
*Projektowanie i Nadzór Sieci i Instalacji Sanitarnych s.c. – mgr inż. Marek Szulc
99-340 Krośniewice, ul. Południowa 35*

ODWODNIENIE DRÓG WEWNĘTRZNYCH NA TERENIE OSIEDLA KRÓLÓW POLSKICH W ŁĘCZYCY

KONCEPCJA

**W ZAKRESIE:
SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ, KANALIZACJI SANITARNEJ, SIECI WODOCIĄGOWEJ**

**OPRACOWANIE ZAWIERA
ZBIORCZE ZESTAWIENIE KOSZTÓW REALIZACJI INWESTYCJI**

**INWESTOR:
GMINA MIASTO ŁĘCZYCA
99-100 ŁĘCZYCA
ul. M.KONOPNICKIEJ 14**

KLASYFIKACJA CPV:

45232130-2 – Roboty budowlane w zakresie odprowadzania wody burzowej.
45232400-6 – Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych.
45232150-8 – Roboty budowlane w zakresie rurociągów do przesyłania wody.

LOKALIZACJA:

Miasto Łęczyca – Osiedle Królów Polskich

Opracował :

Marek Szulc

.....

OPRACOWANIE ZAWIERA

I Opis techniczny

1. Podstawa opracowania.
2. Materiały wyjściowe.
3. Zakres opracowania.
4. Zagadnienia do rozwiązania.
5. Opis stanu istniejącego.
6. Badania geotechniczne.
7. Diagnoza stanu istniejącego oraz kierunki działania.
8. Koncepcja sieci kanalizacji deszczowej.
9. Koncepcja sieci kanalizacji sanitarnej.
10. Koncepcja sieci wodociągowej.
11. Założenia do opracowania ZZK.
12. Sprawy własnościowe.
13. Proponowany harmonogram realizacji inwestycji.
14. Uwagi końcowe.
15. Oświadczenie.

II Obliczenia

III Wykaz właścicieli działek

IV Uzgodnienia

V Rysunki – koncepcja sieci

- | | |
|-------|---|
| Nr.1 | Zakres opracowania w skali 1:5000 |
| Nr.2 | Zlewnia kanalizacji deszczowej w skali 1:2300 |
| Nr.3 | Zlewnia kanalizacji sanitarnej w skali 1:2300 |
| Nr.4 | Koncepcja sieci w skali 1:1000 – Część 1 |
| Nr.5 | Koncepcja sieci w skali 1:1000 – Część 2 |
| Nr.6 | Profil kanalizacji deszczowej |
| Nr.7 | Profil kanalizacji sanitarnej – Część 1 |
| Nr.8 | Profil kanalizacji sanitarnej – Część 2 |
| Nr.9 | Szczegóły rozwiązań technicznych |
| Nr.10 | Wylot kanału deszczowego |

VI Rysunki - elementy rozwiązań

- | | |
|------|--|
| Nr.1 | Pompownia ścieków |
| Nr.2 | Urządzenia do podczyszczania wód opadowych i roztopowych |

VII Badania geotechniczne

VIII Zbiorcze zestawienie kosztów inwestycji

I. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

- Opracowanie niniejsze wykonano na zlecenie **Gminy Miasto Łęczyca z siedzibą w Łęczycy, 99-100 Łęczyca, ul. Marii Konopnickiej 14.**
- Nazwa zadania: **Odwodnienie dróg wewnętrznych na terenie osiedla Królów Polskich w Łęczycy.**

2. Materiały wyjściowe

Do opracowania wykorzystano następujące materiały:

- Wytyczne do rozwiązania problemu odwodnienia osiedla Królów Polskich w Łęczycy, uzyskane od zamawiającego.
- Warunki Techniczne na budowę sieci kanalizacji sanitarnej wydane przez Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej Sp. z oo w Łęczycy
- Mapy sytuacyjno - wysokościowe do celów opiniodawczych, w skali 1: 1000 terenu objętego opracowaniem.
- Wizję lokalną w terenie.
- Uzgodnienia z Zamawiającym.
- Przepisy, normatywy, literaturę fachową.
- Doświadczenie zawodowe projektanta.

3. Zakres opracowania

Opracowanie niniejsze dotyczy rozwiązania koncepcyjnego odwodnienia osiedla Królów Polskich w Łęczycy. Swoim obszarem obejmuje teren zawarty pomiędzy:

- od północy – ulica Kazimierza III Wielkiego i jej przedłużenie do ulicy Hanki Sawickiej.
- od południa – ulica Kaliska,
- od wschodu – tory kolei szerokotorowej PKP,
- od zachodu – ulica 60 Pułku Piechoty Wielkopolskiej.

4. Zagadnienia do rozwiązania

Główne problemy jakie zamawiający postawił jako cel niniejszego opracowania, przedstawiają się następująco:

- rozwiązanie problemu napływu wód opadowych z południowej części osiedla, które powodują zalewanie posesji znajdujących się w części północnej osiedla Królów Polskich.
- pokazanie możliwości skutecznego odprowadzenia wód deszczowych i wód podziemnych związanych z drenowaniem terenu, z całego obszaru objętego opracowaniem.
- wskazanie systemu do odprowadzenia ścieków sanitarnych.
- oszacowanie kosztów inwestycyjnych w ujęciu zbiorczego zestawienia kosztów.

W trakcie wykonywania koncepcji, na etapie uzyskania warunków technicznych z Przedsiębiorstwa Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej w Łęczycy pojawił się problem skutecznego zaopatrzenia w wodę ww. obszaru. Autorzy opracowania zdecydowali się rozszerzyć zakres o ten element. Koncepcyjnie zostanie pokazany również sposób zaopatrzenia w wodę, poprzez budowę sieci wodociągowej, rozdzielczej. Powyższe działanie miało na celu całościowe rozwiązanie problemu gospodarki wodno-ściekowej i syntetyczne podejście do tematyki na obszarze osiedla.

5. Opis stanu istniejącego

Teren objęty opracowaniem przeznaczony jest zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego do zabudowy mieszkaniowej, jednorodzinnej. Od strony wschodniej, teren jest już podzielony na działki mieszkaniowe. Są wytyczone drogi oraz znajdują się częściowo wybudowane domy jednorodzinne. Na dzień dzisiejszy znajduje się tutaj około 37 domków. Ścieki sanitarne z domków odprowadzane są do gruntu za pomocą oczyszczalni przydomowych. Zgodnie z informacją uzyskaną z PGKiM Sp z oo w Łęczycy, średniomiesięczne zapotrzebowanie wody dla istniejących obiektów wynosi: $Q_{\text{średni}} = 400,0 \text{ m}^3/\text{miesiąc}$.

W ciągach wyznaczonych dróg znajduje się sieć wodociągowa, gazowa teletechniczna oraz energetyczna. Obszar dróg jest nieutwardzony i posiada nawierzchnię gruntową. Pozostała część obszaru objętego opracowaniem, stanowi obecnie grunty rolne z zabudową występującą sporadycznie. Jednak potencjalnie może ona stanowić miejsce do rozszerzenia osiedla mieszkaniowego. Na terenie istniejącej zabudowy występuje „stary” system melioracji pola rolnego z wylotem na teren działki numer **295/18**. Wylot jest zaniedbany bez możliwości zapewnienia prawidłowego odpływu. System melioracji został zniszczony podczas realizacji robót ziemnych związanych z budową domków jednorodzinnych. Autorom opracowania nie udało się dotrzeć do jego inwentaryzacji. Od strony wschodniej osiedla przebiegają tory kolei szerokotorowej PKP. Tory te od ulicy Kaliskiej znajdują się w głębokim wykopie (ok 3,0 m) a następnie przy końcu osiedla wypływają się i biegną na nasypie. Cały teren osiedla posiada naturalny spadek w kierunku pradoliny Warszawsko-Berlińskiej, tj z kierunku południowego na północny.

Sieć kanalizacji deszczowej miasta znajduje się w ulicy Kaliskiej (droga wojewódzka) oraz w ulicy 60 Pułku Piechoty Wielkopolskiej i Hanki Sawickiej (drogi gminne). System kanalizacji w ulicy Kaliskiej służy do odwodnienia drogi i poprzez osadnik i separator wody deszczowe i roztopowe, odprowadzane są do rowu otwartego wpadającego do rzeki Czarówki. System ten jest własnością zarządcy drogi (Zarząd Dróg Wojewódzkich w Łodzi). Wylot wód deszczowych z dróg gminnych, znajduje się w rejonie „strzelnicy”. Ustalono iż na ten wylot Gmina Miejska nie posiada pozwolenia wodno-prawnego.

Sieć kanalizacji sanitarnej miasta znajduje się w ulicy Kaliskiej (droga wojewódzka) oraz w ulicy 60 Pułku Piechoty Wielkopolskiej (droga gminna). Z ulicy Kaliskiej oraz częściowo 60 Pułku Piechoty Wielkopolskiej, ścieki odprowadzane są grawitacyjnie w kierunku kolektora grawitacyjnego a dalej pompowni ścieków zlokalizowanej w rejonie ulicy Belwederskiej. Natomiast z pozostałej części ulicy 60 Pułku Piechoty Wielkopolskiej ścieki sanitarne kierowane są do pompowni ścieków zlokalizowanej w rejonie „strzelnicy” a dalej rurociągiem tłocznym Dn 90 PE, do kolektora grawitacyjnego w ulicy Zachodniej („przy sklepie meblowym :”).

Teren osiedla, znajduje się poza obszarami chronionymi „Natura 2000”. Granica obszarów chronionych przebiega ze wschodu na zachód, na północ od północnej linii działek numer **295/6; 295/7 oraz 296/6 i 296/7**.

Samo osiedle znajduje się na granicy wododziałów Wisły (Bzury) oraz Odry (Ner). Jako ciekawostkę należy podać fakt iż w przypadku gdyby wody opadowe i roztopowe odprowadzane były poprzez system kanalizacji deszczowej w ulicy Kaliskiej, to wody wprowadzone będą do cieku wodnego Czarówka, rzeki Bzura i zlewni rzeki Wisły. W przypadku jeżeli wody zostaną odprowadzone do kanału Królewskiego Łęka-Dobrogosty, to rzeką Ner wprowadzone zostaną do zlewni rzeki Odry.

W bezpośredniej bliskości osiedla brak jest rowów melioracyjnych oraz innych odbiorników, mogących stanowić miejsce zrzutu wód deszczowych. Najbliższy dostępny odbiornik, przebiega na północ od osiedla, w środku Pradoliny warszawsko-Berlińskiej i jest kanał Królewski Łęka-Dobrogosty.

