

SPIS TREŚCI

A. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania.....	2
2. Przedmiot opracowania	2
3. Warunki gruntowo - wodne	2
3.1. Położenie, morfologia i hydrografia terenu	2
3.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne	2
4. Kanalizacja deszczowa	3
4.1. Opis przyjętego opracowania.....	3
4.2. Trasa i zakres sieci.....	3
4.2.1. Stan istniejący	3
4.2.2. Odwodnienie ul. Bieszczadzkiej.....	3
4.2.3. Odwodnienie ul. Wrocławskiej	4
4.3. Rozwiązania techniczne i materiałowe.....	4
4.3.1. Budowa studni:	5
4.3.2. Budowa wpustu betonowego:.....	6
4.4. Skrzyżowania z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem	9
5. Roboty ziemne	9
6. Próby szczelności sieci i przyłączy kanalizacji deszczowej	10
7. Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy	10
8. Uwagi końcowe	10

B. Obliczenia

1. Metodyka obliczeń.....	12
1.1. Ilość wód deszczowych	12
1.2. Obliczenia hydrauliczne kanałów wykonano metodą granicznych natężeń.	12

C. Część rysunkowa

1 Projekt zagospodarowania terenu w sieć kanalizacji deszczowej	skala: 1:500
2 Profil podłużny sieci kanalizacji deszczowej (odpływ z ul. Bieszczadzkiej o studni D1	skala 1:100/500
3 Profil podłużny sieci kanalizacji deszczowej (odpływ z ul. Wrocławskiej do studni D11)	skala 1:100/500
4 Studnia prefabrykowana w systemie PioMark o głębokości posadowienia do 3,0 m. Dno kanału wlotowego do 0,5 m nad dnem kanału odpływowego	skala 1:25
5 Studnia prefabrykowana w systemie PioMark o głębokości posadowienia do 3,0 m. Dno kanału wlotowego do 0,5 m nad dnem kanału odpływowego. Kaskadowe włączenie kanałów dopływowych	skala 1:25
6 Studnia prefabrykowana w systemie PioMark o głębokości posadowienia ponad 3,0 m. Dno kanału wlotowego ponad 0,5 m nad dnem kanału odpływowego - kaskada. Kaskadowe włączenie kanałów dopływowych	skala 1:25
7 Projektowane kaskadowe włączenie kanału dopływowego do studni rewizyjnej D21 wg projektu budowlanego, wykonanego w maju 2004 r przez PAMM mgr inż. Zofia Dubiel Lublin	skala 1:25
7a Projektowane włączenie kanału dopływowego do studni rewizyjnej D18 wg projektu budowlanego, wykonanego w maju 2004 r przez PAMM mgr inż. Zofia Dubiel Lublin	skala 1:25
8 Wpust uliczny prefabrykowany w systemie SIB Łowicz	skala 1:25
9 Sposób ułożenia rur w wykopie w zależności od rodzaju obciążenia	
10 Zlewnia obliczeniowa	skala 1:2000

A. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania

- Umowa nr 611/IN/CP/2008 z dn. 20.02.2008 r, zawarta z Gminą Lublin ul. Pl. Wł. Łokietka 1
- Uchwała Nr 1688/LV/2002 Rady Miejskiej w Lublinie z dn. 26 września 2002 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego miasta Lublin – część II
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji sieci kanalizacji deszczowej w pasie drogowym drogi gminnej G106159L – ul. Bieszczadzka, wydana przez Wydział Dróg i Mostów Urzędu Miasta Lublina w dniu 11.06.2008 r.
- Warunki techniczne odwodnienia ulicy Bieszczadzkiej na odcinku od ul. Urzędowskiej do ul. Wrocławskiej wydane przez MPWiK w Lublinie (pismo nr TRK/5004-1065/2007 z 09.01.2008 r.)
- Opinia ZUDP, wydana przez U.M. Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej Miasta Lublina ul. Wieniawska 14
- Koncepcja – Projekt Budowlano – Wykonawczy „Osiedle Węglin Południowy w Lublinie. Kanalizacja Deszczowa-Etap I”, opracowana w październiku 1996 r. przez Przedsiębiorstwo Techniczne sp. z o.o. „Oktet” Pracownia Projektowa Lublin ul. Orla 3
- Zamieniny Projekt budowlano – wykonawczy „Kanalizacja sanitarna i deszczowa w dzielnicy Węglin Płd. (od ul. Owczej do włączenia w rejonie ul. Urzędowskiej”, wykonany w listopadzie 2006 r. przez PAMM mgr inż. Zofia Dubiel Lublin, ul. Mariańska 25/15
- Aktualna mapa sytuacyjno – wysokościowa terenu inwestycji wykonana w skali 1:500
- Wizja lokalna autora opracowania
- Dokumentacja geotechniczna pod budowę kanalizacji deszczowej w ul. Bieszczadzkiej w Lublinie, opracowana przez mgr Jana Łobacza w maju 2008 r.
- Obowiązujące normy, przepisy i zarządzenia oraz katalogowe dane techniczne przyjętych w rozwiązaniu materiałów.

2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlano - wykonawczy sieci kanalizacji deszczowej w ul. Bieszczadzkiej w Lublinie.

