

SPIS TREŚCI PROJEKTU TECHNICZNEGO

1. INFORMACJE PODSTAWOWE	3
1.1. Przedmiot opracowania	3
1.2. Podstawa opracowania	3
1.3. Opinia geotechniczna	3
2. Rozwiązanie techniczne	3
2.1. Zewnętrzna instalacja wodociągowa	3
2.2. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej	4
2.3. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej	6
2.3.1. Odprowadzenie wód deszczowych	6
2.3.2. Wpusty deszczowe	6
2.3.3. Obliczenia hydrauliczne	6
3. Wykonawstwo robót	9
3.1. Roboty ziemne	9
3.2. Posadowienie przewodów	9
3.3. Roboty montażowe	9
3.4. Zasyпка wykopów	10
3.5. Próba szczelności	10
3.6. Uwagi końcowe	10
4. Uwagi końcowe	11

WYKAZ CZĘŚCI RYSUNKOWEJ

Rys. 1 - Projekt zagospodarowania terenu	skala 1:500
Rys. 2 – Profil podłużny zewnętrznej instalacji wodociągowej	skala 1:100/500
Rys. 3 – Profil podłużny zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej	skala 1:100/500
Rys. 4 – Profil podłużny zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej tłocznej	skala 1:100/500
Rys. 5.1-5.3 – Profil podłużny zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej	skala 1:100/500
Rys. 6 – Studnia kanalizacyjna $\varnothing 1,0\text{m}$	skala 1:25
Rys. 7 – Studnia kanalizacyjna $\varnothing 1,2\text{m}$	skala 1:25
Rys. 8 – Studnia kanalizacyjna $\varnothing 1,5\text{m}$	skala 1:25
Rys. 9 – Studnia kanalizacyjna kaskadowa $\varnothing 1,0\text{m}$	skala 1:25
Rys. 10 – Studnia kanalizacyjna kaskadowa $\varnothing 1,2\text{m}$	skala 1:25
Rys. 11 – Wpust deszczowy	skala 1:25

I. OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego zewnętrznej instalacji wod-kan

1. INFORMACJE PODSTAWOWE

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny zewnętrznej instalacji wodociągowej, zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej, zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej w ramach inwestycji pn. "Budynek zajezdni autobusowej wraz z stacją kontroli pojazdów i częścią biurowo-socjalno-warsztatową, z drogą dojazdową, placem manewrowym, dojazdami i stanowiskami postojowymi dla samochodów osobowych i innych niż osobowe" na dz. nr 2/10, 3/6, 14/8, 14/4 obręb 0380 we Włocławku.

1.2. Podstawa opracowania

- podkłady architektoniczno-budowlane
- mapa do celów projektowych
- Wytyczne Inwestora
- Warunki techniczne gestorów sieci
- Normy i przepisy branżowe
- Projekty branżowe związane
- Karty katalogowe, dane techniczne urządzeń
- Uzgodnienia branżowe

1.3. Opinia geotechniczna

Zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych" (Dz.U. z dnia 27 kwietnia 2012 r., Poz. 463) zewnętrzne instalacje wod-kan zaleca się zaliczyć do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

2. Rozwiązanie techniczne

2.1. Zewnętrzna instalacja wodociągowa

Zgodnie z warunkami technicznymi projektowany budynek zajezdni autobusowej zasilany będzie w wodę z istniejącej sieci wodociągowej $\phi 100\text{mm}$ w ul. Rolnej/Rysiej. **Przyłącze wodociągowe wykonać według odrębnego opracowania.**

Zewnętrzną instalację wodociągową wykonać z rur i kształtek z $\phi 110 \times 6,6\text{mm}$ PEHD100 RC SDR17 PN10, $\phi 50 \times 4,6\text{mm}$ PEHD100 RC SDR11 PN10 zgodnie z PN-EN 12201.

Wodomierz główny zamontować w komorze wodomierzowej według odrębnego opracowania.

Nad przewodem wodociągowym w odległości 0,50 m od wierzchu rury PE umieścić taśmę lokalizacyjno – ostrzegawczą w kolorze niebieskim z wkładką metalową. Przykrycie przewodów wodociągowych wykonać na głębokości minimum 1,80 m.

