

---

### **A. Charakterystyka inwestycji**

1. Nazwa i adres obiektu budowlanego
2. Nazwa Inwestora i Jego adres
3. Nazwa i adres jednostki projektowania
4. Skład zespołu projektowego
5. Opis istniejącego stanu zagospodarowania terenu
6. Rozwiązania budowlane określające formę i funkcję obiektu
7. Informacje mające wpływ na uzasadnione interesy osób trzecich
8. Charakterystyka ekologiczna obiektu

### **B. Część opisowa do projektu wykonawczego**

9. Zakres opracowania
10. Usytuowanie i układ wysokościowy
11. Podstawowe materiały i opis konstrukcji obiektów
  - 11.1. Rury kanalizacyjne
  - 11.2. Rury ochronne
    - 11.2.1. Płazy ślizgowe – dystansowe
    - 11.2.2. Manszety uszczelniające
  - 11.3. Obiekty na kanałach deszczowych
    - 11.3.1. Studnie kanalizacyjne
  - 11.4. Posadowienie projektowanych przewodów
  - 11.5. Istniejące uzbrojenie komunalne
  - 11.6. Przebudowa istniejącego uzbrojenia
  - 11.7. Modernizacja istniejących studni
  - 11.8. Rozebranie i odtworzenie nawierzchni drogowej
12. Oczyszczalnia Wód Deszczowych (OWD)
13. Przejęcie wód opadowych
14. Włączenie projektowanej sieci kanalizacji deszczowej do sieci istniejącej
15. Przepompownia P1
16. Zawory zwrotne
17. Warunki gruntowo – wodne
18. Organizacja ruchu w czasie robót
19. Próby szczelności
20. Zabezpieczenie zieleni istniejącej
21. Obliczenia
  - 21.1. Bilans wód opadowych
  - 21.2. Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe

### **C. Ogólne metody wykonania robót**

22. Roboty ziemne, układanie i montaż rurociągów



23. Wykopy, przygotowanie podłoża, układanie rur
24. Wypełnienie wykopu i zagęszczenie gruntu
25. Montaż rurociągów, studni i obiektów wchodzących w skład OWD
26. Zasyпка wykopu
27. Technologia bezwykopowa
28. Montaż elementów systemu kanalizacji deszczowej

**D. Odwodnienie wykopów**

29. Odwodnienie sieci kanalizacji deszczowej
30. Odwodnienie obszaru przeznaczanego pod wykonanie obiektów OWD

**E. Uwagi końcowe**

**F. Załączniki**

- Zał. nr 0 - Oświadczenie Projektantów
- Zał. nr 1 - Zaświadczenie o przynależności Projektanta do ŚOIIB
- Zał. nr 2 - Zaświadczenie o przynależności Projektanta do ŚOIIB
- Zał. nr 3 - Potwierdzenie przygotowania zawodowego
- Zał. nr 4 - Potwierdzenie przygotowania zawodowego
- Zał. nr 5 - Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 07.09.2011;  
znak: Zn.Pś.6733.25.2011.8
- Zał. nr 6 - Opinia ZUDP nr GG-I.6630.422.2011 z dnia 15.12.2011 r.
- Zał. nr 7 - Postanowienie Zarządu Dróg Powiatowych z dnia 25.08.2011 r. dotyczące lokalizacji  
inwestycji celu publicznego; znak: ZDP.673.2.19.2011
- Zał. nr 8 - Decyzja Zarządu Dróg Powiatowych z dnia 15.11.2011 r. na umieszczenie w pasie  
drogowym infrastruktury komunalnej; znak: ZDP.7130.2.84.2011
- Zał. nr 9 - Zgodna z dnia 07.11.2011 r. na lokalizację obiektów związanych z kanalizacją  
deszczową na terenach należących do Skarbu Państwa; znak: GN-II.6853.26.2011.KP
- Zał. nr 10 - Akceptacja trasy nowoprojektowanej kanalizacji deszczowej w drogach oraz na  
terenach należących do Spółdzielni Mieszkaniowej w Skarżysku – Kamiennej  
znak: GZM/TE/11966/2011
- Zał. nr 11 - Zgodna z dnia 14.12.2011r. na dysponowanie terenami na cele budowlane na  
działkach należących do Spółdzielni Mieszkaniowej w Skarżysku – Kamiennej;  
znak: GZM/TE/11967/2011
- Zał. nr 12 - Warunki techniczne na przebudowę wodociągu Ø250 mm znajdującego się w obrębie  
skrzyżowania ul. Zielnej z ul. Niepodległości wydane przez MPWiK Sp. z o.o.  
z dnia 07.11.2011 r.; znak: Ldz.1833/DTI/W347/11
- Zał. nr 13 - Uzgodnienie przebudowy sieci wodociągowej Ø250 mm znajdującego się w obrębie  
skrzyżowania ul. Zielnej z ul. Niepodległości wydane przez MPWiK Sp z o.o.  
z dnia 22.11.2011 r.; znak: Ldz.2011/DTI/W394/11
- Zał. nr 14 - Warunki KSG oddział w Kielcach z dnia 18.08.2011 r.; dotyczące skrzyżowania  
gazociągów z projektowaną kanalizacją deszczową znak: KSGV/OTE/68a/59/11



- 
- Zał. nr 15 - Uścielenie warunków technicznych dotyczących skrzyżowania gazociągów z projektowaną kanalizacją deszczową wydane przez KSG oddział w Kielcach z dnia 15.12.2011 r.; znak: KSGV/OTE/68b/88/11
- Zał. nr 16 - Warunki przyłączenia dla pompowni P1 z dnia 21.11.2011 r. wydane przez PGE Dystrybucja S.A. Oddział Skarżysko – Kamienna;
- Zał. nr 17 - Zgoda właściciela działki o nr ewid. 87/2 na realizację inwestycji polegającej na przebudowie istniejącej kanalizacji deszczowej
- Zał. nr 18 - Zgoda właściciela działki o nr ewid. 87/2 na realizację inwestycji polegającej na przebudowie istniejącej kanalizacji deszczowej
- Zał. nr 19 - Uzgodnienie Dokumentacji Projektowej przez Inwestora
- Zał. nr 20 - Etapy budowy kan. deszcz. Wraz z zapewnieniem dojazdu do budynków mieszkalnych -25 na terenach należących do Spółdzielni Mieszkaniowej w Skarżysku – Kamiennej

### **G. Część graficzna**

- Rys. nr 0 - Orientacja
- Rys. nr 1 - Plan Zagospodarowania Terenu przy OWD – Sytuacja
- Rys. nr 2 - Plan Zagospodarowania Terenu – Sytuacja
- Rys. nr 3 - Profil podłużny sieci kanalizacji deszczowej – odc. Kdi1 – KD16
- Rys. nr 4 - Profil podłużny sieci kanalizacji deszczowej – odc. w ul. Sokolej
- Rys. nr 5 - Profil podłużny sieci kanalizacji deszczowej – teren OWD
- Rys. nr 6 - Profil podłużny przebudowywanej sieci wodociągowej
- Rys. nr 7 - Schemat węzłów montażowych sieci wodociągowej
- Rys. nr 8 - Schemat studni Dn 1200
- Rys. nr 9 - Schemat studni Dn 1500
- Rys. nr 10 - Schemat studni Dn 2000
- Rys. nr 11 - Pompownia P1 na terenie OWD
- Rys. nr 12 - Schemat połączenia typu „PWS”
- Rys. nr 13 - Schemat wykonania studni KD 23
- Rys. nr 14 - Zawory zwrotne
- Rys. nr 15 - Schemat zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia podziemnego
- Rys. nr 16 - Schemat zabezpieczenia istniejącej instalacji gazowej
- Rys. nr 17 - Płyta fundamentowa pod osadnik
- Rys. nr 18 - Zabezpieczenie zieleni istniejącej
- Rys. nr 19 - Schemat przecisku
- Rys. nr 20 - Schemat montażu płóc dystansowych w rurach ochronnych.
- Rys. nr 21 - Schemat komory Kom1
- Rys. nr 22 - Schemat komory Kom2

### **H. Etapowanie inwestycji**



---

## **A. Charakterystyka inwestycji**

### ***1. Nazwa i adres obiektu budowlanego***

„Budowa kanalizacji deszczowej na odcinku od skrzyżowania ulicy Sokolej z Żeromskiego do skrzyżowania ulicy Niepodległości z Zielną w Skarżysku – Kamiennej”

### ***2. Nazwa Inwestora i Jego adres***

Gmina Skarżysko – Kamienna  
Ul. Sikorskiego 18; 26-110 Skarżysko – Kamienna

### ***3. Nazwa i adres jednostki projektowania***

Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego S.A. Kielce  
Ul. Św. Leonarda 18; 25 – 953 Kielce  
tel (41) 344-14-61; fax (41) 344-57-13

### ***4. Skład zespołu projektowego***

mgr inż. Janusz Tkaczyk            upr. bud. 26/80  
mgr inż. Wiesława Sobańska    upr. bud. KL 392/88  
mgr inż. Szymon Kusak  
mgr inż. Przemysław Misztal  
mgr inż. Magdalena Sinkiewicz

### ***5. Opis istniejącego zagospodarowania terenu***

W rejonie projektowanej sieci kanalizacji deszczowej, w obrębie niniejszego opracowania, z uzbrojenia komunalnego występują:

- sieć wodociągowa,
- sieć kanalizacji deszczowej
- sieć kanalizacji sanitarnej
- sieć gazowa
- sieć ciepłownicza
- sieć telekomunikacyjna
- sieć elektroenergetyczna



---

## **6. Rozwiązania budowlane określające formę i funkcję obiektu**

Funkcją projektowanej w, obrębie niniejszego opracowania, sieci kanalizacji deszczowej będzie odprowadzenie wód opadowych z terenu przynależnej zlewni do istniejącego odbiornika.

Wody opadowe przed ich zrzutem do odbiornika zostaną oczyszczone na obiektach Oczyszczalni Wód Deszczowych (OWD) i pozbawione zostaną szkodliwych dla środowiska naturalnego substancji ropopochodnych i zawiesin.

Projektowana sieć kanalizacji deszczowej będzie podziemnym, liniowym obiektem inżynierskim.

Trasę projektowanej sieci kanalizacji deszczowej, w obrębie niniejszego opracowania, przedstawiono na sytuacji na rys. nr 1 – 2.

Wysokościowo rzędne projektowanej sieci kanalizacji deszczowej, w obrębie niniejszego opracowania, dowiązano do rzędnych istniejącego odbiornika, rzędnych uzbrojenia podziemnego terenu, rzędnych terenu istniejącego oraz strefy przemarzania gruntów. Szczegóły rozwiązania wysokościowego – patrz rys. nr 3 - 5

Spełniając swą funkcję obiekt nie jest uciążliwy dla otoczenia.

## **7. Informacje mające wpływ na uzasadnione interesy osób trzecich**

Projektowana sieć kanalizacji deszczowej, w obrębie niniejszego opracowania, została zaprojektowana zgodnie z wymaganiami zawartymi w koniecznych decyzjach i uzgodnieniach.

## **8. Charakterystyka ekologiczna obiektu**

Projektowana sieć kanalizacji deszczowej, w obrębie niniejszego opracowania, poprzez zapewnienie zorganizowanego odpływu wód deszczowych z terenu przynależnej zlewni, a co za tym idzie minimalizację występowania podtopień, będzie korzystnie oddziaływała na środowisko naturalne.



## **D. Część opisowa do projektu wykonawczego**

### **9. Zakres opracowania**

Zakres projektowanej inwestycji w obrębie sieci kanalizacji deszczowej przedstawia się następująco:

- kanał kanalizacji deszczowej z rur tworzywowych o średnicy  $\varnothing$  800 mm i łącznej długości  $L = 590,42$  m;
- kanał kanalizacji deszczowej z rur tworzywowych o średnicy  $\varnothing$  500 mm i łącznej długości  $L = 20,05$  m;
- kanał kanalizacji deszczowej z rur tworzywowych o średnicy  $\varnothing$  400 mm i łącznej długości  $L = 12,70$  m;
- rurociąg tłoczny z rur tworzywowych PE o średnicy 90 mm i łącznej długości  $L = 4,0$  m;
- obiekty wchodzące w skład OWD tj. osadnik wirowy i separator lamelowy;
- studzienki przelotowe i połączeniowe na kanale deszczowym;
- przebudowywana sieć gazowa i wodociągowa

### **10. Usytuowanie i układ wysokościowy**

Projektowana sieć kanalizacji deszczowej będzie podziemnym, liniowym obiektem inżynierskim. Trasę projektowanej sieci kanalizacji deszczowej, w obrębie niniejszego opracowania, przedstawiono na sytuacji na rys. nr 1 – 2.