6. Badania geotechniczne

W celu ustalenia budowy geologicznej obszaru objętego opracowaniem zlecono wykonanie badań geotechnicznych firmie „Geotechnika” z Łodzi. Badania wykonano na przełomie listopada i grudnia 2012 roku. W ramach badań wykonano siedem odwiertów o głębokości 3,0 m., oraz jeden odwiert o głębokości 5,0 m. Całość opracowania geotechnicznego załączono do niniejszego opracowania. W ramach badań stwierdzono następujące warunki gruntowe (wyciąg z opracowania):

Niemal cała projektowana trasa, z wyjątkiem otworu nr 1, przebiega w obrębie plejstoceniowej wysoczyzny morenowej zbudowanej z glin morenowych grupy B. Przy powierzchni ulic występują nasypy niebudowlane o grubości 0,8 – 1,7m. Nasypy te składają się z luźnego piasku przemieszanego z glębą, gruzem i kamieniami. Nasypy te ubite są tylko w około 10 –centymetrowej warstwie przypowierzchniowej. Piaski rzeczne występują tylko w otworach nr 1 i nr 2, a ich stwierdzona miąższość wynosi 1,9m i 0,6m. W rejonie pozostałych sześciu otworów, pod nasypami, występują wyłącznie gliny piaszczyste w stanie twardoplastycznym oraz w stanie półtwardym.

W czasie wierceń wodę gruntową stwierdzono: w otworze nr 1 na głębokości 1,8m, w otworze nr 2 na 2,6m oraz w otworze nr 4 na 1,3m. Występowanie w podłożu ulic, pod nasypami, nieprzepuszczalnych glin piaszczystych uniemożliwia infiltrację wód opadowych w głębsze partie tego podłoża. Co więcej, na terenie całego osiedla warstwa gliny uniemożliwia wsiąkanie wód pochodzących z przydomowych oczyszczalni ścieków oraz ze starego drenażu.

Autorzy badań geotechnicznych przedstawili następujące wnioski, które posłużyły do nadania kierunków rozwiązań koncepcyjnych opracowania (wyciąg z opracowania):

- a) W stwierdzonych warunkach gruntowo – wodnych jedynym rozwiązaniem problemu odprowadzenia wód powierzchniowych i sanitarnych jest wykonanie kanalizacji deszczowej i kanalizacji sanitarnej. Odprowadzenie wód deszczowych i oczyszczonych wód sanitarnych może się odbyć na północ – do rzeki Bzury.*
- b) Obie kanalizacje oraz przyłącza należy zasypać przepuszczalnym gruntem piaszczystym. Gliny wydobywane z wykopów nie nadają się do zasypek i muszą być wywiezione.*
- c) Nasypy niebudowlane muszą być z podłoża przyszłych nawierzchni utwardzonych usunięte i zastąpione zagęszczonymi zasypkami piaszczystymi. Starannie zagęszczone winny być też piaszczyste zasypki wykopów kanalizacyjnych, a zagęszczenie to należy sprawdzić sondą lekką DPL.*
- d) Na terenie całego osiedla nie ma warunków do istnienia przydomowych oczyszczalni ścieków, które w przyszłości muszą być zlikwidowane.*

7. Diagnoza stanu istniejącego oraz kierunki działania

Na podstawie przeprowadzonych badań geotechnicznych, wywiadu oraz wizji w terenie autorzy opracowania przedstawiają następujące przyczyny istniejącego złego stanu gospodarki wodnej na osiedlu:

- 1) Niekorzystny układ warstw budowy geologicznej terenu oraz znaczny spadek terenu w kierunku północnym.
- 2) Brak systemu kanalizacji sanitarnej oraz odprowadzenie ścieków sanitarnych z istniejących posesji poprzez przydomowe oczyszczalnie ścieków i drenaże rozsączające do gruntu.
- 3) Brak zbiorczego systemu kanalizacji odprowadzającej wody deszczowe i roztopowe.
- 4) Częściowo działający i uszkodzony podczas budowy domów istniejący system melioracji dawnego terenu rolnego, który powoduje miejscowe wypływy wody podpowierzchniowej.
- 5) Brak utwardzonych dróg i chodników.

Przedstawia się następujące kierunki działania w celu rozwiązania problemu:

- 1) Wykonanie zbiorczego systemu kanalizacji deszczowej odprowadzającego wody opadowe i roztopowe. Docelowe podłączenie wszystkich posesji do systemu KD.
- 2) Wykonanie zbiorczego systemu kanalizacji sanitarnej. Zlikwidowanie przydomowych oczyszczalni ścieków i docelowe podłączenie odbiorców do wybudowanej kanalizacji KS.
- 3) Skuteczne poprzerywanie istniejącego systemu melioracji dawnego terenu rolnego.
- 4) Wykonanie systemu utwardzonych dróg i chodników.

Mając na uwadze ewentualne etapowanie inwestycji i jej rozłożenie w latach, proponuje się wykonać system kanalizacji deszczowej uzupełniony o elementy drenażu odprowadzającego wody podziemne. Szczegóły proponowanego rozwiązania zostaną omówione w dalszej części opracowania.

8. Koncepcja sieci kanalizacji deszczowej

8.1 Wariantowanie rozwiązań

Zgodnie z przedstawionym opisem stanu występowania miejskiej sieci kanalizacji deszczowej, opisanej w punkcie 5, na etapie wykonywania niniejszej koncepcji analizowano następujące rozwiązania:

Wariant A-KD – Odprowadzenie wód z terenu osiedla do istniejącej kanalizacji deszczowej w ulicy Kaliskiej. Grawitacyjnie możliwym było by odprowadzenie wód deszczowych z około 5% terenów. Z uwagi na układ osiedla, w tym przypadku należało by wykonać pompownię ścieków w rejonie ulicy Kazimierza III Wielkiego, a następnie rurociągiem tłocznym wprowadzić do systemu kanalizacji w ulicy Kaliskiej.

Przebudowie należało by wtedy poddać istniejący układ podczyszczania oraz uzyskać zgodę właściciela – Zarządu Dróg Wojewódzkich. Z uwagi na ewentualne trudności formalno-prawne, oraz w celu wyeliminowania budowy pompowni, ten wariant odrzucono.

Wariant B-KD – Odprowadzenie wód z terenu osiedla do istniejącej kanalizacji deszczowej w ulicy 60 Pułku Piechoty Wielkopolskiej. Grawitacyjnie możliwym było by odprowadzenie wód deszczowych z około 20% terenów, przebiegających równolegle do drogi. Z uwagi na układ osiedla, również w tym przypadku należało by wykonać pompownię ścieków w rejonie ulicy Kazimierza III Wielkiego, a następnie rurociągiem tłocznym wprowadzić do systemu kanalizacji w ulicy Hanki Sawickiej.

Jak ustalono, istniejąca kanalizacja deszczowa w rejonie ww. ulicy nie posiada zalegalizowanego zrzutu ścieków. Z uwagi na ewentualne trudności formalno-prawne oraz w celu wyeliminowania budowy pompowni, ten wariant odrzucono. Z tego rozwiązania, postanowiono wykorzystać jedynie możliwość odprowadzenia grawitacyjnego wód opadowych i roztopowych z części osiedla znajdującego się wzdłuż ulicy 60 Pułku Piechoty Wielkopolskiej.

Wariant C-KD – Odprowadzenie wód z terenu osiedla do najniższego punktu w rejonie ulicy Kazimierza III Wielkiego, a następnie grawitacyjnie kolektorem zamkniętym i rowem otwartym, do kanału Królewskiego Łęka-Dobrogosty. Mimo konieczności wykonania nowego zrzutu ścieków, ewentualnego wykupu terenu pod rów otwarty, takie rozwiązanie uznano za najbardziej właściwe i zapewniające najtańsze i najskuteczniejsze rozwiązanie problemu odwodnienia osiedla.

8.2 Przyjęte rozwiązania i etapowanie zadania.

Dla ustalonych wariantów rozwiązań, przyjęto następujący podział obszaru na zlewnie oraz etapowanie całego zadania. Inwestycje podzielono na dwa etapy, w nawiązaniu do istniejącego stopnia zagospodarowania osiedla. Przyjęty podział przedstawia się następująco:

Zlewnia Numer 1 - Obszar o powierzchni 12,31 ha. Teren obejmuje zagospodarowany obszar osiedla mieszkaniowego, przylegający do torów kolei szerokotorowej PKP. Ścieki opadowe i roztopowe z tego obszaru odprowadzane będą nowoprojektowaną kanalizacją deszczową, przewidzianą do wykonania w **Etapie1** inwestycji, do układu podczyszczania oraz nowoprojektowanego kanału głównego – studnia **KD5**. Następnie rowem otwartym wprowadzane będą do kanału Królewskiego Łęka-Dobrogosty.

Zlewnia Numer 2 - Obszar o powierzchni 3,09 ha. Teren obejmuje niezagospodarowany obszar osiedla mieszkaniowego. Ścieki opadowe i roztopowe z tego obszaru odprowadzane będą nowoprojektowaną kanalizacją deszczową, przewidzianą do wykonania w **Etapie2** inwestycji, do układu podczyszczania, nowoprojektowanego kanału głównego oraz rowu otwartego, wykonanego w **Etapie1** inwestycji.

Zlewnia Numer 3 – Obszar o powierzchni 2,34 ha. Teren obejmuje częściowo zagospodarowany obszar osiedla mieszkaniowego. Ścieki opadowe i roztopowe z tego obszaru odprowadzane będą istniejącego systemu kanalizacji deszczowej w ulicy 60 Pułku Piechoty Wielkopolskiej. Tę część zadania można realizować praktycznie na bieżąco.