Lokalizację uzbrojenia należy oznaczyć w terenie przy pomocy tabliczek informacyjnych wg PN-86/B-09700 z tworzywa sztucznego na słupku stal.

Na zewnętrznej instalacji wodociągowej za komorą wodomierzową, projektuje się montaż hydrantu nadziemnego DN80.

Obliczenia instalacji zimnej, cyrkulacyjnej i ciepłej wody użytkowej wykonano na podstawie Polskiej Normy PN-92/B-01706

Lp.	Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość punktów czerpalnych	Normatywny przepływ wody q_n [dm^3/s]	Woda zimna q_n [dm^3/s]	Woda ciepła q_n [dm^3/s]
1	Umywalka	13	0,07	0,91	0,91
2	Zlewozmywak	3	0,07	0,21	0,21
3	Natrysk	3	0,15	0,45	0,45

4	Miska ustępowa	7	0,13	0,91	-
5	Pisuar	4	0,30	1,20	-
6	Zawór czerpakny ze zł. do węża	3	0,30	0,90	-
7				4,58	1,57
8			$\sum q_n$	6,15	
9	$q = 0,682 \cdot (\sum q_n)^{0,45} - 0,14$				1,40

Dla określenia średnicy zasilenia maksymalny sekundowy przepływ wyliczono (wg normy PN -92/B – 01706) ze wzoru:

$$q_{\max \text{ sek}} = 0,682 \cdot (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ dla } q_n < 0,5 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ oraz } 1 < \sum q_n \leq 20 \text{ dm}^3/\text{s}$$

gdzie:

$q_{\max \text{ sek}}$ – przepływ obliczeniowy wody (l/s)

$\sum q_n$ – suma normatywnych wypływów wody dla punktów czerpaknych określonych powyżej

$\sum q_n = 6,15 \text{ dm}^3/\text{s}$

$$q_{\max \text{ sek}} = 0,682 \cdot (6,15)^{0,45} - 0,14 = 1,40 \text{ dm}^3/\text{s} = 5,05 \text{ m}^3/\text{h}$$

Doprowadzenie wody do myjni należy wykonać z rur ciśnieniowych $\phi 32 \times 3,0 \text{ mm}$ PE100 SDR11 PN16 . Maksymalne zapotrzebowanie na wodę zgodnie z projektem myjni wynosi $0,23 \text{ m}^3/\text{h}$.

Celem określenia doboru wodomierza przyjęto zapotrzebowanie wody wynoszące:

$$Q = 5,05 + 0,23 = 5,28 \text{ m}^3/\text{h} = 1,47 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Ponadto projektuje się zainstalowanie hydrantu zewnętrznego p.poz. o wydajności 10 l/s. Średnicę przewodu zasilającego budynek przyjęto na zapotrzebowanie ppoz.

$$q_{\text{ppoz}} = 10 \text{ l/s} = 36 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{ob.max}} = q_{\text{ppoz}} + 0,15 q_{\text{gosp}} = 10 + 0,15 \times 1,40 \text{ dm}^3/\text{s} = 10,21 \text{ dm}^3/\text{s} = 36,76 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dla przepływu obliczeniowego wody wynoszącego 10,21 l/s zaprojektowano przyłącze wodociągowe $\phi 110 \times 6,6 \text{ mm}$ PEHD100 RC SDR17 PN10 (V = 1,39 m/s). Dla zapotrzebowania wody wynoszącego 1,47 dm³/s zaprojektowano przewód wodociągowy $\phi 50 \times 4,6 \text{ mm}$ PEHD100 RC SDR16 PN16 (V=1,12 m/s).

2.2. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki sanitarne z budynku zajezdni autobusowej będą odprowadzane przewodem $\phi 160 \times 4,7 \text{ mm}$ z rur litych PVC SN8 i zgodnie z warunkami technicznymi wprowadzone do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej ks300 w ul. Rolnej. Powyższe rury powinny odpowiadać normie PN-EN 1401.

Przyłącze kanalizacji sanitarnej wykonać według odrębnego opracowania.

Na trasie zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej wykonać studnie rewizyjne, żelbetowe klasy C35/45 o średnicy $\phi 1,0 \text{ m}$ z płytą pokrywową, oraz zwieńczeniem w postaci włazu żeliwnego klasy D400 z pierścieniem odciążającym.

