

CZĘŚĆ OPISOWA

1. INWESTOR.....	4
2. PODSTAWA OPRACOWANIA.	4
3. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
4. CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO.....	4
5. OPIS WARUNKÓW GEOTECHNICZNYCH.....	5
6. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWANYCH.	5
6.1. ODWODNIENIE – KANALIZACJA DESZCZOWA.....	5
6.2. ZBIORNIK RETENCYJNO - CHŁONNY	7
6.3. ODPROWADZENIE WÓD OPADOWYCH DO ROWU DROGOWEGO.....	8
6.4. WYLOTY DO ROWÓW DROGOWYCH.....	10
6.5. ZESTAWIENIE CHARAKTERYSTYCZNYCH ELEMENTÓW.....	10
7. OBLICZENIA ZLEWNI.....	11
8. OCHRONA DZIEDZICTWA KULTUROWEGO I ZABYTKÓW ORAZ DÓBR KULTURY WSPÓŁCZESNEJ.	13
9. UCIAŻLIWOŚĆ DLA ŚRODOWISKA.	13
10. SKRZYŻOWANIE PROJEKTOWANEJ KANALIZACJI DESZCZOWEJ Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM PODZIEMNYM	13
11. PRÓBA SZCZELNOŚCI PRZEWODÓW KANALIZACYJNYCH.....	14
12. PROJEKTOWANE ODWODNIENIE WYKOPÓW	14
13. WYKOPY I SPOSÓB UŁOŻENIA PRZEWODÓW.	15
14. WYMAGANIA BHP.....	15
15. UWAGI.	16

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr S/1	Plan Orientacyjny	Skala 1:10 000
Rys. nr S/2	Plan kanalizacji - Siedlisko	Skala 1:500
Rys. nr S/3	Profil podłużny kanału deszczowego KD-1	Skala 1:100/500
Rys. nr S/4	Profil podłużny przykanalików deszczowych	Skala 1:100/500
Rys. nr S/5	Rysunek studni betonowej Ø 1200mm	Skala 1:25
Rys. nr S/6	Rysunek studni osadnikowej Ø 1200mm	Skala 1:25
Rys. nr S/7	Rysunek wpustu krawężnikowo-jezdniowy Ø 500mm	Skala 1:25
Rys. nr S/8	Rysunek wpustu ulicznego Ø 500mm	Skala 1:25
Rys. nr S/9.1	Rysunek wylotu kanału	
Rys. nr S/9.2	Rysunek wylotów przykanalików deszczowych	
Rys. nr S/10	Przekrój przez zbiornik	Skala 1:50

ZAŁĄCZNIKI

1. Zestawienie ilości studni betonowych Ø1200 Załącznik Nr 1
2. Zestawienie projektowanych wpustów ulicznych i przykanalików deszczowych
Załącznik Nr 2

OPIS TECHNICZNY

1. Inwestor.

Inwestorem jest:

Zarząd Województwa Lubuskiego

Zarząd Dróg Wojewódzkich

w Zielonej Górze

Al. Niepodległości 32

65-042 Zielona Góra

2. Podstawa opracowania.

1. Umowa o prace projektowe nr ZDW-ZG-WD-85/2013 zawarta dnia 12.04.2013 r. z Zarządem Dróg Wojewódzkich w Zielonej Górze (nr rej. 03/13).
2. Wypisy z rejestru gruntów.
3. Wytyczne Zamawiającego.
4. Mapa do celów projektowych.
5. Wizja w terenie i pomiary uzupełniające.
6. Normy i przepisy obowiązujące w budownictwie.

3. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest odprowadzenie wód opadowych i roztopowych z przebudowywanej drogi wojewódzkiej nr 138 w m. Siedlisko poprzez projektowany system kanalizacji deszczowej do istniejącego rowu przydrożnego, jak również poprzez przykanaliki deszczowe do projektowanych rowów przydrożnych.