3. Warunki gruntowo - wodne

3.1. Położenie, morfologia i hydrografia terenu

Rozpatrywany teren położony jest w granicach administracyjnych miasta Lublina w rejonie ul. Bieszczadzkiej. Pod względem fizjograficznym badany teren położony jest we wschodniej części krainy zwanej Płaskowyżem Nałęczowskim. Są tu proste warunki gruntowe, brak niekorzystnych zjawisk geologicznych.

3.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne

W budowie geologicznej omawianego terenu biorą udział utwory czwartorzędu. Pod warstwą nasypów pylastych barwy szarej i ciemnoszarej o miąższości 0,3 ÷ 2,0 m występuje ciągła warstwa pyłów barwy brązowej i popielatej, niekiedy z wkładkami gliny pylastej, nieprzewierconych do głębokości 3 m p.p.t. Na badanym terenie nie stwierdzono występowania poziomu wody gruntowej. W rejonie rowu odwodnieniowego, od głębokości 0,8 m p.p.t., występują grunty o większej wilgotności i konsystencji plastycznej. W okresach roztopów i długotrwałych opadów atmosferycznych mogą okresowo występować wody zawieszone w strefie do 2 m p.p.t.

W podłożu badanego terenu występują grunty rodzime mało i średnio spoiste. Podłoże gruntowe jest niejednorodne. W obrębie badanego podłoża wydzielono dwie warstwy geotechniczne: warstwa I - zawierająca pyły i gliny pylaste barwy brązowej i popielatej, wilgotne, twar doplastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,15$, warstwa II - zawierająca pyły barwy jasnobrązowej, wilgotne, plastyczne, o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,30$.

Z podziału wyłączono nasypy i osady o miąższości 0,4 – 2,0 m, uznając je za grunty nienośne.
Wnioski:

- na podstawie wykonanych prac geologicznych stwierdza się, że badany teren posiada korzystne warunki gruntowe
- nie stwierdzono występowania wody gruntowej do 3 m p.p.t.
- należy liczyć się z możliwością występowania wód zawieszonych w strefie do 2 m p.p.t.
- głębokość przemarzania gruntu wynosi 1,0 m p.p.t., zgodnie z normą PN-81/B-03020.

4. Kanalizacja deszczowa

4.1. Opis przyjętego opracowania

Jako podstawę do wykonania niniejszego projektu przyjęto koncepcję Projekt Budowlano – Wykonawczy „Osiedle Węglin Południowy w Lublinie. Kanalizacja Deszczowa-Etap I”, opracowana w październiku 1996 r. przez Przedsiębiorstwo Techniczne sp. z o.o. „Oktet” Pracownia Projektowa Lublin ul. Orla 3, Warunki techniczne wydane przez MPWiK w Lublinie (pismo nr TRK/5004-1065/2007 z 09.01.2008 r.). Na podstawie w/w dokumentów oraz wizji lokalnej autora opracowania ustalono poniższe rozwiązania projektowe:

- projektowana kanalizacja sanitarna prowadzona będzie w ulicy Bieszczadzkiej w 2 odcinkach (odwodnienie ulicy Bieszczadzkiej, odprowadzone do studni D1 oraz odwodnienie ul. Bieszczadzkiej z odprowadzeniem wód spływających z ul. Wrocławskiej, odprowadzone do studni D11)
- włączenie kanalizacji projektowanej w niniejszym opracowaniu do kanalizacji zaprojektowanej w opracowaniu „Kanalizacja sanitarna i deszczowa w dzielnicy Węglin Płd. Od ul. Owczej do włączenia w rejonie ul. Urzędowskiej” – studnia D18, oznaczona w niniejszym opracowaniu jako D1 oraz studnia D21, oznaczona w niniejszym opracowaniu jako D11.
- wody opadowe będą odprowadzane do sieci kanalizacyjnej poprzez wpusty deszczowe, zlokalizowane przy krawężnikach dróg.
- Minimalna średnica kanałów zbiorczych prowadzonych w ulicy wynosi 300 mm.
- z uwagi na znaczne zabudowanie i utwardzenie powierzchni rozpatrywanej zlewni, do obliczeń przyjęto współczynnik spływu $\psi = 0,6$
- Stropy i włazy studni, umieszczone w jezdni dostosowane są do obciążeń ruchem 40 t
- Włazy kanałowe wyposażone są w zamknięcia zatraskowe, a wpusty deszczowe osadniki, zawiasy i rygle.

4.2. Trasa i zakres sieci

4.2.1. Stan istniejący

W ul. Bieszczadzkiej znajdują się 2 wpusty deszczowe, zbierające tymczasowo wody opadowe, które są następnie odprowadzane kanałem $\varnothing 400$ na teren ogródków działkowych. W porozumieniu z inwestorem oraz w związku z postulatem mieszkańców przyjęto, że układ ten zostanie zachowany do czasu wybudowania całego systemu odwodnienia dzielnicy. Wpusty nie zostaną podłączone do projektowanego układu sieci kanalizacji deszczowej.

4.2.2. Odwodnienie ul. Bieszczadzkiej

Trasa sieci kanalizacji deszczowej przebiega w ulicy Bieszczadzkiej i schodzi w kierunku kanalizacji deszczowej projektowanej w opracowaniu „Kanalizacja sanitarna i deszczowa w dzielnicy Węglin Płd. od ul. Owczej do włączenia w rejonie ul. Urzędowskiej”. Włączenie projektowanej kanalizacji zaprojektowano do studni oznaczonej w wymienionym wyżej opracowaniu jako D18. Odpowiada ona studni D1 zgodnie z niniejszym opracowaniem. Parametry studni D1:

- rzędna terenu: 209,03 m n.p.m.
- rzędna dna: 205,96 m n.p.m.