Wysokościowo rzędne projektowanej sieci kanalizacji deszczowej, w obrębie niniejszego opracowania, dowiązано do rzędnych istniejącego odbiornika, rzędnych uzbrojenia podziemnego terenu, rzędnych terenu istniejącego oraz strefy przemarzania gruntów. Szczegóły rozwiązania wysokościowego – patrz rys. nr 3 – 5.

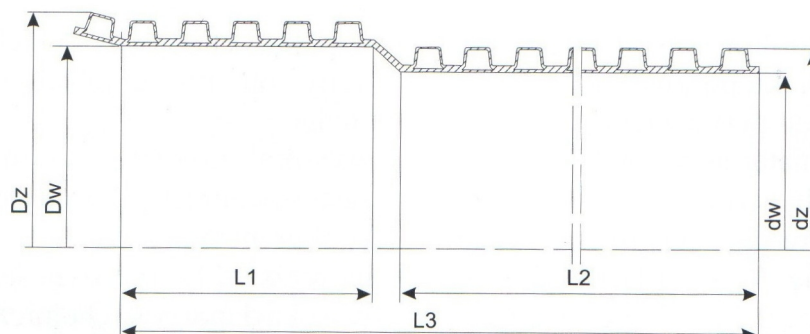
## **11. Podstawowe materiały i opis konstrukcji obiektów**

### **11.1. Rury kanalizacyjne**

Projektowaną sieć kanalizacji deszczowej, w obrębie niniejszego opracowania należy wykonać z rur kanalizacyjnych tworzywowych, strukturalnych, SN 8 z zakresu średnic  $\varnothing$  400 – 800 mm. Parametry przewidzianych do zastosowania rur kanalizacyjnych przedstawiają się następująco:

DN [mm]	dw [mm]	dz [mm]	Dz [mm]	Dw [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]
400	400	440	485±10	445	196	3000 6000	3206 6206
500	500	548	605±10	554	220	3000 6000	3230 6230
800	800	878	980	881	383	6000	6420





Przewidziano do zastosowania karbowane rury kielichowe z PVC, łączone ze sobą za pomocą gumowych pierścieni uszczelniających gwarantujących absolutną szczelność. Uszczelka umieszczona jest w zagłębieniu profilu (rowku) co umożliwia łączenia samych rurek lub ich łączenie z innymi elementami systemu. Ten typ połączenia zapewnia bezproblemowy montaż eliminujący ryzyko wystąpienia nieszczelności. Połączenia muszą gwarantować pełną szczelność całego systemu. Połączone rury nie mogą wykazywać przecieku przy ciśnieniu 0,05 MPa w czasie 15-minutowej próby w warunkach ustalonych przez normę EN 1277.

Rury o sztywności obwodowej SN8 przeznaczone są do stosowania w miejscach charakteryzujących się dużymi obciążeniami statycznymi i dynamicznymi. Łącznie z rurami, należy stosować w razie potrzeby zgodne materiałowo i konstrukcyjnie kształtki systemowe o charakterystyce jw.

Rurociąg tłoczny wykonać z rur tworzywowych polietylenowych DN 90 SDR 11 PN 12,5 grubość ścianki 8,2mm.

### **11.2. Rury ochronne**

W miejscach skrzyżowania projektowanego kanału deszczowego z istniejącym uzbrojeniem komunalnym należy na kanał deszczowy nałożyć stalową rurę ochronną wg PN-79/H-74244.

Średnice rur ochronnych dla poszczególnych średnic kanału deszczowego podano w tabeli poniżej:

ŚREDNICA KANAŁU SANITARNEGO [mm]	ŚREDNICA ZEWN. RURY OCHRONNEJ [mm]	GRUBOŚĆ ŚCIANKI RURY OCHRONNEJ [mm]
400	610,0	11,0
500	711,0	11,0
800	1420,0	16,0



Izolacja wewnętrzna rur ochronnych – malowane roztworem asfaltu (WM).

Zewnętrzne powierzchnie rur stalowych ochronnych powinny być zabezpieczone przed korozją powłoką bitumiczną z podwójną przekładką z włókna szklanego typu ZO-2. Złącza spawane rur stalowych zaizolować farbą podkładową, rękawem termokurczliwym lub taśmą samoprzylepną. Izolacja rur, złączy powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę przylegającą do powierzchni przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy, odprysków i pęknięć. Złącza powinny być izolowane po przeprowadzeniu próby szczelności odcinka przewodu, izolacja złączy powinna zachodzić co najmniej 0,1 m poza połączenie z izolacją rur.

Na końcach rur ochronnych zastosować manszety uszczelniające. Pustą przestrzeń między rurą ochronną a przewodową wypełnić zaprawą betonową. Należy uważać aby podczas wypełniania luki rurociąg nie uległ „wypłynięciu”.

### **11.2.1. Płozy ślizgowe – dystansowe**

W celu poprawnego ułożenia rurociągu w rurze ochronnej oraz ułatwienia wysuwania i wsuwania rur oraz stabilizowania rur wewnątrz rury ochronnej – należy zastosować płozy ślizgowe (dystansowe).

Parametry techniczne płóz:

- materiał: PE HD;
- temperatura pracy: od -20°C do +80°C
- odległość pomiędzy płozami: 1,5 m w zależności od ciężaru rury (zalecane nie więcej niż 1 m).

### **11.2.2. Manszety uszczelniające**

Końcówki rury ochronnej należy zabezpieczyć poprzez zamontowanie (nałożenie) manszet uszczelniających. Manszety wykonane są w postaci rękawa zaciskanego na rurach za pomocą dwóch opasek ślimakowych.

Parametry techniczne manszet:

- materiał: elastomer EPDM;
- opaska zaciskowa: ze stali nierdzewnej;
- temperatura pracy: od -30°C do +100°C.

## **11.3. Obiekty na kanałach deszczowych**

### **11.3.1. Studnie kanalizacyjne**

Na projektowanej sieci kanalizacji deszczowej, w obrębie niniejszego opracowania, przewiduje się wykonanie betonowych studzienek połączeniowych i przelotowych o średnicy z zakresu Ø 1.20 – 2,00 m.





Szczegóły konstrukcyjne przewidzianych do zastosowania studzienek zgodnie z rys. nr 8 – 10. System łączenia na zaprawę. Beton C35/45 wg PN-EN 206-1; wodoszczelność W8, nasiąkliwość do 5%. Włazy kanałowe żeliwne typu ciężkiego Ø 600 mm klasy D400 należy montować na prefabrykowanej płycie pokrywowej. Materiał wykonania włazów: korpus – żeliwo GJL, pokrywa – żeliwo GJL z uszczelnieniem. Stopnie złazowe w studzienkach – stalowe Ø 30 mm z izolacją antykorozyjną osadzone mijankowo w dwóch rzędach o odległościach pionowych co ca 30 cm. Przy montażu włazów należy używać zaprawy szybkowiążącej posiadającej atesty drogowe oraz aprobaty techniczne np. zaprawa typu „polmix ML-50”, „zaprawa cementowa U3Z1mm”

Studzienki montować na dnie wykopu zapewniając wymagane ukierunkowanie wejść i wyjść rurociągów oraz spadek kanału podany na sytuacji i profilach. Przy wykonaniu wykopów pod studzienki należy nie dopuścić do nadmiernego rozluźnienia gruntu i nie przekroczyć określonej głębokości. Wykop powinien być o około 15 głębszy i około 60 cm szerszy niż średnica studzienki. Sposób wykonania (stopień zagęszczenia gruntu wokół studzienki) oraz rodzaj gruntu stosowanego do posadowienia studzienki określa się na podstawie lokalnych warunków gruntowo – wodnych, obciążenia uzależnionego od ruchu pojazdów i projektowanego przykrycia. Do wykonania podsypki, obsypki i zasypki można stosować żwiry, piasek i pospółki. Nie zaleca się obsypki gruntowej gruntami spoistymi i organicznymi. W przypadku występowania gruntów rodzimych z tej grupy, grunt w strefie obsypki studzienki należy wymienić na grunt sypki.

Przy przejściach przez ściany studni zastosować przejścia szczelne. Wszystkie styki muszą być zatarte na gładko z obydwu stron zaprawą cementową. Występujące powierzchnie murowane pokryć gładzią cementową.

Całość robót wykonać zgodnie z PN-EN 1610.

#### ***11.4. Posadowienie projektowanych przewodów***

W strefie ułożenia kanału do 30 cm należy zastosować grunty klasy II tj. piaski średnie, piaski grube i średnie różnoziarniste, piaski drobne i pylaste oraz piaski gliniaste z zagęszczeniem równym ok 95 % w skali Proctora.

Ponieważ sztywność obsypki określona modułem odkształcenia ma decydujące znaczenie dla wytrzymałości rurociągu, konieczna jest stała kontrola wskaźnika zagęszczenia podczas zasypywania rurociągu przeprowadzona przez uprawnioną jednostkę geotechniczną z odpowiednimi wpisami do dziennika budowy.

Materiał obsypki powinien spełniać następujące wymagania jakościowe:

- materiał niespoisty, dający się zagęszczać do wystarczającej nośności;
- materiał nie może być zmrożony, powinien być również pozbawiony zamarzniętych brył ziemi, lodu oraz śniegu;
- materiał nie powinien zawierać cząstek większych niż 60 mm;
- maksymalna wielkość ziaren materiału znajdującego się w bezpośrednim styku z rurą nie powinna przekraczać 10 % średnicy rury.

Rury powinny być obsypane materiałem sypkim. Stopień zagęszczenia zależy od warunków



obciążenia.

Wysokość obsypki nad wierzchołkiem rury (po zagęszczeniu) powinna wynosić co najmniej 15 cm dla rury o średnicy  $D < 400$  mm.

Warunki stabilności obsypki rury kanalizacyjnej wymagają wzmocnienia jeżeli w poziomie posadowienia występują:

1. naruszone grunty rodzime, które stanowiły podłoże naturalne;
2. grunty skaliste, rumosze, wietrzliny, piaski pylaste;
3. grunty o niskiej nośności (grunty słabe, ściśliwe np. muły, torfy) i inne.

Ława piaskowa może mieć zastosowanie jeżeli w podłożu zalegają grunty wymienione w punkcie 1 i 2:

- ława piaskowa grubości 20 cm, zagęszczona;
- materiał: piasek grubo-, średnio- lub drobnoziarnisty, zmieszany bez frakcji pylastych o wielkości ziaren do 20 mm.

W przypadku zalegania w podłożu gruntów określonych w punkcie 3 należy:

- przewidzieć przy głębokości zalegania tych gruntów do 1 m całkowite usunięcie gruntu rodzimego aż do głębokości zalegania i zastąpienie go przez ławę tłuczniowo – piaskową (w stosunku objętościowym 1:0,3) lub przez ławę tłuczniowo – żwirową (1:0,6);
- przewidzieć przy głębokości zalegania większej niż 1 m ławę żwirowo – piaskową (1:0,6) zagęszczoną o grubości  $0,25D$  (min. 15 cm) ułożoną na macie z geowłókniny lub siatce z tworzywa.

#### Zasyпка

Materiałem zasyпки może być grunt rodzimy pod warunkiem, że maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 30 mm.

Dla rur o średnicy poniżej 400 mm, dla których warstwa ochronna obsypki nad wierzchołkiem rury wynosi 15 cm, materiał zasyпки nie powinien zawierać cząstek większych niż 6 cm.

Pod drogami zasyпkę należy zagęścić do min. 95 % zmodyfikowanej próby Proctora.

#### **11.5. Istniejące uzbrojenie komunalne**

W rejonie projektowanej sieci kanalizacji deszczowej, w obrębie niniejszego opracowania, z uzbrojenia komunalnego występują:

- sieć wodociągowa,
- sieć kanalizacji deszczowej
- sieć kanalizacji sanitarnej
- sieć gazowa
- sieć ciepłownicza
- sieć telekomunikacyjna
- sieć elektroenergetyczna

Schemat zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia – patrz rys. nr 15 – 16.