Projekt kanalizacji deszczowej jest integralną częścią projektu „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 138 w miejscowości Siedlisko km 48+353,00 – 48+772,50”.

4. Charakterystyka stanu istniejącego

Wody opadowe z jezdni są odprowadzane powierzchniowo do istniejących rowów, które są w złym stanie (zamulone, zasypane).

5. Opis warunków geotechnicznych

Budowa geologiczna została rozpoznana do głębokości 6,0m p.p.t. Stwierdzono występowanie wyłącznie osadów czwartorzędowych, plejstocénskich o genezie wodnolodowcowej. Są one reprezentowane przez piaski średnie oraz piaski drobne. Bezpośrednio od powierzchni terenu występuje warstwa gleby, której miąższość w wykonywanym otworze wyniosła 0,20m.

Swobodne lustro wody gruntowej stabilizowało się na głębokości 1,7m p.p.t., tj. na rzędnej około 63 m n.p.m. Jest to stan zbliżony do wysokiego.

Zgodnie z wynikami prac i badań oraz wymogami norm i literatury, występujące w podłożu grunty zaliczono do dwóch warstw geotechnicznych, tj.:

- WARSTWA I – stanowią ją wodnolodowcowe piaski średnie (w stropie także piaski drobne), są to grunty w stanie średniozagęszczonym, o stopniu zagęszczenia $I_D = 0,50$.

6. Opis rozwiązań projektowanych.

6.1. Odwodnienie – kanalizacja deszczowa.

Dla prawidłowego odprowadzenia wód opadowych zostały zaprojektowane odpowiednie spadki podłużne i poprzeczne projektowanej drogi wojewódzkiej nr 138.

Kanalizację deszczową, zbierającą wody opadowe i roztopowe, pochodzące z odwodnienia rozbudowywanej drogi, projektuje się w systemie rur kielichowych PVC jednorodne „lite” o sztywności obwodowej min. SN8 (8 kN/m^2) z uformowaną mufą i uszczelką wargową wg PN-EN 1401.

Kanały wyposażone w studnie kanalizacyjne, betonowe o średnicy $d = 1200\text{mm}$ wykonanych z betonu C35/45, ze szczelnym dnem. Połączenie elementów studzienki poprzez uszczelkę gumową. Przejścia kanałów przez ściany studzienki wykonać w tulejach jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

Studzienki betonowe o średnicy $\varnothing 1200 \text{ mm}$, wykonane z następujących prefabrykatów:

- dna studni betonowe,
- kręgi betonowe,
- zwężki redukcyjne betonowe,

- płyty pośrednie żelbetowe,
- pierścienie dystansowe betonowe.

Podstawowe elementy wyposażenia studzienki to:

- komora robocza,
- przejścia kanałów przez ściany studzienki,
- komin wjazdowy,
- przykrycie,
- stopnie wjazdowe.

Do przykrycia studzienek podlegającym obciążeniom komunikacyjnym projektuje się zwężki redukcyjne betonowe z otworem wjazdowym. Zwężki redukcyjne łączone są z kręgami za pomocą uszczeltek gumowych. Do regulacji wysokości osadzenia wjazdu żeliwnego służą pierścienie dystansowe Ø600 typu ECO pod wjazdem. Łączna wysokość regulacji pod wjazdem nie może przekraczać 25cm, w przeciwnym razie należy wstawić dodatkowy krąg pod płytę.

Stosować wjazdy kanałowe (typ ciężki D400 w jedni, poza drogą C250) z wypełnieniem betonowym producentów, którzy uzyskali certyfikat zgodności z normą PN-B-10729 oraz PN-EN 124. Wjazdy studni wyposażać w wkładkę tłumiącą oraz w rygle uniemożliwiające wejście do studni osobom postronnym.

Stopnie zjazdowe z prętów stalowych w otulinie tworzywowej lub ze stali nierdzewnej (przeciwpoślizgowe) Ø32 mm pod wjazdem powinny być zamocowane drabinkowo, w odległościach pionowych 25 cm. Wszystkie elementy stalowe należy wykonać ze stali kwasoodpornej min. 1.4301.

