnięciu rury osłonowej nie ma potrzeby czyszczenia jej wewnątrz, gdyż rura jest szczególnie zamknięta przez cały czas przeciągania. Po przeciągnięciu rury osłonowej należy przeciągnąć rurę przewodową a oba końce rury osłonowej uszczelnić manszetami/uszczelkami dla przejść instalacyjnych. Występowanie wody gruntowej nie wyklucza wykonania przewiertu sterowanego.

Minimalna odległość między dnem rzeki a rurą osłonową nie powinna być mniejsza od 1,5 m. Długość przewiertu – 58,5 m.

W miejscu przewiertu brak istniejącego uzbrojenia podziemnego.

5.2. Sposób postępowania w przypadku rozruchu bądź awarii.

Rurociąg tłoczny PE ϕ 160x9,1 jest prowadzony w rurze osłonowej PE ϕ 280x16,6 mm. W przypadku awarii rurociągu tłoczego wyciek może nastąpić do przestrzeni pomiędzy rurą przewodową i rurą osłonową. Przestrzeń ta jest szczególnie zamknięta manszetami na obu końcach rury osłonowej. W terenie miejsce przejścia pod rzeką będzie oznaczone słupkami betonowymi ułatwiającymi lokalizację końców rury osłonowej. Przy końcu rury osłonowej, od strony placu targowego, zaprojektowano rurę sygnalizacyjną (PE 40x3,0) wprowadzoną do poziomu terenu zakończoną zaworem odcinającym DN32 umieszczonym w skrzynce żeliwnej hydrantowej. Okresowe otwieranie tego zaworu pozwala ustalić czy na rurociągu tłocznym nie ma przecieków. W przypadku stwierdzenia awarii należy niezwłocznie wymienić uszkodzony odcinek rurociągu na nowy na całej długości przewiertu.

6. Zestawienie długości sieci i przyłączy kanalizacyjnych

Wyszczególnienie	Materiały, średnice [mm]	Długość [m]
Kanalizacja sanitarna	PVC ϕ 200	2274
Rurociągi tłoczne	PE ϕ 160	4588
Przyłącza kanalizacyjne	Ilość sztuk	1

7. Pompownie ścieków.**7.1. Warunki geotechniczne.**

Techniczne badania podłoża gruntowego pod budowę sieci kanalizacyjnej w Rudzie Białaczowskiej wykonał Zakład Robót Hydrogeologicznych „Hydrowiert” Kielce (styczeń 2005). W czasie wiercenia w podłożu gruntowym na Tereni wsi Ruda Białaczowska w dolinie rzecznej nawiercono piaski, torfy i pyły. Na wyniesieniu natomiast nawiercono gliny piaszczyste i pylaste zwięzłe i piaski średnie.

W miejscu posadowienia pompowni P1, P2 i P3 wyodrębniono warstwy geotechniczne:

Pompownia P1 (otwór nr 18):

Warstwa geotechniczna I – reprezentowana przez glinę pylastą zwięzłą, wilgotną o konsystencji twardoplastycznej o $I_L=0,16$. Występują na głębokości 0,3 do 0,9 m p.p.t.

Warstwa geotechniczna II – reprezentowana przez gliny piaszczyste, wilgotne o konsystencji twardoplastycznej o $I_L = 0,20$. Występuje na głębokości 0,9 do 3,0 m p.p.t.

Warstwa geotechniczna III – reprezentowana przez gliny zwięzłe, wilgotne o konsystencji twardoplastycznej o $I_L=0,20$. Występują na głębokości 4,2 do 5,0 m p.p.t.

Warstwa geotechniczna IV – reprezentowana przez piaski średnie, mokre o średnim stopniu zagęszczenia o $I_D=0,40$. Występuje na głębokości 3,0 do 4,2 m p.p.t.

Woda gruntowa na głębokości 1,3 m p.p.t. Odwodnienie dna wykopu - igłofiltr.

Pompownia P2 (otwór nr 13):

Warstwa geotechniczna I – reprezentowana przez gliny piaszczyste, mało wilgotne o konsystencji półzwarłej o $I_L<0$. Występują na głębokości 0,4 do 1,4 m p.p.t.

Warstwa geotechniczna II – reprezentowana przez gliny zwięzłe, wilgotne o konsystencji twardoplastycznej o $I_L = 0,18$. Występuje na głębokości 1,4 do 5,0 m p.p.t.

Woda gruntowa na głębokości 2,8 m p.p.t. Odwodnienie – pompowanie wody z dna wykopu.

Pompownia P3 (otwór nr 2):

Warstwa geotechniczna I – reprezentowana przez piaski średnie i grube mokre o średnim stopniu zagęszczenia ($I_D=0,40$). Występują na głębokości 1,6 do 5,0 m.

Woda gruntowa na głębokości 1,0 m p.p.t. Odwodnienie – studnia depresyjna.

7.2. Pompownia P1.

Działka nr 51/3 w Kozietulach Nowych.

Obliczenie wymaganej wydajności pomp dla pompowni ścieków P1.

W obrębie pompowni P1 w miejscowości Kozietuły Nowe, systemem kanalizacji komunalnej objęty jest zakład produkcyjny EMIG oraz budynki mieszkalne.

