

Inwestor:

Powiat Wołomiński
ul. Prądyńskiego 3,
05-200 Wołomin

PROJEKT BUDOWLANY
KANALIZACJA DESZCZOWA
Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W
(ul. gen. F. Żymirskiego) w miejscowości Klembów

Inwestycja:

Rozbudowa drogi powiatowej nr 4334W
(ul. gen. F. Żymirskiego) w miejscowości Klembów

Branża:

Sanitarna

Adres:

ul. gen. F. Żymirskiego, Klembów, pow. Wołomiński, woj. mazowieckie

Zarządca drogi:

Zarząd Dróg Powiatowych w Wołominie

Zarządzający ruchem:

Starosta Powiatu Wołomińskiego

Nr działek:

Obr. 2-09-04:

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr. uprawnień	Podpis
Projektował:	mgr inż. Rodryk Świerczok	595/01/DUW	
Sprawdził:	mgr inż. Maria Gładysiak	402/82/PW	
Opracował:	mgr inż. Paweł Paśk		

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA	4
2. ZAKRES OPRACOWANIA	4
3. CHARAKTERYSTYKA TERENU INWESTYCJI	4
3.1. OPIS LOKALIZACJI INWESTYCJI	4
3.2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEJ DROGI	5
3.4. CHARAKTERYSTYKA ZLEWNI.	5
3.5. WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO	5
3.6. ISTNIEJĄCE UZBROJENIE TERENU	6
3.7. WARUNKI GRUNTOWO – WODNE, WNIOSKI I ZALECENIA	6
4. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE TECHNICZNE	8
4.1. KANALIZACJA DESZCZOWA	8
<i>4.1.1. Obliczenia</i>	<i>9</i>
<i>4.1.2. Rury i kształtki</i>	<i>12</i>
<i>4.1.3. Studnie rewizyjne</i>	<i>12</i>
<i>4.1.4. Wpusty deszczowe</i>	<i>12</i>
4.2. SEPARATOR KOALESCENCYJNY I OSADNIK PIONOWY	13
4.3. REGULATOR PRZEPŁYWU	13
4.4. KLAPA ZWROTNA SKOŚNA	14
4.5. WYLOTY	14
5. WYTYCZNE REALIZACJI	14
5.1. ORGANIZACJA ROBÓT	14
5.2. ROBOTY ZIEMNE I MONTAŻOWE	15
5.3. ODWODNIENIE WYKOPÓW NA CZAS BUDOWY	17
5.4. KOLIZJE Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM	17
7. PRÓBY SZCZELNOŚCI I ODBIORY	18
8. INFORMACJA BIOZ	19

ZAŁĄCZNIKI FORMALNO-PRAWNE

▪ Informacja z WZMiUW w sprawie odprowadzenia wód deszczowych do rzeki Cienkiej, pismo IW/Wo-4105u/58/KG/2010 z dnia 20.08.2010 r.	ZAŁ.1
▪ Informacja z IMiGW dot. Wartości przepływów i stanów charakterystycznych na rzece Cienkiej, pismo Ogł/NZsw-543/1112/2010.	ZAŁ.2
▪ Uzgodnienie WZMiUW nr W/ wo/4105u/27/KG/2011	ZAŁ.3
▪ Uzgodnienie Urzędu Gminy Klembów	ZAŁ.4
▪ Opinia ZUD nr 877/2011	ZAŁ.5
▪ Uprawnienia Budowlane Projektanta i Sprawdzającego	ZAŁ.6
▪ Zaświadczenie o przynależności do Izby Projektanta i Sprawdzającego	ZAŁ.7
▪ Oświadczenie Projektanta i Sprawdzającego	ZAŁ.8
▪ Karta katalogowa regulatorów – dobór producencki	ZAŁ.9

SPIS RYSUNKÓW:

Rys.1.	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	1: 1000
Rys.2.	PROFIL PODŁUŻNY CZ.1.	1:100/1000
Rys.3.	PROFIL PODŁUŻNY CZ.2.	1:100/1000
Rys.4.	WYLOT BRZEGOWY	1:50
Rys.5.	WPUST BETONOWY FI500	1:25
Rys.6.	STUDNIA FI1200	1:25
Rys.7.	STUDNIA STR1 Z REGULATOREM PRZEPŁYWU CYE545 DO 35L/S	1:25
Rys.8.	OSADNIK PIONOWY FI2500	1:25
Rys.9.	SEPARATOR KOALESCENCYJNY PSK KOALA II NG 10	1:25
Rys.10.	STUDNIA DR1, DR2	1:25
Rys.11.	SCHEMAT OBSYPKI DLA SĄCZKA DRENARSKIEGO	

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania projektu budowlano-wykonawczego stanowi:

- umowa zawarta pomiędzy Inwestorem, a firmą Błażej Binienda VERTIKAL.
- mapa sytuacyjno-wysokościowa wykonana w skali 1:500,
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43 z dnia 14 maja 1999r.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000r.),
- plan sytuacyjno-wysokościowy 1:500
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych (WTWiOSK) wydanie 08.2003 r.
- normy, wytyczne branżowe i akty prawne,
- katalogi techniczne producentów rur i armatury.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje projekt dwóch odcinków kanalizacji deszczowej wraz z układem oczyszczającym (tj. osadnikiem i separatorem).

- odcinek I – rozpoczyna się ok. 500m od skrzyżowania z ul. Przemysłową i Górczewską do mostu na rzece Cienkiej.
- odcinek II – od mostu na rzece Cienkiej do skrzyżowania z ulicą Strażacką w Klembowie.

Wody deszczowe z projektowanych układów zostaną odprowadzone do rzeki Cienkiej po uprzednim oczyszczeniu z zawiesiny ogólnej w osadniku i z substancji ropopochodnych, w tym smary, oleje, benzyna w separatorze koalescencyjnym.

Projekt branży sanitarnej został opracowany na podstawie następujących warunków:

- pkt.III SIWZ: „opis przedmiotu zamówienia“
- Informacja z WZMiUW w sprawie odprowadzenia wód deszczowych do rzeki Cienkiej, pismo IW/Wo-4105u/58/KG/2010 z dnia 20.08.2010 r.