Studnie kanalizacyjne osadzić na podłożu, w skład którego wchodzi warstwa betonu klasy C12/15 grub. 10 cm i średnicy $d = 1700$ mm oraz 10 cm warstwa podsypki z piasku. Studzienki rewizyjne oraz kaskadowe należy wykonać zgodnie z normą KB-4.12.1./6/.

Zaprojektowano 11 szt. betonowych studzienek ściekowych o średnicy Ø 500 z osadnikiem głębokości 0,8m, z kołnierzem $\frac{3}{4}$ i kratą żeliwną o wymiarach 400x600 zamykaną na zawias. Powierzchnia wlotowa wpustów krawężnikowo – jezdniowych min. 7 dm². Studzienki ściekowe należy wyposażać w długi kosz ocynkowany.

- Wpusty krawężnikowo – jezdniowe: WP1, WP2, WP3, WP4, WP5, WP6, WP9, WP10;
- Wpusty uliczne: WP7, WP8, WP11.

Przykanaliki zaprojektowano z rur PVC bez rdzenia spienionego o średnicy $\varnothing 200$ klasy S, łączonych kielichowo na uszczelkę.

6.2. Zbiornik retencyjno - chłonny

Wody opadowe i roztopowe odprowadzane z części powierzchni drogi wojewódzkiej nr 138 w miejscowości Siedlisko zostaną zebrane i poprzez wpusty deszczowe, rurociągi kanalizacji deszczowej, doprowadzone do zbiornika retencyjno – chłonnego. Głębokość zbiornika 0,44-1,28m.

Charakterystyka zbiornika retencyjnego – odcinek A-B:

Dane do obliczeń:

m – nachylenie skarpy	$m_1 = m_2 = 1:1,5$
b – szerokość dna	6,0m
a – szerokość lustra wody na wysokości 1,0m	9,00m
J – spadek zwierciadła wody	0,05
n – współczynnik chropowatości	0,035
L – długość zlewni	36,0m
k_w – współczynnik wodoprzepuszczalności	$0,11 \text{ m/h} = 3^{-5} \text{ m/s}$
t_k – czas koncentracji terenowej	1000sek.
F - powierzchnia zlewni	0,36ha

$$B = m_1 + m_2 / 2 = 1,5 + 1,5 / 2 = 1,5$$

$$A = (1 + m_1^2)^{0,5} + (1 + m_2^2)^{0,5} = 3,60 \text{ m}^2$$

$$k = B/A = 1,5/3,6 = 0,417$$

1. Powierzchnia przepływu rowu:

$$F = h \cdot b + m \cdot h^2 = 1,0 \cdot 6,0 + 1,5 \cdot 1,0^2 = 7,50 \text{ m}^2$$

2. Pojemność całego rowu

$$V_{\text{poj.}} = L \times (A + b) = 36,0 \times (3,6 + 6,00) = 345,60 \text{ m}^3$$

3. Obwód zwilżony

$$U = b + 2 \cdot h \cdot (m^2 + 1)^{0,5} = 6,0 + 2 \cdot 1,0 \cdot (1,5^2 + 1)^{0,5} = 9,60 \text{ m}$$

4. Promień hydrauliczny

$$R_h = F/U = 7,50/9,60 = 0,78 \text{ m}$$

5. Prędkość przepływu

$$V = 1/n * R_h^{0,5} * J^{0,5} = 1/0,035 * 0,78^{0,5} * 0,05^{0,5} = 5,64 \text{ m/s}$$

6. Objętość przepływu przez rów

$$Q_R = 1/n * (F^{5/3}/U^{2/3}) * J^{0,5} = 1/0,035 * (7,50^{5/3}/9,60^{2/3}) * 0,05^{0,5} = 40,64 \text{ m}^3/\text{s}$$

7. Wielkość spływu ze zlewni

$$Q_Z = \psi * q * F = 0,90 * 150 * 0,36 = 48,6 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,0486 \text{ m}^3/\text{s}$$

8. Sprawdzenie objętości przepływu przez rów

$$Q_R = 40,64 \text{ m}^3/\text{s} > Q_Z = 0,0486 \text{ m}^3/\text{s}$$

Warunek spełniony. Przekrój zbiornika został dobrany poprawnie i przeniesie obliczeniowe natężenie deszczu miarodajnego.