Studzienki wyposażać również w żeliwne stopnie włazowe.

Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych wykonać zgodnie z normą PN - EN 124:2000.

W ścianach studzienek na odpowiedniej wysokości, należy fabrycznie osadzić przejścia szczelne lub króćce połączeniowe dla rur PVC o odpowiednich średnicach.

W projekcie przewidziano rozdział ścieków na ścieki bytowo-gospodarcze oraz ścieki technologiczne z odwodnienia wewnątrz budynku. Przed odprowadzeniem ścieków technologicznych do kanalizacji sanitarnej, ścieki te należy podczyścić w koalescencyjnym separatorze substancji ropopochodnych ze zintegrowanym osadnikiem o przepływie nominalnym 3 l/s i pojemności osadniku 2,5m³.

Obliczenia instalacji kanalizacji sanitarnej wykonano na podstawie Polskiej Normy PN-EN 12056-2

Lp.	Rodzaj punktu czerpalnego	Ilość punktów czerpalnych	Odływ jednostkowy DU	$\sum DU$
1	Umywalka	13	0,5	6,5
2	Zlewozmywak	3	0,8	2,4
3	Natrysk	3	0,8	2,4
5	Miska ustępowa	7	2,0	14,0
6	Pisuar	4	0,5	2,0
7	Wpust podłogowy d=0,1m	7	2,0	14,0
8	$\sum DU$			41,3
9	$q_s = K \sqrt{\sum DU}$		K=0,5	3,21 dm³/s

Pompownia ścieków sanitarnych

W związku z koniecznością odprowadzenia ścieków sanitarnych i ze względu na ukształtowanie terenu projektuje się przepompownię lokalną Ps, która będzie tłoczyć ścieki sanitarne do studni kanalizacyjnej rozprężnej.

Do pompowni Ps dopływają ścieki sanitarne, które poprzez układ pompowy tłoczone są do rurociągu tłocznego z rur $\phi 90 \times 5,4 \text{ mm PE100 SDR17}$ zgodnie z PN – EN 13244.

Pompownię należy dostarczyć jako kompletne, monolityczne urządzenie wykonane w warunkach stabilnej produkcji na hali producenta. Na budowie dopuszcza się jedynie montaż szafy sterowniczej, systemu wentylacji oraz zapuszczenie pompy.

Dane przepompowni:

– maksymalny dopływ ścieków	$Q_s = 3,21 \text{ l/s}$,
– rzędna terenu	$R_t = 54,94 \text{ m}$,
– rzędna dna rurociągu dopływowego	$R_{n1} = 53,14 \text{ m}$,
– średnica rurociągu dopływowego	$D_1 = 160 \text{ mm}$,
– kąt rurociągu dopływowego	$\alpha_1 = 180^\circ$,
– rzędna osi rurociągu tłocznego	$R_{rt} = 53,44 \text{ m}$,
– średnica rurociągu tłocznego	$D_2 = 90 \text{ mm}$,
– rzędna kolektora tłocznego	$R_{kt} = 57,21 \text{ m}$,
– rzędna posadowienia	$R_p = 51,95 \text{ m}$,
– wysokość zbiornika	$H_z = 2,99 \text{ m}$,
– wewnętrzna średnica zbiornika	$D_w = 1,20 \text{ m}$.

Parametry pompy (jednej):

– wydajność nominalna	8,00 l/s,
– nominalna wysokość podnoszenia	4,80 m,
– nominalna moc silnika napędowego	1,10 kW,
– obroty pompy	1405,00 obr/min.

Rzeczywiste parametry pracy:

	<u>1 pompa</u>	<u>2 pompy</u>
– wydajność całkowita przepompowni	5,27 l/s	6,81 l/s
– wydajność pompy	5,27 l/s	3,41 l/s
– rzeczywista wysokość podnoszenia	6,50 m	7,60 m

Powyższe parametry zostały określone na podstawie wyliczeń programu komputerowego do doboru pomp i zbiornika przepompowni.

str. 5

2.3. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej2.3.1. Odprowadzenie wód deszczowych

Wody opadowe z dachu budynku oraz z nawierzchni utwardzonej wokół budynku odprowadzone zostaną do istniejących kanałów deszczowych $\phi 200$ zlokalizowanych na terenie Inwestycji.