### ***11.6. Przebudowa istniejącego uzbrojenia***

W związku z kolizją projektowanej sieci kanalizacji deszczowej, w obrębie niniejszego opracowania, z istniejącą siecią gazową oraz siecią wodociągową konieczna będzie przebudowa istniejącej sieci gazowej oraz sieci wodociągowej.

Projekt przebudowy sieci gazowej przedstawiony został w odrębnym opracowaniu.

Ze względu na kolizję projektowanego kanału deszczowego z istniejącym wodociągiem zachodzi konieczność przebudowy istniejącego wodociągu Ø 250 mm znajdującego się w obrębie skrzyżowania ul. Zielnej z ul. Niepodległości w Skarżysku – Kamiennej. Przebudowywany wodociąg należy zaprojektować z rur z żeliwa sferoidalnego z wewnętrzną wykładziną cementową oraz z zewnętrzną powłoką cynkowo – glinową i powłoką z farb epoksydowych. Połączenia rurociągów i kształtek należy wykonać za pomocą złączy kotwionych. Wewnętrzna średnica rury powinna wynosić nie mniej niż 250 mm.

Należy liczyć się z możliwością wystąpienia większej ilości kolizji projektowanej sieci kanalizacji deszczowej z istniejącym uzbrojeniem komunalnym. Niniejsze kolizje mogą być spowodowane nienormalnym posadowieniem istniejącego uzbrojenia komunalnego.

Profil podłużny przebudowywanej sieci wodociągowej – patrz rys. nr 6. Schemat węzłów montażowych przebudowywanej sieci wodociągowej – patrz rys. nr 7.

### ***11.7. Modernizacja istniejących studni***

Istniejące studnie na projektowanym kanale kanalizacji deszczowej należy zmodernizować. Modernizacja studni polegać będzie na wykonaniu w nich otworów włączeniowych za zadanych w projekcie rzędnych, a następnie dokonaniu doszczelnienia. Należy także uzupełnić braki w konstrukcji studni, wszystkie styki zatrzeć na gładko z obydwu stron zaprawą cementową. Dno studni oczyścić.

### ***11.8. Rozebranie i odtworzenie nawierzchni drogowej***

Wykonawca obowiązany jest sporządzić we własnym zakresie projekt technologii i organizacji robót związanych z rozebraniem istniejącej nawierzchni drogowej. Założona technologia musi gwarantować zdjęcie wszystkich warstw rozbieralnej nawierzchni drogowej oraz nie powodowanie uszkodzeń jakichkolwiek elementów pobocza nie podlegających rozbiórce oraz elementów istniejącego uzbrojenia terenu. Wszystkie produkty powstałe przy usuwaniu nawierzchni drogowej muszą być zagospodarowane w sposób nie wpływający negatywnie na środowisko naturalne. Niedopuszczalne jest składowanie produktów powstałych z rozbiórki nawierzchni drogowej na terenie przyległym.

Po zakończeniu robót związanych z wykonaniem sieci kanalizacji deszczowej należy odtworzyć nawierzchnię drogową do stanu sprzed rozpoczęcia robót.



## 12. Oczyszczalnia Wód Deszczowych (OWD)

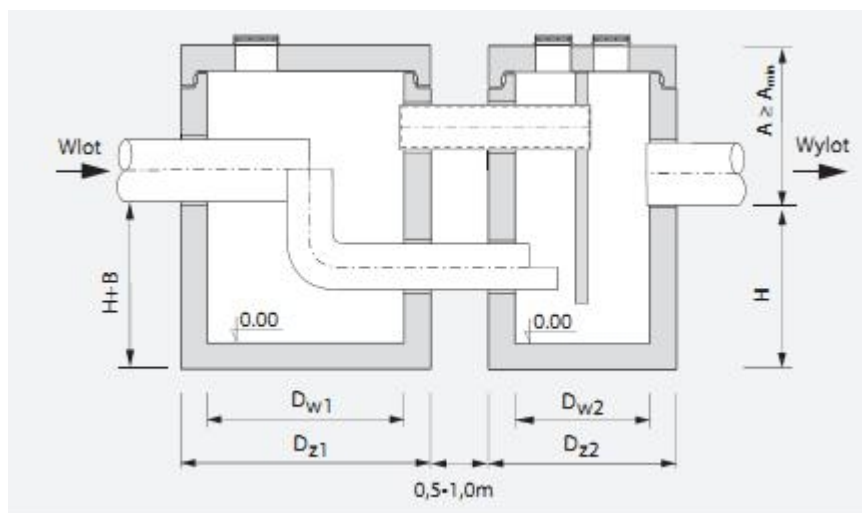
W skład Oczyszczalni Wód Deszczowych (OWD) wchodziły będą następujące elementy:

- komora rozdziału w postaci zbiornika prostokątnego typu B o wymiarach 6,3 x 2,5 x 2,5. W niniejszej komorze rozdziału znajdowała się będzie krawędź przelewowa;
- osadnik wirowy typu V2B1-60;
- wysokosprawny separator lamelowy typu ESL 140/1400 S;
- studnie przelotowe i połączeniowe z zakresu średnic DN 1200 – DN 2500.

Osadnik wirowy typu V2B1-60 jest urządzeniem redukującym zawartość zawiesiny ogólnej w ściekach. Stosowany jest w celu podczyszczenia ścieków deszczowych przed ich odprowadzeniem do odbiornika lub innych urządzeń wymagających zabezpieczenia przed zawiesinami. Do takich urządzeń zalicza się m.in. separator. Korpus osadnika stanowi zbiornik i studnia betonowa. Zbudowany jest on z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych, wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoodpornego (W8), mrozoodpornego F-150. Korpusy przykryte są pokrywami żelbetowymi wyposażonymi we włazy o odpowiedniej klasie.

Osadnik wirowy składa się z 2 zbiorników. Pierwszy zbiornik przeznaczony jest do wydzielenia z wód deszczowych cząstek stałych zawiesiny. Oczyszczone z zawiesin ścieki trafiają do drugiego zbiornika poprzez rurę centralną. Drugi zbiornik podzielony jest na dwie komory. Pierwsza stanowi „pułapkę części pływających”. Zatrzymywane są tu wszelkiego rodzaju zanieczyszczenia lżejsze od wody, w tym substancje ropopochodne. Druga komora pełni rodzaj komory odpływowej.

Parametry urządzenia przedstawiają się następująco:



Przepustowość układu $Q_{max}$	Średnica korpusu $D_1$		Średnica korpusu $D_2$		Wysokość			Średnica rur $DN_{max}$	Poj. Magaz.	
	$D_{w1}$	$D_{z1}$	$D_{w2}$	$D_{z2}$	H	B	$A_{min}$		osadu $V_{os}$	oleju $V_l$
[dm <sup>3</sup> /s]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[dm <sup>3</sup> ]	[dm <sup>3</sup> ]
1600	6000	6320	3000	3300	3450	0-200	2400	1200	48000	10600

Dla zbiornika betonowego  $\geq 5000$  mm wymagane jest zastosowanie płyty fundamentowej. Pod studnię  $\leq 3000$  mm w przypadku występowania gruntów nośnych nie występuje konieczność przygotowywania specjalnego fundamentu.

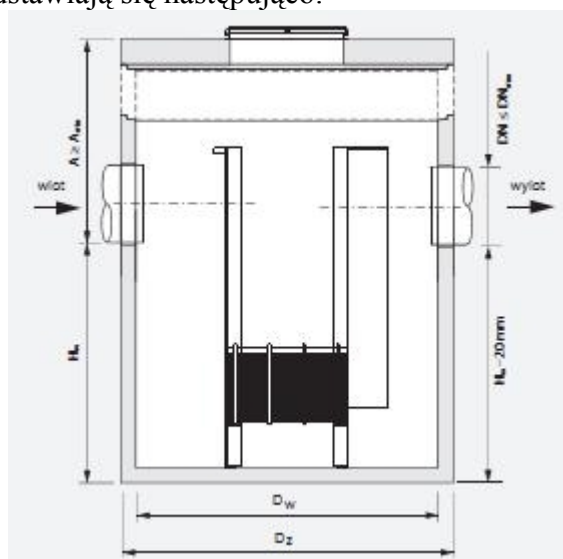
Osadnik wirowy (OW) winien zapewniać efekt oczyszczania poniżej 100 mg/dm<sup>3</sup> zawiesiny ogólnej i tym samym spełniać wymogi Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 r. (Dz.U.137 poz. 984).

Zadaniem wysokosprawnego separatora lamelowego typu ESL 140/1400 S będzie oddzielenie substancji ropopochodnych ze ścieków. Korpus urządzenia stanowi monolityczna studnia betonowa. Studnia zbudowana jest z betonowych i żelbetowych elementów prefabrykowanych, wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego W8, o nasiąkliwości do 5 %, mrozoodpornego F-150, spełniającego wymagania normy PN-EN 1917.

Komora separatora podzielona jest na 3 komory: dopływową, separacji i odpływową. Komora separacji wyposażona jest w blok lamelowy wspomagający separację grawitacyjną. Zamknięta komora odpływowa uniemożliwia zgromadzonym zanieczyszczeniom przedostanie się do systemu kanalizacji. Wszystkie elementy wewnętrzne i zewnętrzne winny być przystosowane do pracy w środowisku agresywnym i nie powinny wymagać dodatkowego izolowania i uszczelnienia.

Kontrolę stanu technicznego urządzenia wykonywać raz do roku. Kontrolę ilości zgromadzonych zanieczyszczeń raz na pół roku.

Parametry urządzenia przedstawiają się następująco:





Przepustowość		Wymiary				Średnica rur DN <sub>max</sub>	Pojemność			Liczba pakietów lamelowych
Q <sub>nom</sub> (NS)	Q <sub>max</sub>	D <sub>w</sub>	D <sub>z</sub>	H <sub>w</sub>	A <sub>min</sub>		całkowita	magaz. oleju V <sub>1</sub>	części osadowej V <sub>os</sub>	
[dm <sup>3</sup> /s]	[dm <sup>3</sup> /s]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[dm <sup>3</sup> ]	[dm <sup>3</sup> ]	[dm <sup>3</sup> ]	[szt]
140	1400	3000	3300	2070	1780	1200	13420	3000	2350	5

W przypadku występowania w podłożu gruntów nośnych urządzenie nie wymaga przygotowywania specjalnego fundamentu. Dno wykopu w miejscu posadowienia urządzeń należy przygotować wykonując podbudowę grubości 10 cm z betonu B-7,5 lub B-10, względnie usypując warstwę grubego żwiru lub pospółki grubości min. 10 cm i zagęszczając aż do uzyskania odpowiedniej rzędnej.

Separator lamelowy winien zapewniać efekt oczyszczania < 5mg/dm<sup>3</sup> substancji ropopochodnych i tym samym spełniać kryteria Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 r. (Dz.U. 137 poz. 984): < 15 mg/dm<sup>3</sup> substancji ropopochodnych w odprowadzanych ściekach.

Studnie połączeniowe i przelotowe wchodzące w skład OWD zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 5 %, mrozoodporność F-150 spełniającego wymagania normy PN-EN 1917.

Studnie składają się z dennicy żelbetowej, elementów przedłużających, zwężki przykrywającej z otworem na właz oraz pierścieni wyrównujących. Dennice są elementami prefabrykowanymi, stanowiącymi monolityczne połączenie części pionowej oraz żelbetowej płyty fundamentowej. W przypadku gdy warunki gruntowe są niekorzystne dennice wykonać należy ze stopą przeciwwyporową.

Elementy przedłużające wykonać w postaci kręgów łączonych przy pomocy uszczelek. Kręgi to elementy prefabrykowane, betonowe ze zbrojeniem obwodowym.

Studnie zakończyć należy zwężką przykrywającą z otworem na właz. Zamiast zwężek można zastosować płaską pokrywę. Zwężki i pokrywy winny być również elementami prefabrykowanymi. Całkowita wysokość studni wynika z różnicy pomiędzy poziomem terenu, a rzędną kanału i jest regulowana za pomocą odpowiednich elementów przedłużających – kręgów i pierścieni wyrównujących.