6.3. Odprowadzenie wód opadowych do rowu drogowego

Wody opadowe i roztopowe odprowadzane są poprzez system kanalizacji deszczowej do ziemi poprzez projektowane rowy przydrożne. Ilość obliczeniowa wód deszczowych wg tabeli nr 1.

Wody opadowe i roztopowe odprowadzane z części powierzchni drogi wojewódzkiej nr 138 w miejscowości Siedlisko zostaną zebrane i poprzez wpusty deszczowe, rurociągi kanalizacji deszczowej, doprowadzone do rowów przydrożnych. Głębokość rowów waha się w granicach 0,44-1,28m.

6.3.1 Charakterystyka techniczna rowu trapezowego – odcinek C-D :

Dane do obliczeń:

m – nachylenie skarpy	$m_1 = m_2 = 1,5$
b – szerokość dna	0,4m
a – szerokość lustra wody na wysokości 0,50 - 1,90m	
J – spadek zwierciadła wody	0,05
n – współczynnik chropowatości	0,035
L – długość zlewni	68,0m
k_w – współczynnik wodoprzepuszczalności	$0,11 \text{ m/h} = 3^{-5} \text{ m/s}$
t_k – czas koncentracji terenowej	1000sek.
F- powierzchnia zlewni	0,16ha

$$B = m_1 + m_2 / 2 = 1,5 + 1,5 / 2 = 1,5$$

$$A = (1 + m_1^2)^{0,5} + (1 + m_2^2)^{0,5} = 3,60 \text{ m}^2$$

$$k = B/A = 1,5/3,6 = 0,417$$

1. Powierzchnia przepływu rowu:

$$F = h \cdot b + m \cdot h^2 = 0,50 \cdot 0,40 + 1,5 \cdot 0,50^2 = 0,575 \text{ m}^2$$

2. Pojemność całego rowu

$$V_{\text{poj.}} = L \times (A+b) = 68,0 \times (3,60+0,40) = 272,0 \text{ m}^3$$

3. Obwód zwilżony

$$U = b + 2 \cdot h \cdot (m^2 + 1)^{0,5} = 0,40 + 2 \cdot 0,50 \cdot (1,5^2 + 1)^{0,5} = 2,20 \text{ m}$$

4. Promień hydrauliczny

$$R_h = F/U = 0,575/2,20 = 0,26 \text{ m}$$

5. Prędkość przepływu

$$V = 1/n \cdot R_h^{0,5} \cdot J^{0,5} = 1/0,035 \cdot 0,26^{0,5} \cdot 0,05^{0,5} = 3,25 \text{ m/s}$$

6. Objętość przepływu

$$Q_R = 1/n \cdot (F^{5/3}/U^{2/3}) \cdot J^{0,5} = 1/0,035 \cdot (0,575^{5/3}/2,20^{2/3}) \cdot 0,05^{0,5} = 1,50 \text{ m}^3/\text{s}$$

7. Wielkość spływu ze zlewni

$$Q_Z = \psi \cdot q \cdot F_{Zr} = 0,90 \cdot 150 \cdot 0,16 = 21,6 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,0216 \text{ m}^3/\text{s}$$

8. Sprawdzenie objętości przepływu prze rów

$$Q_R = 1,50 \text{ m}^3/\text{s} > Q_Z = 0,0216 \text{ m}^3/\text{s}$$

Warunek spełniony. Przekrój rowu został dobrany poprawnie i przeniesie obliczeniowe natężenie deszczu miarodajnego.