Napływ ścieków do pompowni P1 ogółem:

$$Q_{\text{dśr}} = 400 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{dmax}} = 600 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{hmax} = (Q_{dmax}/24) * N_d = (600/24) * 1,5 = 37,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wydajność pompowni P1: $Q_{P1} = 1,2 * 37,5 \approx 45,0 \text{ m}^3/\text{h} = \mathbf{12,5 \text{ l/s}}$.

Wydajność pompy w pompowni P1 dobrano na podstawie kryterium minimalnej dopuszczalnej prędkości przepływu ścieków w przewodzie tłocznym ($v_{min} = 0.7 \text{ m/s}$). Obliczenia hydrauliczne przewodu tłocznego (PE $\phi 160 \times 9.1$; PN7,5; SDR17,6) w załączniku. Dobrano pompę firmy KSB typ **Amarex KRT F 80-250/54 UG-210** która będzie pracować z wydajnością ca **13,2 l/s**.

Dla projektowanej pompowni sieciowej P1 projektuje się po 2 pompy zainstalowane w zbiorniku pracujące przemiennie.

Obliczenie wymaganej objętości retencyjnej zbiornika pompowni P1.

Maksymalna ilość włączeń pompy na godzinę $\eta = 30 \text{ h}^{-1}$.

$$V_{rmin} = Q_p / (8 * \eta)$$

$$V_{rmin} = 47,2 / (8 * 30) = 0,20 \text{ m}^3$$

Minimalna wysokość czynna pompowni:

$$H_{cz} = Q / (\pi * D^2 * \eta) = 47,5 / (3,14 * 1,5^2 * 30) = 0,22 \text{ m}$$

Przyjęto objętość retencyjną zbiornika (średnica zbiornika 1500 mm, wysokość retencyjna 0,4 m):

$$V_r = 3,14 * 0,75^2 * 0,4 = 0,71 \text{ m}^3$$

Sprawdzenie stateczności pompowni ścieków P1 ze względu na wypłynięcie.

Ciężar pompowni o średnicy 1500 mm z polimerobetonu:

$$Q = 3920 * 9,81 : 1000 = \mathbf{38,5 \text{ kN}}$$

Gęstość betonu – 2200 kg/m³

Masa 1 m³ wody 1000 kg

Wypór pompowni:

$$Q_w = 3,14 * 0,80^2 * 3,0 * 1000 * 9,81 : 1000 = \mathbf{59,1 \text{ kN}}$$

Wypór pompowni jest większy od ciężaru pompowni:

$$\Delta Q = Q_w - Q = 59,1 - 38,5 = \mathbf{20,6 \text{ kN}}$$

Studnię należy dociążyć płytą betonową, której grubość h_p wynosić będzie:

$$20,6 : (2200 * 9,81 : 1000) = 0,95 \text{ m}^3 \text{ betonu}$$

$$h_p = 0,95 : (2,1 * 2,1) = 0,22 \text{ m}$$

Przyjęto płytę betonową dociągającą o grubości 0,25m.

Z uwagi na to, że pompownia wymaga dociążenia należy pod zbiornikiem pompowni wykonać płytę dociągającą o grubości wg obliczeń j.w. i połączyć te elementy ze sobą przy pomocy zapraw naprawczych i montażowych (np. ATLAS TEN-10). Dodatkowo pompownię obsypać drobnym tłuczniem.

7.3. Pompownia P2.

Działka nr 251.

Napływ ścieków do pompowni P2 ogółem:

$$Q_{dśr} = 400 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{dmax} = 600 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{hmax} = (Q_{dmax}/24) * N_d = (600/24) * 1,5 = 37,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wydajność pompowni P2: $Q_{P2} = 1,2 * 37,5 \approx 45,0 \text{ m}^3/\text{h} = \mathbf{12,5 \text{ l/s}}$.

Wydajność pompy w pompowni P2 dobrano na podstawie kryterium minimalnej dopuszczalnej prędkości przepływu ścieków w przewodzie tłocznym ($v_{min} = 0.7 \text{ m/s}$). Obliczenia hydrauliczne przewodu tłocznego (PE $\phi 160 \times 9.1$; PN7,5; SDR17,6) w załączniku.

Dobrano pompę firmy KSB typ **Amarex KRT F 80-315/172UG-180** która będzie pracować z wydajnością ca **14 l/s**.

Dla projektowanej pompowni sieciowej P2 projektuje się po 2 pompy zainstalowane w zbiorniku pracujące przemiennie.

Obliczenie wymaganej objętości retencyjnej zbiornika pompowni P2.

Maksymalna ilość włączeń pompy na godzinę $\eta = 10 \text{ h}^{-1}$.

$$V_{r \min} = Q_p / (8 * \eta)$$

$$V_{r \min} = 50,4 / (8 * 10) = 0,63 \text{ m}^3$$

Minimalna wysokość czynnika pompowni:

$$H_{cz} = Q / (\pi * D^2 * \eta) = 50,4 / (3,14 * 1,5^2 * 10) = 0,71 \text{ m}$$

Przyjęto objętość retencyjną zbiornika (średnica zbiornika 1500 mm, wysokość retencyjna 0,8 m):

$$V_r = 3,14 * 0,75^2 * 0,8 = 1,41 \text{ m}^3$$

Sprawdzenie stateczności pompowni ścieków P2 ze względu na wypłynięcie.