Ze względu na ograniczoną ilość wód odprowadzaną do istniejącej kanalizacji deszczowej, niezbędne jest retencjonowanie nadmiaru wód. Retencjonowanie wód odbywać się będzie w projektowanych kanałach oraz studniach.

Zewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej wykonać w systemie grawitacyjnym z rur litych PVC SN8 $\phi 630 \times 18,4 \text{ mm}$, $\phi 315 \times 9,2 \text{ mm}$, $\phi 250 \times 7,3 \text{ mm}$, $\phi 200 \times 5,9 \text{ mm}$, $\phi 160 \times 4,7 \text{ mm}$ zgodnie z PN – EN 1401. Przykrycie projektowanych kanałów kanalizacji deszczowej min. 1,0 m. Powyższe rury powinny odpowiadać normie PN-EN 1401.

Na trasie zewnętrznej instalacji kanalizacji deszczowej wykonać studnie rewizyjne, żelbetowe klasy C35/45 o średnicy $\phi 1,0 \text{ m}$, $\phi 1,2 \text{ m}$, $\phi 1,5 \text{ m}$ z płytą pokrywową, oraz zwieńczeniem w postaci włazu żeliwnego klasy D400 z pierścieniem odciążającym.

Studzienki wyposażać również w żeliwne stopnie włazowe.

Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych wykonać zgodnie z normą PN - EN 124:2000.

W ścianach studzienek na odpowiedniej wysokości, należy fabrycznie osadzić przejścia szczelne lub króćce połączeniowe dla rur PVC o odpowiednich średnicach.

2.3.2. Wpusty deszczowe

Zaprojektowano wpusty deszczowe wykonane wg SWW 0614-4, EN124. Bezwzględnie stosować przy osadzaniu krat pierścienie odciążające.

Wszystkie wpusty wykonać jako prefabrykowane betonowe z osadnikiem na piasek o średnicy $\phi 0,5 \text{ m}$ o wysokości min. 1,0 m.

Studzienki wpustów ulicznych należy wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych o parametrach:

- żeliwnej skrzynki wpustu – uchyłnej,
- prefabrykowanego pierścienia odciążającego,
- krążków pośrednich $\phi 0,5 \text{ m}$,
- elementu przyłączeniowego $\phi 0,5 \text{ m}$,
- dna osadnikowego $\phi 0,5 \text{ m}$.

Zwieńczenie wpustów ulicznych wykonać zgodnie z normą PN-EN 124:2015. Betonowe studzienki ściekowe do wpustów ulicznych wykonać zgodnie z normą PN – EN 1917. Celem zabezpieczenia antykorozyjnego wszystkie powierzchnie betonowe wpustów ulicznych na powierzchniach zewnętrznych zagruntować zaprawą bitumiczną. Sposób wyprawienia powierzchni betonowych dostosować do wymogów producenta.

2.3.3. Obliczenia hydrauliczne

Dla projektowanych kanałów deszczowych w zakresie opracowania przeprowadzono obliczenia hydrauliczne.

Przy projektowaniu jako parametry deszczu obliczeniowego przyjęto następujące parametry:

- natężenie deszczu $q_{15} = 193,3 \text{ dm}^3/(\text{s} \cdot \text{ha})$
- czas trwania deszczu $t_d = 15 \text{ min}$

Zlewnia 1

- powierzchnia nawierzchni utwardzonej (działka 2/10) $F = 3281 \text{ m}^2 = 0,3281 \text{ ha}$
- powierzchnia dachu (działka 4/9, 2/9, 3/5) $F = 460 \text{ m}^2 = 0,0460 \text{ ha}$
- współczynnik spływu dla nawierzchni utwardzonej $\psi = 0,8$
- współczynnik spływu dla dachu $\psi = 1,0$

Zlewnię zredukowaną obliczono:

$$F_{zr} = F_{rz} \cdot \psi$$

$$F_{zr} = 0,3281 \cdot 0,80 + 0,0460 \cdot 1,00 = 0,2625 + 0,0460 = 0,3085 \text{ ha}$$

Przy zlewni zredukowanej $F_{zr} = 0,3085 \text{ ha}$ natężenie dopływu wód deszczowych wynosi:

$$Q = q \cdot F_{zr} = 193,3 \cdot 0,3085 = 59,63 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Odpięwu istniejącym kanałem $\phi 200$ o spadku $i=0,67\%$ i wypełnieniu w 70% wynosi:

$$Q_{odp1} = 21,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Odpięwu istniejącym kanałem $\phi 200$ o spadku $i=1,40\%$ i wypełnieniu w 70% wynosi:

$$Q_{odp2} = 31,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Obliczenie wymaganej retencji wód deszczowych.