6.3.2 Charakterystyka techniczna rowu trapezowego – odcinek E-F :

Dane do obliczeń:

m – nachylenie skarpy	$m_1 = m_2 = 1,5$
b – szerokość dna	0,4m
a – szerokość lustra wody na wysokości 0,30 - 1,30m	
J – spadek zwierciadła wody	0,05
n – współczynnik chropowatości	0,035
L – długość zlewni	103,0m
k_w – współczynnik wodoprzepuszczalności	$0,11 \text{ m/h} = 3^{-5} \text{ m/s}$
t_k – czas koncentracji terenowej	1000sek.
F - powierzchnia zlewni	0,038ha

$$B = m_1 + m_2/2 = 1,5 + 1,5/2 = 1,5$$

$$A = (1+m_1^2)^{0,5} + (1+m_2^2)^{0,5} = 3,60 \text{ m}^2$$

$$k = B/A = 1,5/3,6 = 0,417$$

1. Powierzchnia przepływu rowu:

$$F = h \cdot b + m \cdot h^2 = 0,3 \cdot 0,40 + 1,5 \cdot 0,30^2 = 0,255 \text{ m}^2$$

2. Pojemność całego rowu

$$V_{\text{poj.}} = L \times (A+b) = 103,0 \times (3,60+0,40) = 148,32 \text{ m}^3$$

3. Obwód zwilżony

$$U = b + 2 \cdot h \cdot (m^2 + 1)^{0,5} = 0,40 + 2 \cdot 0,30 \cdot (1,5^2 + 1)^{0,5} = 1,48 \text{ m}$$

4. Promień hydrauliczny

$$R_h = F/U = 0,255/1,48 = 0,17 \text{ m}$$

5. Prędkość przepływu

$$V = 1/n \cdot R_h^{0,5} \cdot J^{0,5} = 1/0,035 \cdot 0,17^{0,5} \cdot 0,05^{0,5} = 2,63 \text{ m/s}$$

6. Objętość przepływu

$$Q_R = 1/n \cdot (F^{5/3}/U^{2/3}) \cdot J^{0,5} = 1/0,035 \cdot (0,255^{5/3}/1,48^{2/3}) \cdot 0,05^{0,5} = 0,50 \text{ m}^3/\text{s}$$

7. Wielkość spływu ze zlewni

$$Q_Z = \psi \cdot q \cdot F_{\text{zr}} = 0,90 \cdot 150 \cdot 0,038 = 5,13 \text{ dm}^3/\text{s} = 0,00513 \text{ m}^3/\text{s}$$

8. Sprawdzenie objętości przepływu prze rów

$$Q_R = 0,50 \text{ m}^3/\text{s} > Q_Z = 0,00513 \text{ m}^3/\text{s}$$

Warunek spełniony. Przekrój rowu został dobrany poprawnie i przeniesie obliczeniowe natężenie deszczu miarodajnego.

6.4. Wyloty do rowów drogowych

Wylot z rur PVC o średnicy $d = 200\text{-}315 \text{ mm}$, skarpę przy wylocie i przeciwskarpe należy umocnić elementami prefabrykowanymi (płyty ażurowe) oraz gruntem. Płyty ażurowe układać na podsypce grubości 10cm.

6.5. Zestawienie charakterystycznych elementów.

- długość kanalizacji z rur $\varnothing 315 \text{ mm}$ – 207,00 m
- długość przykanalików $\varnothing 200 \text{ mm}$ – 50,00 m

- ilość studni \varnothing 1200mm – 8 szt.
- ilość studni \varnothing 1200mm osadnikowa – 1 szt.
- ilość wpustów krawężnikowo - jedniowych \varnothing 500mm – 8 szt.
- ilość wpustów ulicznych \varnothing 500mm – 3 szt.