3. CHARAKTERYSTYKA TERENU INWESTYCJI

3.1. Opis lokalizacji inwestycji

Inwestycja została zlokalizowana na obszarze miejscowości Klembów (powiat wołomiński). Projektowany odcinek drogi rozpoczyna się w Klembowie w odległości ok. 500m od skrzyżowania z ul. Przemysłową i Górczewską i kończy się za skrzyżowaniem z ulicą Strażacką w Klembowie. Łączna długość przebudowywanego odcinka drogi wynosi ok. 1700m.

Projektowana droga będzie drogą zbiorczą (klasa Z) o kategorii ruchu KR4 i prędkości projektowej $V_p=30\text{km/h}$.

3.2. Opis stanu istniejącej drogi

Zgodnie z dokumentacją projektową branży drogowej w chwili obecnej ul. gen. F. Żymirskiego posiada jezdnię o nawierzchni bitumicznej o szerokości ok. 6,0 m. W obrębie pasa drogowego nie ma zlokalizowanego systemu odwodnienia kanalizacją deszczową. Na rozpatrywanym odcinku znajdują się fragmentami chodniki o nawierzchni z kostki betonowej. Posesje sąsiadujące z pasem drogowym obsługiwane są przez zjazdy indywidualne oraz zjazdy publiczne o zróżnicowanej nawierzchni i stanie technicznym.

Na rozpatrywanym odcinku wzdłuż ulicy zlokalizowane są: działki niezabudowane, zabudowa jednorodzinna, urzędy, szkoła, kościół, cmentarz, obiekty usługowe.

3.3. Opis projektowanej nawierzchni drogowej/ wg projektu branży drogowej.

Przewiduje się budowę nowej jezdni o nawierzchni z betonu asfaltowego szerokości 6,5 m, chodnikiem o szerokości 2,00m i ciągiem pieszo-rowerowym. Projekt branży drogowej przewiduje również budowę zjazdów indywidualnych z kostki betonowej o szerokości dostosowanych do szerokości bram. Wzdłuż ulicy zaprojektowano obustronny oraz jednostronny ściek przykrawężnikowy z kostki betonowej, za pomocą którego wody opadowe będą odprowadzane do projektowanej kanalizacji deszczowej.

3.4. Charakterystyka zlewni.

Rozpatrywany obszar jest terenem przeznaczonym pod budownictwo mieszkaniowe, jednorodzinne.

3.5. Wpływ inwestycji na środowisko

Odbiór wód opadowych z dróg, chodników, ciągów pieszo – rowerowych i zjazdów następuje do kanalizacji deszczowej. Projektowany szczelny system kanalizacji deszczowej, nie wpływa negatywnie na środowisko. Przyjęte w projekcie rozwiązania techniczne i materiałowe eliminują ujemny wpływ projektowanej kanalizacji deszczowej na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i obiekty budowlane. Czasowa uciążliwość w trakcie realizacji obiektu wynika z konieczności zajęcia terenów niezbędnych do realizacji inwestycji. W celu ochrony wód rzeki Cienkiej zastosowane zostały urządzenia oczyszczające. Spływające z nawierzchni ulicy ścieki opadowe zostaną oczyszczone do wartości wymaganych przez *„Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 roku w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego”* – wody opadowe i roztopowe wprowadzane do wód lub ziemi nie powinny zawierać substancji zanieczyszczających w ilościach przekraczających 100 mg/l zawiesin ogólnych oraz 15 mg/l węglowodorów ropopochodnych. Prawidłowa eksploatacja urządzeń do oczyszczania zagwarantuje, że jakość wód nie ulegnie pogorszeniu. Brak emisji zanieczyszczeń, wibracji, promieniowania, pola elektromagnetycznego, emisja hałasu. Dostawa ciepła, dostawa energii elektrycznej, odbiór odpadów stałych, odbiór ścieków bytowych – nie dotyczy.

3.6. Istniejące uzbrojenie terenu

W pasie drogowym występuje następujące uzbrojenie podziemne: kanalizacja sanitarna, gazociąg, wodociąg, kable energetyczne i telekomunikacyjne. Jako uzbrojenie naziemne występują: linia energetyczna niskiego i średniego napięcia, linia telekomunikacyjna.

3.7. Warunki gruntowo – wodne, wnioski i zalecenia

W ramach badań geotechnicznych w dniach 03 - 08.09.2010 r. firma Remma – Global, wykonała techniczne badania podłoża gruntowego na omawianej ulicy. Wykonano 18 otworów badawczych w nawierzchni drogi (przekucia), łącznie przewiercając 54,0 mb warstw gruntu. Podczas wiercenia, wydobywane próbki gruntu poddano badaniom makroskopowym, prowadząc jednocześnie obserwacje poziomów wody gruntowej i jej pomiary.

Na terenie objętym opracowaniem, wodę gruntową o zwierciadle napiętym i swobodnym, nawiercono w piaskach warstwy geotechnicznej I a i warstwy III na głębokości 0.6 – 2.20 m p.p.t. Tylko w jednym otworze tj. w otw. nr 15, wody gruntowej nie napotkano. Spowodowane jest to wypiętrzeniem w tym miejscu osadów spoistych. Ogólnie woda gruntowa zalega nad warstwą osadów morenowych i jej spadek hydrauliczny determinuje ukształtowanie podłoża słabo przepuszczalnego.

W dolinie rzeki Ciasnej, wody gruntowe wyraźnie spływają ku jej wodom płynącym.