Włączenie projektowanego odcinka kanalizacji zaprojektowano jako kaskadowe. Włączenie wykonać wg rys. nr 7.

W części rysunkowej projektu, na planie sytuacyjnym oraz na profilach podłużnych (rys. nr 1 i 2) podano długości poszczególnych odcinków kanału, liczone między osiami studni, czyli łącznie z zabudową studni. Rzeczywista długość kanału będzie pomniejszona o sumę wewnętrznych średnic wszystkich studni. Zestawienie długości sieci:

- ϕ 300 mm (kanał zbiorczy) - 131,2 mb
- ϕ 400 mm (kanał zbiorczy) - 156,9 mb
- ϕ 200 mm (kanał boczny – podłączenia wpustów) - 57,1 mb

Całkowita długość projektowanej sieci kanalizacji deszczowej wynosi 345,2 mb. Zaprojektowano 14 wpustów deszczowych, zlokalizowanych wzdłuż kanału głównego, przy krawężnikach ulic.

4.2.3. Odwodnienie ul. Wrocławskiej

Odwodnienie ulicy Wrocławskiej zostanie zaprojektowane w przyszłości. Projekt niniejszy obejmuje ostatnią studzienkę przyszłego odwodnienia zlokalizowaną w ulicy Bieszczadzkiej wraz z odprowadzeniem do kanalizacji zbiorczej wg opracowania „Kanalizacja sanitarna i deszczowa w dzielnicy Węglin Płd. od ul. Owczej do włączenia w rejonie ul. Urzędowskiej”. Włączenie projektowanej kanalizacji zaprojektowano do studni oznaczonej w wymienionym wyżej opracowaniu jako D21. Odpowiada ona studni D11 zgodnie z niniejszym opracowaniem. Parametry studni D11:

- rzędna terenu: 212,14 m n.p.m.
- rzędna dna: 208,86 m n.p.m.

Włączenie projektowanego odcinka kanalizacji zaprojektowano jako kaskadowe. Włączenie wykonać wg rys. nr 7.

W części rysunkowej projektu, na planie sytuacyjnym oraz na profilach podłużnych (rys. nr 1 i 3) podano długości poszczególnych odcinków kanału, liczone między osiami studni, czyli łącznie z zabudową studni. Rzeczywista długość kanału będzie pomniejszona o sumę wewnętrznych średnic wszystkich studni. Zestawienie długości sieci:

- ϕ 400 mm (kanał zbiorczy) - 10,8 mb
- ϕ 200 mm (kanał boczny – podłączenia wpustów) - 22,9 mb

Całkowita długość projektowanej sieci kanalizacji deszczowej wynosi 29,1 mb. Zaprojektowano 3 wpusty deszczowe, zlokalizowane na granicy ulic Wrocławskiej i Bieszczadzkiej, przy krawężnikach ulic.

4.3. Rozwiązania techniczne i materiałowe

Minimalne odległości przewodów kanalizacyjnych względem obiektów i urządzeń winny być następujące:

- od pasa kabli energetycznych i telefonicznych: 0,8 m,
- od przewodów wodociągowych: 1,5 m,
- od gazociągu: 1,5 m
- od słupów oświetleniowych: 1,5 m,
- od podziemnych i nadziemnych znaków geodezyjnych: 2,0 m.

Kanalizację deszczową projektuje się z rur kanalizacyjnych PVC typu S, o sztywności obwodowej SN8, łączonych na kielichy uszczelniane uszczelkami gumowymi, prod. ZTS „GAMRAT” Jasło lub równoważne. Przy doborze średnic studni kierowano się następującą zasadą:

- studnie połączeniowe o głębokości, o średnicy kanału odpływowego ϕ 400 mm i co najmniej 3 kanałach dopływowych zaprojektowano o średnicy ϕ 1500 mm (D3 i D10),
- pozostałe studnie zaprojektowano o średnicy ϕ 1200 mm

Uzbrojenie sieci stanowią:

- studnie żelbetowe $\phi 1200$ mm i $\phi 1500$ mm mm typu BS, w systemie PioMark, z włączami typu ciężkiego z zamknięciem ryglowym o średnicy $\phi 625$ mm, dostosowane do obciążenia 40 t typu D400.
- wpusty deszczowe żelbetowe $\phi 500$ mm z osadnikiem w systemie SIB Łowicz, zaopatrzone we wpusty uliczne żeliwne klasy D400 400x600 mm, z zawiasem i rygłem, dostosowane do sytuowania w pasie drogi. Studnie kanalizacyjne projektuje się jako rewizyjne, zbiorcze i kaskadowe.

Studnie kanalizacyjne wykonać wg rys. nr od 4 do 7a.

Wysokość komory roboczej (odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty pokrywowej lub płyty pośredniej, a rzędną spocznika przy ścianie komory) nie powinna być mniejsza niż 2,0 m, z wyjątkiem przypadku gdy głębokość kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają na uzyskanie tej wysokości. Studnie o głębokości powyżej 3,0 m należy wyposażać w komin włazowy o średnicy $\phi 1000$ mm posadowiony na płycie pośredniej.