8.3 Ilość ścieków deszczowych z poszczególnych zlewni

Ilość ścieków opadowych i roztopowych ustalono w części obliczeniowej. W części tej zawarto też metodologię obliczeń. Ilość ścieków dla poszczególnych zlewni przedstawia się następująco:

Zlewnia Numer 1

* Dopływ maksymalny	- Q_{\max}	=	461,0 dm^3/s
* Dopływ nominalny dla separatorów	- Q_{nom}	=	83,1 dm^3/s
* Dopływ maksymalny dobowy	- Q_{maxd}	=	414,9 m^3/d
* Roczna objętość spływu	- Q_{rocz}	=	3.047,0 m^3/rok

Zlewnia Numer 2

* Dopływ maksymalny	- Q_{\max}	=	116,0 dm^3/s
* Dopływ nominalny dla separatorów	- Q_{nom}	=	20,8 dm^3/s
* Dopływ maksymalny dobowy	- Q_{maxd}	=	104,4 m^3/d
* Roczna objętość spływu	- Q_{rocz}	=	764,5 m^3/rok

Zlewnia Numer 3

* Dopływ maksymalny	- Q_{\max}	=	87,4 dm^3/s
* Dopływ nominalny dla separatorów	- Q_{nom}	=	15,8 dm^3/s
* Dopływ maksymalny dobowy	- Q_{maxd}	=	78,7 m^3/d
* Roczna objętość spływu	- Q_{rocz}	=	577,5 m^3/rok

8.4 Ilość ścieków deszczowych kierowanych do poszczególnych odbiorników

Podział ścieków z uwzględnieniem poszczególnych odbiorników:

1) Kanał Łęka – Dobrogosty – Zlewnia Numer 1 i 2 – Ścieki podczyszczane w separatorze

* Dopływ maksymalny	- Q_{\max}	=	577,0 dm^3/s
* Dopływ nominalny dla separatorów	- Q_{nom}	=	103,9 dm^3/s
* Dopływ maksymalny dobowy	- Q_{maxd}	=	519,3 m^3/d
* Roczna objętość spływu	- Q_{rocz}	=	3.811,5 m^3/rok

2) Istniejąca kanalizacja deszczowa miasta Łęczycy - Zlewnia Numer 3

* Dopływ maksymalny	- Q_{\max}	=	87,4 dm^3/s
* Dopływ nominalny dla separatorów	- Q_{nom}	=	15,8 dm^3/s
* Dopływ maksymalny dobowy	- Q_{maxd}	=	78,7 m^3/d
* Roczna objętość spływu	- Q_{rocz}	=	577,5 m^3/rok

8.5 Sieć kanalizacji deszczowej (Zlewnia numer 1 i 2)

Dla istniejącego i zakładanego układu ciągów drogowych osiedla przyjęto układ sieci kanalizacji deszczowej. Całość układu przedstawiono w części graficznej. Założono iż układ wysokościowy projektowanej sieci drogowej będzie maksymalnie dostosowany do istniejącego terenu. Za takim faktem przemawia istniejąca zabudowa wysokościowa domków jednorodzinnych. Przewiduje się wykonanie systemu kanalizacji deszczowej z rur **PVC-U; klasy SDR 34**, kanalizacyjnych dla kanalizacji grawitacyjnej, **Dn. 200-600 PCW**, łączonych na uszczelkę gumową. Kolektor układany będzie na podbudowie z pospółki o grubości 15 cm. Do wykonania obsypki należy użyć piasku. Obsypkę rurociągu należy przeprowadzać po jego obu stronach jednocześnie. Zagęszczanie powinno być wykonywane warstwami o grubości nie przekraczającej 15cm. Ostatnia warstwa obsypki powinna kończyć się 30cm nad wierzchołkiem rury. Zgodnie z wykonanymi badaniami geotechnicznymi należy przewidzieć całkowitą wymianę gruntu w wykopie. Wykop należy zasypać przepuszczalnym gruntem piaszczystym. Gliny wydobywane z wykopów nie nadają się do zasypek i muszą być wywiezione. Uzbrojenie sieci planuje się wykonać z użyciem rozwiązań studzienek systemowych PCV o średnicach **Dn 1000** oraz **Dn 600**. Alternatywnie można zastosować studnie żelbetowe. Szczegóły należy uzgodnić na etapie wydawania warunków technicznych. Jako włazy zastosować włazy żeliwne, wg rozwiązań systemowych, typu ciężkiego. Lokalizacje poszczególnych studni przedstawiono w części graficznej na profilach kanalizacji. Jako zasadę przyjęto lokalizacje studni w odległości nie większej niż 50,0 m. Na tym etapie opracowania, nie przedstawiono układu lokalizacji wpustów deszczowych. Powyższe należy wykonać przy sporządzaniu projektu budowlanego kanalizacji deszczowej w nawiązaniu do projektu budowlanego drogowego. W części obliczeniowej, zawarto obliczenia sprawdzające dla zakładanych przepływów, spadków oraz średnic kolektorów deszczowych.

8.6 Drenaż odwodnieniowy nad kolektorem deszczowym (Zlewnia numer 1 i 2)

W celu zapewnienia prawidłowego odwodnienia osiedla i odprowadzenia wód podziemnych z drenowania terenu, zaprojektowano dodatkowy drenaż odwodnieniowy nad ciągami kanalizacji deszczowej. Ww. odwodnienie przewidziano na odcinkach kanalizacji deszczowej na obszarze zlewni numer 1 i numer 2, na wszystkich odcinkach z wyłączeniem odcinka kolektora głównego od układu podczyszczania ścieków do wylotu do rowu otwartego. Drenaż zaprojektowano w oparciu o ciąg z rur drenarskich wykonanych z rur PVC Dn 110/100 z filtrem z włókna syntetycznego. Drenaż należy układać równolegle do układanego kolektora KD Dn 200 PCV. Podczas układania drenażu należy zachować minimalną warstwę podsypki oddzielającej dreny od kolektora KD jako 30 cm. Obsypkę wykonać z materiału filtracyjnego do wysokości 15 cm., ponad wąż drenarski. Jako podsypkę i obsypkę drenażu zastosować piasek. Włączenie rury drenarskiej do kolektora KD wykonać za pomocą wkładki „In situ” do poszczególnych studni rewizyjnej.

8.7 Układ podczyszczania ścieków deszczowych (Zlewnia numer 1 i 2)

Urządzenia do oczyszczania wód opadowych z terenu zlewni określono zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004 r. (Dz. U. 2004 nr 168 poz 1763), z uwzględnieniem faktu iż ścieki opadowe odprowadzane będą do odbiornika znajdującego się w obszarach „**Natura 200**”.

Dlatego też powierzchnię zlewni zakwalifikowano zgodnie z zapisami § 19. 1 ustęp 1 z takim założeniem aby na odpływie do odbiornika zawartość zawiesin ogólnych była nie większa niż 100 mg/l, a substancji ropopochodnych nie większa niż 15 mg/l. Zakłada się iż będą to typowe ścieki deszczowe z terenów zurbanizowanych, wyposażonych w drogi utwardzone oraz miejsca parkingowe. Do podczyszczania przewidziano ścieki z terenu zlewni numer 1 i 2 w ilości:

* Dopływ maksymalny	- Q_{\max}	=	577,0	dm³/s
* Dopływ nominalny dla separatorów	- Q_{nom}	=	103,9	dm³/s
* Dopływ maksymalny dobowy	- Q_{maxd}	=	519,3	m³/d
* Roczna objętość spływu	- Q_{rocz}	=	3.811,5	m³/rok

Urządzenia do podczyszczania, dla założonych parametrów, przewidziano do lokalizacji w ciągu drogowym drogi gminnej - ulica Kazimierza III Wielkiego. Dla potrzeb niniejszej koncepcji oraz określenia wartości ZZZK, jako urządzenia podczyszczające dobrano rozwiązania systemowe konkretnego wykonawcy. Ww. rozwiązania należy potraktować jako przykładowe i na etapie sporządzania projektu technicznego scharakteryzować je jedynie parametrami technicznymi.

8.8 Kolektor główny (Zlewnia numer 1 i 2)

Odcinek kolektora głównego wód podczyszczonych kanalizacji deszczowej, przedstawiono w części graficznej jako odcinek **WL1** do **KD5**. Kolektor przewidziano do wykonania z rur **PVC-U; klasy SDR 34**, kanalizacyjnych dla kanalizacji grawitacyjnej, **Dn. 600 PCW**, łączonych na uszczelkę gumową. Kolektor układany będzie na podbudowie z pospółki o grubości 15 cm. Do wykonania obsypki należy użyć piasku. Obsypkę rurociągu należy przeprowadzać po jego obu stronach jednocześnie. Zagęszczanie powinno być wykonywane warstwami o grubości nie przekraczającej 15cm. Ostatnia warstwa obsypki powinna kończyć się 30cm nad wierzchołkiem rury. Uzbrojenie sieci planuje się wykonać z użyciem rozwiązań studzienek systemowych PCV o średnicach **Dn 1000**. Alternatywnie można zastosować studnie żelbetowe. Szczegóły należy uzgodnić na etapie wydawania warunków technicznych. Jako włazy zastosować włazy żeliwne, wg rozwiązań systemowych, typu ciężkiego. Lokalizacje poszczególnych studni przedstawiono w części graficznej na profilach kanalizacji. Jako zasadę przyjęto lokalizacje studni w odległości nie większej niż 50,0 m. Wylot **WL1** wykonać jako żelbetowy. Rozwiązanie ścianki wykonać w dostosowaniu do istniejących warunków gruntowych. W studni **KD5**, przewidzieć układ pomiarowy do pomiaru ilości ścieków deszczowych. Lokalizacje kolektora przewidziano terenie działki numer **295/5**, stanowiąca własność prywatną. Dla potrzeb niniejszej koncepcji, uzyskano zgodę właściciela działki na lokalizację kolektora. Przed przystąpieniem do opracowania projektu budowlanego zaleca się spisanie z właścicielem działki umowy na użyczenie terenu na cele budowlane.

8.9 Rów otwarty (Zlewnia numer 1 i 2)

Końcowe odprowadzenie wód deszczowych przewidziano rowem otwartym. Projektuje się rów otwarty o szerokości dna 1,0 m., nachyleniu skarp 1:1 i średniej głębokości 1,0 m. Spadek rowu należy ustalić na etapie sporządzania projektu budowlanego, po wykonaniu map do celów projektowych dla ww. obszaru. Zakładana długość rowu otwartego **L=678,2 m**. Nie przewiduje się dodatkowego utwardzenia dna i skarp rowu. Obok rowu otwartego przewiduje się drogę techniczną o szerokości 4,0 m., zabezpieczającą dojazd dla potrzeb konserwacji rowu. Nie przewiduje się specjalnego jej utwardzenia. Wykonać jako nawierzchnie gruntową. Lokalizacje rowu otwartego przewidziano terenie działki numer **304**, stanowiącą własność prywatną. Dla potrzeb prawidłowego funkcjonowania systemu, przewiduje się wykup części działki w pasie o szerokości 7,5 m. Dla potrzeb niniejszej koncepcji, uzyskano wstępną zgodę właściciela działki na sprzedaż części działki nr **304**. Przewidywana powierzchnia wykupu to **5.215,0 m²**. Przed przystąpieniem do opracowania projektu budowlanego zaleca się wykup wskazanej części działki. Wylot **WL1** – połączenie z kanałem Królewskim Łęka-Dobrogosty, przewidzieć do umocnienia płytami ażurowymi.