Ciężar pompowni o średnicy 1500 mm z polimerobetonu:

$$Q = 4480 * 9,81 : 1000 = 44,0 \text{ kN}$$

Gęstość betonu – 2200 kg/m³

Masa 1 m³ wody 1000 kg

Wypór pompowni:

$$Q_w = 3,14 * 0,80^2 * 2,7 * 1000 * 9,81 : 1000 = 53,2 \text{ kN}$$

Wypór pompowni jest większy od ciężaru pompowni:

$$\Delta Q = Q_w - Q = 53,2 - 44,0 = 9,2 \text{ kN}$$

Studnię należy dociążyć płytą betonową, której grubość h_p wynosić będzie:

$$9,2 : (2200 * 9,81 : 1000) = 0,43 \text{ m}^3 \text{ betonu}$$

$$h_p = 0,43 : (2,1 * 2,1) = 0,10 \text{ m}$$

Przyjęto płytę betonową dociążającą o grubości 0,25m.

Z uwagi na to, że pompownia wymaga dociążenia należy pod zbiornikiem pompowni wykonać płytę dociążającą o grubości wg obliczeń j.w. i połączyć te elementy ze sobą przy pomocy zapraw naprawczych i montażowych (np. ATLAS TEN-10). Dodatkowo pompownią obsypać drobnym tłuczniem.

7.4. Pompownia P3.

Działka nr 1789 lub 1788.

Napływ ścieków do pompowni P3 ogółem:

$$Q_{dsr} = 400 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{dmax} = 600 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{hmax} = (Q_{dmax} / 24) * N_d = (600 / 24) * 1,5 = 37,5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana wydajność pompowni P3: $Q_{P3} = 1,2 * 37,5 \approx 45,0 \text{ m}^3/\text{h} = 12,5 \text{ l/s}$.

Wydajność pompy w pompowni P3 dobrano na podstawie kryterium minimalnej dopuszczalnej prędkości przepływu ścieków w przewodzie tłocznym ($v_{min} = 0,7 \text{ m/s}$). Obliczenia hydrauliczne przewodu tłocznego (PE $\phi 160 \times 9,1$; PN7,5; SDR17,6) w załączniku. Dobrano pompę firmy KSB typ **Amarex KRT F 80-250/54UG-210** która będzie pracować z wydajnością ca **15,3 l/s**.

Dla projektowanej pompowni sieciowej P3 projektuje się po 2 pompy zainstalowane w zbiorniku pracujące przemiennie.

Obliczenie wymaganej objętości retencyjnej zbiornika pompowni P3.

Maksymalna ilość włączeń pompy na godzinę $\eta = 30 \text{ h}^{-1}$.

$$V_{r \min} = Q_p / (8 * \eta)$$

$$V_{r \min} = 55,1 / (8 * 30) = 0,23 \text{ m}^3$$

Minimalna wysokość czynnika pompowni:

$$H_{cz} = Q/(\pi \cdot D^2 \cdot \eta) = 55,1/(3,14 \cdot 1,5^2 \cdot 30) = 0,26 \text{ m}$$

Przyjęto objętość retencyjną zbiornika (średnica zbiornika 1500 mm, wysokość retencyjna 0,4 m):

$$V_r = 3,14 \cdot 0,75^2 \cdot 0,4 = 0,71 \text{ m}^3$$

Sprawdzenie stateczności pompowni ścieków P3 ze względu na wypłynięcie.

Ciężar pompowni o średnicy 1500 mm z polimerobetonu:

$$Q = 3640 \cdot 9,81 : 1000 = 35,7 \text{ kN}$$

Gęstość betonu – 2200 kg/m³

Masa 1 m³ wody 1000 kg

Wypór pompowni:

$$Q_w = 3,14 \cdot 0,80^2 \cdot 3,2 \cdot 1000 \cdot 9,81 : 1000 = 63,1 \text{ kN}$$

Wypór pompowni jest większy od ciężaru pompowni:

$$\Delta Q = Q_w - Q = 63,1 - 35,7 = 27,4 \text{ kN}$$

Studnie należy dociążyć płytą betonową, której grubość h_p wynosić będzie:

$$27,4 : (2200 \cdot 9,81 : 1000) = 1,27 \text{ m}^3 \text{ betonu}$$

$$h_p = 1,27 : (2,1 \cdot 2,1) = 0,29 \text{ m}$$

Przyjęto płytę betonową dociążającą o grubości 0,30m.

Z uwagi na to, że pompownia wymaga dociążenia należy pod zbiornikiem pompowni wykonać płytę dociążającą o grubości wg obliczeń j.w. i połączyć te elementy ze sobą przy pomocy zapraw naprawczych i montażowych (np. ATLAS TEN-10). Dodatkowo pompownią obsypać drobnym tłuczniem.

7.4. Konstrukcja komór pompowni.

Zbiorniki sieciowych pompowni ścieków zaprojektowano z polimerobetonu. Materiał ten gwarantuje bardzo długi okres użytkowania, zapewnia pełną szczelność i niewrażliwość na oddziaływanie otaczającego środowiska a ciężar przeciwdziała siłom wyporu. Średnica projektowanych zbiorników pompowni: - 1500 mm. Komory pompowni P1, P2 i P3 są nieco wyniesione nad teren dla zabezpieczenia przed napływem wód powierzchniowych.