Połączenia kanałów bocznych zagłębionych płycej niż kolektor zbiorczy lub wykonanie uskoku na kanale głównym, przy różnicy poziomów 0,5 – 4,0 m, projektuje się za pomocą studni kaskadowych z rurą spadową, zlokalizowaną na zewnątrz studni.

Przy łączeniu kanałów w studziencie obowiązuje zasada licowania kanałów sklepieniami. W przypadku wprowadzenia kanału bocznego do studni ponad sklepieniem kanału odpływowego należy zachować wysokość nadproża co najmniej 0,15 cm.

Poziom górnej powierzchni włazów studziennych w nawierzchni utwardzonej należy licować z nawierzchnią, natomiast w terenach zielonych należy usytuować go 0,1 m nad powierzchnią terenu. Włazy na studniach rewizyjnych montować na pierścieniach wyrównawczych, nie bezpośrednio na płycie stropowej.

UWAGA: Ze względu na planowany remont nawierzchni dróg, projektowane rzędne włazów studziennych oraz wpustów należy dostosować do rzędnych wykonywanej nawierzchni.

Rozładunek, montaż i układanie elementów studni kanalizacyjnych w wykopie wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta. Prace montażowe prowadzić w temperaturze wyższej niż 5°C.

4.3.1. Budowa studni:

- dno studni $\phi 1200$ mm wykonane jest jako element prefabrykowany żelbetowy, stanowiący monolityczne połączenie kręgu z płytą denną. W elemencie dna wykonywana jest fabrycznie wyprofilowana kineta oraz wykonane są fabrycznie przejścia szczelne króćców połączeniowych. Zastosować kinety studni wyłożone płytkami klinkierowymi. Dno wyposażone jest fabrycznie w stopnie włazowe. Możliwe do zastosowania wielkości den:
 - wersja D1 o wysokości $h=800$ mm
 - wersja D2 o wysokości $h=1000$ mm
 - wersja D3 o wysokości $h=1200$ mm
 - wersja D4 o wysokości $h=1300$ mm
- dno studni $\phi 1500$ mm wykonane jest jako element prefabrykowany żelbetowy, stanowiący monolityczne połączenie kręgu z płytą denną. W elemencie dna wykonywana jest fabrycznie wyprofilowana kineta oraz wykonane są fabrycznie przejścia szczelne króćców połączeniowych. Zastosować kinety studni wyłożone płytkami klinkierowymi. Dno wyposażone jest fabrycznie w stopnie włazowe. Możliwe do zastosowania wielkości den:
 - wersja E1 o wysokości $h=1000$ mm
 - wersja E2 o wysokości $h=1200$ mm
 - wersja E3 o wysokości $h=1400$ mm
 - wersja E4 o wysokości $h=1500$ mm

- ściany komory roboczej wykonane z kręgów żelbetowych $\phi 1200$ mm w wielkościach:
 - SR-04 o wysokości $h=250$ mm
 - SR-05 o wysokości $h=500$ mm

Kręgi łączone są z elementem dna oraz pomiędzy sobą za pomocą uszczeltek gumowych typu BS f 1200. Kręgi wyposażone są fabrycznie w stopnie włączowe

- komin włączowy $\phi 1000$ mm zaprojektowany został dla studni o wysokości komory roboczej powyżej 3,0 m. Ściany komina wykonane z kręgów żelbetowych $\phi 1000$ mm w wielkościach:
 - SR-01 o wysokości $h=250$ mm
 - SR-02 o wysokości $h=500$ mm
 - SR-03 o wysokości $h=1000$ mm

Kręgi należy posadowić na płycie pośredniej typu UP-03 100/1000 o wysokości $h=260$ mm. Elementy komina łączone są ze sobą za pomocą uszczeltek gumowych typu BS f 1000

- przykrycia studni projektuje się za pomocą żelbetowych płyt pokrywowych z otworem włączowym:
 - KP-01 1000/625 o wysokości $h=230$ mm
 - KP-02 1200/625 o wysokości $h=210$ mm

Płyty pokrywowe łączone są za pomocą uszczeltek gumowych typu BS

- do regulacji wysokości osadzenia włazu projektuje się pierścienie dystansowe:
 - AR-01 o wysokości $h=60$ mm
 - AR-02 o wysokości $h=80$ mm
 - AR-03 o wysokości $h=100$ mm

Pierścienie dystansowe łączone są za pomocą zaprawy betonowej.

4.3.2. Budowa wpustu żelbetowego:

- osadnik wpustu $\phi 500$ mm wykonany jest jako element prefabrykowany żelbetowy. W elemencie osadnika wykonywane jest fabrycznie przejście szczelne króćca połączeniowego. Wysokość osadnika: 1500 mm
- nadstawki żelbetowe wykonane z kręgów betonowych $\phi 500$ mm w wielkościach:
 - o wysokości $h=1000$ mm
 - o wysokości $h=750$ mm
 - o wysokości $h=500$ mm
 - o wysokości $h=250$ mm
- przykrycia studni projektuje się za pomocą żelbetowych podstaw pod wpust $\phi 920$ mm z otworem $\phi 500$ mm i wysokości $h=150$ mm
- pierścienie dystansowe $\phi 920$ mm z otworem $\phi 680$ mm i wysokości $h=250$ mm
- pierścienie odciażające $\phi 1120$ mm z otworem $\phi 680$ mm i wysokości $h=150$ mm