8.10 Odbiornik wód deszczowych (Zlewnia numer 1 i 2)

Odbiornikiem wód deszczowych dla zlewni numer 1 i 2 będzie Kanał Królewski Łęka-Dobrogosty (**działka numer 312**), zlewnia rzeki Ner i rzeki Odra. Rów otwarty oraz odbiornik ścieków deszczowych znajduje się w obszarach chronionych „Natura 2000”.

9. Koncepcja sieci kanalizacji sanitarnej

9.1 Wariantowanie rozwiązań

Zgodnie z przedstawionym opisem stanu występowania miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej, opisanej w punkcie 5, na etapie wykonywania niniejszej koncepcji analizowano następujące rozwiązania:

Wariant A-KS – Odprowadzenie ścieków z terenu osiedla do istniejącej kanalizacji sanitarnej w ulicy Kaliskiej. Grawitacyjnie możliwym było by odprowadzenie ścieków jedynie z około 10% terenów. Z uwagi na układ osiedla, w tym przypadku należało by wykonać pompownię ścieków w rejonie ulicy Kazimierza III Wielkiego i Władysława Łokietka, a następnie rurociągiem tłocznym wprowadzić do systemu kanalizacji w ulicy Kaliskiej. W takim układzie ścieki sanitarne podawane by były na kolejną pompownię ścieków zlokalizowaną w rejonie ulicy Belwederskiej. Ten wariant odrzucono na etapie omawiania warunków technicznych z PGKiM Sp z oo w Łęczycy.

Wariant B-KS – Odprowadzenie ścieków z terenu osiedla do istniejącej kanalizacji deszczowej w ulicy 60 Pułku Piechoty Wielkopolskiej. Grawitacyjnie możliwym było by odprowadzenie ścieków jedynie z około 20% terenów, przebiegających równolegle do drogi. Z uwagi na układ osiedla, również w tym przypadku należało by wykonać pompownię ścieków w rejonie ulicy Kazimierza III Wielkiego i Władysława Łokietka, a następnie rurociągiem tłocznym wprowadzić do systemu kanalizacji do systemu kanalizacji sanitarnej w ulicy Hanki Sawickiej. W takim układzie ścieki sanitarne podawane były by na kolejną pompownię ścieków zlokalizowaną w rejonie „strzelnicy”. Ten wariant odrzucono na etapie omawiania warunków technicznych z PGKiM Sp z oo w Łęczycy. Z tego rozwiązania, postanowiono wykorzystać jedynie możliwość odprowadzenia grawitacyjnego ścieków sanitarnych z części osiedla znajdującego się wzdłuż ulicy 60 Pułku Piechoty Wielkopolskiej.

Wariant C-KS – Odprowadzenie ścieków z terenu osiedla do najniższego punktu w rejonie ulicy Kazimierza III Wielkiego i Władysława Łokietka, a następnie ich przetransportowanie do kolektora grawitacyjnego w ulicy Zachodniej („przy sklepie meblowym”). Studnia rewizyjna o rzędnych **109,08/102,30**. Takie rozwiązanie uzgodniono, jako wiodące na etapie omawiania warunków technicznych z PGKiM Sp z oo w Łęczycy. Kwestią otwartą pozostał sposób transportu ścieków. Uzgodniono dwa warianty:

- Wariant I – Pompownia oraz rurociąg tłoczny
- Wariant II – Rurociąg grawitacyjny.

9.2 Przyjęte rozwiązania i etapowanie zadania.

Dla ustalonych wariantów rozwiązań, przyjęto następujący podział obszaru na zlewnie oraz etapowanie całego zadania. Inwestycje podzielono na dwa etapy, w nawiązaniu do istniejącego stopnia zagospodarowania osiedla. Przyjęty podział i etapowanie przedstawiają się następująco:

Zlewnia Numer 1 - Obszar o powierzchni 11,79 ha. Teren obejmuje zagospodarowany obszar osiedla mieszkaniowego, przylegający do torów kolei szerokotorowej PKP. Przewidywana, docelowa ilość działek budowlanych na tym obszarze to **80** domów. Ścieki sanitarne z tego obszaru odprowadzane będą nowoprojektowaną kanalizacją sanitarną, przewidzianą do wykonania w **Etapie1** inwestycji, do nowoprojektowanego kanału głównego – studnia **KS1**, a docelowo do kolektora grawitacyjnego zlokalizowanego w ulicy Zachodniej (wariant I – pompownia; wariant II – kolektor grawitacyjny). Studnia rewizyjna o rzędnych **109,08/102,30**.

Zlewnia Numer 2 - Obszar o powierzchni 3,51 ha. Teren obejmuje niezagospodarowany obszar osiedla mieszkaniowego. Przewidywana, docelowa ilość działek budowlanych na tym obszarze to **25** domów. Ścieki sanitarne z tego obszaru odprowadzane będą nowoprojektowaną kanalizacją sanitarną, przewidzianą do wykonania w **Etapie2** inwestycji, do nowoprojektowanego kanału głównego w ulicy Kazimierza III Wielkiego, wykonanego w **Etapie1** inwestycji.

Zlewnia Numer 3 – Obszar o powierzchni 2,41 ha. Teren obejmuje częściowo zagospodarowany obszar osiedla mieszkaniowego. Przewidywana, docelowa ilość działek budowlanych na tym obszarze to **12** domów. Ścieki sanitarne z tego obszaru odprowadzane będą istniejącego systemu kanalizacji sanitarnej w ulicy 60 Pułku Piechoty Wielkopolskiej. Tę część zadania można realizować praktycznie na bieżąco.

9.3 Ilość ścieków sanitarnych z poszczególnych zlewni

Ilość ścieków sanitarnych ustalono w części obliczeniowej. W części tej zawarto też metodologię obliczeń. Ilość ścieków dla poszczególnych zlewni przedstawia się następująco:

Oznaczenie	Symbol	jm	Zlewnia Nr1	Zlewnia Nr2	Razem Zlewnia Nr 1 i 2 Pompownia	Zlewnia Nr3	Ogółem
Powierzchnia	P	ha	11,80	3,51	15,31	2,41	17,72
Ilość domów	L _d	szt	80,00	25,00	105,00	12,00	117,00
Liczba mieszkańców	L _{os}	osób	360,0	112,5	472,5	54,0	526,5
Ilość ścieków	Jednostkowe dobowe	g _i	dm ³ /os*d	150,00	150,00	150,00	150,00
	Średnio dobowe	Q _{śrdob}	dm ³ /d	54 000,00	16 875,00	70 875,00	8 100,00
	Średnio dobowe	Q _{śrdob}	m ³ /d	54,00	16,88	70,88	8,10
	Maksymalne dobowe	Q _{maksdob}	dm ³ /d	89 100,00	27 843,75	116 943,75	13 365,00
	Maksymalne dobowe	Q _{maksdob}	m ³ /d	89,10	27,84	116,94	13,37
	Maksymalne godzinowe	Q _{maksh}	m ³ /h	8,44	2,64	11,07	1,27
	Maksymalne godzinowe	Q _{maksh}	dm ³ /h	8 437,50	2 636,72	11 074,22	1 265,63
	Maksymalne godzinowe	Q _{maksh}	dm ³ /s	2,34	0,73	3,08	0,35
	Srednio godzinowe	Q _{średh}	m ³ /h	3,38	1,05	4,43	0,51
	Srednio godzinowe	Q _{średh}	dm ³ /h	3 375,00	1 054,69	4 429,69	506,25
	Srednio godzinowe	Q _{średh}	dm ³ /s	0,94	0,29	1,23	0,14
	Średnio miesięczne	Q _{śrmieś}	m ³ /mieś	1 647,00	514,69	2 161,69	247,05
							2 408,74

9.4 Sieć kanalizacji sanitarnej (Zlewnia numer 1 i 2)

Dla istniejącego i zakładanego układu ciągów drogowych przyjęto układ sieci kanalizacji sanitarnej. Całość układu przedstawiono w części graficznej. Założono iż układ wysokościowy projektowanej sieci drogowej będzie maksymalnie dostosowany do istniejącego terenu. Za takim faktem przemawia istniejąca zabudowa wysokościowa domków jednorodzinnych. Przewiduje się wykonanie systemu kanalizacji sanitarnej z rur **PVC-U; klasy SDR 34**, kanalizacyjnych dla kanalizacji grawitacyjnej, **Dn. 160-200-300 PCW**, łączonych na uszczelkę gumową. Kolektor układany będzie na podbudowie z pospółki o grubości 15 cm. Do wykonania obsypki należy użyć piasku. Obsypkę rurociągu należy przeprowadzać po jego obu stronach jednocześnie. Zagęszczanie powinno być wykonywane warstwami o grubości nie przekraczającej 15cm. Ostatnia warstwa obsypki powinna kończyć się 30cm nad wierzchołkiem rury. Zgodnie z wykonanymi badaniami geotechnicznymi należy przewidzieć całkowitą wymianę gruntu w wykopie. Wykop należy zasypać przepuszczalnym gruntem piaszczystym. Gliny wydobywane z wykopów nie nadają się do zasypek i muszą być wywiezione. Uzbrojenie sieci planuje się wykonać z użyciem rozwiązań studzienek systemowych PCV o średnicach **Dn 1000** oraz **Dn 425**. Alternatywnie można zastosować studnie żelbetowe. Szczegóły należy uzgodnić na etapie wydawania warunków technicznych. Jako włazy zastosować włazy żeliwne, wg rozwiązań systemowych, typu ciężkiego. Lokalizacje poszczególnych studni przedstawiono w części graficznej na profilach kanalizacji. W części obliczeniowej, zawarto obliczenia sprawdzające dla zakładanych przepływów, spadków oraz średnic kolektorów sanitarnych.