Wnioski i zalecenia:

1. Podłoże projektowanej drogi, od głębokości ca 0.1 – 0.2 m p.p.t., do głębokości 0.7 – 2.5 m p.p.t budują nasypy budowlane, zbudowane z piasku, tłucznia, gruzu i kamieni. Są one dość dobrze zagęszczone tj. osiągają one wskaźnik zagęszczenia $IS \sim 0.94 - 1.00$ i można je zaliczyć do grupy nośności G1.
2. Poniżej nasypów, od otworu nr 5 oraz otw. nr 7 - 18 zalegają rzeczne piaski drobne, miejscami z domieszką pyłu piaszczystego, głównie w stanie średniozagęszczonym, o stopniu zagęszczenia $ID \sim 0.40 - 0.70$, należące do grupy nośności G1 - G2..
3. Osady spoiste, morenowe napotkano pod piaskami w otw. nr 8 oraz w otw. nr 10 – 18. Są to gliny pylaste, gliny piaszczyste i piaski gliniaste, mało wilgotne, kat. „B”, w stanie plastycznym do twardoplastycznego, o stopniu plastyczności $IL = 0.25 - 0.35$, należące do grupy nośności G3 – mało wysadzinowe) i grupy nośności G4 – bardzo wysadzinowe.
4. Osady organiczne napotkano w otw. nr 1 – 4 i są to torfy oraz namuły piaszczyste. Gruntyte zalegają pod przykryciem nasypów budowlanych albo piasków drobnych.
5. Biorąc pod uwagę, głębokość występowania poziomu zwierciadła wody gruntowej, można stwierdzić, że woda gruntowa na badanym terenie, w niektórych przypadkach może utrudniać prace budowlane i późniejszą eksploatację Inwestycji. Warunki wodne generalnie, uznać można na tym terenie (wykopy ≤ 1 m) jako złe.

6. Zgodnie z „Katalogiem konstrukcji nawierzchni sztywnych” ze względu na występowanie gruntów wątpliwych oraz ze względu na złe warunki wodne, grunty występujące w strefie przemarzania zaliczono do grupy nośności G1 – G2.
7. Przy rozbudowie powiatowej, celem doprowadzenia gruntu w podłożu do grupy nośności G1 oraz aby spełnić założenia Normowe dla dróg (za słabe zagęszczenie gruntów zalegających w podłożu), proponuje się całkowicie usunąć istniejące osady antropogeniczne i mineralne do głębokości ca 1 m i wymienić te grunty na nasyp mineralny, zbudowany z dobrze zagęszczanych gruntów niespoistych – grupa G1
8. W przypadku zalegania blisko powierzchni drogi gruntów organicznych, zaleca się (o ile to możliwe) całkowite ich usunięcie i zastąpienie ich gruntami jak wyżej. Gdy grunty organiczne zalegają głębiej, proponuje się wzmocnić wykorytowane podłoże geosyntetykami.
9. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 24.09.1998r (Dz. U. Nr 126, poz. 839), projektowany obiekt należy do pierwszej kategorii geotechnicznej, a badany teren zaliczyć należy do złożonych warunków gruntowych.
10. Parametry geotechniczne do obliczeń konstruktorskich podano w tabeli na ZAŁ. NR 4 „Legenda do przekrojów”. Przy obliczeniach statycznych, uwzględniać należy wymagania normy PN - 81 / B - 03020.

Szczegółowe informacje na temat warunków gruntowo – wodnych zawarte są w dokumentacji geotechnicznej, stanowiącej oddzielne opracowanie.

4. PROJEKTOWANE ROZWIĄZANIE TECHNICZNE

4.1. KANALIZACJA DESZCZOWA

Zgodnie z wytycznymi inwestora zaprojektowano odprowadzenie wód deszczowych i roztopowych kanalizacją deszczową w systemie grawitacyjnym z rur kielichowych PVC-U litych klasy S odpowiednio średnicy 400x11,7mm i 500x14,6mm z żelbetowymi studniami średnicy 1200 i 1600 mm, umożliwiającymi zmianę kierunku prowadzonych przewodów kanalizacji deszczowej, podłączenie projektowanych wpustów deszczowych bądź rewizje ciągów kanalizacyjnych. Głębokość przewodów kanalizacji deszczowej wynika z obliczeń związanych z podłączeniem projektowanych elementów sieci do wlotu rzeki Cienkiej. Kanały kanalizacji deszczowej zaprojektowano ze spadkiem 0,1 i 0,3 % na podsypce z piasku średniego grubości 15 cm oraz w obsypce piaskowej 30 cm.

W okolicy skrzyżowania z ul. Przemysłową na długości ok.130m projektuję się sączek z rury drenarskiej z filtrem syntetycznym PVC-u średnicy 126 w obsypce żwirowej – lub co najmniej równoważne.

Szczegółowo spadki, średnice, materiał oraz sposób rozprowadzenia przewodów pokazano w części graficznej projektu.

Wody opadowe odprowadzane będą powierzchniowo poprzez projektowany ściek przykrawężnikowy do projektowanych wpustów krawężnikowych z kratą żeliwną (Stamei lub co najmniej równoważne) osadzone na studniach betonowych średnicy 500mm z 1,0m częścią osadnikową. Połączenia wpustów deszczowych z projektowaną siecią deszczową wykonywać przykanalikiem średnicy PVC 200x5,9 mm ze spadkiem od 1,5 – 15 %. Połączenie projektowanych wpustów z projektowaną kanalizacją deszczową następuje poprzez zaprojektowane studnie żelbetowe średnicy 1200 mm. Szczegółowo spadki, średnice, materiał oraz sposób rozprowadzenia przewodów pokazano w części graficznej projektu.

Odbiornikiem wód opadowych z nowoprojektowanej nawierzchni ulicy jest rzeka Cienka.

Odływ do rzeki zaprojektowano z dławieniem poprzez regulatory przepływu, do wartości spływu ze zlewni naturalnej.

Retencja kanału deszczowego w przypadku stałych i długotrwałych opadów pozwoli na czasowe przetrzymanie zwiększonej ilości ścieków deszczowych.

Kanały układać zgodnie z punktem 5 „Wytyczne Realizacji” niniejszego opisu technicznego oraz zgodnie z instrukcją montażu producenta rur. Po ułożeniu wykonać próby szczelności według punktu niniejszego opisu.