Tabela 1. Zestawienie i kompletacja studni:

1. Studnie rewizyjne o głębokości posadowienia do 3 m - wg rys. nr 4

- studnia D2

Lp.	Klasyfikacja danych	Charakterystyka parametrów studni
1	Wysokość studni (wysokość od dna kanału odpływowego do wierzchu elementu przykrycia bez włazu)	1,78 m
2	Typ studni - wykonanie - wysokość komory roboczej - wersja wysokości elementu dna studni - ilość i wysokość kręgów komory roboczej - pierścienie dystansowe	- BS-1200/II-D1 - rys. nr 4 - 1,14m - D1 $h=800$ mm - SR-05 $h=500$ mm – 1 szt., SR-04 $h=250$ mm – 1 szt. - AR-03 $h=100$ mm – 1 szt.
3	Przejście kanałów przez ściany studni:	- typowe przejście szczelne dla kanałów PVC wykonane fabrycznie

- studnia D4

Lp.	Klasyfikacja danych	Charakterystyka parametrów studni
-----	---------------------	-----------------------------------

1	Wysokość studni (wysokość od dna kanału odpływowego do wierzchu elementu przykrycia bez włazu)	1,73 m
2	Typ studni - wykonanie - wysokość komory roboczej - wersja wysokości elementu dna studni - ilość i wysokość kręgów komory roboczej - pierścienie dystansowe	- BS-1200/II-D2 - rys. nr 4 - 1,09 m - D2 h=1000 mm - SR-05 h=500 mm – 1 szt. - AR-01 h=60 mm – 2 szt.
3	Przejście kanałów przez ściany studni:	- typowe przejście szczelne dla kanałów PVC wykonane fabrycznie

• studnia D5

Lp.	Klasyfikacja danych	Charakterystyka parametrów studni
1	Wysokość studni (wysokość od dna kanału odpływowego do wierzchu elementu przykrycia bez włazu)	1,67 m
2	Typ studni - wykonanie - wysokość komory roboczej - wersja wysokości elementu dna studni - ilość i wysokość kręgów komory roboczej - pierścienie dystansowe	- BS-1200/II-D2 - rys. nr 4 - 1,03 m - D2 h=1000 mm - SR-05 h=500 mm – 1 szt., - AR-01 h=60 mm – 1 szt.
3	Przejście kanałów przez ściany studni:	- typowe przejście szczelne dla kanałów PVC wykonane fabrycznie

• studnia D6

Lp.	Klasyfikacja danych	Charakterystyka parametrów studni
1	Wysokość studni (wysokość od dna kanału odpływowego do wierzchu elementu przykrycia bez włazu)	1,48 m
2	Typ studni - wykonanie - wysokość komory roboczej - wersja wysokości elementu dna studni - ilość i wysokość kręgów komory roboczej - pierścienie dystansowe	- BS-1200/II-D4 - rys. nr 4 - 0,94 m - D4 h=1300 mm - - AR-02 h=80 mm – 1 szt.
3	Przejście kanałów przez ściany studni:	- typowe przejście szczelne dla kanałów PVC wykonane fabrycznie

• studnia D7

Lp.	Klasyfikacja danych	Charakterystyka parametrów studni
1	Wysokość studni (wysokość od dna kanału odpływowego do wierzchu elementu przykrycia bez włazu)	1,42 m
2	Typ studni - wykonanie - wysokość komory roboczej - wersja wysokości elementu dna studni - ilość i wysokość kręgów komory roboczej - pierścienie dystansowe	- BS-1200/II-D3 - rys. nr 4 - 0,88 m - D3 h=1200 mm - - AR-03 h=100 mm – 1 szt.
3	Przejście kanałów przez ściany studni:	- typowe przejście szczelne dla kanałów PVC wykonane fabrycznie

• studnia D8

Lp.	Klasyfikacja danych	Charakterystyka parametrów studni
1	Wysokość studni (wysokość od dna kanału odpływowego do wierzchu elementu przykrycia bez włazu)	1,50 m
2	Typ studni - wykonanie - wysokość komory roboczej - wersja wysokości elementu dna studni - ilość i wysokość kręgów komory roboczej - pierścienie dystansowe	- BS-1200/II-D4 - rys. nr 4 - 0,86 m - D4 h=1300 mm - - AR-02 h=80 mm – 1 szt.
3	Przejście kanałów przez ściany studni:	- typowe przejście szczelne dla kanałów PVC wykonane fabrycznie

• studnia D9

Lp.	Klasyfikacja danych	Charakterystyka parametrów studni
1	Wysokość studni (wysokość od dna kanału odpływowego do wierzchu elementu przykrycia bez włazu)	1,39 m

2	Typ studni - wykonanie - wysokość komory roboczej - wersja wysokości elementu dna studni - ilość i wysokość kręgów komory roboczej - pierścienie dystansowe	- BS-1200/II-D3 - rys. nr 4 - 0,85 m - D3 h=1200 mm - - AR-02 h=80 mm – 1 szt.
3	Przejście kanałów przez ściany studni:	- typowe przejście szczelne dla kanałów PVC wykonane fabrycznie