Wyposażenie technologiczne pompowni podano na rysunkach pompowni ścieków - przekroje i rzuty.

Pompownie należy wyposażyć w króciec DN80 z nasadą pożarniczą i zasuwa odcinającą dla umożliwienia płukania rurociągu tłocznego i 2 przewody wentylacyjne z których jeden jest sprowadzony nad najwyższy poziom ścieków w zbiorniku.

7.5. Sterowanie.

Dla pompowni projektuje się szafy sterownicze IP65, które należy ustawić na konsolce obok zbiornika pompowni. Wyposażenie tablicy sterowniczej:

Wyposażenie podstawowe szafki sterowniczej powinno zawierać:

- Wyłącznik główny wewnętrzny;
- Zabezpieczenie zwarciove pomp i układu sterowania;
- Sterownik PLC;
- Sterowanie poziomami załączeń pomp: włącz-wyłącz i poziomami alarmowymi;
- Elektryczne ogrzewanie szafki z termostatem;
- Sygnalizacja pracy pomp i stanów awaryjnych;
- Przełącznik trybu pracy automatycznej lub ręcznej dla każdej z pomp bez automatycznego wyboru kolejności załączania;
- Zabezpieczenie (przeciwporażeniowe) różnicowo-prądowe zasilania;
- Styczniki, termiki, styki pomocnicze, przekaźniki sterownicze;
- Zabezpieczenie przeciw zanikowi i zmianie kolejności faz;
- Obsługa wewnętrzznego przekaźnika bimetalicznego pomp,
- Licznik czasu pracy pomp;

- Zewnętrzna lampka sygnalizacyjna czerwona;
- Automatyczny wybór kolejności załączania pomp;
- Gniazdo serwisowe 1-fazowe 230 V;
- Gniazdo 3 fazowe;
- Gniazdo 24 V;
- Gniazdo do podłączenia zasilania awaryjnego;
- Modem GPRS wraz z zasilaczem buforowym i akumulatorami do wizualizacji i sterowania.
- Rozruch za pomocą SOFTSTARTU (dla pompowni P2);
- Zasilanie oświetlenia zewnętrznego (dla pompowni P2 i P3);

Dopuszcza się inne rozwiązania techniczne, pod warunkiem zachowania wszystkich projektowanych parametrów pompowni.

C. Część budowlano - konstrukcyjna

1. Warunki gruntowo-wodne

Teren rejonu Grójca położony jest w obrębie jednostki fizjograficznej zwanej Niziną Południowomazowiecką do jej południowo zachodniej części zwanej Wysoczyzną Rawską. W otworach wiertniczych nawiercono w dolinie rzecznej piaski i namuły organiczne, na wysoczyznach natomiast gliny pylaste, piaszczyste i piaski. Wodę gruntową nawiercono w otworach nr: 1, 2, 3, 6, 13, 14, 18 i 19; w niektórych otworach woda ta jest nawiercona poniżej poziomu posadowienia rurociągów. Uwaga: po okresie dłuższych opadów poziom wód gruntowych może podnieść się około 0,5 – 0,6 m.

2. Sposób wykonania robót ziemnych i opis konstrukcji

Generalnie wykopy pod kanalizację komunalną przewiduje się wykonać sprzętem mechanicznym stosując wykopy szerokoprzestrzenne.

W miejscach o dużej intensywności zabudowy i istniejącego uzbrojenia wykopy wykonać ręcznie bądź mechanicznie, wykopy wąskoprzestrzenne a deskowania pełne bądź ażurowe. Dotyczy to szczególnie odcinków kanalizacji przechodzącej w pobliżu budynków i przez sady. Wykopy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych.

Zaleca się wykonywać kanały odcinkami o długości około 200 m - poddając je po wykonaniu próbie szczelności i zgłaszając do odbioru częściowego.

Do kosztorysowania przyjęto następujące założenia:

- 90 % wykopów wykonać sprzętem mechanicznym
- 10 % ręcznie
- 70 % wykopy szerokoprzestrzenne,
- 30 % wykopy wąskoprzestrzenne.

Na trasie projektowanej kanalizacji na długości ca 1100 m znajdują się tereny porośnięte dziko rosnącymi krzewami i drzewami, które należy usunąć wraz z korzeniami.

Wykopy w miejscach przejść i dróg dojazdowych do posesji zabezpieczyć barierkami, mostkami dla pieszych i odpowiednio oznakować. Na wszystkich odcinkach wykopy muszą być odpowiednio oznakowane.

3. Odwodnienie na czas budowy

Projektowana sieć przebiegać będzie generalnie w terenie gdzie miejscami stwierdzono wodę gruntową. Wodę gruntową stwierdzono w obrębie otworów: 1, 2 i 3 (nad rzeką Mogielanką); 6, 13, 14, 17, 18 i 19. W obrębie otworów 1, 2 i 3 obniżenie poziomu wód gruntowych poprzez zastosowanie igłofiltrów. Rozstaw igłofiltrów max. co 1,0 m Na pozostałych odcinkach wodę pompować z dna wykopów. W rejonie pompowni P3 należy zastosować

studnię depresyjną. Wodę z wykopów odprowadzić do przydrożnych rowów, bądź na teren poniżej wykopów.