Natężenie dopięwu wód deszczowych wynosi:

$$Q = 59,63 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Natężenie odpięwu wód deszczowych istniejącym kanałem $\phi 200$ wynosi:

$$Q_{odp} = Q_{odp1} + Q_{odp2} = 52,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Wymaganą pojemność retencyjną przyjęto dla deszczu nawalnego trwającego 15 minut:

$$V = (59,63 - 52,0) \cdot \frac{900}{1000} = 6,87 \text{ m}^3$$

Retencjonowanie wód odbywać się będzie w projektowanych kanałach oraz studniach.

Na terenie Inwestora w projektowanych kanałach deszczowych oraz obiektach na kanalizacji deszczowej można zretencjonować następujące ilości wód opadowych:

– kanał $\phi 0,30\text{m}$ – $L = 114,6 \text{ m}$ – $V = 7,91 \text{ m}^3$

W projektowanych kanałach deszczowych oraz obiektach na kanalizacji deszczowej można zretencjonować **7,91 m³**. Jest to objętość wystarczająca wobec obliczonej wymaganej objętości retencyjnej wynoszącej **6,87 m³**.

Zlewnia 2

- powierzchnia nawierzchni utwardzonej F (działka 2/10, 3/6) = $3009 \text{ m}^2 = 0,3009 \text{ ha}$
- powierzchnia dachu (działka 3/6) F = $1105 \text{ m}^2 = 0,1105 \text{ ha}$
- powierzchnia nawierzchni utwardzonej (działka 3/5, 3/3, 4/9, 4/5) F = $1900 \text{ m}^2 = 0,1900 \text{ ha}$
- współczynnik spięwu dla nawierzchni utwardzonej $\psi = 0,8$
- współczynnik spięwu dla dachu $\psi = 1,0$

Zlewnię zredukowaną obliczono:

$$F_{zr} = F_{rz} \cdot \psi$$

$$F_{zr} = 0,3009 \cdot 0,80 + 0,1105 \cdot 1,00 + 0,1900 \cdot 0,80 = 0,2407 + 0,1105 + 0,1520 = 0,5032 \text{ ha}$$

Przy zlewni zredukowanej $F_{zr} = 0,5032 \text{ ha}$ natężenie dopięwu wód deszczowych wynosi:

$$Q = q \cdot F_{zr} = 193,3 \cdot 0,5032 = 97,27 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Odpięwu istniejącym kanałem $\phi 200$ o spadku $i=0,53\%$ i wypełnieniu w 70% wynosi:

$$Q_{odp} = 19,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Obliczenie wymaganej retencji wód deszczowych.

Natężenie dopięwu wód deszczowych wynosi:

$$Q = 97,27 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Natężenie odpięwu wód deszczowych istniejącym wylotem $\phi 200$ wynosi:

$$Q_{odp} = 19,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Wymaganą pojemność retencyjną przyjęto dla deszczu nawalnego trwającego 15 minut:

$$V = (97,27 - 19,0) * \frac{900}{1000} = 70,44 \text{ m}^3$$

Retencjonowanie wód odbywać się będzie w projektowanych kanałach oraz studniach.

Na terenie Inwestora w projektowanych kanałach deszczowych oraz obiektach na kanalizacji deszczowej można zretencjonować następujące ilości wód opadowych:

- kanał $\phi 0,63\text{m}$ – $L = 212,1 \text{ m}$ – $V = 58,59 \text{ m}^3$
- studnia $\phi 1,50\text{m}$ – szt. 2 – $V = 3,89 \text{ m}^3$
- studnia $\phi 1,20\text{m}$ – szt. 6 – $V = 7,46 \text{ m}^3$
- studnia $\phi 1,00\text{m}$ – szt. 1 – $V = 0,86 \text{ m}^3$

$$\text{Suma : } V = 70,80 \text{ m}^3$$

W projektowanych kanałach deszczowych oraz obiektach na kanalizacji deszczowej można zretencjonować **70,80 m³**. Jest to objętość wystarczająca wobec obliczonej wymaganej objętości retencyjnej wynoszącej **70,44 m³**.