2. Studnie rewizyjne o głębokości posadowienia do 3 m z kaskadowym włączeniem dopływów bocznych– wg rys. nr 5

- studnia D10

Lp.	Klasyfikacja danych	Charakterystyka parametrów studni
1	Wysokość studni (wysokość od dna kanału odpływowego do wierzchu elementu przykrycia bez włazu)	2,60 m
2	Typ studni - wykonanie - wysokość komory roboczej - wersja wysokości elementu dna studni - ilość i wysokość kręgów komory roboczej - pierścienie dystansowe	- BS-1500/II-E3 - rys. nr 5 - 1,86 m - E3 h=1400 mm - SR-07 h=500 mm – 2 szt., - AR-02 h=80 mm – 1 szt.,
3	Przejście kanałów przez ściany studni:	- typowe przejście szczelne dla kanałów PVC wykonane fabrycznie

UWAGA: kaskady przy studniach obetonować zgodnie z rys. nr 5. Obudowę betonową kaskady powiązać konstrukcyjnie z podbudową betonową dna studni. Na obudowę kaskady i fundament studni stosować beton B20.

3. Studnie kaskadowe z kaskadowym włączeniem dopływów bocznych, o głębokości posadowienia ponad 3 m– wg rys. nr 6

- studnia D3

Lp.	Klasyfikacja danych	Charakterystyka parametrów studni
1	Wysokość studni (wysokość od dna kanału odpływowego do wierzchu elementu przykrycia bez włazu)	3,92 m
2	Typ studni - wykonanie - wysokość komory roboczej - wersja wysokości elementu dna studni - ilość i wysokość kręgów komory roboczej - rozwiązanie komina włazowego - pierścienie dystansowe	- BS-1500/II-E1 - rys. nr 6 - 2,44 m - E1 h=1000 mm - SR-07 h=500 mm – 5 szt., - SR-02 h=500 mm – 1 szt - AR-01 h=60 mm – 1 szt.
3	Przejście kanałów przez ściany studni:	- typowe przejście szczelne dla kanałów PVC wykonane fabrycznie

UWAGA: kaskady przy studniach obetonować zgodnie z rys. nr 6. Obudowę betonową kaskady powiązać konstrukcyjnie z podbudową betonową dna studni. Na obudowę kaskady i fundament studni stosować beton B20.

4. Studnia D1 (D18– wg zatwierdzonego projektu z listopada 2006) i D11 (D21– wg zatwierdzonego projektu z listopada 2006) –wg rys. nr 7 i 7a

- studnia D1,D11

Studnie wykonane w 2008 r. Włączenie zgodnie z rysunkiem nr 7 i 7a.

Kaskadę przy studni D11 obetonować zgodnie z rys. nr 7a. Obudowę betonową kaskady powiązać konstrukcyjnie z podbudową betonową dna studni. Na obudowę kaskady i fundament studni stosować beton B20.

Tabela 2. Zestawienie i kompletacja wpustów ulicznych:

- wpust W1-W17

Lp.	Klasyfikacja danych	Charakterystyka parametrów studni
1	Wysokość wpustu (wysokość od dna wpustu do wierzchu elementu przykrycia bez włazu)	2,28 m
2	Typ wpustu - wykonanie - wysokość osadnika - ilość i wysokość nadstawek	- Betonowy wpust ściekowy uniwersalny - rys. nr 8 - 1,5 m - h=500 mm – 1 szt., h=250 mm – 1 szt.
3	Przejście kanału przez ścianę wpustu:	- typowe przejście szczelne dla kanałów PVC wykonane fabrycznie

UWAGA:

Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań materiałowych o równoważnych właściwościach technicznych. Elementy studni winny posiadać aktualną Aprobatę Techniczną oraz wyniki badań sprawdzających poszczególne elementy w zakresie wymiarów, wyglądu zewnętrznego, cechowania, wytrzymałości i nasiąkliwości. Do budowy kanalizacji stosować wyłącznie rury z litego PVC.

4.4. Skrzyżowania z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem

Sieć i przyłącza kanalizacji sanitarnej krzyżują się z istniejącymi: siecią wodociagową i przyłączami wodociagowymi, siecią gazową a także kablami energetycznymi i telefonicznymi.

Zabezpieczenie kabli elektrycznych i telefonicznych za pomocą nakładanych na kable przepustów osłonowych „AROTA” L = 3,0 m, o średnicy dobranej do średnicy kabla.

5. Roboty ziemne

Z uwagi na planowany remont nawierzchni dróg, najwłaściwszymi formami wykonywania robót ziemnych będą wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, umocnione szczelną obudową.

Wymagania techniczne wykonania wykopów:

- wykopy należy prowadzić ściśle wg geodezyjnego wytyczenia trasy
- roboty należy rozpocząć od studni D1,
- zakłada się wykonanie robót ziemnych mechanicznie w gruntach kategorii III
- na odcinkach w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykopy należy wykonywać sposobem ręcznym z zastosowaniem tradycyjnych umocnień ścian np. z bali drewnianych lub wyprasek stalowych
- szczególnie ostrożnie należy prowadzić roboty ziemne w pobliżu istniejących drzew i budynków
- wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację
- do wykonania obudowy wykopów o ścianach pionowych zaleca się stosowanie standaryzowanych obudów płytowych
- płyty wykopowe należy wyciągać w trakcie wypełniania wykopu gruntem i zagęszczania zasyпки
- niedopuszczalne jest przegłębianie wykopów poniżej poziomu umożliwiającego skuteczne posadowienie rurociągów i studni
- zajęty pod realizację pas drogowy powinien być oznakowany w myśl przepisów kodeksu drogowego i terenowej służby drogowej. W miejscach gdzie przewody kanalizacyjne przebiegać będą wzdłuż dróg dojazdowych do posesji należy przewidzieć mostki i kładki dla pieszych zabezpieczone barierkami o wysokości 1,0 m, w nocy oświetlone.