Przejścia kanałów przez ściany studni wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wód gruntowych i eksfiltrację ścieków

Zbiornik prostopadłościenny typu B z elementów betonowych i żelbetowych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 5%, mrozoodporność F-150 spełniającego wymagania normy PN-EN 1917.

Parametry zbiornika przedstawiają się następująco: L<sub>z</sub> = 6300 mm, L<sub>w</sub> = 6000 mm, H<sub>w</sub> = 2200 mm, H<sub>z</sub> = 2500 mm, szer. wewn. = 2200 mm, szer. zewn. = 2500 mm, pokrywa grubości 300 mm. Kominek DN 1000, H=1,0 m; właz Ø 600 mm klasy D400, otwory wlotowe i wylotowe ze zbiornika o średnicy Ø 1200 mm (3 szt.) oraz Ø 600 mm (1 szt.). Wewnątrz zbiornika znajdowała się będzie także przegroda. Powłoka zewnętrzna zbiornika ASOL-FE.



Schemat zbiornika – patrz rys. nr 21

Teren Oczyszczalni Wód Deszczowych (OWD) po wykonaniu obiektów wchodzących w skład niniejszej oczyszczalni należy w odpowiedni sposób oznaczyć poprzez umieszczenie tablic informacyjnych. W celu ułatwienia eksploatacji obiektów teren OWD należy umocnić poprzez ułożenie kostki brukowej. Planowana powierzchnia przewidziana pod umocnienie ca 230 m<sup>2</sup>. Na etapie wykonywania OWD w celu ułatwienia dojazdu do placu budowy należy wykonać dojazd w postaci płyt betonowych o wymiarach 3,0 x 1,5m

### **13. Posadowienie obiektów wchodzących w skład OWD**

Osadnik wirowy V2B1-60 posadowić na płycie fundamentowej kołowej gr. 60 m o powierzchni 40,6 m<sup>2</sup>. Wykonanie płyty z betonu C25/30 z włókniną PP. Włókna wytłaczane z granulatu polipropylenowego, łączone w wiązki cięte na długości 12 cm. Zatrzymują powstawanie naturalnych pęknięć skurczowych w pierwszym okresie "życia" betonu, gdy ma on niski moduł Younga, a naprężenia skurczowe przekraczają jego wytrzymałość. Dodatek włókien polipropylenowych powoduje, że spękania w betonie stają się niezmiernie drobne, a rozmiary ich maleją o dwa rzędy wielkości i rysy stają się niewidocznymi i nie mającymi wpływu na wytrzymałość betonu.

Schemat płyty fundamentowej pod osadnik – patrz rys. nr 17.

Komora rozdziału nie wymaga dociążenia, posadowienie np. na chudym betonie lub podsypce piaskowej. W przypadku podsypki piaskowej dno wyrównać i dogęścić powierzchniowo.

Dla separatorów typu ESL-140/1400S należy zastosować zabezpieczenie przeciw wyporowi poprzez zastosowanie odsadzki przeciwwyporowej.

### **14. Przejęcie wód opadowych**

Celem przejęcia wód opadowych z istniejących odcinków sieci kanalizacji deszczowej należy wykonać szczelnych połączeń istniejącej kanalizacji deszczowej z projektowaną siecią kanalizacji deszczowej. Przewiduje się zastosowanie uszczelnienia typu „PWS” przeznaczonego do włączania się rurociągami wykonanymi z PE lub PVC do rurociągów lub kolektorów ściekowych wykonanych z różnych materiałów (beton, kamionka, stal, PE lub PVC). Części metalowe – stal kwasoodporna, uszczelnienie – elastomer EPDM, odejście wykonane z rury PE lub PVC). Za szczelność połączenia z kolektorem odpowiedzialna jest uszczelka wykonana z gumy EPDM. System umożliwia wykonanie wejść pod kątem różnym od prostego oraz wejścia stycznie do kolektora. Uszczelnienie typu „PWS” przewiduje się do zastosowania w 2 miejscach. Włączenie z nr 1 z zastosowaniem uszczelnienia typu „PWS” przewiduje się do wykonania w odległości L = ca 4,15 m od studni KD4 w kierunku studni KD5; włączenie nr 2 z zastosowaniem uszczelnienia typu „PWS” przewiduje się do wykonania w odległości L = ca 18,09 m od studni KD9 w kierunku studni KD10. Szczegóły lokalizacji włączeń z zastosowaniem uszczelnienia typu „PWS” - zgodnie z profilem podłużnym sieci kanalizacji deszczowej, Dodatkowo przewiduje się





---

przejęcie wód opadowych z istniejących sieci kanalizacji deszczowej poprzez przyłączenie do projektowanych studni kanalizacji deszczowej. Niniejsze przyłączenia wykonać należy w studniach KD 9 i KD 10. Projektuje się także przejęcie wód deszczowych z systemu kanalizacji deszczowej zlokalizowanej w obrębie działki o nr ewid. 87/2. Włączenie sieci istniejącej do sieci opracowywanej wg niniejszego opracowania wykonać za pomocą studni połączeniowej KDi30 zgodnie z profilem podłużnym. Schemat połączenia typu „PWS” - patrz rys. nr 12

### ***15. Włączenie projektowanej kanalizacji deszczowej do sieci istniejącej***

Włączenie projektowanego układu kanalizacji deszczowej (odcinek od studni KD16 do KDi1) do sieci istniejącej w ul. Niepodległości wykonać poprzez istniejącą komorę połączeniową KDi1 zlokalizowaną na sieci kanalizacji deszczowej w Ul. Niepodległości. W studni KD 16 nastąpi rozdział płynących wód opadowych na sieć istniejącą w ul Sokolej oraz projektowaną, wg niniejszego opracowania, sieć kanalizacji deszczowej.

Projektowany odcinek kanalizacji deszczowej znajdujący się w obrębie ul. Sokolej (odcinek KD 17 – KD22) połączyć z siecią istniejącą poprzez zastosowanie studni połączeniowych (wg proj KD22 oraz KD17). W studni połączeniowej KD 22 nastąpi rozdział wód opadowych na sieć istniejącą oraz projektowaną wg niniejszego opracowania.

Włącznie sieci kanalizacji deszczowej znajdującej się w ramach projektowanej OWD do sieci istniejącej wykonać przy pomocy komory połączeniowej Kom2 na istniejącym kanale deszczowym. Schemat komory połączeniowej Kom2 – patrz rys. nr 22.

### ***16. Przepompownia ścieków P1***

W celu umożliwienia odprowadzenia wód opadowych napływających do projektowanego układu i przejmowanych przez studnię połączeniową KD24 konieczne będzie wykonanie przepompowni ścieków. Przewiduje się wykonanie pompowni typu PD/1500x3,15/N-80/Amarex N F-65-220/004 ULG-155 o wydajności pompowanej wody Q – 10 l/s.

Sterowanie za pomocą szafy sterowniczej. Podstawowym zadaniem rozdzielniczy zasilająco – sterowniczej jest bezobsługowe automatyczne uruchamianie pomp w zależności od poziomu ścieków w pompowni. Na rozdzielnicę dla pompowni dobrano obudowę z cokołem oraz z podwójnymi drzwiami o stopniu ochrony IP 65, fundament do wkopania obok pompowni lub posadowienia na pompowni. Przepompownia wyposażać należy w sondę hydrostatyczną typu SG-25S/0-4 m H<sub>2</sub>O/L = 10 m + 2szt. pływak z kablem neoprenowym.

Korpus przepompowni, zbiornik betonowy o średnicy 1500 mm. Zbiornik zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 4 %, mrozoodpornego F-150 spełniającego wymagania normy PN-EN 1917, posiadającego aprobatę techniczną IBDiM oraz ITB.

Orurowanie i kształtki wewnątrz przepompowni będą wykonane ze stali kwasoodpornej (1.4301, PN-EN 10088-1) łączone na kołnierze ze stali kwasoodpornej.



Armatura składała się będzie z zaworu zwrotnego kulowego oraz zasuwy miękouszczelnionej, krótkiej szer. 14, do ścieków. Zabudowa wewnątrz korpusu.

Zawór zwrotny kulowy wykonany wg normy EN 1074-3, PN-EN 12050-1:2002; połączenia kołnierzone i owiercenie PN-EN 1092-2:1999, ciśnienie PN 10 lub gwintowane gwint rurowy calowy wg PN-ISO-7-1:1995; długość zabudowy wg szeregu 48, PN-EN 558-1:2001; korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa szarego lub żeliwa sferoidalnego; prosty i pełny przelot; kula wulkanizowana NBR, czasza kuli wykonana ze stopu aluminium, stali lub żeliwa; ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677; śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej, wpuszczane i zabezpieczone masą zalewową.

Zasuwa miękouszczelniona, krótka szer. 14, do ścieków, zabudowana wewnątrz korpusu, wykonanie wg normy: EN 1171, EN 1074-1 i EN 1074-2; połączenia kołnierzone i owiercane PN-EN 1092-2, ciśnienie PN 10 lub gwintowane, gwint rurowy calowy PN-ISO-7-1:1995; długość zabudowy krótka wg PN-EN 558-1, szer. 14; korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa szarego lub z żeliwa sferoidalnego; prosty przelot zasuwy, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia; klin zawulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą NBR; ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677; śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową. Schemat pompowni P1 – patrz rys. nr 11.

Studnię S23 na projektowanym systemie kanalizacji deszczowej należy traktować jako studzienkę połączeniową i jednocześnie rozprężną. Schemat wykonania studni KD 23 – patrz rys. nr 13.

### ***17. Zawory zwrotne***

Przewiduje się do zastosowania zawory zwrotne ze stali nierdzewnej EN1.4301/AISI 304 o średnicy nominalnej DN 400 i DN 500. Zadaniem zaworów zwrotnych będzie zapobieganie cofki wód opadowych. Przepływ wód opadowych w normalnym kierunku powoduje niewielkie spiętrzenie na membranie co z kolei powoduje otwarcie membrany i swobodny przepływ bez żadnych przeszkód. W przypadku cofania się wody w kanalizacji, membrana wypełnia się wodą i działa jak korek, blokuje przepływ wsteczny dociskając do ścianek zaworu. Zawory zamontować należy na wlotach do studzienek kanalizacyjnych zgodnie z rozwiązaniem przedstawionym na profilach podłużnych. Schemat zaworów zwrotnych – patrz rys. nr 14.

### ***18. Warunki gruntowo – wodne***

W podłożu gruntowym na obszarze objętym planowaną inwestycją zalegają grunty mineralne rodzime (nieskaliste). Dominują piaski średnie, piaski średnie na pograniczu piasków grubych, piaski drobne na pograniczu piasku średniego, lokalnie gliny pylaste i łyły.

Poziom wód gruntowych waha się w przedziale 1,10 – 4,80 m p.p.t.

Należy liczyć się z możliwością występowania wód gruntowych płycej w okresach intensywnych



---

opadów atmosferycznych lub wiosennych roztopów.

Głębokość przemarzania gruntu w rejonie projektowanej inwestycji wynosi 1,20 m.

### **19. Organizacja ruchu w czasie robót**

Z uwagi na konieczność zachowania dojazdu do znajdujących się w sąsiedztwie planowanych robót budynków usługowych i mieszkalnych w czasie prowadzenia robót na realizowanych odcinkach należy przewidzieć ustawienie tymczasowych mostków dojazdowych oraz kładek dla pieszych.

Cały kanał o średnicy DN 800 będzie wykonywany w 6 etapach, co pozwoli na dojazdy do bloków przy ul. Niepodległości 125 i 127 oraz do budynku przy ul. Sokolej 6. Poszczególne etapy po wykonaniu będą odebrane przez Inwestora, a teren na którym został ułożony kanał zostanie przywrócony do stanu pierwotnego poprzez odtworzenie nawierzchni jedni oraz odbudowę chodników. W poszczególnych etapach wystąpi konieczność ułożenia tymczasowych dróg dojazdowych z płyt betonowych o wymiarach 3,0 x 1,5m, które pozwolą na dojazd do powyżej wskazanych bloków mieszkalnych.