Zgodnie z wytycznymi zaprojektowano kanalizację deszczową, w której skład wchodzi:

1. Rury kielichowe PVC-U kl.S średnicy 500x14,6mm z uszczelką montowane na wcisk,
2. Rury kielichowe PVC-U kl.S średnicy 400x11,7mm z uszczelką montowane na wcisk,
3. Rury kielichowe PVC SN8 średnicy 200x5,9mm z uszczelką montowane na wcisk,
4. Rury drenarskie PVC-U 126 z filtrem syntetycznym,
5. Studzienki kanalizacyjne włączowe średnicy 1200mm – żelbetowe, bez kinet, z częścią osadowa wysokości 20 cm,
6. Wpusty deszczowe typowe betonowe średnicy 50cm z 1,0m osadnikiem wyposażone we

- wpust żeliwny krawężnikowy o wymiarach zewnętrznych 500x305mm,
- 7 Studzienka kanalizacyjna włączowa średnicy 1600mm – żelbetowa, bez kinety, z częścią osadową wysokości 20 cm,

4.1.1. Obliczenia

Bilans powierzchni terenu:

▪ Jezdnia ze ściekiem przykrawężnikowym	11204 m ²
▪ chodnik projektowany	2422 m ²
▪ chodnik istniejący	556 m ²
▪ ciąg pieszo-rowerowy	3553 m ²
▪ ciąg pieszo-rowerowy (podbud. wzmocniona)	1113 m ²
▪ proj. zieleń	3740 m ²
▪ plac manewrowy	484 m ²
▪ skarpy	506 m ²
▪ zjazd	1852 m ²
▪ rów odprowadzający	210 m ²
Powierzchnia projektowanego terenu utwardzonego	25640 m²

Powierzchnia dla odcinka I - 23770 m²

Powierzchnia dla odcinka II - 1870 m²

Obliczenia hydrauliczne kanalizacji deszczowej dokonano metodą stałych natężeń deszczu zgodnie ze wzorami zawartymi w „Odwodnienie dróg” autorstwa Romana Edela.

Bilans ścieków deszczowych - obliczenia

Prawdopodobieństwo pojawienia się opadów założono na podstawie klasy drogi. Projektowana ulica jest drogą zbiorczą. Prawdopodobieństwo wystąpienia deszczu na drodze zbiorczej wynosi $p = 50\%$.

$$\text{Częstotliwość występowania deszczu } c = \frac{100}{p} = \frac{100}{50} = 2 \text{ rok}$$

gdzie:

c – częstotliwość występowania deszczu [lata],

p – prawdopodobieństwo występowania deszczu [%],

Natężenie deszczu miarodajnego, przy założeniu czasu trwania deszczu $t = 15$ min obliczono zgodnie z poniższym wzorem:

$$q = \frac{A}{t^{0,667}} = \frac{592}{15^{0,667}} = 122,52 \left[\frac{dm^3}{s \cdot ha} \right]$$

gdzie:

q – natężenie deszczu miarodajnego [$dm^3/(s \cdot ha)$],

A – współczynnik zależny od prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu oraz średniej rocznej wysokości opadu.

Dla prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu wynoszącego 100% i średniej rocznej wysokości opadu dla miasta Sulejówek wynoszącego mniej niż 800 mm zgodnie z danymi Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej wartość współczynnika A wynosi 470,

t – czas trwania deszczu [min],

Do obliczeń przyjęto natężenie deszczu miarodajnego $q = 130$ [$dm^3/(s \cdot ha)$]

Spływ wód deszczowych obliczono zgodnie ze wzorem:

$$Q = \varphi \cdot \psi \cdot q \cdot F$$

gdzie:

Q – ilość spływu [dm^3/s],

φ – współczynnik opóźnienia odpływu (mniejszy niż 1) [-],

ψ – współczynnik spływu (mniejszy od 1) [-],

q – natężenie deszczu [$dm^3/(ha \cdot s)$],

F – powierzchnia zlewni [ha],

- ODCINEK I

▪ Zredukowana powierzchnia zlewni wynosi: $F_{zred} = \sum \psi_i \cdot F_i = 1,81(ha)$

▪ Współczynnik opóźnienia odpływu: $\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F}} = \frac{1}{\sqrt[6]{(2,38)}} = 0,87$

gdzie:

φ – współczynnik opóźnienia odpływu (mniejszy niż 1) [-],

F – powierzchnia zlewni [ha],

n – współczynnik zależny od spadku i formy zlewni, równy od 4 do 8 [-],

Współczynnik n przyjęto dla warunków przeciętnych, gdy spadek terenu i kanałów warunkuje prędkość około 1,2 m/s, wynoszący 6.

$$Q = \varphi \cdot q \cdot \sum \psi_i \cdot F_i = 0,87 \cdot 130 \cdot 1,81 = 204,16 [dm^3 / s]$$

Dobór regulatora.

Zlewnia projektowana: 204,16 dm^3/s

Zlewnia naturalna: przyjęto współczynnik spływu dla powierzchni niebrukowanych 0,15

$$Q_N = \varphi \cdot \psi_N \cdot q \cdot F = 0,87 \cdot 0,15 \cdot 130 \cdot 2,38 = 40,32 \approx 35 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Wymagana retencja o maksymalnym wypływie ze studni z regulatorem przepływu 35,0 dm³/s

$$V = 900s \cdot (204,16 - 35,0) = 169162 \text{ dm}^3 = 152,24 \text{ [m}^3\text{]}$$

Retencja kanałowa i studzienek kanalizacyjnych

$$V_R = \sum \frac{\pi \cdot D_i^2}{4} \cdot L_i = \frac{\pi \cdot 0,4^2}{4} \cdot 530 + \frac{\pi \cdot 0,5^2}{4} \cdot 1000 = 262,8 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_S = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot H = \frac{\pi \cdot 1,2^2}{4} \cdot 1 \cdot 46 + \frac{\pi \cdot 0,6^2}{4} \cdot 1 \cdot 9 = 54,5 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_C = V_R + V_S = 262,8 + 54,5 = 317,4 \text{ [m}^3\text{]} > V$$

Rezerwa retencji $V_C - V = 317,4 - 152,24 = 165,12 \text{ [m}^3\text{]}$

- ODCINEK II

- Zredukowana powierzchnia zlewni wynosi: $F_{zred} = \sum \psi_i \cdot F_i = 0,17 \text{ (ha)}$
- Współczynnik opóźnienia opływu: $\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F}} = \frac{1}{\sqrt[6]{(0,187)}} = 1,32$

Współczynnik n przyjęto dla warunków przeciętnych, gdy spadek terenu i kanałów warunkuje prędkość około 1,2 m/s, wynoszący 6.

$$Q = \varphi \cdot q \cdot \sum \psi_i \cdot F_i = 1,0 \cdot 130 \cdot 1,81 = 21,88 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Dobór regulatora.