W trakcie wykonywania robót ziemnych należy przestrzegać następujących zaleceń wynikających z dokumentacji warunków geotechnicznych:

- utrzymywać wykopy w stanie suchym
- chronić wykopy przed wodami opadowymi
- prace ziemne wykonywać w okresach możliwie suchych
- przy zasypanych wykopach używać gruntu mało wilgotnego.

Podczas układania rurociągów należy zwrócić szczególną uwagę na odpowiednie zagęszczenie poszczególnych warstw gruntu (szczególnie obsypki). Rury należy układać w wykopach zgodnie ze szczegółami zawartymi na rysunku nr 9 oraz z „Instrukcją projektowania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu i polietylenu”, cz. III „Zewnętrzne

przewody kanalizacyjne z rur PVC”, wydaną przez ZTS „GAMRAT” Jasło lub innego producenta.

Do wysokości 0,3 m nad kanałami stosować obsypkę z piasku grubo – lub średnioziarnistego. Wymagane zagęszczenie obsypki i zasypki do 92% zmodyfikowanej próby Proctora. Powyżej przewody należy zasypywać piaskiem zagęszczonym (rurociąg prowadzony w ulicy) do $I_s=100\%$ - do głębokości 1,2 m p.p.t. oraz $I_s=97\%$ poniżej 1,2 m p.p.t. lub spulchnionym gruntem rodzimym (poza jezdnią), dokładnie ubijając warstwami o wysokości 20 cm. Grunt rodzimy, stosowany do zasypywania rurociągów układanych poza jezdnią, należy pozbawić grud, kamieni i innych zanieczyszczeń. Wykopy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi za pomocą rowków odwadniających wykonanych wzdłuż wykopów. W przypadku zamoczenia lub zawilgocenia gruntu, zamoczoną warstwę należy zdjąć bezpośrednio przed ułożeniem kanału.

Nadmiar ziemi oraz kamienie wydobyte z wykopu wywieźć.

Całość robót ziemnych wykonać wg PN-B-10736:1999.

6. Próby szczelności sieci i przyłączy kanalizacji deszczowej

Należy wykonać próbę szczelności rurociągów i studni na exfiltrację przy określonym ciśnieniu wewnątrz przewodu. Próbę należy przeprowadzać wg PN-92/B-10735 Kanalizacja – Przewody kanalizacyjne – Wymagania i badania przy odbiorze.

Podczas prowadzenia próby należy przestrzegać następujących warunków podstawowych:

- próbę należy przeprowadzać odcinkami,
- rurociągi należy poddać próbie ciśnieniowej na 3 mH₂O,
- czas trwania próby powinien wynosić min. 8 godzin,
- na złączkach kielichowych nie powinny pokazać się krople wody,
- rurociąg uważa się za szczelny, jeżeli dopełniana ilość wody w rurociągu w czasie trwania próby (1 godzina) nie wynosi więcej niż 0.03 dm³/m² rury lub studzienki
- poziom zwierciadła wody w studni wyżej położonej powinien mieć rzędną niższą co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studni niższej
- podczas wykonywania prób szczelności kanałów korki zabezpieczać strzemionami zaciskowymi dla zapewnienia pewniejszego uszczelnienia.

7. Warunki bezpieczeństwa i higieny pracy

Poza ogólnymi warunkami bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązującymi przy robotach montażowych przy wykonywaniu kanalizacji, należy zapewnić warunki B.H.P. zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Prace, stanowiące przedmiot niniejszego opracowania, mogą wykonywać osoby przeszkolone w zakresie B.H.P.

8. Uwagi końcowe

- Montaż sieci i przyłączy kanalizacji deszczowej należy wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów. Całość robót wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót część II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”, oraz wytycznymi producentów: rur, studni i wpustów betonowych.
- Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby dopuszczone do stosowania w budownictwie.
- Przed rozpoczęciem robót budowlanych opracować projekt organizacji ruchu.
- Teren budowy, zwłaszcza wykopy należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.
- Wszystkie roboty budowlane – montażowe należy prowadzić przy zachowaniu warunków B.H.P. a także w sposób minimalizujący utrudnienia dla właścicieli posesji oraz poruszających się pojazdów i zniszczeń istniejącego zagospodarowania terenu.
- Niedopuszczalne jest prowadzenie robót montażowych bez odpowiedniego, zgodnego z projektem, zabezpieczenia wykopów i istniejącego uzbrojenia.

- Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy powiadomić wszystkich użytkowników uzbrojenia zlokalizowanych w terenie.
- Przed odbiorem końcowym Wykonawca robót zleci na własny koszt wykonanie monitoringu nowo wybudowanej sieci.

UWAGA: przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić zgodność rzeczywistych rzędnych posadowienia istniejącego uzbrojenia podziemnego oraz rzędne terenu istniejącego z rzędnymi podanymi w projekcie. W przypadku niezgodności, niwelety projektowanego kanału należy odpowiednio skorygować.