Podział robót kształtuje się następująco:

Etap 1)

Roboty budowlane wykonywane będą na odcinku Kdi1- KD6. Na odcinkach od studni KD5 do KD6 należy ułożyć nad wykopem pomosty dla pieszych w ilości 4 sztuk. Pomosty rozlokowane zostaną naprzeciwko klatek wejściowych do bloku przy ul. Niepodległości 127. Dojazd do budynków zapewniony jest na całej jego długości zgodnie z załącznikiem nr 20.

Etap 2)

Roboty budowlane trwać będą na odcinkach KD6-KD9. Przed blokiem w ul. Niepodległości nr 127 nad wykopem zostaną ustawione na czas robót 3 kładki dla pieszych naprzeciwko klatek wejściowych. Dojazd do bloku zapewniony zostanie poprzez ułożenie na czas budowy drogi tymczasowej z płyt drogowych o wymiarach 3 x 1,5 m na długości około 50 m (załącznik nr 21). Płyty te zostaną usunięte po wykonaniu tego odcinka i po doprowadzeniu istniejącej drogi do stanu umożliwiającego jej używanie.

Etap3)

Etap trzeci to wykonanie robót na odcinku KD9- KD11. Dojazd do bloku przy ul. Niepodległości 127 zostanie zapewniony od strony bloku przy ul. Sokolej 9 ( wjazd z ul. Zielnej). Należy ułożyć na czas wykonania tego odcinka tymczasową drogę dojazdową z płyt 3 x 1,5m długości około 20 m pomiędzy budynkami nr 6 i 9 przy ulicy Sokolej (załącznik nr 22). Dojścia do części mieszkań na odcinku od KD10 do KD11 zostaną zapewnione poprzez ułożenie nad wykopem kładek dla pieszych w ilości 2 sztuk. Dojazd do budynków przy ul. Sokolej 6 oraz bloku przy ul. Niepodległości 125 możliwy jest z ulicy Sokolej oraz z ulicy Niepodległości zgodnie z załącznikiem nr 22.



Etap 4)

Czwarty etap budowy wykonywany będzie od studni KD11 do KD 12. Umożliwi to jak najmniejsze utrudnienia dla mieszkańców. Przed wejściami do bloku przy ulicy Sokolej 6 należy ustawić nad wykopem 2 kładki dla pieszych. Ruch kołowy odbywać się będzie zgodnie z trasą pokazaną na załączniku nr 23. W celu ominięcia wykopu wykorzystany zostanie istniejący plac postojowy przed budynkiem nr 6. Będzie on pełnił rolę drogi dojazdowej na czas wykonania powyższego odcinka kanału deszczowego wraz z przebudową potrzebnej infrastruktury.

Etap 5)

Roboty budowlane będą wykonywane na odcinku od studni KD 12 do około 386 m budowanej kanalizacji deszczowej. Koniec odcinka znajduje się około 12-13 za studnią KD 13. Taki podział robót umożliwi wykonanie kanału deszczowego wraz z konieczną przebudową infrastruktury towarzyszącej w taki sposób, że budowa kolejnego odcinka nie będzie przeszkadzała w prawidłowym funkcjonowaniu dróg dojazdowych do bloków zlokalizowanych przy trasie budowanej kanalizacji. W załączniku nr 24 pokazana została tymczasowa droga z płyt betonowych 3 x1,5 m o długości około 58-60 metrów. Płyty te będą ułożone po północnej stronie wykopu pod kanał deszczowy. Zapewni to bezproblemowy przejazd do dalszych budynków.

Etap 6)

Ostatni etap to odcinek od 386 m projektowanej kanalizacji do studni w ul. Sokolej KD16. Podczas wykonywania tego etapu dojazd do bloków przy ulicy Sokolej 6 oraz w ulicy Niepodległości 125 i 127 jest możliwy z dwóch stron tj. od ul. Niepodległości oraz z ulicy Zielnej. Po wykonaniu poszczególnych etapów Wykonawca zobowiązany jest do odtworzenia dróg osiedlowych, chodników i zieleni.

### ***20. Próby szczelności***

Po zakończeniu robót montażowych należy przeprowadzić próby szczelności kanałów na eksfiltrację zgodnie z PN-EN 1610:2002.

### ***21. Zabezpieczenie zieleni istniejącej***

Drzewa i krzewy znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie placu budowy należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem zgodnie z wymogami prawa budowlanego oraz pozostałych przepisów nakładających obowiązek chronienia i utrzymania zieleni w należyтым stanie. Przepisy te nakładają obowiązek skutecznego zabezpieczenia drzew i krzewów w ich część nadziemnej (pień, kora) i podziemnej (korzenie wraz z glebą). Dotyczy to zarówno bezpośredniego zabezpieczenia drzew oraz krzewów, jak i sposobu prowadzenia robót w ich sąsiedztwie (roboty muszą być prowadzone w sposób nie szkodzący drzewom i krzewom). Przed rozpoczęciem budowy istniejące drzewa i krzewy znajdujące się w obrębie placu budowy należy ogrodzić tymczasowymi ogrodzeniami



ochronnymi.

Schemat zabezpieczenia zieleni istniejącej – patrz rys. nr 18.

## **22. Obliczenia**

### **22.1. Bilans wód opadowych**

#### BILANS WÓD OPADOWYCH i OBLICZENIA DLA POTRZEB DOBORU OWD Skarżysko-Kam- ul. Niepodległości

Bilans wód opadowych przeprowadzono w oparciu o ustalenia Programu Ogólnego kanalizacji deszczowej m. Skarżysko-Kam. zwanego dalej „PO”, z uwzględnieniem aktualnych ustaleń urbanistycznych wynikających z opracowań dot. planowania przestrzennego miasta.

Wg PO – analizowana zlewnia stanowi obszar zasilania kolektora deszczowego D.

Zlewnie cząstkowe systemu kanalizacji deszczowej znajdujące się w zlewni kolektora D w Skarżysku – Kamiennej określone zostały w sposób graficzny w oparciu o inwentaryzację geodezyjną istniejącego systemu kanalizacji deszczowej i z uwzględnieniem ustaleń w/w PO.

Charakter zabudowy zlewni (nazewnictwo zgodne z PO):

F<sub>2</sub> – tereny zieleni urządzonej.

F<sub>3</sub> – tereny zabudowy o niskiej intensywności, usługi z zielenią i inne.

F<sub>4</sub> – tereny przemysłowe, bazy, składy.

F<sub>6</sub> – zabudowa centrum miasta.

Zlewnia zwarta, owalna z jednostronnym dość znacznym nachyleniem (spadkiem) w kierunku ulicy Niepodległości i terenów PKP.

- Sumaryczna powierzchnia ogólna zlewni rzeczywistej projektowanego systemu kanalizacji deszczowej wynosi:  $F = 109,1$  ha. w tym :

zlewnia F<sub>2</sub> = 14,5 ha; wsp. spływu  $\Psi_2 = 0,10$

zlewnia F<sub>3</sub> = 3,9 ha; wsp. spływu  $\Psi_3 = 0,30$

zlewnia F<sub>4</sub> = 6,1 ha; wsp. spływu  $\Psi_4 = 0,40$

zlewnia F<sub>6</sub> = 84,6 ha; wsp. spływu  $\Psi_6 = 0,60$

- średnioważony współczynnik spływu wyniesie:

$$\Psi_{sr} = (14,5 * 0,1) + (3,9 * 0,3) + (6,1 * 0,4) + (84,6 * 0,6) /: 109,1 \approx 0,51$$

- zlewnia zastępcza (zredukowana):

$$F_{zred.} = 0,51 * 109,1 \approx 55,6 \text{ ha}$$





- prawdopodobieństwo i częstotliwość:  
dla dróg powiatowych klasy Z oraz analizowanej zlewni zgodnie z PO:  
 $p = 50\%$ ,  $c=2$ .  
(podstawa: § 101.1 Rozp. Min. Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 02. 03. 1999r.  
– Dz. U. Nr 43 z 1999r. , poz. 430).
- miarodajne natężenie deszczu obliczeniowego:  
 $q = 127 \text{ l/s} \cdot h_{zred.}$
- współczynnik opóźnienia (wg. Burkli-Zieglera) wynosi:  
 $\varphi = 0,5127$  ( $n = 7$ )
- maksymalne obliczeniowe natężenie deszczu:  
 $Q_{maks.oblicz.} = 0,5127 \times 55,6 \times 127 \cong 3620 \text{ l/s}$
- nominalne(minimalne) natężenie deszczu kryterialnego:  
 $q_n = 15 \text{ l/s} \cdot h_{zred.}$  – (wg ustaleń § 191 ust. 1 Rozp.Min. Środowiska z dn. 24.07.2006-  
Dz. Ustaw nr. 137/2006 poz. 984).
- nominalny(minimalny) przepływ kryterialny dla obiektów OWD:

$$Q_{n(K)} = 15 \text{ l/s} \cdot h_{zred.} \cdot 55,6 \cong 834 \text{ l/s}$$

Dobrano następujące elementy i urządzenia OWD:

komora rozdziału DR kierująca:

- nominalny przepływ kryterialny  $Q_{n(K)} = 834 \text{ l/s}$  (poprzez regulator przepływu na urządzenia OWD). (kierowany na urządzenia OWD-rozdział ścieków w komorze rozdziału z krawędzią przelewową kierującą na urządzenia OWD przepływ  $< 1600 \text{ l/s}$ , wysokość krawędzi przelewowej określa dostawca urządzeń OWD);
- przepływ nadmiarowy  $Q = 3620 - 834 = 2786 \text{ l/s}$  (poprzez przelew zewnętrzny by'passem do odbiornika);
- komora rozdziału wykonana jako prefabrykowany zbiornik żelbetowy z betonu C35/45, W8, F100 z kominkami DN1000.

Na ciągu technologicznym oczyszczalni z uwagi na szczupłość miejsca pod zabudowę:

- osadnik wirowy typu OW V2B1-60 o przepustowości obliczeniowej (nominalnej):  $Q = 834 \text{ l/s}$  ( $850 \text{ l/s}$ ), oraz przepustowości maksymalnej  $Q_{max} = 1600 \text{ l/s}$ . Dla obliczeniowego przepływu kryterialnego  $Q_{n(K)} = 834 \text{ l/s}$  sprawność osadnika OW V2B1-60 wyniesie ca.  $\eta \cong 0,68$ , co przy średnim stężeniu zawiesiny ogólnej na wlocie nieoczyszczonych ścieków deszczowych na OWD wynoszącym  $Z_1 = 300 \text{ mg/dm}^3$  (wg danych Instytutu Ochrony Środowiska –



W-wa 2007r.) spowoduje ich oczyszczenie i uzyskanie na wylocie stężenia:  $Z_2 = 96$  [mg/dm<sup>3</sup>] < dop. 100 [mg/dm<sup>3</sup>];

- separatory lamelowe: 2 x PSW Lamela160/1600S o przepustowościach: nominalnej  $Q_{nom} = 160$  l/s i maksymalnej  $Q_{max} = 1600$  l/s. (lub alternatywnie wysokosprawne separatory lamelowe typu 2x ESL 140/1400S o przepustowościach: nominalnej  $Q_{nom} = 140$  l/s i maksymalnej  $Q_{max} = 1400$  l/s.). Dla obliczeniowego przepływu kryterialnego liczonego na jeden separator lamelowy  $Q_{n(K)} = 834/2 = 417$  l/s wynoszącego  $417:1600 = 0,26 \times 100 = 26\%$  maksymalnej przepustowości separatora – jego sprawność wyniesie ca:  $\eta \approx 0,91(0,92)$ , Przy średnim stężeniu węglowodorów ropopochodnych na wlocie nieoczyszczonych ścieków opadowych do oczyszczalni OWD wynoszącym  $R_1 = 100$  mg/dm<sup>3</sup> nastąpi ich oczyszczenie i uzyskanie na wylocie stężenia:  $R_2 = 9(8)$  [mg/dm<sup>3</sup>] < dop. 15 [mg/dm<sup>3</sup>] Proponowany układ oczyszczający j.w zapewnia wymaganą przepisami redukcję zanieczyszczeń do wartości nie przekraczających wartości dopuszczalnych.
- studnie połączeniowe o średnicach  $\varnothing 1500, 2000$  i  $2500$ . usytuowane na terenie OWD.