9.5 Wariant I – Pompownia ścieków, rurociąg tłoczny (Zlewnia numer 1 i 2)

W tym wariantcie przewidziano lokalizację pompowni ścieków w rejonie ulic Kazimierza III Wielkiego oraz Władysława Łokietka – działka nr **297/4**. Teren pompowni przewidziano do ogrodzenia, oświetlenia oraz utwardzenia. Na teren pompowni wprowadzić sieć wodociagową zakończoną hydrantem Dn 80 nadziemnym. Ogrodzenie wykonać jako systemowe, panelowe o wysokości $h=1,5$ m., na podmurówce betonowej. Jako oświetlenie terenu pompowni proponuje się wykorzystać oświetlenie solarne, hybrydowe, zapewniające świecenie w okresie od zmierzchu do świtu, w ilości 2 lamp. Utwardzenie wykonać z kostki betonowej typu „polbruk”. Założenia techniczne dla projektowanej pompowni, przedstawiono w części obliczeniowej. Pompownia przejmowała będzie ścieki z terenu zlewni Nr 1 i Nr 2. Z wykonanego rozpoznania wynika, iż zasilanie energetyczne pompowni, można wykonać z istniejącej trafostacji słupowej, zlokalizowanej w odległości ok 30,0 m (działka nr **297/3**). Na etapie opracowania projektu budowlanego, należy wystąpić do Zakładu Energetycznego o wydanie Technicznych warunków Zasilania. Zapotrzebowanie mocy zgodnie z częścią obliczeniową. Dla potrzeb niniejszej koncepcji oraz określenia wartości ZZK, jako pompownię dobrano rozwiązania systemowe konkretnego wykonawcy. Ww. rozwiązania należy potraktować jako przykładowe i na etapie sporządzania projektu technicznego scharakteryzować je jedynie parametrami technicznymi. Na etapie sporządzania projektu budowlanego zaleca się wykonanie odwiertu w miejscu lokalizacji pompowni, do głębokości jej posadowienia.

Rurociąg tłoczny przewidziano do wykonania z rur **PE Dn 110**. Miejscem włączenia rurociągu tłoczego będzie studnia rewizyjna na kolektorze grawitacyjnym, w ulicy Zachodniej o rzędnych **109,08/102,30**. Przed włączeniem wykonać studnię rozprężną. Przejście pod torami PKP wykonać w rurze osłonowej, metoda przewiertu sterowanego.

9.6 Wariant II – Kolektor grawitacyjny (Zlewnia numer 1 i 2)

Istniejący układ wysokościowy umożliwia bezpośrednie odprowadzenie ścieków sanitarnych z terenu osiedla kolektorem grawitacyjnym, bez konieczności budowy pompowni ścieków. Odcinek kolektora głównego kanalizacji sanitarnej, przedstawiono w części graficznej jako odcinek **KS1-KS70** do **KS75**. Miejsce włączenia - studnia rewizyjna o rzędnych **109,08/102,30**, na istniejącym kolektorze grawitacyjnym, w ulicy Zachodniej. Kolektor przewidziano do wykonania z rur **PVC-U; klasy SDR 34**, kanalizacyjnych dla kanalizacji grawitacyjnej, **Dn. 315 PCW**, łączonych na uszczelkę gumową. Kolektor układany będzie na podbudowie z pospółki o grubości 15 cm. Do wykonania obsypki należy użyć piasku. Obsypkę rurociągu należy przeprowadzać po jego obu stronach jednocześnie. Zagęszczanie powinno być wykonywane warstwami o grubości nie przekraczającej 15cm. Ostatnia warstwa obsypki powinna kończyć się 30cm nad wierzchołkiem rury. Ubrojenie sieci planuje się wykonać z użyciem rozwiązań studzienek systemowych PCV o średnicach **Dn 1000**. Alternatywnie można zastosować studnie żelbetowe. Szczegóły należy uzgodnić na etapie wydawania warunków technicznych. Jako włązy zastosować włązy żeliwne, wg rozwiązań systemowych, typu ciężkiego. Lokalizacje poszczególnych studni przedstawiono w części graficznej na profilach kanalizacji. Jako zasadę przyjęto lokalizacje studni w odległości nie większej niż 50,0 m. Przejście pod torami PKP wykonać w rurze osłonowej, metoda przewiertu sterowanego. W części obliczeniowej, zawarto obliczenia sprawdzające dla zakładanych przepływów, spadków oraz średnic kolektorów sanitarnych. W przypadku projektowania kolektora grawitacyjnego, należy przewidzieć przełączenie istniejącego rurociągu tłoczego w rejonie studni **KS72**. Przed włączeniem do studni, przewidzieć studnię rozprężną na kolektorze tłocznym. Na trasie kolektora grawitacyjnego nie dokonano rozpoznania geologicznego. Na etapie sporządzania projektu budowlanego zaleca się wykonanie odwiertów na trasie kolektora, do głębokości jego posadowienia. Jednak warunki gruntowo-wodne wykazane na terenie osiedla, pozwalają twierdzić iż realizacja kolektora wymagać będzie odwodnienia wykopu, co znacznie wpłynie na podwyższenie kosztów realizacji tego elementu inwestycji.

9.7 Wybór wariantu transportu ścieków

Wybór wariantu sposobu transportu ścieków sanitarnych wskazanych w punktach 9.5 i 9.6, pozostawia się do ustalenia przez zamawiającego w uzgodnieniu z PGKiM Sp. z oo w Łęczycy. Decyzję zaleca się podjąć przed zleceniem opracowania projektu budowlanego. W ocenie autorów niniejszego opracowania optymalnym wydaje się wariant I, przewidujący wykonanie pompowni ścieków.

Za takim rozwiązaniem przemawiają niższe koszty inwestycyjne oraz szybkość wykonania. Dane w zestawieniu ZZK. Większe koszty eksploatacyjne pompowni ścieków w porównaniu z kolektorem grawitacyjnym, nie będą na tyle znaczące, aby wskazywały na wybór wariantu II.

10. Koncepcja sieci wodociągowej

10.1 Założenia ogólne

W celu zapewnienia sprawności działania systemu zaspotrzebowania w wodę północno-zachodniej części miasta Łęczycy, zgodnie z wydanymi przez PGKiM Sp. z o.o. w Łęczycy, warunkami technicznymi, przewiduje się wykonanie rurociągu wodociągowego, rozdzielczego od węzła przy torach kolei wąskotorowej do węzła w ulicy Hanki Sawickiej.

10.2 Etapowanie inwestycji

Całe zadanie przewiduje się do realizacji w 2 etapach:

Etap1 – Rurociąg rozdzielczy Dn 225 PE na odcinku od W1 do W3.

Etap2 – Rurociąg rozdzielczy Dn 110 PE. Odcinek od W2 do W3.

10.1 Przyjęte rozwiązania

Przewód wodociągowy zaprojektowano z rur **PE Dn 110 oraz 225 typu PE 100 SDR 17**. Przebieg sieci wodociągowej przedstawiono w części graficznej. Rury łączone będą za pomocą zgrzewania doczołowego lub w wyjątkowych wypadkach elektrooporowego. Zgrzewanie wykonywane będzie poza wykopem. Dopuszcza się, w miejscach trudnodostępnych zgrzewanie rur w wykopie. Połączenia rurociągów z kształtkami – doczołowo lub w razie konieczności elektrooporowo. Przewody rozdzielcze uzbrojone będą w armaturę i kształtki żeliwne, kołnierzone oraz częściowo w kształtki segmentowe PE – włączenie hydrantów. Zasuwy odcinające przewidziano kołnierzone, klinowe z uszczelnieniem miękkim klina. **Całość wykonać z materiałów przeznaczonych do pracy przy maksymalnym ciśnieniu 10,0 atm.** W celu stabilizacji ułożonego przewodu wodociągowego i zabezpieczenia go przed wyboczeniem **należy w węzłach wykonać bloki oporowe**. Bloki te należy stosować również w miejscach montażu hydrantów (pod trójnik, zasuwę oraz kolano stopowe) oraz uzbrojenia sieci takiego jak zasuwę a także w miejsca załamania trasy (łuki, kolana). Załamania przewodu przy zmianie kierunku trasy wykonać za pomocą odpowiednich łuków i kolan z PE. Przejście pod torami PKP wykonać w rurze osłonowej, metodą przewiertu sterowanego.

11. Założenia do opracowania ZZK

Całą inwestycję oszacowano na zasadach szacowania przyjętego do wykonania Zbiorczego Zestawienia Kosztów Inwestycji. Jako ceny jednostkowe przyjęto średnie ceny rynkowe dla poszczególnych elementów zadania. Do szacowania przyjęto następujący zakres:

- Kanalizacja deszczowa – Uwzględniono zakres robót wskazany w Etapie 1. Dodatkowo ujęto koszty wykonania przyłączy KD do pierwszej studzienki na terenie poszczególnych posesji. Przyjęto średnią długość przyłącza L=10,0m. Nie uwzględniono natomiast budowy wpustów deszczowych. Ich wycena winna się pojawić przy opracowaniu projektu budowlanego, drogowego.
- Kanalizacja sanitarna – Uwzględniono zakres robót wskazany w Etapie 1, w układzie wariantu z pompownią ścieków i wariantu z kolektorem grawitacyjnym. Dodatkowo ujęto koszty wykonania przyłączy KS do pierwszej studzienki na terenie poszczególnych posesji. Przyjęto średnią długość przyłącza L=10,0m.
- Sieć wodociągowa – Uwzględniono zakres robót wskazany w Etapie 1.

12. Sprawy własnościowe

Wykaz właścicieli działek dla obszaru inwestycji można ustalić na podstawie załączonych wypisów z rejestru gruntów uzyskanego ze Starostwa Powiatowego w Łęczycy. Generalnie projektowane sieci przebiegają przez działki będące własnością Gminy Miejskiej Łęczycy lub Skarbu Państwa. Niektóre elementy zlokalizowane są na działkach prywatnych. Kluczowym dla realizacji całego przedsięwzięcia jest wykup części działki pod rów otwarty z działki nr **304**, oraz zgoda właściciela działki nr **295/5** na lokalizację kolektora głównego kanalizacji deszczowej. Na etapie sporządzania koncepcji uzyskano ich wstępną zgodę.

Zgoda pozostałych właścicieli nieruchomości nie ma znaczenia z punktu wykonania zadania, a może jedynie wpłynąć na zmniejszenie zakresu.

Sieć wodociągowa w zakresie etapu 1, przebiega przez następujące działki będące własnością prywatną: działka nr 591; 1311/3; 287/3; 284/4; 289/3; 290/4; 292/4. Na etapie koncepcji, nie prowadzono rozmów z właścicielami ww. działek. Ten zakres uzgodnień pozostawia się do wykonania przez PGKiM Sp z oo w Łęczycy.