Zlewnia 3

- powierzchnia nawierzchni utwardzonej (działka 3/6) $F = 2542 \text{ m}^2 = 0,2542 \text{ ha}$
- współczynnik spływu dla nawierzchni utwardzonej $\psi = 0,8$
- współczynnik spływu dla dachu $\psi = 1,0$

Zlewnię zredukowaną obliczono:

$$F_{zr} = F_{rz} * \psi$$

$$F_{zr} = 0,2542 * 0,80 = 0,2034 \text{ ha}$$

Przy zlewni zredukowanej $F_{zr} = 0,2034 \text{ ha}$ natężenie dopływu wód deszczowych wynosi:

$$Q = q * F_{zr} = 193,3 * 0,2034 = 39,32 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Odptywu istniejącym kanałem $\phi 200$ o spadku $i = 1,55\%$ i wypełnieniu w 70% wynosi:

$$Q_{odp} = 33,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Obliczenie wymaganej retencji wód deszczowych.

Natężenie dopływu wód deszczowych wynosi:

$$Q = 39,32 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Natężenie odpływu wód deszczowych istniejącym wylotem $\phi 200$ wynosi:

$$Q_{odp} = 33,0 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Wymaganą pojemność retencyjną przyjęto dla deszczu nawalnego trwającego 15 minut:

$$V = (39,32 - 33,0) * \frac{900}{1000} = 5,69 \text{ m}^3$$

Retencjonowanie wód odbywać się będzie w projektowanych kanałach oraz studniach.

Na terenie Inwestora w projektowanych kanałach deszczowych oraz obiektach na kanalizacji deszczowej można zretencjonować następujące ilości wód opadowych:

- kanał $\phi 0,30\text{m}$ – $L = 73,9\text{m}$ – $V = 5,10 \text{ m}^3$
- studnia $\phi 1,00\text{m}$ – szt. 4 – $V = 3,14$

$$\text{Suma : } V = 8,24 \text{ m}^3$$

W projektowanych kanałach deszczowych oraz obiektach na kanalizacji deszczowej można zretencjonować **8,24 m³**. Jest to objętość wystarczająca wobec obliczonej wymaganej objętości retencyjnej wynoszącej **5,69 m³**.

3. Wykonawstwo robót

3.1. Roboty ziemne

Teren budowy i wykopy należy zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych, właściwie oznakować, ogrodzić i oświetlić. Zapewnić bezpieczne dojścia do posesji i awaryjny dojazd.

Do robót ziemnych można przystąpić po uzyskaniu zgody właściciela terenu oraz po geodezyjnym wytyczeniu tras i lokalizacji obiektów. Z tyczenia geodezyjnego należy wykonać szkic tyczenia.

Przewody układać w wykopie umocnionym w wykopach wąskoprzestrzennych o ścianach umocnionych wypraskami stalowymi układanymi poziomo. od najniższego punktu w suchym odwodnionym wykopie zgodnie z instrukcją i wytycznymi producenta rur. W przypadku występowania wód gruntowych należy wykonać odwodnienie wykopów.

Umocnienie wykopu powinno obejmować całą wysokość wykopu od dna do 20 – 30 cm powyżej poziomu wykopu. Minimalną szerokość strefy roboczej wewnątrz umocnienia dostosować do średnicy projektowanej sieci. Wykonawca przed przystąpieniem do robót ziemnych przedstawi do akceptacji sposób zabezpieczenia wykopów i harmonogram wykonywanych prac ziemnych.

Wykopy pod przewody wykonać mechanicznie. W miejscach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia roboty ziemne wykonywać ręcznie (wykonać ręczne przekopy kontrolne). Pogłębianie wykopu do rzędnej projektowanej na wys. 10 – 20 cm wykonywać ręcznie. Podłoże przygotować tak aby poszczególne rury spoczywały równomiernie na dnie. W podłożu, pod projektowane odcinki przyłącza instalacji doziemnej nie może występować gruz i kamienie.