Ponadto na terenie OWD przewiduje się usytuowanie przepompowni sieciowej wód opadowych przetłaczających wody zretencjonowane w istniejącym kanale deszczowym  $\varnothing 500/600$  (kanał bez odpływu) – do posadowionego o ca 1 m. powyżej kolektora deszczowego  $\varnothing 1200$  (do komory rozdziału DR-przed urządzeniami OWD).

#### BILANS WÓD OPADOWYCH – ODCIEK KD 22 - KD 17

- zlewnia

$F_2 = 4,8$  ha

$F_6 = 41,7$  ha

-----  
 $\Sigma F = 46,5$  ha

- średnioważony współczynnik spływu wyniesie

$\Psi_{sr} = (0,1 \times 4,8) + (0,6 \times 41,7) : 46,5 \approx 0,55$

- miarodajne natężenie deszczu obliczeniowego:

$$q = 127 \text{ l/s} \cdot h_{zred.}$$

- maksymalne obliczeniowe natężenie deszczu

$$Q_{max.obl.} = 2003 \text{ l/s}$$

dla  $\varnothing 800$  mm;  $i = 2,2$  % odczytano:

napełnienie  $h = 49$  %

prędkość  $V = 4,6$  m/s





natężenie obliczeniowe  $Q_o = 1656$  l/s

wniosek:

w komorze KD 22 nastąpi rozdział wód spływających wód opadowych. Na projektowany odcinek sieci kanalizacji deszczowej  $Q_o = 1656$  l/s, na istniejący odcinek kanalizacji deszczowej  $Q_o = 347$  l/s

### BILANS WÓD OPADOWYCH – ODCIEK KD1 - KD 16

- zlewnia

$$F_2 = 8,1 \text{ ha}$$

$$F_6 = 46,7 \text{ ha}$$

-----  
 $\Sigma F = 54,8 \text{ ha}$

- średnioważony współczynnik spływu wyniesie

$$\Psi_{sr} = (0,1 \times 8,1) + (0,6 + 46,7) / 54,6 \approx 0,53$$

- miarodajne natężenie deszczu obliczeniowego:

$$q = 127 \text{ l/s} \cdot h_{zred.}$$

- maksymalne obliczeniowe natężenie deszczu

$$Q_{max.obl.} = 2085 \text{ l/s}$$

odczytano dla proj. odcinka KD1-KD14 ( $i = 0,12$  %;  $\varnothing 800$ )

$$Q_o = 618 \text{ l/s}$$

w związku z tym w komorze rozdziału KD16 nastąpi rozdział na  $Q_1 = 618$  l/s (odcinek projektowany) oraz  $Q_2 = 1467$  l/s (odcinek istniejący w ul. Sokolej).

### **22.2. Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe**

Przekrój	KANAL						OBCIĄŻENIA			UGIĘCIA			
	Średnica [mm]	Materiał	Sztwność obw. SN	Zagł. [m]	Poz. wody [m]	ZMP [%]	Pmax [kPa]		Obliczeniowe sumaryczne [kPa]	max. krótkotrwałe		max. długotrwałe	
							grunty zwięzłe	grunty luźne		Dop [%]	Obl [%]	Dop [%]	Obl [%]
ul. Sokola													
KD17	800	PVC-U	8	2,7	-	90	467,39	1244,70	64,57	8	3,58	15	5,17
KD20	800	PVC-U	8	3,16	-	90	479,10	1302,90	76,81	8	3,83	15	5,66
ul. Niepodległości – ul. Sokola													
KD16	800	PVC-U	8	1,65	-5	90	497,99	1400,00	97,92	8	4,22	15	6,43
KD15	800	PVC-U	8	2,43	-5	90	521,28	1524,80	60,14	8	3,28	15	4,56



KD3	800	PVC-U	8	1,73	-2,8	90	500,43	1412,80	85,65	8	3,93	15	5,85
Teren przy OWD													
KD23	500	PVC-U	8	1,8	-	90	443,59	1130,70	63,68	8	3,67	15	5,33
KD26	400	PVC-U	8	1,87	-	90	445,49	1139,50	59,14	8	3,54	15	5,09
KD28	800	PVC-U	8	1,84	-	90	444,68	1135,70	78,71	8	4,05	15	6,11

**Do obliczeń przyjęto następujące warunki:**

Instalacja: Wykop z nadzorem

Podłoże: bez nadzoru, bez kamieni, wyk. staranne

Zagęszczenie gruntu wg ZMP [%] 90

Ruch kołowy: ciężarowy

### **E. Ogólne metody wykonania robót**

Przed przystąpieniem do wykonania robót ziemnych sprzętem mechanicznym należy sprzętem ręcznym wykonać tzw. wykopy kontrolne celem dokładnego zlokalizowania istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu oraz sporządzeniu jego inwentaryzacji geodezyjnej. W przypadku stwierdzenia odstępstwa w rzędnych posadowienia uzbrojenia istniejącego należy natychmiast powiadomić o tym fakcie Projektanta, który w ramach zleconego nadzoru autorskiego podejmie decyzję o możliwości rozpoczęcia prac. Należy również zawiadomić użytkowników istniejącego uzbrojenia terenu o przystąpieniu do robót w pobliżu uzbrojenia.

Na całej długości projektowanych kanałów deszczowych przewidziano wykonanie wykopów ciągłych wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych, odeskowanych, rozpartych i umocnionych. Pod obiekty wchodzące w skład OWD należy wykonać wykopy szerokoprzestrzenne obiektowe o ścianach pionowych umocnionych ściankami szczelnymi z grodziec stalowych. Ścianki szczelne z grodziec stalowych należy wbić w grunt na głębokość min. 12 m. Dodatkowo przewiduje się wykonanie rozparcia wykopu w postaci ramy z dwuteowników ze wzmocnieniem naroży. Do wbijania stalowych ścianek szczelnych należy używać ciężkich kafarów z młotami szybko bijącymi lub wibromłotów. Przed wbiciem zamek łączący dwa elementy należy zacisnąć, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania. Wbijanie każdej ścianki zaczyna się od narożnika. Przy wbijaniu ścianek szczelnych stosować należy urządzenia pomocnicze. Jako niniejsze urządzenia stosować można drewniane podwójne kleszcze lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze takie ściąga się śrubami poprzez drewniane klocki regulujące odległość kleszczy. Zabiegi te wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku ścianki.

Stan konstrukcji umacniających wykopy należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

Podczas wykonywania wykopów nie należy naruszać struktury gruntu rodzimego. Z tego względu proponuje się aby 25 % robót wykonać sprzętem ręcznym i 75 % sprzętem mechanicznym. Ziemię z wykopów należy odwieźć na odległość do 5 km w miejsce wskazane przez Inwestora. Dla potrzeb wyceny przyjęto odległość 5 km. Przewiduje się całkowitą wymianę gruntu istniejącego na całej



długości projektowanej inwestycji. Grunty istniejące należy wymienić na piaski.

W miejscu złączy kielichowych należy wykonać dołki montażowe o głębokości około 10 cm w celu umożliwienia wepchnięcia bosego końca rury lub kształtki w kielich. Ułożony odcinek rury kanałowej po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości spadku wymaga zastabilizowania przez wykonanie obsypki z gruntu klasy II, żwiru przynajmniej do wysokości 15 cm ponad wierzch rury (w końcowej fazie robót obsypkę uzupełnia się do wysokości 30 cm ponad wierzch rury piaskiem). Całość robót ziemnych, a zwłaszcza w pobliżu istniejącego uzbrojenia wykonać z zachowaniem maksymalnej ostrożności oraz wszelkich obowiązujących przepisów branżowych i BHP. Roboty ziemne w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli np. słupy energetyczne, wykonać metodą tunelikową po uprzednim wyłączeniu sieci.

Kanalizację z rur i kształtek tworzywowych mogą wykonywać jedynie monterzy o specjalnych kwalifikacjach przeszkoleniu w budowie tego rodzaju rurociągów. Jeśli brzeg wykopu znajduje się mniej niż 3 m od ściany budynków istniejących należy zastosować obudowy.

## ***22. Roboty ziemne, układanie i montaż rurociągu***

Roboty ziemne wykonywać w suchym wykopie. Dno wykopu wykonać w spadku zgodnie z profilem podłużnym. Rury przed ich bezpośrednim układaniem należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić. Do budowy rurociągów należy stosować jedynie rury nieuszkodzone, odpowiednich klas i gatunku zgodnie z Projektem oraz posiadające świadectwo jakości. Połączenia rur na uszczelki gumowe. Ułożone rury powinny ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Przy montażu elementów prefabrykowanych należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów, płyt i włazów. Odbioru robót montażowych dokonać zgodnie z normą „Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze” oraz „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Roboty ziemne wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10736.

Należy zachować szczególną ostrożność przy wykonywaniu robót ziemnych ze względu na wykonywanie kanalizacji sanitarnej w terenach przyległych do pasa robót. Istnieje ryzyko występowania niezagęszczonego gruntu co może powodować zagrożenie obsuwania się mas ziemnych przy prowadzeniu wykopów pod projektowaną sieć kanalizacji deszczowej.

## ***23. Wykopy, przygotowanie podłoża, układanie rur***

Przy budowie przewodów kanalizacyjnych stosowane są wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, odeskowanych, rozpartych. Pod obiekty wchodzące w skład OWD należy wykonać wykopy szerokoprzestrzenne – obiektowe o ścianach pionowych umocnionych ściankami szczelnymi z grodzic stalowych.

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



1. Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu po jego dnie;
2. Spód wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od projektowanego o około 5 cm, a w gruntach nawodnionych o około 20 cm wyższym;
3. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie należy pozostawić warstw gruntu ponad projektowaną rzędną dna wykopu, o grubości co najmniej 20 cm, niezależnie od rodzaju gruntu. Nie wybraną warstwę gruntu należy usunąć z dna wykopu sposobem ręcznym;
4. Z dna wykopu należy usunąć kamienie i grudy, dno wyrównać, a następnie przystąpić do wykonania podłoża, zgodnie z Dokumentacją Projektową;
5. W trakcie wykonywania robót ziemnych nie wolno dopuścić do naruszenia, rozluźnienia, rozmoczenia lub zamrożenia rodzimego podłoża w dnie wykopu. W tym celu prace ziemne należy prowadzić starannie, możliwie szybko, nie trzymając zbyt długo otwartego wykopu;
6. Grunty naruszone należy usunąć z dna wykopu, zastępując je wykonaniem podłoża wzmocnionego w postaci zagęszczonej ławy piaskowej o grubości (po zagęszczeniu) co najmniej 20 cm. Ten sam rodzaj podłoża należy wykonać w sytuacji kiedy doszło do przegłębienia dna wykopu, tj. wybrania gruntu poniżej projektowanego poziomu posadowienia rurociągu;
7. Podłoże wraz z warstwą wyrównawczą należy profilować w miarę układania kolejnych odcinków rurociągu;
8. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości na co najmniej 1/4 swego obwodu tzn. należy bardzo starannie zagęścić grunt;
9. Niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu w celu uzyskania odpowiedniego spadku rurociągu lub wyrównania kierunku ułożenia przewodów;
10. Do budowy przewodów stosować tylko elementy nie wykazujące uszkodzeń na ich powierzchni (np. wgnieceń, pęknięć, rys).

#### **24. Wypełnienie wykopu i zagęszczenie gruntu**

Do wykonywania warstw wypełniających przystąpić natychmiast po dokonaniu zatwierdzenia częściowego odbioru robót w zakresie zakończonego posadowienia rurociągów.

Wypełnienie wykopu należy wykonywać w dwóch etapach:

- etap I: wypełnienie wykopu w strefie ochronnej rury, czyli tzw. obsypka rurociągu;
- etap II: wypełnienie wykopu nad strefą ochronną rury, czyli tzw. zasypka rurociągu.

Podczas wykonywania zagęszczenia należy przestrzegać następujących zasad:

1. Przy ręcznym zagęszczaniu (przez ubijanie lub udeptywanie) maksymalna grubość warstwy obsypki nie powinna być większa niż 10 – 15 cm;
2. Zaleca się stosowanie sprzętu do zagęszczania, który może pracować jednocześnie po obu stronach przewodu;
3. Należy pamiętać o dokładnym zagęszczeniu – podbiciu gruntu w tzw. pachach rurociągu.