13. Proponowany harmonogram realizacji inwestycji

Całość inwestycji proponuje się realizować według następującego harmonogramu:

- a) Przeprowadzenie wykupu gruntu pod projektowany rów otwarty z części działki nr 304,
- b) Zawarcie umowy użyczenia terenu z właścicielem działki numer 295/5 na lokalizację głównego kolektora deszczowego,
- c) Zawarcie umowy użyczenia terenu z właścicielami działek numer 591; 1311/3; 287/3; 284/4; 289/3; 290/4; 292/4, na lokalizację wodociągu Dn 225 PE,
- d) Wybór wariantu transportu ścieków sanitarnych,
- e) Wystąpienie do Zakładu Energetycznego o wydanie technicznych warunków zasilania projektowanej pompowni (w przypadku wyboru wariantu z pompownią ścieków).
- f) Zlecenie wykonania projektu budowlanego dla sieci kanalizacji deszczowej, kanalizacji sanitarnej oraz wodociągowej w zakresie Etapu 1, dla poszczególnych elementów zadania,
- g) Uzyskanie pozwolenia na budowę dla ww. zakresu,
- h) Aplikowanie o środki zewnętrzne,
- i) Przystąpienie do wykonania zadania.

Sugeruje się aby jednocześnie zlecić projekt budowlany budowy dróg i chodników na obszarze osiedla dla zakresu nr 1.

14. Uwagi końcowe

1. W ocenie autorów opracowania, wykonana koncepcja odwodnienia obszaru Osiedla Królów Polskich w Łęczycy wyczerpuje wszystkie zagadnienia postawione do rozstrzygnięcia przez Zamawiającego. Zostały wskazane przyczyny podtapiania północnej części osiedla oraz wskazane sposoby rozwiązania problemu. Określony został też punkt zrzutu ścieków deszczowych oraz niezbędna ilość gruntu do wykupu pod rów otwarty. Rozwiązanie tego problemu jest kluczowym dla możliwości opracowania projektu budowlanego.
2. Autorzy zwracają uwagę iż proces projektowania, a w szczególności elementu kanalizacji deszczowej, może się wydłużyć z uwagi na lokalizację zrzutu ścieków deszczowych w obszarach „Natura 2000”. Ten fakt należy uwzględnić przy prognozowaniu harmonogramu realizacji całej inwestycji.
3. Szczegóły rozwiązań technicznych dla poszczególnych sieci należy uzgodnić na etapie wydawania warunków technicznych u poszczególnych właścicieli urządzeń.

15. Oświadczenie

Niniejszym Oświadczam, iż ww. koncepcja została sporządzona zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Opracował :

Marek Szulc

.....

II Obliczenia

A. OBLICZENIA IŁOŚCI ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH

1. PODSTAWY PRAWNE

Urządzenia do oczyszczania wód opadowych z terenu zlewni określono zgodnie z wymogami Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 8 lipca 2004 r. (Dz. U. 2004 nr 168 poz 1763), z uwzględnieniem faktu iż ścieki opadowe odprowadzane będą do odbiornika znajdującego się w obszarach „Natura 200”. Dlatego też powierzchnię zlewni zakwalifikowano zgodnie z zapisami § 19. 1 ustęp 1 z takim założeniem aby na odpływie do odbiornika zawartość zawiesin ogólnych była nie większa niż 100 mg/l, a substancji ropopochodnych nie większa niż 15 mg/l.

2. METODA OBLICZEŃ

Ilość ścieków deszczowych została określona metodą stałych natężeń deszczowych z uwzględnieniem współczynnika opóźnienia. Odpływ ze zlewni obliczono według wzoru:

$$Q = q * \Psi * \Phi * F \text{ (dm}^3/\text{s)} \quad \text{gdzie:}$$

q - jednostkowe natężenie deszczu – $\text{dm}^3/\text{s/ha}$; Φ - współczynnik opóźnienia
 Ψ - współczynnik spływu; F - powierzchnia zlewni – ha

Dla określenia objętości rocznej opadów posłużono się mapą rozkładów normalnych dla terenu Polski Centralnej i przyjęto opad średnioroczny o wysokości $H = 55 \text{ mm/m}^2$. Roczna objętość spływu wyniesie :

$$Q_{\text{rocz}} = H * F \text{ (m}^3/\text{rok)} \quad \text{gdzie:}$$

H - opad średnioroczny – m/m^2
 F - powierzchnia zlewni – m^2

3. ZAŁOŻENIA OGÓLNE

A. Powierzchnia zlewni

Teren objęty opracowaniem został podzielony na trzy zlewnie:

- Zlewnia Numer 1	- 12,31 ha
- Zlewnia numer 2	- 3,09 ha
- Zlewnia numer 3	- 2,34 ha
- Razem	- 17,74 ha

B. Zakładana struktura wyposażenia technicznego zlewni

Na dzień dzisiejszy teren zlewni nie posiada uzbrojenia docelowego. Brak wszystkich zabudowań oraz wyposażenia w utwardzone drogi i chodniki. Dlatego też przyjęto następujący sposób uzbrojenia terenu dla wszystkich zlewni:

- Dachy	- 10%	- współczynnik spływu przyjęto $\Psi = 0,90$
- Tereny utwardzone na posesjach	- 20%	- współczynnik spływu przyjęto $\Psi = 0,75$
- Drogi, chodniki	- 20%	- współczynnik spływu przyjęto $\Psi = 0,80$
- Tereny zielone	- 50%	- współczynnik spływu przyjęto $\Psi = 0,10$

C. Zastępczy współczynnik spływu dla wszystkich zlewni

Dla wszystkich zlewni przyjęto zastępczy współczynnik spływu Ψ_z wg wyliczenia:

$$\Psi_z = (0,10 * 17,74 * 0,90 + 0,20 * 17,74 * 0,75 + 0,20 * 17,74 * 0,80 + 0,50 * 17,74 * 0,10) / 17,74 = 0,45$$

przyjęto: $\Psi_z = 0,45$

D. Współczynnik opóźnienia odpływu do zlewni

Dla wszystkich zlewni przyjęto zastępczy współczynnik opóźnienia Φ_z wg wyliczenia:

$\Phi_z = 1/\sqrt[n]{F}$ gdzie:

- n** - współczynnik zależny od kształtu zlewni – przyjęto $n=6$
F - powierzchnia zlewni – ha

$$\Phi_z = 1/\sqrt[n]{F} = 1/\sqrt[6]{17,74} = 0,64$$

przyjęto: $\Phi_z = 0,64$

E. Natężenie deszczu

Dla wszystkich zlewni przyjęto następujące wartości:

- deszczu miarodajnego przy założeniu $p=20\%$, ($c=5$ lat), $t=15$ min - q_{\max} - **130 dm³/s/ha**
- deszczu obliczeniowego dla wód oczyszczonych - q_{obl} - **15 dm³/s/ha**

F. Jakość ścieków deszczowych

Typowe ścieki deszczowe z terenów zurbanizowanych, wyposażonych w drogi utwardzone oraz miejsca parkingowe.

G. Urządzenia do podczyszczania ścieków

Zakłada się iż wody opadowe i roztopowe ze zlewni numer 1 oraz numer 2 kierowane będą do nowego odbiornika poprzez system podczyszczania ścieków

Zakłada się iż wody opadowe i roztopowe ze zlewni numer 3 kierowane będą do istniejącego systemu kanalizacji deszczowej, bez konieczności ich podczyszczania.

4. OBLICZENIA

A. Powierzchnie zredukowane zlewni

Powierzchnie zredukowane poszczególnych zlewni:

- Zlewnia Numer 1 - $F_{zr} = 12,31 * 0,45 = 5,54$ ha.
- Zlewnia numer 2 - $F_{zr} = 3,09 * 0,45 = 1,39$ ha.
- Zlewnia numer 3 - $F_{zr} = 2,34 * 0,45 = 1,05$ ha.

B. Ilości odprowadzanych wód z poszczególnych zlewni

Powierzchnie zredukowane poszczególnych zlewni:

Zlewnia Numer 1

- | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|---|-----------------------------|---------------------|
| * Dopływ maksymalny | - $Q_{\max} = 5,54 * 130 * 0,64$ | = | $Q_{\max} = 461,0$ | dm ³ /s |
| * Dopływ nominalny dla separatorów | - $Q_{\text{nom}} = 5,54 * 15$ | = | $Q_{\text{nom}} = 83,1$ | dm ³ /s |
| * Dopływ maksymalny dobowy | - $Q_{\text{maxd}} = 461,0 * 900$ | = | $Q_{\text{maxd}} = 414,9$ | m ³ /d |
| * Roczna objętość spływu | - $Q_{\text{rocz}} = 55400 * 0,055$ | = | $Q_{\text{rocz}} = 3.047,0$ | m ³ /rok |

Zlewnia Numer 2

- | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|---|---------------------------|---------------------|
| * Dopływ maksymalny | - $Q_{\max} = 1,39 * 130 * 0,64$ | = | $Q_{\max} = 116,0$ | dm ³ /s |
| * Dopływ nominalny dla separatorów | - $Q_{\text{nom}} = 1,39 * 15$ | = | $Q_{\text{nom}} = 20,8$ | dm ³ /s |
| * Dopływ maksymalny dobowy | - $Q_{\text{maxd}} = 116,0 * 900$ | = | $Q_{\text{maxd}} = 104,4$ | m ³ /d |
| * Roczna objętość spływu | - $Q_{\text{rocz}} = 13900 * 0,055$ | = | $Q_{\text{rocz}} = 764,5$ | m ³ /rok |

Zlewnia Numer 3

- | | | | | |
|------------------------------------|-------------------------------------|---|---------------------------|---------------------|
| * Dopływ maksymalny | - $Q_{\max} = 1,05 * 130 * 0,64$ | = | $Q_{\max} = 87,4$ | dm ³ /s |
| * Dopływ nominalny dla separatorów | - $Q_{\text{nom}} = 1,05 * 15$ | = | $Q_{\text{nom}} = 15,8$ | dm ³ /s |
| * Dopływ maksymalny dobowy | - $Q_{\text{maxd}} = 87,4 * 900$ | = | $Q_{\text{maxd}} = 78,7$ | m ³ /d |
| * Roczna objętość spływu | - $Q_{\text{rocz}} = 10500 * 0,055$ | = | $Q_{\text{rocz}} = 577,5$ | m ³ /rok |