7. Obliczenia zlewni.

Obliczeń dokonano przy założeniu, że zaprojektowana sieć kanalizacji deszczowej powinna przejąć deszcze 15-minutowe o natężeniu 150l/s*ha z możliwością przekroczenia nie częściej niż raz w roku.

Dla w/w założeń otrzymano:

T=15 min - czas trwania deszczu

n=1,0-częstotliwość występowania deszczy, które przekraczają założone natężenie raz w roku

i=150l/s*ha -natężenie deszczu

φ =1,00 - współczynnik opóźnienia (redukcji)

ψ =0,90 - współczynnik spływu z jezdni i chodników

ψ =0,05 - współczynnik spływu z terenów zielonych (parki i ogrody)

F- powierzchnia spływu wód deszczowych

Qd -odpływ ścieków deszczowych z obszaru obliczeniowego

$$Q_d = i * F * \varphi * \psi \text{ [l/s]}$$

$$Q_d = 150 * 0,6154 * 0,9 * 1,0 = 83,08 \text{ [l/s]} = 299,08 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Obliczenia stężeń zanieczyszczeń w spływach powierzchniowych.

Obliczenia ilości ładunków dokonano w oparciu o normę Zarządzenie nr 29 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30.10.2006r. w sprawie wprowadzenia metodyki prognozowania zanieczyszczeń w ściekach drogowych.

Na podstawie prognozy ruchu przyjęto, że natężenie ruchu samochodowego na drodze wojewódzkiej nr 138 prognozowo będzie wynosić 592 pojazdów na dobę.

Na podstawie załącznika do Zarządzenia nr 29 przyjęto, że stężenie zawiesiny ogólnej w spływach wód deszczowych z powierzchni drogi w terenach zabudowanych o natężeniu 1000 tys. poj./dobę wynosi 28 mg/dm³.

Stężenie zawiesiny ogólnej:

$$SZO = 0,718 \times Q^{0,529} \text{ [mg/dm}^3 \text{]}$$

$$SZO = 0,718 \times 28^{0,529} = 4,18 \text{ mg/dm}^3 < 100 \text{ mg/dm}^3$$

Gdzie:

SZO – stężenie zawiesiny ogólnej w ściekach z dróg;

Q – dobowe natężenie ruchu (SDR) w zakresie od 1000 do 17000 pojazdów/dobę [P/d];

Stężenie olejów i tłuszczów (ekstrakt eterowy):

$$SE = 0,08 \times SZO \text{ [mg/dm}^3 \text{]} = 0,08 \times 4,18 = 0,33 \text{ mg/dm}^3 < 15 \text{ mg/dm}^3$$

Gdzie:

0,08 – współczynnik przeliczeniowy (wg PN-S-02204:1997)

Stężenie węglowodorów ropopochodnych w ściekach z dróg:

$$SRP = 1,1 \times SE = 1,1 \times 0,33 = 0,368 \text{ mg/dm}^3 < 15 \text{ mg/dm}^3$$

Charakterystyka odprowadzanych wód

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska (Dz. U. 2014 poz. 1800) w wodach deszczowych odprowadzanych do cieków powierzchniowych nie mogą być przekroczone następujące stężenia:

Substancja	Dopuszczalne stężenie
Zawiesina ogólna	100 mg/dm ³
Węglowodory ropopochodne	15 mg/dm ³

Na podstawie obliczeń stężeń zanieczyszczeń w wodach opadowych stwierdza się, że dopuszczalne stężenie zawiesiny ogólnej w wodach opadowych odprowadzanych z terenu drogi wojewódzkiej nr 138 do ziemi nie będzie przekroczone, w związku z tym wody opadowe i roztopowe nie wymagają podczyszczenia przed wprowadzeniem do ziemi.

8. Ochrona dziedzictwa kulturowego i zabytków oraz dóbr kultury współczesnej.

Zgodnie z Decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację inwestycji z dnia 04.07.2014 numer RR.6220.03.2014 teren inwestycji nie leży w strefie ochrony konserwatorskiej.