Zlewnia projektowana: 21,88 dm³/s

Zlewnia naturalna: przyjęto współczynnik spływu dla powierzchni niebrukowanych 0,15

$$Q_N = \varphi \cdot \psi_N \cdot q \cdot F = 0,87 \cdot 0,15 \cdot 130 \cdot 0,187 = 3,65 \approx 3,0 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Wymagana retencja o maksymalnym wypływie ze studni z regulatorem przepływu 3,0 dm³/s

$$V = 900s \cdot (21,88 - 3,0) = 16992 \text{ dm}^3 = 17,0 \text{ [m}^3\text{]}$$

Retencja kanałowa i studzienek kanalizacyjnych

$$V_R = \sum \frac{\pi \cdot D_i^2}{4} \cdot L_i = \frac{\pi \cdot 0,4^2}{4} \cdot 146 = 18,3 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_S = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot H = \frac{\pi \cdot 1,2^2}{4} \cdot 1 \cdot 5 = 5,7 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_C = V_R + V_S = 18,3 + 5,7 = 24,0 \text{ [m}^3\text{]} > V$$

Rezerwa retencji $V_C - V = 24,0 - 17 = 7,0 \text{ [m}^3\text{]}$

Roczna ilość wód deszczowych i roztopowych oprowadzanych wynosi:

- całkowita powierzchnia spływu ścieków deszczowych 25640 m²,

- zgodnie z danymi Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej średnia roczna ilość opadów nie przekracza wartości 800 mm

$$Q_{roczne} = 25640 \text{ m}^2 \cdot 0,8 \text{ m} = 20512 \text{ m}^3 / \text{rok}$$

4.1.2. Rury i kształtki

Sieć kanalizacji deszczowej do średnic 500mm włącznie zaprojektowano w systemie grawitacyjnym z rur kielichowych PVC-U lity klasy „S” (np. Wavin lub co najmniej równoważne) posiadające atesty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Rury kanalizacyjne lite muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1401-1 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu”.

4.1.3. Studnie rewizyjne

Uzbrojenie sieci kanalizacji deszczowej stanowią studnie rewizyjne średnicy 1200mm, (np. Prefabet Kluczbork lub co najmniej równoważne) wykonane z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego "W8", mrozoodpornego F=150, nasiąkliwość do 4 % według normy PN-EN 1917: 2004.

Do przykrycia zastosować włazy z żeliwa szarego typu ciężkiego klasy D 400 zabezpieczone dwoma ryglami z logo (jeżeli jest wymagane przez Inwestora) wg wytycznych Inwestora. Poszczególne elementy studzienek żelbetowych łączyć należy na uszczelki gumowe i zaprawę wodoszczelną. Dolna część studni stanowi gotowy element prefabrykowany monolityczny. Zaleca się zamawianie dolnej części studni z gotową kinetą. Studnie powinny posiadać stopnie żłazowe, żeliwne montowane fabrycznie co 30 cm mijankowo w dwóch rzędach. Studzienki wykonać w sposób gwarantujący szczelność konstrukcji na infiltrację oraz ewentualną eksfiltrację. Przejście rury przez ścianę studni wykonać stosując przejścia szczelne systemowe dla rur w ścianach studni żelbetowych (zaleca się wykonanie otworów i montaż przejść szczelnych u producenta kręgów w trakcie wylewania kręgu). W przypadku studni zagłębionych powyżej 3 m należy zastosować prefabrykowane zwężki redukcyjne, umożliwiające zredukowanie średnicy studzienki w części pionowej do otworu włazowego średnicy 600 mm. Podyktowane jest to bezpieczeństwem w trakcie eksploatacji sieci. Zewnętrzne powierzchnie betonowe studni należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo masą bitumiczną. Włazy studni należy dopasować do rzędnych projektowanych dróg poprzez pierścienie dystansowe.

4.1.4. Wpusty deszczowe

Wpusty deszczowe projektuje się jako proste typowe betonowe Ø500mm z osadnikiem, płytą pokrywową, pierścieniem odciążającym i rusztem żeliwnym uchylnym 305x500 mm typ C-250 na zawiasach z rygłem wg PN-EN 124 (np. prod. Stamei lub co najmniej równoważne). Wpusty montować bezpośrednio przy krawężniku w szerokości kanału ściekowego, rozmieszczenie wpustów wg części graficznej opracowania. Połączenia wpustów kanalizacji deszczowej należy wykonać z rur PVC Ø200x5,9mm SN8 łączonych kielichowo na uszczelkę gumową wg instrukcji producenta rur. W kręgu proj. studni wykonać do przykanalika otwór z przejściem szczelnym PVC200. Zewnętrzne powierzchnie betonowe studni należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo masą bitumiczną. Część połączeń wpustów wykonywać również za pomocą trójników redukcyjnych 315/200/315 mm 45°.

Wpusty deszczowe zlokalizowano na podstawie projektu drogowego. Szczegóły wg rysunku szczegółowego.

4.2. Separator koalescencyjny i osadnik pionowy

Do ochrony wód odbiornika jakim jest rzeka Cienka zaprojektowano urządzenia do oczyszczenia ścieków deszczowych z zanieczyszczeń charakterystycznych dla docelowego ruchu kołowego: separator koalescencyjny średnicy 1000 mm oraz osadnik pionowy średnicy 2000 mm (ECOL – UNICON lub co najmniej równoważne). Do oczyszczenia z substancji ropopochodnych zaprojektowano separator koalescencyjny działający na zasadzie rozdziału grawitacyjnego olejów i wody poprzez sedymentację i filtrację, które jest wspomagane przez zjawisko koalescencji i adsorpcji. Separator stanowi zbiornik monolityczny betonowy klasy C35/45 z wkładem koalescencyjnym z pianki poliutertanowej. W skład separatora wchodzi płyta pokrywowa i kręgi nadbudowy umożliwiające dostosowanie zagłębienia separatora do projektowanych rzędnych oraz włącz żeliwny typu ciężkiego D400 średnicy 600 mm. Ponadto standardowe wyposażenie separatora stanowi samoczynne zamknięcie odpływu, gdy ilość odseparowanych substancji ropopochodnych przekroczy pojemność magazynową separatora.