4. Posadowienie kanałów i rurociągów tłocznych

Z uwagi na różnorodny charakter gruntu przyjęto następujący sposób posadowienia kanałów:

a) Podłoże wzmocnione – grunty spoiste, gliny pylaste, pyły.

Rurociągi układać na 15- 20 cm ławie piaskowej zagęszczonej. Materiał – piasek grubo-, średnio- lub drobnoziarnisty bez frakcji pylastych.

b) Podłoże naturalne – grunty piaszczyste i gliniasto – piaszczyste (suche –normalnej wilgotności)

Rurociągi posadowić bezpośrednio na dnie wykopu, dając pod nie tylko warstwę wyrównawczą z gruntu rodzimego, nie zagęszczaoną o grubości 15 cm, z wyprofilowaniem stanowiącym łożysko nośne – kąt podparcia min. 90⁰. Nie wolno doprowadzić do naruszenia gruntów rodzimych. W przypadku naruszenia podłoża rodzimego należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże naturalne stosować na pozostałej długości tras oraz pod rurociągami tłocznym.

Po wykonaniu próby szczelności i odebraniu odcinka sieci rurociąg obsypać piaskiem do wysokości 20 cm po zagęszczeniu.

Powyższe zalecenia dotyczące również przynależnych przyłączy. Szczegóły wykonania robót ziemnych podano w załączonej instrukcji (załącznik II.2).

5. Przewierty pod przeszkodami

Projekt zakłada wykonanie komór roboczych dla przejść pod drogami asfaltowymi.

Wykopy pod komory przewiertowe wykonać o ścianach pionowych wzmocnionych grodzicami stalowymi.

W przypadku małej stabilności podłoża dopuszcza się możliwość wzmocnienia podłoża płytami drogowymi.

Decyzje o zastosowaniu płyt podejmuje inspektor nadzoru.

Przejścia pod rzeką Mogielanką wykonać metodą przewiertu sterowanego.

6. Podstawowe materiały

6.1. Rury kanałów grawitacyjnych i rurociągów tłocznych

Do wykonania kanałów grawitacyjnych stosuje się rury kanalizacyjne z PVC klasy „N”.

Zaleca się zastosowanie rur z wtopionymi uszczelkami. Nie stosować rur PVC ze spienionym rdzeniem.

Na przewierty i przekopy pod przeszkodami przewidziano rury stalowe wiertnicze.

Rurociągi tłoczne z rur ciśnieniowych PE ϕ 160 x 9,1mm; PN7,5 : SDR 17,6; PE80.

6.2. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki projektuje się z tworzyw sztucznych: kinety z PE a rury trzonowe z PVC ϕ 425 oraz z kręgów betonowych ϕ 1200.

Rodzaje studzienek i klasy włączów żeliwnych podano w zestawieniu studzienek kanalizacyjnych.

Włazy studzienek kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych osadzić na rurach teleskopowych i na pierścieniach odciażających. W terenie nieutwardzonym włazy studzienek kanalizacyjnych wprowadzić 15 cm ponad rzędną terenu.

7. Wytyczne wykonania i odbioru robót

Projektowaną sieć należy wytyczyć w terenie korzystając z domiarów do obiektów stałych.

Roboty należy wykonywać odcinkami.

Odcinki sieci podlegające odbiorowi winny być poddane inwentaryzacji geodezyjnej przed zasypaniem wykopu.

W przypadku wystąpienia nieprzewidzianych problemów realizacyjnych w trakcie wykonywania robót, decyduje o ich rozwiązaniu będą podejmowane w ramach nadzoru autorskiego.

W czasie realizacji robót budowlanych przestrzegać rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).

II. Załączniki:

1. Wykaz numerów działek, przez które przebiega kanalizacja.

Koźietuły Nowe: 34/25; 34/14; 263/1; 51/2; 51/3; 262; 54/1; 332;

Wodziczna: 174; 244; 251; 289;

Górki: 23; 76; 80; 89; 88; 87; 86; 85; 84/1; 83; 135;

Mogielnica: 1778; 1777/1; 1777/2; 1780; 1788; 1789; 1719; 1612; 1617; ul. Dziarnowska.

2. ROBOTY ZIEMNE, UKŁADANIE I MONTAŻ RUROCIĄGÓW

Roboty ziemne związane z układaniem i montażem przewodów kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych (PVC) należy wykonywać w zasadzie zgodnie z ustaleniami normy branżowej [1]. Przepisy dotyczące BHP w zakresie prac transportowych oraz robót montażowych odnoszą się również do wykonawstwa rurociągów z tworzyw sztucznych.

Odmienne właściwości fizyko - mechaniczne rur z tworzyw sztucznych w stosunku do rur z materiałów tradycyjnych takich jak: beton, kamionka, żeliwo, powodują, że budowa przewodów z PVC w zakresie wykonywania wykopów, układania i obсыпки, odbiega od warunków i sposobów stosowanych przy budowie przewodów z materiałów tradycyjnych.

Z tego względu, w niniejszym rozdziale zwrócono uwagę, jak też uzupełniono lub omówiono ustalenia normy [1] w zakresie szczegółowych wymagań dotyczących rurociągów z tworzyw sztucznych.

2.1.