Projektował:

B. Obliczenia

1. Metodyka obliczeń

1.1. Ilość wód deszczowych

Ilość wód deszczowych spływających do projektowanego kanału wyliczono na podstawie:

- Określenia powierzchni zlewni F [ha]
- Określenia powierzchni zlewni zredukowanej f [ha]
 $f = F \times \psi$ [ha], z uwagi na gęstość zabudowy i utwardzenie znacznej części zlewni, przyjęto $\psi = 0,6$

1.2. Obliczenia hydrauliczne kanałów wykonano metodą granicznych natężeń.

- Przepływ obliczeniowy:
 $Q = f \times q$ [l/s], gdzie:
 f – powierzchnia zlewni zredukowanej [ha],
 q – natężenie deszczu miarodajnego [l/(s×ha)]
 $q = 15,347 \times \frac{A}{t_m^{0,667}}$ [l/s], gdzie:
 A – stała zależna od rocznej sumy opadów i prawdopodobieństwa deszczu miarodajnego
Dla kolektorów i kanałów bocznych, przy spadku terenu powyżej 2% prawdopodobieństwo $p=20\%$, co dla rocznej sumy opadów $H \leq 800$ mm daje wartość $A=804$
 t_m – czas deszczu miarodajnego [s]
 $t_m = 1,2 \times t_p \times t_k$, gdzie:
 t_p – czas przepływu; $t_p = \Sigma(\frac{l}{v})$, gdzie
 l – długość odcinka [m],
 v – założona prędkość przepływu na odcinku [m/s],
 t_k – czas koncentracji terenowej; dla kolektorów i kanałów bocznych przy spadkach terenu ponad 2% $t_k=120$ s
Jeżeli obliczony czas deszczu miarodajnego jest mniejszy niż 600s (10 min), przyjmuje się $t_m=600$ s.
Dopuszczalna prędkość w kanale typu S wynosi 7 m/s, zaś prędkość minimalna, warunkująca samooczyszczanie kanałów, wynosi 0,6 m/s.
- Obliczenia hydrauliczne zestawiono w poniższej tabeli
Z uwagi na to, że sumaryczny czas przepływu na każdym odcinku jest mniejszy niż założony czas 600 s, nie korygowano prędkości przepływu v_1 w stosunku do v_2 .

ODC.	ZLEWNIA RZECZYW.	WSPÓŁCZ SPŁYWU	ZLEWNIA ZRED.	ZLEWNIA ZRED. SUMAR.	DLUG. ODC.	PRĘDK. W KAN. ZAŁOŻ.	CZAS PRZEP. NA ODC.	CZAS PRZEP. LYWU OD POCZ.	CZAS RETENC. [s]	CZAS KONC. TEREN OWEJ	CZAS SUMAR	CZAS DESZCZU MIAROD.	WSP. A	NATEŻENIE DESZCZU MIAROD.	PRZEPŁYW OBLICZ.	SPADEK KANALU	ŚREDNICA KANALU	NAPEŁN. KANALU	PRĘDK. RZECZYW.
	F [ha]	Y	Fxw [ha]	S(Fxw) [ha]	L [m]	V1 [m/s]	[s]	t _p [s]	t _r =1,2xt _p [s]	t _k [s]	1,2xt _p +t _k [s]	t _{dm} [s]		q [l/(sxha)]	Q=qxS(uxxF) [l/s]	i [%]	[m]	h [cm]	v2 [m/s]
D7-D6	0,16	0,6	0,096	0,096	42,3	1,2	35,25	35,25	42,30	120,00	162,30	600,00	804,00	173,08	16,62	0,5	0,3	12,0	0,9
D6-D5	0,3	0,6	0,18	0,276	42,7	1,3	32,85	68,10	81,72	120,00	201,72	600,00	804,00	173,08	47,77	0,6	0,3	19,0	1,22
D5-D4	0,35	0,6	0,21	0,486	42,8	1,45	29,52	97,61	117,14	120,00	237,14	600,00	804,00	173,08	84,12	0,6	0,4	23,0	1,35
D4-D3	0,21	0,6	0,126	0,612	26,1	1,8	14,50	112,11	134,54	120,00	254,54	600,00	804,00	173,08	105,93	1,0	0,4	23,0	1,66
D3-D2	0,25	0,6	0,15	1,188	13,3	3	4,43	116,55	139,86	120,00	259,86	600,00	804,00	173,08	205,62	2,5	0,4	25,0	2,85
D2-D1	0	0,6	0	1,188	19,3	3	6,43	122,98	147,58	120,00	267,58	600,00	804,00	173,08	205,62	2,5	0,4	25,0	2,85
D9-D8	0,13	0,6	0,078	0,078	46,2	1,9	24,32	24,32	29,18	120,00	149,18	600,00	804,00	173,08	13,50	1,4	0,3	8,0	1,05
D8-D3	0,58	0,6	0,348	0,426	20,9	1,3	16,08	40,39	48,47	120,00	168,47	600,00	804,00	173,08	73,73	0,5	0,4	23,0	1,20
D10-D11	0,6	0,6	0,36	0,360	9,3	3	3,10	3,10	3,72	120,00	123,72	600,00	804,00	173,08	62,31	2,5	0,4	14,0	1,98