C. Ilości odprowadzanych wód w podziale na odbiorniki

Kanał Łęka – Dobrogosty – Zlewnia Numer 1 i 2 – Ścieki podczyszczane w separatorze

* Dopływ maksymalny	- Q_{\max} =	577,0 dm^3/s
* Dopływ nominalny dla separatorów	- Q_{nom} =	103,9 dm^3/s
* Dopływ maksymalny dobowy	- Q_{maxd} =	519,3 m^3/d
* Roczna objętość spływu	- Q_{rocz} =	3.811,5 m^3/rok

Istniejąca kanalizacja deszczowa miasta Łęczycy - Zlewnia Numer 3

* Dopływ maksymalny	- Q_{\max} =	87,4 dm^3/s
* Dopływ nominalny dla separatorów	- Q_{nom} =	15,8 dm^3/s
* Dopływ maksymalny dobowy	- Q_{maxd} =	78,7 m^3/d
* Roczna objętość spływu	- Q_{rocz} =	577,5 m^3/rok

4. DANE DO DOBORU URZĄDZEŃ PODCZYSZCZAJĄCYCH

A. Ilość ścieków przeznaczonych do podczyszczenia

* Dopływ maksymalny	- Q_{\max} =	577,0 dm^3/s
* Dopływ nominalny dla separatorów	- Q_{nom} =	103,9 dm^3/s
* Dopływ maksymalny dobowy	- Q_{maxd} =	519,3 m^3/d
* Roczna objętość spływu	- Q_{rocz} =	3.811,5 m^3/rok

B. Uwagi pozostałe

- * Lokalizacja urządzeń do podczyszczania w ciągu drogowym drogi gminnej
- * Wysokość wód gruntowych zgodnie z wynikami badań geotechnicznych

II OBLICZENIA IŁOŚCI ŚCIEKÓW SANITARNYCH

1. PODSTAWY PRAWNE

Niniejsze obliczenia wykonano na podstawie obowiązujących przepisów, norm oraz własnego doświadczenia projektowego.

2. METODA OBLICZEŃ

Obliczenia wykonano na podstawie przyjętego dla danej jednostki osadniczej jednostkowego średnio dobowego zapotrzebowania na wodę oraz założonych współczynników nierównomierności rozbioru wody dobowego i godzinowego

3. ZAŁOŻENIA OGÓLNE

A. Powierzchnia zlewni

Teren objęty opracowaniem został podzielony na trzy zlewnie:

- Zlewnia Numer 1 - 11,80 ha
- Zlewnia numer 2 - 3,51 ha
- Zlewnia numer 3 - 2,41 ha
- Razem - 17,72 ha

B. Parametry wyjściowe

Dla wszystkich zlewni przyjęto następujące wartości:

- Jednostkowa dobowa ilość ścieków - $q_i = 150 \text{ dm}^3/\text{os}/\text{d}$
- Współczynnik nierównomierności godzinowej $N_h = 2,5$
- Współczynnik nierównomierności dobowej $N_d = 1,5$

C. Jakość ścieków sanitarnych

Typowe ścieki sanitarne z terenów zurbanizowanych, mieszkalnych. Brak w rejonie zakładów produkcyjnych i usługowych.

4. OBLICZENIA

Dla powyższych założeń przeprowadzono obliczenia, ujęte w zestawieniu tabelarycznym:

Oznaczenie	Symbol	jm	Zlewnia Nr1	Zlewnia Nr2	Razem Zlewnia Nr 1 i 2 Pompownia	Zlewnia Nr3	Ogółem
Powierzchnia	P	ha	11,80	3,51	15,31	2,41	17,72
Ilość domów	L_d	szt	80,00	25,00	105,00	12,00	117,00
Liczba mieszkańców	L_{os}	osób	360,0	112,5	472,5	54,0	526,5
Ilość ścieków	Jednostkowe dobowe	q_i	$\text{dm}^3/\text{os} \cdot \text{d}$	150,00	150,00	150,00	150,00
	Średnio dobowe	$Q_{\text{śrdob}}$	dm^3/d	54 000,00	16 875,00	70 875,00	8 100,00
	Średnio dobowe	$Q_{\text{śrdob}}$	m^3/d	54,00	16,88	70,88	8,10
	Maksymalne dobowe	Q_{maksdob}	dm^3/d	89 100,00	27 843,75	116 943,75	13 365,00
	Maksymalne dobowe	Q_{maksdob}	m^3/d	89,10	27,84	116,94	13,37
	Maksymalne godzinowe	Q_{maksh}	m^3/h	8,44	2,64	11,07	1,27
	Maksymalne godzinowe	Q_{maksh}	dm^3/h	8 437,50	2 636,72	11 074,22	1 265,63
	Maksymalne godzinowe	Q_{maksh}	dm^3/s	2,34	0,73	3,08	0,35
	Średnio godzinowe	$Q_{\text{średh}}$	m^3/h	3,38	1,05	4,43	0,51
	Średnio godzinowe	$Q_{\text{średh}}$	dm^3/h	3 375,00	1 054,69	4 429,69	506,25
	Średnio godzinowe	$Q_{\text{średh}}$	dm^3/s	0,94	0,29	1,23	0,14
	Średnio miesięczne	$Q_{\text{śrmieś}}$	$\text{m}^3/\text{mieś}$	1 647,00	514,69	2 161,69	247,05
Dane do obliczeń							
1	Średnia ilość osób w gospodarstwie		4,5	osób/gosp			
2	Współczynnik nierównomierności - N_g		2,50	-			
3	Współczynnik nierównomierności - N_d		1,50	-			
4	Dotatek na wody przypadkowe - 10% N_d		1,65	-			

5. ODBIORNIK ŚCIEKÓW SANITARNYCH Z POSZCZEGÓLNYCH ZLEWNI

- Ścieki sanitarne ze zlewni numer 1 oraz numer 2 zbierane będą w studni KS-1, a następnie kierowane za pośrednictwem pompowni ścieków lub kolektora grawitacyjnego odprowadzane będą do kanalizacji sanitarnej w rejonie ulicy Zachodniej. (Wariant I – Pompownia ścieków; Wariant II – Kolektor grawitacyjny).
- Ścieki sanitarne ze zlewni numer 3 kierowane będą do istniejącej kanalizacji sanitarnej, znajdującej się w ulicy 60-go P. P. Wielkopolskiej.

III OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE DLA KOLEKTORÓW

1. Kanalizacja sanitarna

Obliczenia sprawdzające dla rurociągu zbiorczego wykonano z wykorzystaniem programu obliczeniowego Wavin – Dobór rurociągów wersja 1.3. Dla kanalizacji sanitarnej, biorąc pod uwagę niewielkie przepływy dokonano sprawdzeniu wyłącznie odcinek kolektora głównego na terenie osiedla, oraz głównego kolektora odpływowego (wariant II dla KS)

Nazwa odcinka	Przepływ [dm ³ /s]	Spadek. [‰]	Średnica [mm]	Wypełn. [%]	Prędkość [m/s]	Przepływ 100% [dm ³ /s]	Prędkość 100% [m/s]
KOLEKTORY GŁÓWNE NA TERENIE OSIEDLA							
ks1-ks2	3,08	5,0	200,0	26,9	0,51	25,0	0,90
ks2-ks3	2,28	5,0	200,0	23,0	0,47	25,0	0,90
ks3-ks4	2,21	5,0	200,0	22,8	0,46	25,0	0,90
ks4-ks5	2,15	5,0	200,0	22,6	0,46	25,0	0,90
ks5-ks6	1,76	5,0	200,0	20,3	0,43	25,0	0,90
ks6-ks7	1,70	5,0	200,0	19,9	0,43	25,0	0,90
GŁÓWNY KOLEKTOR ODPLYWOWY - WARIANT II DLA KS							
ks1-ks75	3,08	5,0	315,0	14,8	0,48	83,2	1,21

2. Kanalizacja deszczowa

Obliczenia sprawdzające dla rurociągu zbiorczego wykonano z wykorzystaniem programu obliczeniowego Wavin – Dobór rurociągów wersja 1.3.

Nazwa odcinka	Przepływ [dm ³ /s]	Spadek. [‰]	Średnica [mm]	Wypełn. [%]	Prędkość [m/s]	Przepływ 100% [dm ³ /s]	Prędkość 100% [m/s]
WL1-kd6	577,00	10,0	600,0	73,8	2,66	725,0	2,64
kd6-kd7	577,00	10,0	600,0	73,8	2,66	725,0	2,64
kd7-kd8	392,48	10,0	500,0	77,9	2,42	460,5	2,37
kd8-kd9	331,04	10,0	500,0	68,5	2,34	460,5	2,37
kd9-kd10	320,80	5,0	500,0	94,8	1,69	323,6	1,67
kd10-kd11	194,56	5,0	500,0	61,2	1,56	323,6	1,67
kd11-kd12	184,32	5,0	500,0	59,2	1,54	323,6	1,67
kd12-kd13	174,08	5,0	400,0	90,5	1,48	179,3	1,45
kd13-kd14	163,84	5,0	400,0	83,3	1,49	179,3	1,45
kd14-kd15	153,60	5,0	400,0	78,2	1,48	179,3	1,45
kd15-kd16	133,12	5,0	400,0	70,0	1,44	179,3	1,45
kd16-kd17	122,88	5,0	400,0	66,3	1,41	179,3	1,45
kd17-kd18	112,64	5,0	400,0	62,8	1,38	179,3	1,45
kd18-kd19	92,16	5,0	400,0	55,8	1,30	179,3	1,45
kd19-kd20	81,92	5,0	300,0	86,0	1,25	87,3	1,22
kd20-kd21	51,20	5,0	300,0	60,3	1,14	87,3	1,22
kd21-kd22	40,96	5,0	300,0	53,1	1,06	87,3	1,22
kd22-kd23	30,72	5,0	300,0	45,6	0,97	87,3	1,22
kd23-kd24	20,48	5,0	300,0	37,1	0,85	87,3	1,22
kd24-kd25	10,24	5,0	300,0	26,1	0,68	87,3	1,22