W trakcie robót ziemnych przestrzegać ustaleń norm:

PN-B-06050:1999 – Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne

PN-B-10736:1999 – Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania oraz obowiązujących warunków technicznych i bhp.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać uaktualnienia istniejącego uzbrojenia podziemnego (u gestorów sieci) a następnie wykonać przekopy kontrolne. Roboty ziemne w miejscach występujących kolizji należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności. Odkryte uzbrojenie podziemne należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem w razie potrzeby podpierać liniowo na całej długości. Należy stosować tradycyjne metody podparcia lub podwieszenia. Na skrzyżowaniu z kablem telekomunikacyjnym oraz energetycznym należy na kablach założyć rury ochronne typu „Arot” dla każdej kolizji. Przy zbliżeniach na odległość mniejszą niż 1,0 m projektowanych sieci do istniejącego uzbrojenia należy zastosować rurę ochroną na istniejącym uzbrojeniu. W przypadku wystąpienia kolizji z istniejącym uzbrojeniem, zmiany lub przebudowę należy dokonać w porozumieniu z Projektantem i Inspektorem Nadzoru.

3.2. Posadowienie przewodów

Przewody należy posadowić na podsypce piaszczystej uformowanej na kąt 90°, tak aby do podłoża przylegała 1/4 obwodu rury. W przypadku wystąpienia gruntów spoistych lub kamieni przewody posadowić na zagęszczonej podsypce piaszczystej grubości 10 cm dla przewodów wodociągowych oraz o grubości 15cm dla kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

Niezależnie od sposobu posadowienia, dodatkowo przewody z tworzyw sztucznych do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury należy zabezpieczyć obsypką ochronną z piasku średniego. Zarówno podsypki jak i obsypki ochronne należy zagęścić. Stopień zagęszczenia podsypki i obsypki winien być kontrolowany i wynosić wg standardowej próby Proctora I = 95%.

3.3. Roboty montażowe

Przy montażu rur z tworzyw sztucznych przestrzegać instrukcji wydanych przez producentów rur i „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” wydanych przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji” - Warszawa 1994r. oraz WTW i OSW z 2001r. i WTW i OSK z 2003r. oraz PN-B-10725:1997.

Montaż przewodów można realizować przy temperaturach otoczenia od +5°C do +30°C.

Do robót montażowych można przystąpić po starannym wyrównaniu podłoża, wykonaniu podsypek piaszczystych.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń).

W trakcie montażu należy zwracać uwagę na to, aby rury przylegały na całej długości do podłoża.

Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowość osadzenia wrzecion zasuw.

3.4. Zasyпка wykopów

Po zakończeniu robót montażowych i wykonaniu prób ciśnienia przewody zasypanywać warstwami do wysokości 30 cm powyżej klucza w sposób ręczny piaskiem pozbawionym kamieni, a następnie mechanicznie gruntem rodzimym. Zasypkę prowadzić z dokładnym zagęszczeniem.

Wykonawcę robót zobowiązuje się do zagęszczenia gruntu dla uzyskania stopnia zagęszczenia $w_z = 1,0$.

3.5. Próba szczelności

Przed oddaniem do eksploatacji **przewodu wodociągowego** należy wykonać:

- próbę szczelności i wytrzymałości,
- wstępne płukanie przewodu dla usunięcia zanieczyszczeń mechanicznych,
- dezynfekcję dla usunięcia zanieczyszczeń bakteriologicznych,
- płukanie końcowe.

Próba szczelności i wytrzymałości

Próby szczelności należy wykonać zgodnie z PN-EN 805 oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych z 2001 r. wyd. COBRTI-INSTAL.

Płukanie i dezynfekcja

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności należy przewód poddać płukaniu używając do tego celu czystej wody wodociągowej. Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie. Woda płuczka po zakończeniu płukania powinna być poddana badaniom fizykochemicznym i bakteriologicznym w jednostce badawczej do tego upoważnionej.