Przed separatorem zastosowano osadnik monolityczny żelbetowy – beton klasy C35/45. Służy on do zatrzymania zawiesiny ogólnej, stanowiącej głównie piasek, przed wprowadzeniem ich do separatora lub odbiornika. Konstrukcja osadnika stanowi krąg denny, kręgi pośrednie pozwalające na dostosowanie wysokości osadnika do projektowanej rzędnej terenu, płyta pokrywowa oraz włącz żeliwny typu ciężkiego D400 średnicy 625 mm. Na wlocie do osadnika umieszczony jest aluminiowy deflektor zwiększający efektywność działania urządzenia.

Wlot wylot zarówno w przypadku osadnika, jak i separatora zaprojektowano w osi zbiornika. Wylot i wlot osadnika zaprojektowano średnicy 250x7,3 mm. W przypadku separatora średnica wlotu i wylotu zgodnie z wytycznymi producenta separatora, wynosi 160x4,7 mm bez możliwości zwiększenia średnicy, wobec tego należy zastosować redukcję 250/160 mm przed i za separatorem. Przejście rury przez ścianę separatora i osadnika wykonać stosując przejścia szczelne zalecane przez producenta zbiorników.

4.3. Regulator przepływu

W związku z wytycznymi WZMiUW zaprojektowano regulatory przepływu ECOL – UNICON lub co najmniej równoważne):

- dla zlewni z odcinka I do 35 l/s - CYE-545
- dla zlewni z odcinka II do 3 l/s - CEV-300

przy zastosowaniu jednocześnie odpowiedniej retencji w kanałach i studzienkach.

Zaprojektowano regulatory do regulacji małych przepływów, montowane na „mokro” do przewodu odpływowego w studni żelbetowej średnicy 1200 mm. Regulatory zbudowane są ze stali nierdzewnej, kwasoodpornej AISI 316. Montaż następuje poprzez umiejscowienie króćca regulatora w kielichu rury wylotowej średnicy 250x7,3 mm.

Maksymalna wysokość piętrzenia wody w studni przy założonym odpływie z regulatora

- 35 l/s wynosi 1,5 m.

- 3 l/s wynosi 1,0 m.

4.4. Kłapa zwrotna skośna

Kłapa zwrotna (SZAGRU lub co najmniej równoważna) ma za zadanie zabezpieczenie projektowanej kanalizacji deszczowej i urządzeń do oczyszczania przed cofnięciem się wód z rzeki Cienkiej w czasie wezbrań. Zamontowana została bezpośrednio na przewodzie średnicy 250x7,3 mm w studni kontrolnej, żelbetowej średnicy 1200 mm. Kłapa zwrotna działa samoczynnie pod wpływem różnicy ciśnień. Kłapa zamknięta w pozycji spoczynkowej otwiera się w przypadku większego ciśnienia wody od strony sieci kanalizacyjnej, a zamyka się w przypadku większego ciśnienia od strony odbiornika. Zamontowane dociążenie po odpowiednim wyważeniu nie utrudnia odpływu ścieków z sieci kanalizacji deszczowej.

4.5. Wyloty

Wyloty projektuje się wykonać jako konstrukcję monolityczną z betonu hydrotechnicznego, konstrukcyjnego klasy minimum B20. Krawędź wylotu lokalizuje się zgodnie z załączonym planem sytuacyjnym na rzędnej 93,27 m n.p.m. Brzeg zbiornika należy wyprofilować wg danych na przekrojach.

Dla zachowania prawidłowych stosunków gruntowo-wodnych rozpatrywanego rejonu wylotu brzegowego zdecydowano się przeprowadzić z zastosowaniem gruntów rodzimych pozbawionych domieszki humusu. Umocnienie podstawy skarp za pomocą kołków melioracyjnych $\phi 120$ mm i długości 1,20 m. Skrapy na długości 5m w dół rzeki i 5m w górę rzeki wzmocniono płytami ażurowymi typ KRATA.

Wyloty zakończono klapami zwrotnymi, w celu zabezpieczenia kanalizacji deszczowej przed zanieczyszczeniami z rzeki (gałęzie, pnącza roślinne)

Ponadto zaleca się dwa razy w roku konserwację wylotów brzegowych, polegającą na czyszczeniu i odmulaniu okolic wylotu. W okresie letnim zaleca się dwa koszenia trawy ze skarp.

Powierzchnia jednego wylotu wynosi $1,4\text{m}^2$.

5. WYTYCZNE REALIZACJI

5.1. Organizacja robót

Teren budowy i wykopy należy zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych, właściwie oznakować, ogrodzić i oświetlić. Zapewnić bezpieczne dojścia do posesji i awaryjny dojazd. Ruch kołowy w pasie drogowym należy prowadzić zgodnie z projektem organizacji ruchu drogowego na czas robót, stanowiącym odrębne opracowanie branżowe.

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisy BHP zawarte w następujących przepisach:

- *Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i*

higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 z 2003 r. poz. 401),

- *Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. nr 26 z 2000 r. poz. 313),*
- *Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. nr 96 z 1993 r. poz. 437),*
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych (WTWiOSK) wydanie sierpień 2003 rok,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych (WTWiOSW) wydanie wrzesień 2001 rok.

Każda partia dostarczonych rur i studni powinna być dokładnie skontrolowana przed odbiorem. Podczas transportu rury, kształtki, studnie oraz elementy sieci wodociągowej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu takich jak: śruby, łańcuchy, itp. Rury i kształtki w czasie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperatur przekraczających 40 stopni Celsjusza. Przy długotrwałym składowaniu rury powinny być chronione przed tymi czynnikami przez pokrycie składu plandekami brezentowymi lub innymi materiałami lub wykonać zadaszenie.