Nazwa odcinka	Przepływ [dm ³ /s]	Spadek. [‰]	Średnica [mm]	Wypełn. [%]	Prędkość [m/s]	Przepływ 100% [dm ³ /s]	Prędkość 100% [m/s]
kd20-kd50	20,48	5,0	200,0	68,9	0,91	28,2	0,93
kd50-kd51	10,24	5,0	200,0	46,2	0,74	28,2	0,93
kd7-kd26	174,08	5,0	400,0	90,5	1,48	179,3	1,45
kd26-kd27	163,82	5,0	400,0	83,3	1,49	179,3	1,45
kd27-kd28	153,60	5,0	400,0	78,2	1,48	179,3	1,45
kd28-kd29	143,36	5,0	400,0	73,9	1,46	179,3	1,45
kd29-kd30	133,12	5,0	400,0	70,0	1,44	179,3	1,45
kd30-kd31	122,88	5,0	400,0	66,3	1,41	179,3	1,45
kd31-kd32	112,64	5,0	400,0	62,8	1,38	179,3	1,45
kd32-kd33	102,40	5,0	400,0	59,3	1,34	179,3	1,45
kd33-kd34	92,16	5,0	400,0	55,8	1,30	179,3	1,45
kd34-kd35	81,92	5,0	300,0	86,0	1,25	87,3	1,22
kd35-kd36	61,44	5,0	300,0	67,5	1,19	87,3	1,22
kd36-kd37	51,20	5,0	250,0	85,9	1,11	54,7	1,09
kd37-kd38	40,96	5,0	250,0	70,4	1,08	54,7	1,09
kd38-kd39	30,72	5,0	250,0	58,7	1,00	54,7	1,09
kd39-kd40	20,48	5,0	200,0	68,9	0,91	28,2	0,93
kd40-kd41	10,24	5,0	200,0	46,2	0,74	28,2	0,93
kd8-kd42	61,44	20,0	300,0	45,3	1,95	177,1	2,47
kd42-kd43	51,20	20,0	300,0	41,2	1,84	177,1	2,47
kd43-kd44	40,96	20,0	300,0	36,8	1,71	177,1	2,47
kd44-kd45	30,72	20,0	200,0	57,1	1,71	57,5	1,89
kd45-kd46	20,48	10,0	200,0	55,4	1,18	40,3	1,32
kd46-kd47	10,24	10,0	200,0	38,5	0,94	40,3	1,32
kd10-kd60	116,00	10,0	300,0	85,5	1,78	124,4	1,74
kd60-kd61	103,12	10,0	300,0	76,1	1,76	124,4	1,74
kd61-kd62	90,23	10,0	300,0	68,9	1,71	124,4	1,74
kd62-kd63	77,34	10,0	300,0	62,4	1,65	124,4	1,74
kd63-kd64	64,45	10,0	300,0	56,1	1,56	124,4	1,74
kd64-kd65	51,56	5,0	300,0	60,5	1,14	87,3	1,22
kd65-kd66	38,67	5,0	300,0	51,5	1,04	87,3	1,22
kd66-kd67	25,78	5,0	300,0	41,6	0,91	87,3	1,22
kd67-kd68	12,89	5,0	200,0	52,3	0,80	28,2	0,93

IV POMPOWNIĄ ŚCIEKÓW

1. Założenia ogólne:

- Lokalizacja pompowni na obszarze ogrodzonym.
- Pompownia wyposażona w układ dwóch pomp

2. Dane wyjściowe:

- Dopływ ścieków oraz rzędne kolektorów zgodnie z częścią obliczeniową i graficzną

3. Dla powyższych założeń przyjęto następujące urządzenia firmy METALCHEM-WARSZAWA

Dane przepompowni			Wymagane parametry pompy		
Maksymalny dopływ ścieków	Qs	2,26 [l/s]	Liczba pomp	2,00 [-]	
Rzędna terenu	Rt	0,00 [m]	Wydajność	4,00 [l/s]	
			Podnoszenie	4,93 [m]	
Rzędna dna rurociągu dopływowego	Rn1	-2,75 [m]	Typ pompy: MS1-24Z		
Średnica rurociągu dopływowego	D1	315,00 [mm]			
Kąt rurociągu dopływowego	α 1	91 [°]			
Rzędna dna rurociągu dopływowego	Rn2	brak [m]	Wydajność nominalna	11,00 [l/s]	
Średnica rurociągu dopływowego	D2	brak [mm]	Nominalna wysokość podnoszenia	8,70 [m]	
Kąt rurociągu dopływowego	α 2	brak [°]	Nominalna moc silnika napędowego	2,20 [kW]	
Rzędna dna rurociągu dopływowego	Rn3	brak [m]	Obroty pompy	1380,00 [obr/min]	
Średnica rurociągu dopływowego	D3	brak [mm]	Dopuszczalna liczba włączeń pompy	14,68 [1/h]	
Kąt rurociągu dopływowego	α 3	brak [°]	Liczba włączeń pompy w przepompowni	13,63 [1/h]	
Rzędna osi rurociągu tłocznego	Rrt	-1,48 [m]	Rzędna poziomu alarmowego	Ra	-2,75 [m]
Rzędna kolektora tłocznego	Rkt	0,44 [m]	Rzędna górnego poziomu ścieków	Rmax	-3,15 [m]
Cisnienie w kolektorze tłocznym	P _{kt}	0,00 [MPa]	Rzędna dolnego poziomu ścieków	Rmin	-3,35 [m]
Rzędna posadowienia	Kp	-3,90 [m]	Rzędna dna zbiornika	Rd	-3,75 [m]
Zbiornik			Objętość retencyjna czynna	Vret	0,23 [m ³]
			Czas napełniania	Tp	1,67 [min]
			wysokosc retencyjna	r	0,20 [m]
			Zapas alarmowy	G	0,40 [m]
Rzeczywiste parametry pracy			1 pompa	2 pompy	
Wydajność całkowita przepompowni		9,34	11,19 [l/s]		
Wydajność pompy		9,34	5,59 [l/s]		
Rzeczywista wysokość podnoszenie		10,01	11,96 [m]		
Całkowita moc pobierana z sieci		2,88	5,43 [kW]		
Sprawność agregatu		0,32	0,25 [-]		
Czas pompowania		0,53	0,42 [min]		
Zużycie jednostkowe energii		0,0857	0,1349 [kWh/m ³]		
Koszt jednostkowy		0,0257	0,0405 [PLN/m ³]		
Elementy układu tłocznego			Wydajność obliczeniowa Q=	9,34 [l/s]	Pracuje 1 pompa
Lp.	Nazwa elementu	Ilość	Średnica wew.[mm]	Opór [m]	V przepł. [m/s]
Pion	Pion tłocz 80 kompl	1	80,00	0,70	1,86
1	Rura PE80 czarna PN6 110	272	97,4	4,35	1,25
2	Zasuwa 100	2	105,0	0,06	1,08
3	Kłapa zwrot. 100	1	105,0	0,09	1,08
4	Luk PE80 SDR11 90° 110	4	90,0	0,09	1,47
			Wydajność obliczeniowa Q=	11,19 [l/s]	Pracują 2 pompy
Lp.	Nazwa elementu	Ilość	Średnica wew.[mm]	Opór [m]	V przepł. [m/s]
Pion	Pion tłocz 80 kompl	2	80,00	0,25	1,11
1	Rura PE80 czarna PN6 110	272	97,4	6,01	1,50
2	Zasuwa 100	2	105,0	0,08	1,29
3	Kłapa zwrot. 100	1	105,0	0,13	1,29
4	Luk PE80 SDR11 90° 110	4	90,0	0,13	1,76
Parametry pracy pompy przy przepływie grawitacyjnym za lewarem					
		1 pompa	2 pompy		
Wydajność rzeczywista pompy		13,51	9,24 [l/s]		
Wysokość podnoszenia rzeczywista		7,51	10,06 [m]		

4. Uwagi końcowe

Dla potrzeb niniejszej koncepcji oraz określenia wartości ZZK, jako pompownię dobrano rozwiązanie systemowe konkretnego wykonawcy. Ww. rozwiązania należy potraktować jako przykładowe i na etapie sporządzania projektu technicznego scharakteryzować je jedynie parametrami technicznymi.

V URZĄDZENIA DO PODCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW

1. Założenia ogólne:

- Z_{wlot} - stężenie zawiesiny ogólnej na wlocie do osadnika = 300 [mg/dm³]
- Z_{wyLOT} - stężenie zawiesiny ogólnej na wylocie z osadnika = 100 [mg/dm³]
- Ścieki deszczowe ze zlewni nr 1 i nr 2.
- Opad nominalny $q_{nom}=15$ dm³/s*ha (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego). Opady o intensywności nie większej od 15 dm³/s*ha generują 88% rocznej wysokości opadów.
- Lokalizacja urządzeń do podczyszczania w ciągu drogowym drogi gminnej
- Wysokość wód gruntowych zgodnie z wynikami badań geotechnicznych

2. Dane wyjściowe:

- Dopływ maksymalny - $Q_{max} = 577,0$ dm³/s
- Dopływ nominalny dla separatorów - $Q_{nom} = 103,9$ dm³/s

3. Dla powyższych założeń przyjęto następujące urządzenia firmy ECOL-UNICON:

- Separator PSW LAMELA 120/1200s – Dn 2500
- Osadnik V=12,5 m³ – Dn 2500

4. Uwagi końcowe

Dla potrzeb niniejszej koncepcji oraz określenia wartości ZZK, jako pompownię dobrano rozwiązania systemowe konkretnego wykonawcy. Ww. rozwiązania należy potraktować jako przykładowe i na etapie sporządzania projektu technicznego scharakteryzować je jedynie parametrami technicznymi.

III Wykaz właścicieli działek

IV Uzgodnienia

V Rysunki – koncepcja sieci

Nr.1	Zakres opracowania w skali 1:5000
Nr.2	Zlewnia kanalizacji deszczowej w skali 1:2300
Nr.3	Zlewnia kanalizacji sanitarnej w skali 1:2300
Nr.4	Koncepcja sieci w skali 1:1000 – Część 1
Nr.5	Koncepcja sieci w skali 1:1000 – Część 2
Nr.6	Profil kanalizacji deszczowej
Nr.7	Profil kanalizacji sanitarnej – Część 1
Nr.8	Profil kanalizacji sanitarnej – Część 2
Nr.9	Szczegóły rozwiązań technicznych
Nr.10	Wylot kanału deszczowego

VI Rysunki – elementy rozwiązań

Nr.1	Pompownia ścieków
Nr.2	Urządzenia do podczyszczania wód opadowych i roztopowych

VII Badania geotechniczne

VIII Zbiorcze Zestawienie Kosztów Inwestycji