WYKOPY, PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA, UKŁADANIE RUR

Rodzaj, szerokość wykopu oraz zabezpieczenie ścian zależą od warunków lokalizacyjnych i hydrogeologicznych oraz od głębokości wykopu i określone są w dokumentacji technicznej.

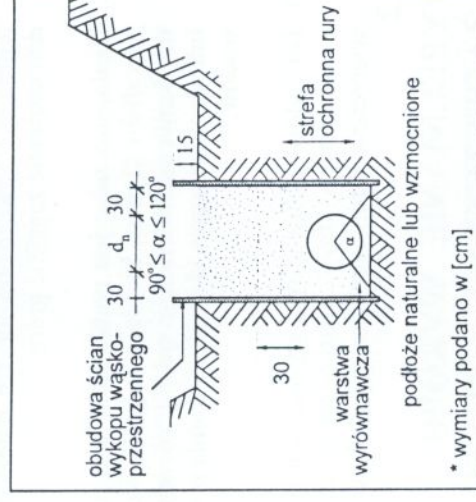
Przy budowie przewodów kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych najczęściej stosowane są wykopy wąskoprzestrzenne: o ścianach pionowych, odeskowanych i rozpartych lub o ścianach skarpowych bez obudowy. Stosowane są również wykopy kombinowane wąskoprzestrzenne w strefie ochrony rury, a powyżej - szerokoprzestrzenne o ścianach skarpowych (rys. III.8).

Uwzględniając warunki wykonywania późniejszej obсыпки, obudowę ścian wykopu w strefie ochronnej rury zaleca się wykonywać z desek o szerokości 10-15 cm.

Rozdeskowywanie wykopu w strefie rurociągu należy wykonywać równolegle z zagęszczeniem obсыпки, wyjmując kolejną deskę przed zagęszczeniem następnej warstwy.

rys. III.8.

Wykop kombinowany



* wymiary podano w [cm]

Przy odpajaniu gruntu, profilowaniu dna wykopu oraz układaniu rur należy stosować się do poniższych zaleceń:

1. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie.
2. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od projektowanego o około 5 cm, a w gruntach nawodnionych - o około 20 cm wyższym.
3. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie należy pozostawić warstwę gruntu, ponad projektowaną rzędną dna wykopu, o grubości co najmniej 20 cm, niezależnie od rodzaju gruntu. Nie wybraną warstwę gruntu należy usunąć z dna wykopu, najlepiej sposobem ręcznym.
4. Z dna wykopu należy usunąć kamienie i grudy, dno wyrównać, a następnie przystąpić do wykonywania podłoża, zgodnie z dokumentacją techniczną.
5. W trakcie wykonywania robót ziemnych nie wolno dopuścić do naruszenia (rozluźnienia, rozmożenia lub zamarnięcia) rodzimego podłoża w dnie wykopu. W tym celu prace ziemne należy prowadzić starannie, możliwie szybko, nie trzymając zbyt długo otwartego wykopu.
6. Grunty naruszone należy usunąć z dna wykopu, zastępując je wykonaniem podłoża wzmocnionego w postaci zagęszczonej ławy piaskowej o grubości (po zagęszczeniu) co najmniej 20 cm.

ROBOTY ZIEMNE

4. Obsypkę wykonywać warstwami, równolegle po obu bokach rur, każdą warstwę zagęszczając. Grubość warstw nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury lub nie powinna być większa niż 30 cm.
5. Jednocześnie z wykonywaniem poszczególnych warstw obsypki należy usuwać ewentualne odeskowanie wykopu, zwracając przy tym uwagę na staranne wypełnienie wykopu i zagęszczenie przestrzemi zajmowanej uprzednio przez umocnienie wykopu.
6. Nie należy usuwać ścianek szczelnych, zastosowanych ze względu na warunki gruntowe i wysoki poziom wód gruntowych.
7. Obsypkę należy prowadzić aż do uzyskania górnego poziomu strefy ochronnej rurociągu, tj. warstwy o grubości po zagęszczeniu, co najmniej 30 cm ponad wierzch rury.
8. Niedopuszczalne jest wykonywanie obsypki przez bezpośrednie spuszczenie mas ziemi na rurociąg z samochodów wywrotek.

Zagęszczanie gruntu

Wymagania dotyczące stopnia zagęszczenia powinny być podane w dokumentacji technicznej. Sposób osiągnięcia stopnia zagęszczenia 85% i 90% (wartość wg zmodyfikowanej próby Proctora), w zależności od rodzaju sprężu i użytego gruntu podano w tabeli III.1.

tabela. III.1.

Sposoby zagęszczania gruntu

Rodzaj sprężu	Ciężar [kg]	Max. grubość warstwy (przed zagęszczeniem)		Min. grubość warstwy ochronnej nad rurą[*] [m]	Ilość cykli (przejazdów) przy zagęszczeniu do	
		żwir, piasek	ity, gliny, mułek		85% zmodyfikowanej wartości Proctora	90% zmodyfikowanej wartości Proctora
Gęste udeptywanie	-	0,1	-	-	1	3
Ręczne ubijanie	min. 15	0,15	0,10	0,30	1	3
Ubijak wibracyjny	50-100	0,30	0,20-0,25	0,50	1	3
Wibrator płytowy o rozdzielnej płycie wibracyjnej[**]	50-100	0,20	-	0,50	1	4
Wibrator płytowy (płaszczowy)	50-100 100-200 400-600	50-100 100-200 400-600	- - 0,20	0,50 0,40 0,80	1 1 1	4 4 4