9. Uciążliwość dla środowiska.

Zgodnie z Decyzją o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację inwestycji z dnia 04.07.2014 numer RR.6220.03.2014 inwestycja nie jest zaliczana do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

Na etapie wykonywania inwestycji nie można wykluczyć emisji pyłów, gazów, zapachów i hałasu, które są nieodzownym elementem prowadzenia robót budowlanych.

10. Skrzyżowanie projektowanej kanalizacji deszczowej z istniejącym uzbrojeniem podziemnym

Skrzyżowania projektowanego kanału deszczowego z innymi przewodami należy wykonać w oparciu o następujące zalecenia:

1. Przed przystąpieniem do prac należy powiadomić wszystkich użytkowników sieci, z którymi będą się krzyżowały lub zbliżały kanały deszczowe.
2. Przy skrzyżowaniu i zbliżeniu z istniejącą infrastrukturą techniczną należy:
 - W przypadku kolizji projektowanego kanału z istniejącymi kablami energetycznymi zaprojektowano na kablach niskiego i średniego napięcia rury ochronne dwudzielne np. typu A160 PS „AROT” o długości jednostkowej L=3,0m. Zbliżenia i skrzyżowania z kablami i słupami energetycznymi wykonać zgodnie z normami PN-76/E-5125 i PN-E-05100-1;
 - skrzyżowania projektowanego kanału z istniejącymi urządzeniami telekomunikacyjnymi należy wykonywać zgodnie z PN-98/E-05100-1, N-SEP-E-004, BN-89/8984-17/03 oraz zarządzeniem Ministra Łączności z 02.09.1997 r (MP 59/97 poz. 567). Na wszystkich skrzyżowaniach z istniejącą i projektowaną siecią telekomunikacyjną zaprojektowano rury ochronne typu A110PS „AROT”. W

przypadku sieci telekomunikacyjnej ułożonej w kanalizacji z blozków betonowych należy ją zabezpieczyć przed zniszczeniem podczas budowy;

- w przypadku kolizji projektowanej kanalizacji deszczowej z istniejącym wodociągiem, przy odległościach pionowych mniejszych, niż 0,6 m, zaprojektowano rury ochronne na przewodzie wodociągowym zgodnie z PN-92/B-01706.

11. Próba szczelności przewodów kanalizacyjnych

Kanalizacja powinna być poddana badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału sanitarnego.

Kontrolę szczelności należy przeprowadzić zgodnie z normą PN – EN 1610 – *Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych* przy wykorzystaniu ciśnień powietrza lub wody odpowiednio do ustalonych w normie ciśnień i czasów próbnych.

12. Projektowane odwodnienie wykopów

W przypadku pojawienia się wody gruntowej przy budowie projektowanych kanałów przewiduje się prowadzenie stałego lub okresowego i miejscowego odwadniania wykopów.

Projektuje się następujące sposoby odwodnienia wykopów:

- Odwodnienie powierzchniowe przy pomocy pomp montowanych w studniach z kręgów żelbetowych na dnie wykopu. Wydajność pomp do 10,0 l/s. Odwodnienie wymaga odpowiedniego wyprofilowania dna wykopu.
- Odwodnienie igłofiltrami, ułożonymi dwustronnie w odległości, co 1,0 m, w układzie jednopiętrowym. Wydajność z jednego igłofiltru przy piaskach gliniastych wynosi 0,2-0,25 m³/h; wydajność ze 100 m odwodnienia wynosi 30-40 m³/h.

Zmiana sposobu odwodnienia może zaistnieć w szczególnych przypadkach:

- przy wyższym poziomie wód gruntowych poprzez zagęszczenie rozstawu igłofiltrów,
- przy niższym poziomie wód gruntowych – poprzez rzadsze rozstawienie igłofiltrów,
- w przypadku braku wody gruntowej – nie stosowanie igłofiltrów.