5.2. Roboty ziemne i montażowe

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

Kanały kanalizacyjne układać od najniższego punktu w suchym odwodnionym wykopie zgodnie z instrukcją i wytycznymi producenta rur. W przypadku występowania wód gruntowych należy wykonać odwodnienie wykopów.

Zabezpieczenie wykopów wykonać w szalunkach systemowych Krings Verbau. Szalunki powinny obejmować całą wysokość wykopu od dna do 20 – 30 cm powyżej poziomu wykopu. Minimalną szerokość strefy roboczej wewnątrz szalunków dostosować do średnicy projektowanej sieci. Zabezpieczenie wykopów i roboty ziemne wykonywać zgodnie z normą:

- PN-B-10736:1999 „*Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania*”,
- PN-B-06050:1999 „*Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne*”,
- PN-81/B-03020 „*Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie*”

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. Pod wodociąg wykonać

10 cm podsypkę, z piasku drobno lub średnioziarnistego wg PN-86/B-02480 „*Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów*”. Pod kanały deszczowe i sanitarne wykonać 15 cm podsypkę, z piasku drobno lub średnioziarnistego wg PN-86/B-02480 „*Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów*”. Warstwa podsypki powinna zostać wyprofilowana zgodnie z projektowanym zagłębieniem przewodów wodociągowych oraz z projektowanym spadkiem i zagłębieniem na połączenia kielichowe kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Podłoże przygotować tak aby poszczególne rury spoczywały równomiernie na dnie. W podłożu pod rurociągi i kanały nie może występować gruz i kamienie.

Po ułożeniu i montażu rury obsypkę należy układać równomiernie z obu stron przewodu i zagęścić niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia rur zarówno w planie jak i w ich przekroju poprzecznym. Obsypkę wykonać z piasku drobno lub średnioziarnistego wg PN-86/B-02480. Zagęszczenie tych warstw oraz zasyпки wstępnej do wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu, ale nie mniej niż 3/4 jego średnicy powinno przebiegać ręcznie (warstwami nie grubszymi niż 15cm) lub lekkim sprzętem (warstwami do 30 cm grubości) – niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego. Normalnych ciężkich narzędzi zagęszczających można używać na wysokości powyżej 1 m od krawędzi rury. Połączenia rur pozostawić odkryte do wykonania pozytywnej próby szczelności.

Na zasypkę główną wykopu w strefie drogowej należy użyć grunty sypkie niewysadzinowe, takie jak stosowane do wykonania podsypki. Zgodnie z zaleceniami w dokumentacji geologicznej ze względu na występowanie gruntów nie nadających się do zastosowania, zaleca się pełną wymianę gruntu na piaski drobno i średnioziarniste wg PN-86/B-02480 „*Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów*”.

Zasypkę należy wznosić równomiernie, a grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu, warstwami o grubości dostosowanej do posiadanego sprzętu i wilgotności zbliżonej do optymalnej w granicach +/- 2%. Grubość warstw nie powinna przekraczać 15 cm przy zagęszczaniu ręcznym lub 20 – 30 cm przy mechanicznym. Niedopuszczalne jest układanie gruntów w stanie upłynnionym. Do zagęszczania warstw leżących do 1,0 m powyżej wierzchu przewodu należy używać tylko sprzętu lekkiego, aby nie spowodować niezamierzonego odkształcenia przewodu.

Po osiągnięciu właściwych parametrów zagęszczenia warstwy można przystąpić do układania kolejnej warstwy. Ocenę zagęszczenia dokonywać na podstawie wskaźnika zagęszczenia I_s wg PN-S-02205 „*Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*.” którego wartość minimalna wynosi dla warstw do głębokości 0,2 m p.p.t $I_s=1,00$, dla warstw poniżej 0,2 m poziomu terenu $I_s=0,98$ (ostateczną wartość ustalić z właścicielem i zarządcą drogi na etapie wykonawstwa). Za poziom terenu uważa się górną powierzchnię robót ziemnych na którą układane zostają warstwy konstrukcyjne drogi.

Ziemię wydobytą z wykopu należy wywozić na odległość 10 km z czasowym składowaniem. Grunty nienadające się do ponownego wykorzystania (podlegające wymianie) oraz niewykorzystane do zasyпки należy traktować jako odpad i zagospodarować go zgodnie z ustawą o odpadach.

Przy montażu elementów prefabrykowanych studni kanalizacji deszczowej i sanitarnej, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe (linie) znajdujące się na wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów.

Separator i osadnik dostarczane są na plac budowy jako monolityczny zbiornik betonowy, gotowy do natychmiastowego użycia. Montaż oraz podłączenie powinno być wykonane zgodnie ze sztuką budowlaną przez wykwalifikowaną firmę. Urządzenia nie wymagają prac rozruchowych. Odchylenie osi wlotu i wylotu zarówno dla separatora i osadnika możliwe jest do 90°. Zbiorniki należy ustawić na przygotowanym podłożu zwracając uwagę na odpowiednie położenie króćców wlot i wylot. Wypoziomować i w razie potrzeby zakotwić w podbudowie. Zasypywanie zbiorników powinno następować 30 – sto cm warstwami piasku, starannie zagęszczanymi. Do zasyпки nie wolno wykorzystywać gruboziarnistego żwiru, gruzu i kamieni. Podłączenie wlotu i wylotu do kanalizacji deszczowej wykonać w sposób zapewniający szczelność układu. Po zamontowaniu, wewnątrz osadnika i separatora należy dokładnie oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń, a separator należy wypełnić wodą do momentu ustabilizowania się jej poziomu w zbiorniku (nastąpi odpływ przez wylot).