Podbijanie należy wykonywać przy użyciu ubijaków drewnianych. Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości co najmniej 10 cm od rurociągu. Pierwsze warstwy aż do osi rury powinny być zagęszczone bardzo ostrożnie, by uniknąć uniesienia się rury. Po wykonaniu obsypki do 1/2 wysokości rury, wszelkie ubijanie powinno być wykonywane w kierunku od ścian wykopu do rurociągu. Mechaniczne zagęszczanie nad rurą można rozpocząć dopiero, gdy nad jej wierzchołkiem została wykonana warstwa ochronna. Dla rur o mniejszych średnicach ( $DN/ID \leq 500$ ) pierwsza warstwa obsypki nie powinna przekroczyć połowy średnicy rury. Związane jest to z koniecznością dokładnego obsypania i zagęszczenia gruntu w tzw. pachwinach rury. Zaleca się stosowanie zagęszczenia gruntu na poziomie minimum (SP – Standardowy Proctor): 90% SP dla terenów zielonych, 95% SP dla dróg o umiarkowanym obciążeniu ruchem drogowym, 98% SP dla dróg o dużym obciążeniu ruchem drogowym. W przypadku występowania wysokiego poziomu wód zaleca się zwiększenie stopnia zagęszczenia gruntu do poziomu minimum 95 % SP dla pierwszego przypadku oraz 98 % SP dla przypadku drugiego.

#### **25. Montaż rurociągów, studni i obiektów wchodzących w skład OWD**

Budowę danego odcinka sieci kanalizacyjnej należy rozpocząć od rozmieszczenia w planie, a następnie zastabilizowania sytuacyjno – wysokościowego wszystkich punktów węzłowych (np. studzienek kanalizacyjnych) przewidzianych w Dokumentacji. Po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przystąpić do montażu rurociągu. Montaż należy prowadzić zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do wyższej. Rury układa się na stabilnym podłożu, na podsypce, w sposób eliminujący odkształcenia kielicha. Materiał podsypki i obsypki nie powinien zawierać kamieni.

Przed wykonaniem połączenia wewnętrzną powierzchnię kielicha należy oczyścić z zabrudzeń oraz drobinek piasku. Koniec rury i kielich ustawiamy centrycznie względem siebie, tak aby końcówki na całym obwodzie były spasowane. Rury muszą być ustawione współosiowo.

Praca instalacyjna należy wykonywać zgodnie ze sztuką budowlaną z uwzględnieniem wymagań normy PN-EN 1610:2002.

Należy dostosować się do wytycznych i zaleceń Producenta/Dostawcy rur.

Studnie kanalizacyjne i obiekty wchodzące w skład OWD należy posadawiać na gruntach nośnych. Dno wykopu należy dobrze zagęścić. Na odpowiednio przygotowanym podłożu - po sprawdzeniu rzędnych – należy posadowić korpusy obiektów, podłączyć rury, zamontować niezbędne kręgi nadbudowy i pokrywy. Następnie należy starannie zasypać wykop zagęszczając grunt.

Montaż osadników wirowych oraz separatora należy wykonać wyłącznie w uzgodnieniu z firmą Wykonującą niniejsze urządzenia (możliwe wykonanie jedynie przez upoważnionego przez firmę Wykonawcę).





## **26. Zasyпка wykopu**

Do kontroli wypełnienia wykopu nad strefą ochronną kanału można przystąpić do dokonaniu kontroli stopnia zagęszczenia obsypki. Kontrola taka powinna być przeprowadzona przez uprawnioną jednostkę geotechniczną.

Zasypkę rurociągu należy wykonywać z takiego materiału i w taki sposób, aby spełnić warunki stawiane przez rekonstrukcji danego terenu (drogi, chodniki, tereny zielone).

Zasypkę nad rurą wykonywać bardzo starannie używając gruntu nie zawierającego kamieni.

Do zasyпки nie można używać gruntu zawierającego duże kamienie i głazy.

Rozbiórka ewentualnego odeskowania następować będzie równolegle z zasypką przy zachowaniu szczególnej ostrożności, ze względu na możliwość obsunięcia się ścian wykopu.

Zagęszczanie gruntu przy wykonywaniu zasyпки obiektów szerokoprzestrzennych, obiektowych wykonywać razem z wyciąganiem ścianek szczelnych - grodzie stalowych.

## **27. Technologia bezwykopowa**

Część robót w ramach wykonania sieci kanalizacji deszczowej na obszarze objętym niniejszym opracowaniem wykonać należy metodą bezwykopową. Roboty bezwykopowe przewidziane są do wykonania na odcinku pomiędzy studniami KD21-KD20.

Całkowita długość odcinka przewidzianego do wykonania metodą bezwykopową wyniesie  $L = \text{ca } 20,78 \text{ mb}$

Do wykonania roboty metodą bezwykopową przewiduje się zastosowanie przecisku hydraulicznego z wierceniem pilotowym. Rura przeciskowa stanowiła będzie jednocześnie rurą ochronną dla projektowanego kanału deszczowego DN 800. Wnętrze rury przeciskowej/ochronnej po ułożeniu w niej projektowanego odcinka kanału deszczowego DN 800 należy wypełnić zaprawą betonową. Należy uważać aby podczas wypełniania luki rurociąg nie uległ „wypłynięciu”. Schemat ułożenia płóz dystansowych w rurach ochronnych – patrz rys. nr 20.

Przyjęto średnicę rury przeciskowej/ochronnej stalowej  $\varnothing 1400 \text{ mm}$  o grubości ścianek 16 mm

Dobrano płozy typu „SM”  $h = 160$ , maksymalne obciążenie statyczne obwodu 24000 N. Jedna opaska płóz składa się z 17 elementów, dla wykonania przecisku  $L = \text{ca } 20,78 \text{ mb}$  przewiduje się 15 obwodów płóz.

Należy pamiętać, że rura osłonowa, która zostanie w gruncie musi być zabezpieczona warstwami spowalniającymi korozję.

W technologii przecisku hydraulicznego z wierceniem pilotowym wyróżnia się następujące etapy:

- wiercenie pilotowe;
- rozwiercanie otworu do zaplanowanej średnicy z jednoczesnym przeciskiem stalowych rur osłonowych;
- przecisk hydrauliczny rur przewodowych.

Metoda przecisku hydraulicznego pozwala uzyskać duże tempo robót i niskie koszty realizacji.

Podczas wykonywania robót finalny dobór metody bezwykopowej oraz dobór technologii



wykonywania robót należy do Wykonawcy robót.  
Schemat przecisku – patrz rys. nr 19.

### ***28. Montaż elementów systemu kanalizacji deszczowej***

Przewody z tworzyw sztucznych zaleca się wykonywać przy temp. Powietrza od 0°C do 30°C. Budowę danego odcinka sieci kanalizacji deszczowej należy rozpocząć od rozmieszczenia w planie, a następnie zastabilizowania sytuacyjno – wysokościowego wszystkich punktów węzłowych (np. studzienek kanalizacyjnych) przewidzianych w dokumentacji.

Po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przystąpić do montażu rurociągu. Montaż należy prowadzić zgodnie z projektowanym spadkiem pomiędzy węzłami od punktu o rzędnej niższej do wyższej. Przed połączeniem rur, bosc końce należy smarować środkami ułatwiającymi poślizg. Bosc końce rur należy wciskać w kielich do miejsca zaznaczonego na rurze. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha której wciskany będzie bosy koniec następnej rury, powinna być zastabilizowana przez wykonanie obsypki.

Całość robót wykonać zgodnie z instrukcją projektowania, wykonania, odbioru oraz eksploatacji instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Część III. Zewnętrzne przewody kanalizacyjne z rur PVC oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych, tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Montaż przepompowni ścieków oraz obiektów wchodzących w skład Oczyszczalni Wód Deszczowych (OWD) wraz z rozruchem wszystkich w/w elementów dokonuje dostawca, który udziela również gwarancji na dostarczone urządzenia oraz wszelkie zastosowane w urządzeniach wyposażenie. Przy montażu obiektów wchodzących w skład OWD oraz przepompowni ścieków należy zachować szczególną ostrożność i stosować się do obowiązujących przepisów branżowych oraz BHP.

### **F. Odwodnienie wykopów**

Sposób odwodnienia wykopów został opracowany w oparciu o analizę warunków geologiczno – inżynierskich i wnioski przedstawione w dokumentacji geotechnicznej. Z uwagi na bardzo zróżnicowany charakter podłoża budowlanego oraz zmieniające się warunki gruntowo – wodne niniejsze wytyczne mogą ulec zmianie z trakcie wykonywania robót.

### ***29. Odwodnienie sieci kanalizacji deszczowej***

Przewiduje się możliwość wykonywania odwodnienia wykopów na całej długości przy zastosowaniu metody odwodnienia powierzchniowego.

W przypadku odwodnienia powierzchniowego, należy na dnie wykopów na całej długości ułożyć dwa rzędy sączków drenarskich o średnicy  $\varnothing$  10 cm. Drenażem tym wody drenażowe spływać będą grawitacyjnie do studzienek zbiorczych wykonanych z kręgów betonowych o średnicy 0,80 m





rozmieszczonych na dnie wykopów. Zgromadzona woda w studzienkach będzie odpompowana pompami dwuprzeponowymi o napędzie spalinowym, poprzez studzienki osadnikowe z kręgów o średnicy 0,80 m rurociągiem tymczasowym o średnicy  $\varnothing$  150 mm wykonanym z rur ułożonych na powierzchni terenu. Odpompowanie wody – za pomocą pomp spalinowych z wykorzystaniem rurociągu tymczasowego  $\varnothing$  150 mm. Po zakończeniu robót montażowych, a przed zasypką celem zabezpieczenia gruntu przed stałym odwodnieniem – sączki drenarskie i obsypkę (drenaż) należy przerywać np. ekranami wykonanymi z ilu lub dobrze ubitej gliny plastycznej co ca 20 – 25 cm.

Uwagi dotyczące odwodnienia:

Realizacja projektowanej inwestycji winna przebiegać w okresie pogody bezdeszczowej.

W przypadku wystąpienia odmiennych warunków atmosferycznych oraz warunków gruntowo – wodnych należy liczyć się z możliwością zmiany sposobu odwodnienia, który Autorzy przedstawią w ramach zleconego Nadzoru Autorskiego. Zmiana sposobu odwodnienia może spowodować jednak wzrost kosztów, dlatego należy dążyć do prowadzenia prac budowlano – montażowych sieci kanalizacji deszczowej w optymalnych warunkach pogodowych. Rozliczenie dla Wykonawcy za wykonanie odwodnienia – do rozliczenia na budowie.

Podstawowe elementy odwodnienia to:

- łączna długość odwadnianego wykopu – 627,17 m
- łączna długość sączków drenarskich  $\varnothing$  10 cm – 1254,34 m
- łączna długość rurociągów tymczasowych  $\varnothing$  150 mm – 627,17 m
- studzienki zbiorcze i osadnikowe z kręgów  $\varnothing$  0,80 m (po 1-ym kręgu) – 16 szt.
- łączna ilość godzin pompowania dla całej inwestycji – 4320 h.

Uwagi:

Czas pompowania (12 h/dobę) obejmuje cały okres prac budowlanych związanych z budową układu kanalizacji deszczowej. Należy uwzględnić, iż mogą wystąpić odmienne a niżeli wskazane w Dokumentacji Projektowej warunki gruntowo – wodne uzależnione od pory roku oraz innych okoliczności pogodowych. Z tego powodu też Inwestor i Wykonawca winni bezpośrednio przed przetargiem podjąć wiążące decyzje co do terminu realizacji robót oraz związanego z tym zakresu robót odwodnieniowych. Zaleca się wykonywanie prac w miesiącach o małych opadach atmosferycznych. Wykonawca przed przystąpieniem do odwadniania wykopów powinien zadbać o dostarczenie na teren budowy agregatu prądotwórczego. Urządzenie to stanowić będzie alternatywne źródło zasilania dla pomp w przypadku awarii głównego źródła zasilania pomp.