* - zanim użyty zostanie spręż do zagęszczenia gruntu nad wierzchołkiem rury

** - do jednoczesnego zagęszczenia po obu stronach przewodu

Podczas wykonywania zagęszczenia należy przestrzegać następujących zasad:

1. Przy ręcznym zagęszczaniu (przez ubijanie lub udeptywanie) maksymalna grubość warstw obsypki nie powinna być większa niż 10-15 cm; przy zagęszczaniu mechanicznym - maksymalna grubość warstw nie powinna przekraczać wartości podanych w tab. III.1.
2. Zaleca się stosowanie sprężu do zagęszczania, który może pracować jednocześnie po obu stronach przewodu.
3. Należy pamiętać o dokładnym zagęszczeniu - podbiciu gruntu w tzw. pachach rurociągu.

Podbijanie należy wykonywać przy użyciu ubijaków drewnianych. Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości co najmniej 10 cm od rurociągu.

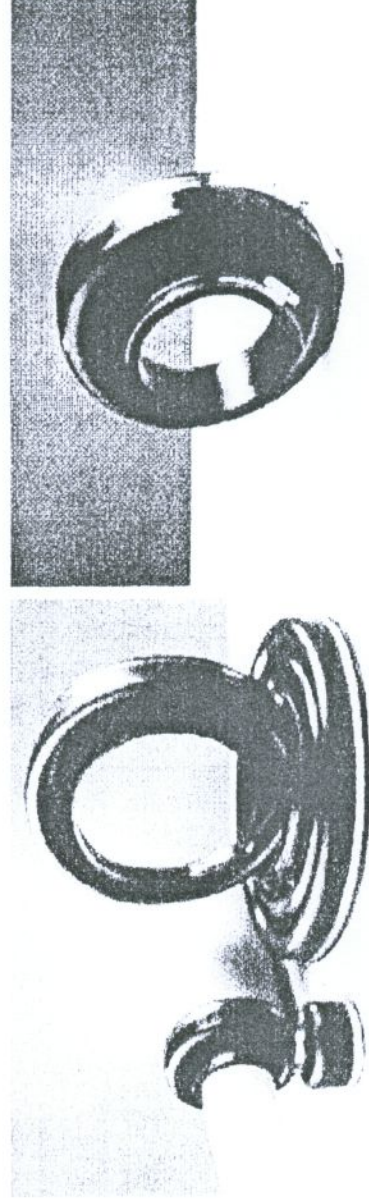
Pierwsze warstwy aż do osi rury powinny być zagęszczane bardzo ostrożnie, by uniknąć uniesienia się rury. Po wykonaniu obsypki do 1/2 wysokości rury, wszelkie ubijanie warstw powinno być wykonywane w kierunku od ścian wykopu do rurociągu.

Mechaniczne zagęszczanie nad rurą można rozpocząć dopiero, gdy nad jej wierzchołkiem została wykonana warstwa ochronna o grubości minimalnej podanej w tab. III.1.

MANSZETY

MANSZETY TYPU "N"

Manszety stosowane są w sieciach gazowych i wodnych do uszczelniania przestrzeni pomiędzy rurą przewodową a osłonową. Manszety cechuje prosty montaż, duża trwałość i możliwość kompensacji wydłużeń termicznych rurociągów bez rozszczelnienia połączenia.



Dane techniczne:

materiał: elastometr; opaska zaciskowa ze stali nierdzewnej,
twardość: 65+/- 5 st. Shore'a

temperatura pracy: od -30 do 100 st. C.

Na zamówienie dostarczamy manszety z silikonu (temperatury pracy od -55 do 230 st. C).

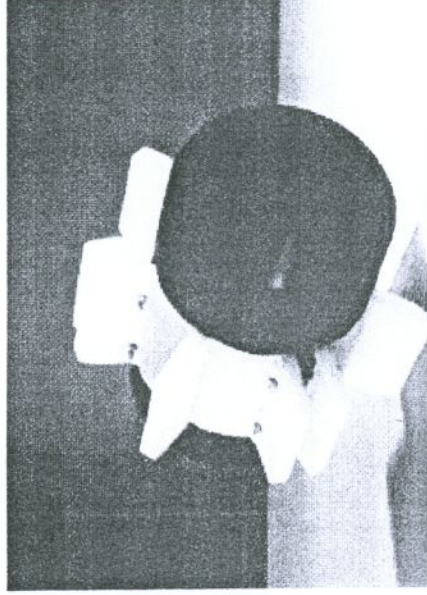
Tabela wymiarowa manszet typu "N"

Wymiary rur Dn x Dn	Wymiary manszet A B H	Wymiary rur Dn x Dn	Wymiary manszet A B H
20 x 50	26 64 75	100 x 180	112 190 75
25 x 50	33 64 75	100 x 200	112 225 75
25 x 80	33 92 75	100 x 250	112 275 75
25 x 100	33 112 75	100 x 300	112 330 75
25 x 150	33 165 75	125 x 200	127 225 75
32 x 80	41 92 75	125 x 250	127 275 75
32 x 100	41 112 75	150 x 200	162 225 75
32 x 150	41 165 75	150 x 250	162 275 75
40 x 100	50 112 75	150 x 300	162 330 75
40 x 125	50 139 75	180 x 250	190 275 75
40 x 150	50 165 75	180 x 300	190 330 75
50 x 100	64 112 75	200 x 250	225 275 75
50 x 125	64 139 75	200 x 300	225 330 75
50 x 150	64 165 75	200 x 350	225 362 75

PŁOZY

INTEGRA

PŁOZY TYPU "E/C"



Zakres średnic: od 125 do 500 mm.