Każdorazowo sposób odwadniania należy dobrać do aktualnie panujących warunków gruntowo-wodnych i uzgodnić go z projektantem i inspektorem nadzoru.

13. Wykopy i sposób ułożenia przewodów.

Rury PVC należy układać w wykopach wąskoprzestrzennych umocnionym. Wykopy mechaniczne, miejscami ręczne z urobkiem na odkład.

W zależności od rodzaju gruntu pod rurami należy wykonać niekiedy podsypkę z piasku o grubości 10 cm. Tam gdzie podłoże jest piaszczyste oraz:

- nie występują cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie jest zmrożony,
- nie występują ostre kamienie lub inne przedmioty mogące uszkodzić rurę,

nie ma konieczności wykonywania podsypki i rury ułożyć bezpośrednio na wyrównanym podłożu rodzimym z ręcznym wyprofilowaniem dna wykopu, w pozostałych przypadkach wykonać podsypkę z piasku o grub. 10 cm. Jeśli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki powinna wzrosnąć do 15 cm. Jeżeli wykop zostanie przegłębiony, to jego dno należy wzmocnić przez wykonanie ławy żwirowej o wysokości 0,2 m (po zagęszczeniu). W momencie zasypywania sieci należy uzyskać wskaźnik zagęszczenia Proctora = 1 (w drogach) i 0,98 (poza drogami).

Obsypkę rurowciągów należy wykonać przed przeprowadzeniem próby szczelności. Obsypka powinna być wykonywana do momentu uzyskania grubości warstwy 0,3 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Pozostała część wykopu może być wypełniona materiałem rodzimym. Zasypka musi być tak wykonana, aby spełniała wymagania stanu struktury nad rurowciągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika). Zagęszczanie podsypki i zasypki powinno odbywać się warstwami o grubości 10 cm. Po zakończeniu robót nawierzchnię należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

14. Wymagania BHP.

Wszystkie materiały powinny posiadać stosowne aprobaty i certyfikaty zgodności, być zgodne z PN. Przy budowie należy zastosować materiały

i urządzenia o parametrach technicznych nie gorszych niż podane w projekcie.

W czasie robót będą występować roboty stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Przed rozpoczęciem budowy kierownik robót budowlanych jest zobowiązany wykonać lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, uwzględniającego specyfikę obiektu budowlanego, warunki prowadzenia robót budowlanych i przepisy BHP.

Roboty budowlane powinny być prowadzone zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 (dz U. nr 47 poz.401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Warunki socjalne powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Pracy Polityki Socjalnej z dnia 11.06.2002 (Dz U. nr 91 poz. 811) zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

15. Uwagi.

- 1 Ściśle przestrzegać przepisów BHP obowiązujących w chwili realizacji inwestycji ze szczególnym uwzględnieniem właściwego oznakowania i prowadzeniu robót ziemnych.
- 2 Kanały PVC układać zgodnie z warunkami montażu podanymi w opisie technicznym oraz w instrukcji montażowej producenta rur.
- 3 Należy również przestrzegać warunków technicznych podanych w uzgodnieniach wydanych przez poszczególnych właścicieli, dołączonych do dokumentacji.
- 4 Przed zasypaniem sieć zainwentaryzować geodezyjnie.
- 5 W przypadku natrafienia na niezainwentaryzowane uzbrojenie podziemne jak kable, drenaż itp. należy je zabezpieczyć i po zakończeniu prac doprowadzić do stanu pierwotnego.
- 6 W razie wystąpienia robót i okoliczności nieprzewidzianych w projekcie, należy powiadomić Inwestora i autorów projektu.
- 7 W miejscach występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne i montażowe należy prowadzić ze szczególną

ostrożnością i w porozumieniu z właścicielami lub użytkownikami tych sieci. Zaleca się wykonanie robót w oparciu o Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.

- 8 Ściśle przestrzegać wytycznych producentów materiałów i urządzeń.

Opracował:
mgr inż. Marta Sawczyńska