**30. Odwodnienie obszaru przeznaczanego pod wykonanie obiektów OWD**

Dla wykonania odwodnienia obszaru przewidzianego pod wykonanie obiektów OWD, przewiduje się wykonanie odwodnienia II fazowego. W pierwszej fazie odwodnienia wykonać należy 2 studnie wiercone filtracyjne, których zadaniem będzie obniżenia zwierciadła wody do poziomu bezpiecznego dla przeprowadzania prac w wykopach. Przewidywana minimalna średnica studni



filtracyjnych do zastosowania –  $\varnothing 16''$ . Głębokość na jaką należy wykonać studnie –  $H = 15$  m. Studnie należy zlokalizować na zewnątrz wykopu po jego przeciwległych stronach.

W gruncie wykonać należy otwór za pomocą wiertnicy, a następnie wprowadzić do niego rurę osłonową. Do rury osłonowej wprowadza się zasadniczą rurę filtracyjną a do tej rury pompę. Wokół rury wykonać należy obsypkę z materiału filtracyjnego (tj żwir czy piasek gruboziarnisty bądź pospółka), która ułatwia dopływ wody do studni. Wodę gruntową z niniejszych studni należy wypompowywać poprzez zastosowanie pomp głębinowych. Wypompowaną wodą odprowadzić należy do odbiornika za pomocą rurociągów tymczasowych tłocznych o średnicy  $\varnothing 200$  mm ułożonych na powierzchni terenu. Przy zastosowaniu studni wierconych filtracyjnych nastąpi czasowe obniżenie poziomu zwierciadła wód gruntowych. Po zakończeniu robót związanych z wykonaniem obiektów wchodzących w skład OWD oraz po zakończeniu pompowania wód za pomocą niniejszych studni poziom wód gruntowych powróci do stanu z przed rozpoczęcia robót.

Po obniżeniu się zwierciadła wód gruntowych w wykopach obiektowych należy zastosować drugą fazę odwadniania poprzez wykonanie odwodnienia powierzchniowego dna wykopów.

W przypadku odwodnienia powierzchniowego, należy na dnie wykopu obiektowego wzdłuż umocnienia ścian wykopu na całej długości ułożyć jeden rząd sączków drenarskich o średnicy  $\varnothing 10$  cm. Drenażem tym wody drenażowe spływać będą grawitacyjnie do studzienek zbiorczych wykonanych z kręgów betonowych o średnicy 0,80 m rozmieszczonych w dwóch przeciwległych rogach na dnie wykopu. Zgromadzona woda w studzienkach będzie odpompowana pompami dwuprzęponowymi o napędzie spalinowym, poprzez studzienki osadnikowe z kręgów o średnicy 0,80 m rurociągiem tymczasowym grawitacyjnym o średnicy  $\varnothing 150$  mm wykonanym z rur ułożonych na powierzchni terenu. Odpompowanie wody – za pomocą pomp spalinowych z wykorzystaniem rurociągu tymczasowego  $\varnothing 150$  mm. Po zakończeniu robót montażowych, a przed zasypką celem zabezpieczenia gruntu przed stałym odwodnieniem – sączki drenarskie i obsypkę (drenaż) należy poprzerywać np. ekranami wykonanymi z ilu lub dobrze ubitej gliny plastycznej co ca 20 – 25 cm.

#### Uwagi:

Czas pompowania (24 h/dobę) obejmuje cały okres prac budowlanych związanych z budową układu wchodzącego w skład projektowanej Oczyszczalni Wód Deszczowych (OWD). Należy uwzględnić, iż mogą wystąpić odmienne a niżeli wskazane w Dokumentacji Projektowej warunki gruntowo – wodne uzależnione od pory roku oraz innych okoliczności pogodowych. Z tego powodu też Inwestor i Wykonawca winni bezpośrednio przed przetargiem podjąć wiążące decyzje co do terminu realizacji robót oraz związanego z tym zakresu robót odwodnieniowych. Zaleca się wykonywanie prac w miesiącach o małych opadach atmosferycznych. Wykonawca przed przystąpieniem do odwadniania wykopów powinien zadbać o dostarczenie na teren budowy agregatu prądotwórczego. Urządzenie to stanowić będzie alternatywne źródło zasilania dla pomp w przypadku awarii głównego źródła zasilania pomp.



Podstawowe elementy odwodnienia to:

- łączna długość odwadnianego wykopu po obwodzie grodzic – 65,0 m
- łączna długość sączków drenarskich Ø 10 cm – 65,0 m
- łączna długość rurociągów tymczasowych tłocznych Ø 200 mm – 100 m
- łączna długość rurociągów tymczasowych grawitacyjnych Ø 150 mm – 100 m
- studzienki zbiorcze i osadnikowe z kręgów Ø 0,80 m (po 1-ym kręgu) rozmieszczone w dwóch przeciwległych rogach na dnie wykopu – 4 szt.
- studnie głębinowe (filtracyjne) – 2 szt.
- łączna ilość godzin pompowania dla całej inwestycji – 10368 h.

Uwagi dotyczące odwodnienia:

Realizacja projektowanej inwestycji winna przebiegać w okresie pogody bezdeszczowej.

W przypadku wystąpienia odmiennych warunków atmosferycznych oraz warunków gruntowo – wodnych należy liczyć się z możliwością zmiany sposobu odwodnienia, który Autorzy przedstawią w ramach zleconego Nadzoru Autorskiego. Zmiana sposobu odwodnienia może spowodować jednak wzrost kosztów, dlatego należy dążyć do prowadzenia prac budowlano – montażowych sieci kanalizacji deszczowej w optymalnych warunkach pogodowych. Rozliczenie dla Wykonawcy za wykonanie odwodnienia – do rozliczenia na budowie.

**G. Uwagi końcowe**

Wykonawca przed rozpoczęciem robót winien zapoznać się z treścią opinii i uzgodnień oraz uwzględnić wszystkie uwagi w nich zawarte. Wytyczne osi projektowanych kanałów należy zlecić jednostce wykonawstwa geodezyjnego. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy powiadomić przedstawicieli instytucji, które są właścicielami poszczególnych elementów uzbrojenia celem nadzorowania przez te instytucje prac wykonywanych w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia. Całość robót należy wykonać zgodnie z wytycznymi technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe. Roboty ziemne i montażowe w pobliżu istniejącego uzbrojenia wykonać z zachowaniem maksymalnej ostrożności oraz wszelkich obowiązujących przepisów branżowych i BHP, oraz zgodnie z planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia tzw. Planem BIOZ. Po zrealizowaniu kanałów deszczowych, a przed ich zasypaniem należy zlecić jednostce geodezyjnej wykonanie inwentaryzacji powykonawczej. Wykopy w pobliżu ruchu ulicznego pieszego i kołowego oraz istniejących zabudowań należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W przypadku wystąpienia wody w wykopie pochodzącej z opadów atmosferycznych należy ją odpompować. Należność dla Wykonawcy za ewentualne pompowanie wody z wykopów wyliczyć w oparciu o faktyczną ilość godzin pompowania ustaloną wg raportów pracy sprzętu, potwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie wyniki w trakcie wykonawstwa wątpliwości należy wyjaśnić z Autorem Projektu



---

w ramach zleconego Nadzoru Autorskiego.

Technologia wykonania robót przez wybranego w drodze przetargu Wykonawcę winna być zgodna z wytycznymi zawartymi w niniejszym Projekcie oraz zgodna ze szczegółowym projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę uwzględniającym jego możliwości techniczno – organizacyjne. Projekt organizacji robót winien spełniać wymagania stawiane przez wszystkie branżowe normy, zarządzenia i przepisy BHP oraz Plan BIOZ.

Wykonawca powinien posiadać udokumentowane doświadczenie w realizowaniu inwestycji o podobnym charakterze.

Jeśli Wykonawca nie posiada prawa do wytwarzania odpadów to przed rozpoczęciem robót powinien dopełnić obowiązków określonych w Ustawie o odpadach (podczas świadczenia usług budowlanych najczęściej wytwarzane są odpady o kodzie 17).

Ustawa o odpadach nakłada na Wykonawcę wiele obowiązków między innymi, że wytworzone odpady powinien Wykonawca poddać odzyskowi, a jeżeli nie jest on możliwy z przyczyn technologicznych lub nie ma uzasadnienia ekologicznego bądź ekonomicznego, to winien je unieszkodliwić w sposób zgodny z wymaganiami ochrony środowiska oraz planami gospodarki odpadami.

Zgodnie z załącznikiem nr 3 (opinia ZUDP) nakłada się obowiązek chronienia znaków geodezyjnych przy prowadzeniu prac ziemnych pod rygorem odpowiedzialności sądowej.

Dopuszcza się zastosowanie rozwiązania równoważnego do przyjętego w niniejszym Projekcie Wykonawczym pod warunkiem wykazania i udokumentowania przez Wykonawcę, że w/w rozwiązanie równoważne jest tożsame technicznie, technologicznie i eksploatacyjnie i zapewni co najmniej identyczną ochronę środowiska w czasie realizacji i eksploatacji, oraz że zaproponowane rozwiązanie równoważne zapewni prawidłowe funkcjonowanie systemu kanalizacji deszczowej bez potrzeby wprowadzania zmian w Dokumentacji Projektowej. Propozycja zastosowania rozwiązania równoważnego winna być przez składającego ofertę złożona w trakcie procedury przetargowej (element tzw. „uczciwej konkurencji”) chyba, że w trakcie wykonywania inwestycji zaszły inne nieprzewidziane zmiany uzasadniające wprowadzenia zmian.



---

## **H. Etapowanie inwestycji**

Dopuszcza się wykonanie niniejszej inwestycji w 3 etapach.

Podział na etapy przedstawiać się może następująco:

- etap I – wykonanie Oczyszczalni Wód Deszczowych wraz z obiektami towarzyszącymi

Wykonanie OWD w niniejszym etapie obejmuje wykonanie obiektów wchodzących w skład OWD tj. osadnik wirowy, separator lamelowy; wykonanie kanału deszczowego z rur tworzywowych o średnicy  $\varnothing$  800 mm i łącznej i łącznej długości sieci  $L = 43,56$  m; kanału deszczowego z rur tworzywowych o średnicy  $\varnothing$  500 mm i łącznej i łącznej długości sieci  $L = 20,05$  m; kanału deszczowego z rur tworzywowych o średnicy  $\varnothing$  400 mm i łącznej i łącznej długości sieci  $L = 12,70$  m; rurociągu tłoczego z rur tworzywowych PE o średnicy 90 mm i łącznej długości  $L = 4,0$  m.

Dodatkowo w niniejszym etapie wykonać należy przepompownię ścieków P1 oraz dokonać ewentualnej przebudowy infrastruktury komunalnej kolidującej z projektowanymi elementami sieci kanalizacji deszczowej w ramach niniejszego opracowania.

- etap II – wykonanie sieci kanalizacji deszczowej na odcinku Kd11 – KD16 (teren w obrębie ul Sokolej i ul. Niepodległości)

Wykonanie sieci kanalizacji deszczowej w niniejszym etapie obejmuje wykonanie kanału deszczowego z rur tworzywowych o średnicy  $\varnothing$  800 mm i łącznej i łącznej długości sieci  $L = 457,02$  m wraz ze studniami połączeniowymi oraz ewentualną przebudowa infrastruktury komunalnej kolidującej z projektowanymi elementami sieci kanalizacji deszczowej w ramach niniejszego opracowania. Dodatkowo z uwagi na konieczność zachowania dojazdu do znajdujących się w pobliżu robót budynków usługowych i mieszkalnych roboty na poszczególnych odcinkach wykonać zgodnie z planem organizacji ruchu w czasie robót przedstawionym w pkt. 19 opisu do Projektu Wykonawczego oraz na załącznikach nr 20 – 25.

- etap III – wykonanie sieci kanalizacji deszczowej na odcinku KD17 – KD22 (teren w obrębie ul. Sokola)

Wykonanie sieci kanalizacji deszczowej w niniejszym etapie obejmuje wykonanie kanału deszczowego z rur tworzywowych o średnicy  $\varnothing$  800 mm i łącznej i łącznej długości sieci  $L = 89,84$  m wraz ze studniami połączeniowymi oraz ewentualną przebudową infrastruktury komunalnej kolidującej z projektowanymi elementami sieci kanalizacji deszczowej w ramach niniejszego opracowania.