Wysokość płozy:

element E: 25; 35; 50 mm.

element C: 25 mm.

Szerokość płozy: 120 mm.

Długość płozy: element E: 136 mm.

element C: 58 mm.

Materiał: PE HD.

Temperatura pracy: od -20 do +80 st. C.

Odległość pomiędzy płozami:

0,15 od początku do końca przepustu.

Rury z tworzyw

sztucznych: max 1,5 m.

Rury stalowe: do Dn

300; max 2,0 m.

Rury stalowe od Dn

300; max 1,5 m.

Maksymalne

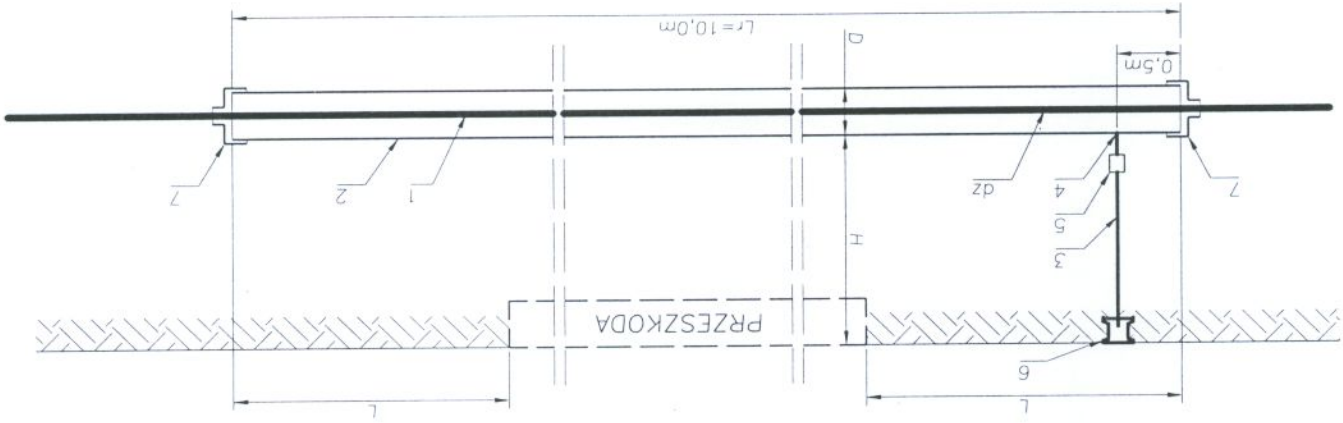
obciążenie obwodu

400 kg.

Montaż polega na skręceniu śrubami odpowiedniej ilości elementów.

Płozy typu "E/C" - tabela doboru:

Średnica zewnętrzna rury przewodowej	Ilość elementów	Średnica zewnętrzna rury przewodowej	Ilość elementów
132-149	3 elementy E	312-334	7 elementów E
150-171	3 elementy + 1 element C	335-359	7 elementów E + 1 element C
172-194	4 elementy E	360-379	8 elementów E
195-218	4 elementy E + 1 element C	380-399	8 elementów E + 1 element C
219-242	5 elementów E	400-419	9 elementów E
243-269	5 elementów E + 1 element C	420-449	9 elementów E + 1 element C
270-289	6 elementów E	450-475	10 elementów E



WYKAZ MATERIAŁÓW Lr=10,0m

L.p.	Nazwa elementu	Materiał	Nr normy lub katalogu	jednostka	Rozwiązanie				
					ilość	ilość	ilość	ilość	ilość
1	Rura wodeogawa pvcuodur	PCV (PE)		m	12	12	12	12	12
2	Rura wiertnicza	stal	PN-68/H-74229	m	10	10	10	10	10
3	Rura instalacyjna oc Ø25	stal	PN-64/H-74200	m	2	2	2	2	2
4	Króciec rury instal. oc Ø25 z jednej strony gwintowany	stal	PN-64/H-74200	szt	1	1	1	1	1
5	Złączka M2 nakrętno równoprzelotowa Ø25	stal	PN-67/H-7432	szt	1	1	1	1	1
6	Skrzynka do hydronotu	żeliwo	AP5/III Nr kot 857	szt	1	1	1	1	1
7	Monszeta	elastomer		szt	2	2	2	2	2

ODLEGŁOŚCI min L [m]	
od krawężnika drogi ułożonego na poziomie terenu lub w wykopie	4,0
GŁĘBOKOŚCI min H [m]	
od najniższego miejsca jezdni	1,4-1,8

Typowe przejście rurociągu tłocznego pod przeszkodami

OPRACOWANO NA PODSTAWIE PROJEKTU TYPOWYCH PRZEJŚĆ RUROCIĄGÓW WODOCIĄGOWYCH POD PRZESZKODAMI