5.3. Odwodnienie wykopów na czas budowy

Zgodnie z dokumentacją geologiczną, biorąc pod uwagę, głębokość występowania poziomu zwierciadła wody gruntowej, można stwierdzić, że woda gruntowa na badanym terenie **może utrudniać** prace budowlanych i późniejszej eksploatacji Inwestycji. Wymagane jest aby kanały układane były w suchym odwodnionym wykopie, dlatego w przypadku pojawienia się wód gruntowych w wykopie należy zastosować odwodnienie w postaci drenażu ułożonego na dnie wykopu lub odprowadzić wodę za pomocą igłofiltrów.

5.4. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem

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” długości 1,5 m dla każdej kolizji. Zastosowanie w danym przekroju rury ochronnej dostosować do rzeczywistej średnicy przewodu, stwierdzonej po jego odkopaniu. Przy zbliżeniach na odległość mniejszą niż 1,0 m projektowanego kanału kanalizacji deszczowej i studni 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. W miejscu skrzyżowania z siecią gazową wykopy wykonać ręcznie pod nadzorem.

7. PRÓBY SZCZELNOŚCI I ODBIORY

Próbie szczelności **kanalizacji 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. Próbie 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 1m 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.

Przy odbiorze końcowym instalacji 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,

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.

Przed przystąpieniem do robót bezwzględnie sprawdzić rzędne posadowienia istniejącej kanalizacji w miejscach włączenia projektowanych ciągów oraz rzędne istniejącego uzbrojenia w miejscach skrzyżowań z projektowaną instalacją

UWAGA: Urządzenia producentów użytych w projekcie są przykładowe i dopuszcza się zastosowanie równoważnych zamienników.

OPRACOWAŁ
mgr inż. Paweł Paśk

8. INFORMACJA BIOZ

Podstawą opracowania informacji BIOZ są:

- *Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r.*
(Dz. U. Nr 106 z 2000 r., poz. 1126 z późniejszymi zmianami),
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia*
(Dz. U. Nr 120 z 2003 r., poz. 1126).

PLAN BIOZ należy wykonać dla całego zamierzenia budowlanego z uwzględnieniem wszystkich robót.

Zakres robót obejmuje wg kolejności realizacji: wykonanie odwodnienia w postaci kanalizacji deszczowej wraz z przyłączami do projektowanych wpustów krawężnikowych, Następnie wykonanie nawierzchni drogowej (wg opracowania Dokumentacji Projektowej branży drogowej).

Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z zakresem i wymaganiami Dokumentacji Projektowej. Całość robót należy wykonywać zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych (WTWiOSK) wydanie sierpień 2003 rok,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych (WTWiOSW) wydanie wrzesień 2001 rok.

Roboty ziemne i montażowe wykonywać zgodnie z:

- *Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy*
(tekst jednolity Dz. U. nr 169 z 2003 r. poz. 1649 i 1650),
- *Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych*
(Dz. U. nr 47 z 2003 r. poz. 401),
- *Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych*
(Dz. U. nr 80 z 1999 r. poz. 912).

Wykaz istniejących obiektów budowlanych wokół i na terenie budowy: zakres opracowania obejmuje inwestycje zlokalizowaną w pasie drogowym, chodniku, pasie zieleni, ciągu pieszo – rowerowym. Wokół terenu budowy znajdują się istniejąca zabudowa mieszkaniowa jedno lub wielorodzinna.

Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi: zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi stanowić będzie ruch pojazdów kołowych (szczegóły wg opracowania organizacji ruchu drogowego). Podczas prowadzenia

prac należy zabezpieczyć teren budowy oraz teren przyległy. Należy ustawić znaki ostrzegawcze i informacyjne. Teren należy oświetlić i zabezpieczyć przed wtargnięciem osób postronnych i trzecich. Podczas transportu należy poruszać się tylko wyznaczonymi drogami komunikacyjnymi.

Możliwe zagrożenia mogące wystąpić podczas prowadzenia robót zagrażające zdrowiu i życiu:

Roboty ziemne

- nie zachowanie odpowiedniego nachylenia skarpy, obsunięcie lub przysypanie ziemią,
- obsunięcie ziemi do wykopu i przysypanie,
- podmycie obudowy wykopu przez wody opadowe,
- upadek do wykopu,
- składowanie materiałów na krawędzi wykopu,
- niestaranne wykonanie szalunków lub ich brak,
- użycie niewłaściwych materiałów do wykonania szalunków,
- brak lub niewłaściwe zejścia do wykopów,
- przebywanie w zasięgu pracy ramienia koparki,
- potrącenie przez pojazd mechaniczny.

Roboty wykonywane przy pomocy elektronarzędzi

- porażenie prądem,
- oparzeniem łukiem elektrycznym,
- powstanie pożaru.

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych: przed przystąpieniem pracowników do robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić szkolenie dotyczące zagrożeń i sposobu ich uniknięcia, potwierdzone wpisem do specjalnego zeszytu „Szkolenie stanowiskowe”.

Techniczno – organizacyjne środki zapobiegawcze:

Dla zapobieżenia przewidywanym zagrożeniom należy przedsięwziąć następujące środki:

- oznakować i zabezpieczyć teren przed dostępem osób postronnych,
- stosować odzież ochronną oraz ochronne nakrycia głowy,
- zadbać o dobrą komunikację na terenie budowy (wyznaczenie dojścia pracowników, dostawy i miejsca składowania materiałów budowlanych, zejścia do wykopów oraz uwzględnić możliwość ewentualnej ewakuacji osób zagrożonych lub poszkodowanych).

Na terenie budowy:

- powinien przebywać przez cały czas pracownik nadzoru średniego ze strony Wykonawcy. Okresową kontrolę nad prawidłowością wykonawstwa robót wykonuje Inspektor Nadzoru ze strony Inwestora lub Inwestor,
- w oznaczonym miejscu winna być apteczka wyposażona w środki opatrunkowe i podstawowe medykamenty, wykaz telefonów służb ratowniczych oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za BHP.

Przy montażu urządzeń i instalacji przestrzegać instrukcji składowania, transportu, montażu i prób określonych przez poszczególnych producentów. W trakcie budowy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP w zakresie transportu, montażu, składowania materiałów, oznakowania miejsc niebezpiecznych itp.

OPRACOWAŁ

mgr inż. Rodryk Świerczok