Jeśli wyniki badań wskazują na potrzebę dezynfekcji przewodu, proces ten powinien być przeprowadzony przy użyciu np. roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodowego w czasie 24 godzin (wymagane 50 mg Cl_2 /litr). Po tym okresie kontaktu pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić około 10 mg Cl_2 /litr. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go wypłukać. Włączenie przewodu do eksploatacji może nastąpić po uzyskaniu pozytywnych wyników badań bakteriologicznych.

Próby szczelności **kanalizacji sanitarnej i deszczowej** wykonać na odkrytych połączeniach wg *PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”*. Po napełnieniu kanału wodą i wytworzeniu ciśnienia próbnego może być konieczne pozostawienie przewodu na czas stabilizacji (zazwyczaj wystarcza 1 godz.). Po czasie stabilizacji wodę uzupełnić do ciśnienia próbnego. Ciśnienie próbne min. 1 m sł. wody, max. 5 m sł. wody. Ciśnienie wody ustawić z dokładnością do 1 kPa (0,1 m sł. wody). W wyznaczonej studzience należy obserwować ubytek wody przez okres 30 min. Próby ciśnienia uznaje się za wykonaną z wynikiem pozytywnym jeżeli całkowita ilość wody uzupełnionej w czasie badania nie przekracza:

- 0,15 l/m² dla przewodów,
- 0,4 l/m² dla studzienek kanalizacyjnych,
- 0,2 l/m² dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi.

Podana powierzchnia w m² odnosi się do powierzchni zwilżonej.

Wymagana jest tylko 1 próba szczelności do wyboru przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru: na eksfiltrację ścieków do gruntu lub infiltrację wód gruntowych do kanału. W przypadku wykonania próby na eksfiltrację ścieków do gruntu należy obniżyć ewentualny poziom wód gruntowych o 0,5 m poniżej dna najgłębiej posadowionego kanału. W przypadku wyboru próby na infiltrację wód gruntowych do kanału badany odcinek musi być zlokalizowany min. 1 m pod wodą (minimalne ciśnienie 1 m sł. wody). Dopuszcza się wykonanie próby szczelności metodą L (z użyciem powietrza) zgodnie z w/w normą. Metodę badań i sposób jej wykonywania należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru i Inwestorem.

3.6. Uwagi końcowe

Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi, normami i przepisami bhp.

Po wykonaniu projektowanego uzbrojenia i przed jego zasypaniem należy przeprowadzić geodezyjną inwentaryzację.

W trakcie robót należy przestrzegać wytycznych określonych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” oprac. przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji Warszawa 1994r., a także wskazań producentów rur zastosowanych do montażu.

4. Uwagi końcowe

1. Wszystkie materiały i urządzenia zastosowane przy budowie objętych niniejszym projektem winny posiadać atest dopuszczający do stosowania na rynku polskim.

Całość robót objętych niniejszym opracowaniem należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, wytycznymi producentów rur.

Dopuszcza się zastosowanie innej technologii, lecz musi ona spełniać wymagania techniczne przywołanych systemów.

2. Wszystkie wbudowane materiały i urządzenia powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie w Polsce atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia UDT, deklaracje zgodności.

3. Zgodnie z Art. 21A Prawa Budowlanego I § 3.1 Rozp. BIOZ, kierownik budowy przed rozpoczęciem robót winien opracować Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwany „Planem BIOZ”

4. Podczas budowy należy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP.

5. Przy odbiorze końcowym instalacji zewnętrznych należy przedłożyć protokoły częściowe, sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową. Skontrolować należy w szczególności: użycie właściwych materiałów i elementów, prawidłowość wykonania połączeń, wielkość spadków przewodów, odległość przewodów od innych przewodów.

6. Każda robota zanikająca musi zostać odebrana przed zakryciem przez Inspektora Nadzoru, a w przypadku prowadzenia robót w pasie drogowym również przez właściciela lub zarządcę drogi. Przy odbiorze końcowym inwestycji należy przedłożyć protokoły częściowe, sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową.

7. W razie konieczności podejmowania decyzji w sprawach nieobjętych niniejszym opracowaniem należy porozumieć się z Projektantem opracowującym dokumentację.

Projektował:

mgr inż. Maciej Sakowski

Nr upr. KUP/0129/POOS/14

uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i
urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych