

**Zakład Projektowo-Usługowy Inżynierii Środowiska****„PRIMEKO”****62-800 Kalisz; ul. Łódzka 210****tel/fax 62 767 02 63****www.primeko.com.pl e-mail: primeko@o2.pl****NIP 618-106-29-00 REGON 250604827****PROJEKT WYKONAWCZY**

Nazwa obiektu	<b>Budowa ciągu ulic: Nowa, Szkolna i Żwirowa w Sieradzu</b>		
Branża	<b>Budowa kanalizacji deszczowej</b>		
Kategoria obiektu	<b>XXVI</b>		
	Jednostka ewidencyjna: 101408_2 Sieradz Gmina obręb 0025: Monice: dz. nr: <b>182, 183, 373,</b>		
	Jednostka ewidencyjna: 101401_1 Sieradz - Miasto obręb: 0010: dz. nr <b>482,483/5, 483/6</b>		
	Jednostka ewidencyjna: 101401_1 Sieradz - Miasto		
	obręb: 0018: dz. nr:		
	<b>261/2,</b> 217/2 (217/4, 217/5), 219 (219/1, 219/2), 220 (220/1, 220/2), 221 (221/1, 221/2), 222 (222/1, 222/2), 223 (223/1, 223/2), 224 (224/1, 224/2), 225 (225/1, 225/2), 226 (226/1, 226/2), 227 (227/1, 227/2), 230 (230/1, 230/2),	231 (231/1, 231/2), 232 (232/1, 232/2), 233 (233/1, 233/2), 234 (234/1, 234/2), 235 (235/1, 235/2), 236 (236/1, 236/2), 237 (237/1, 237/2), 238/3 (238/5, 238/6), 238/4 (238/7, 238/8), <b>294/1,</b> 296 (296/1, 296/2), 297 (297/1, 297/2),	298 (298/1, 298/2), 299 (299/1, 299/2), <b>312,</b> 313 (313/1, 313/2), 314 (314/1, <b>314/2,</b> 314/3), 315/1 (315/3, <b>315/4,</b> 315/5), 776 (776/1, 776/2), <b>429,</b> <b>494/3,</b> <b>510,</b>
	<b>Nr działek ewidencyjnych przed podziałem gruntów (w nawiasie, pogrubioną czcionką nr działek po podziale przeznaczone pod inwestycję)</b>		
Inwestor	<b>Gmina Miasto Sieradz Plac Wojewódzki 1 98-200 Sieradz</b>		

Zawartość projektu	<b>I. Uzgodnienia II. Projekt architektoniczno-budowlany III. Informacja BIOZ IV. Część graficzna</b>
--------------------	---

<b>Projektant</b> <small>specj. instalacyjna w zakresie sieci, inst. i urz. wod.-kan. ciepl. wentyl. gaz.</small>	<b>inż. Jarosław Grzelak</b> upr. nr 7131-7132/37/PW/2002	
<b>Sprawdzający</b> <small>specj. instalacyjna w zakresie sieci, inst. i urz. wod.-kan. ciepl. wentyl. gaz.</small>	<b>mgr inż. Monika Żurawska</b> upr. nr WKP/0273/PWOS/06	
<b>Opracował</b>	<b>mgr inż. Rafał Olejniczak</b>	
	(tytuł, imię i nazwisko)	(podpis)

Nr umowy: <b>WOR-Z.272.31.2018</b>	Data i miejsce opracowania <b>Kalisz, Wrzesień 2019 r.</b>
---------------------------------------	---

## SKŁAD OPRACOWANIA

Dokumenty formalno-prawne projektanta i sprawdzającego

1. Oświadczenia projektanta zgodne z art.20 ust.4 ustawy Prawo budowlane
2. Oświadczenia sprawdzającego zgodne z art.20 ust.4 ustawy Prawo budowlane
3. Stwierdzenie przygotowania zawodowego projektanta
4. Zaświadczenia o przynależności do PIIB projektanta
5. Stwierdzenie przygotowania zawodowego sprawdzającego
6. Zaświadczenia o przynależności do PIIB sprawdzającego

### I. Uzgodnienia

Wykaz właścicieli

### II. Projekt wykonawczy - część opisowa

1. Podstawa opracowania
2. Cel i zakres opracowania
3. Ogólna charakterystyka obiektu
4. Warunki gruntowo-wodne
5. Bilans wód deszczowych
6. Opis rozwiązań projektowych
7. Wytyczne wykonania robót
8. Wpływ obiektu budowlanego na środowisko oraz zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie
9. Uwagi końcowe
10. Zestawienia tabelaryczne
  - Zestawienie długości kolektorów kanalizacji deszczowej
  - Zestawienie długości odgałęzień do wpustów kanalizacji deszczowej
  - Zestawienie studzienek rewizyjnych Ø1500
  - Zestawienie studzienek rewizyjnych Ø1200
  - Zestawienie studzienek rewizyjnych Ø1000
  - Zestawienie kątów dla kinet studni betonowych
  - Zestawienie studzienek wpustowych Ø500
  - Zestawienie parametrów robót
11. Dobór oczyszczalni wód deszczowych

### III. Informacja BIOZ

### V. Projekt wykonawczy - część graficzna

- |         |                               |              |
|---------|-------------------------------|--------------|
|         | Wykaz współrzędnych           |              |
| A.      | Mapa pogładowa                | 1:10000      |
| 1.1-1.3 | Plan zagospodarowania terenu  | 1:500,1:1000 |
| 2.1-2.3 | Profile kanalizacji           | 1:100/500    |
| 3.      | Profil rowu                   | 1:100/500    |
| 4.1.    | Studnia rewizyjna Ø1000       |              |
| 4.2.    | Studnia rewizyjna Ø1200       |              |
| 4.3.    | Studnia rewizyjna Ø1500       |              |
| 4.4.    | Studzienka ściekowa Ø1000     |              |
| 4.5.    | Szczegół wylotu               |              |
| 4.6.    | Szczegół umocnienia wylotu    |              |
| 4.7.    | Oczyszczalnia wód deszczowych |              |

## O Ś W I A D C Z E N I E

Zgodnie z art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2019 poz. 1186) oświadczam, że projekt wykonawczy:

**„Budowa kanalizacji deszczowej w ramach zadania:**

**Budowa ciągu ulic: Nowa , Szkolna i Żwirowa w Sieradzu”**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

**Inwestor:**

Miasto Sieradz  
Plac Wojewódzki 1  
98-200 Sieradz

**Projektant**

Wrzesień 2019 r.

.....  
data opracowania

.....  
inż. Jarosław Grzelak  
upr.nr 7131-7132/37/PW/2002

## O Ś W I A D C Z E N I E

Zgodnie z art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2019 poz. 1186.) oświadczam, że projekt wykonawczy:

**„Budowa kanalizacji deszczowej w ramach zadania:**

**Budowa ciągu ulic: Nowa , Szkolna i Żwirowa w Sieradzu”**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

**Inwestor:**

Miasto Sieradz  
Plac Wojewódzki 1  
98-200 Sieradz

**Sprawdzający**

Wrzesień 2019 r.

.....  
data opracowania

.....  
mgr inż. Monika Żurawska  
upr. nr WKP/0273/PWOS/06

WOJEWODA WIELKOPOLSKI

Poznań, dnia 16 stycznia 2002 roku

Nr uprawn. 7131-7132/37/PW/2002

**D E C Y Z J A**  
**o nadaniu uprawnień budowlanych**

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt. 1-6, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 4 i ust. 3 pkt. 1 i 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2000-~~nr~~ Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami) w związku z § 3 i § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 38) stwierdza się, że

Pan **Jarosław GRZELAK**

inżynier

kierunek: Inżynieria Środowiska

syn Bolesława i Eugenii

urodzony 21 grudnia 1969 r. w Kaliszu

zdał egzamin przed Komisją Egzaminacyjną, w związku z czym nadaje Panu uprawnienia budowlane do kierowania robotami budowlanymi i projektowania **bez ograniczeń** w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych.

Pan **Jarosław Grzelak**

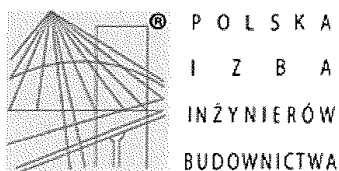
jest uprawniony do:

- kierowania budową i robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- wykonywania nadzoru budowlanego,
- projektowania i sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami,
- sprawowania nadzoru autorskiego.



Z up. WOJEWODY

mgr inż. arch. Andrzej J. Nowak  
Dyrektor Wydziału  
Architektury i Budownictwa  
Główny Architekt Wojewódzki



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-B4Q-G95-C2T \*

Pan Jarosław Grzelak o numerze ewidencyjnym WKP/IS/6146/02

adres zamieszkania ul. Ogrodowa 50, 62-800 Kalisz

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2019-12-31.

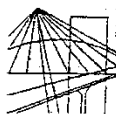
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-12-19 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-SP-SW-0054-0055-192/2006

Poznań, dnia 18 grudnia 2006 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, oraz ust. 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118) oraz § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83 poz. 578)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB  
otrzymuje

**Pani**  
**Monika Lidia Żurawska**

magister inżynier  
kierunek: Inżynieria Środowiska  
urodzona dnia 27 marca 1977 r. w Kaliszu

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr ewidencyjny **WKP/0273/PWOS/06**

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz na wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

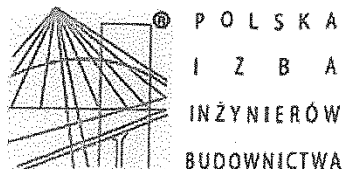


Skład orzekający/  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-8UU-HQB-AKE \*

Pani Monika Lidia Żurawska o numerze ewidencyjnym WKP/IS/0129/07

adres zamieszkania ul. Częstochowska 123, 62-800 Kalisz

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2020-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-03-13 roku przez:

Jerzy Stroński, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.plib.org.pl](http://www.plib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





## **UZGODNIENIA**

**Wykaz właścicieli, władających**

Lp.	Lokalizacja	Ark	Nr dz.	Nazwa	Adres
1	2	3	4	5	6
Jedn. ewid.: 101401_1 Sieradz Miasto					
1	obręb 10	22	482	Skarb Państwa Urząd Miasta Drogi Publiczne	Pl. Wojewódzki 1, 98-200 Sieradz
2			483/5	Bednarek Ryszard Bednarek Aleksandra	ul. Złotej Jesieni 24, 98-200 Sieradz
3			483/6	Bednarek Ryszard Bednarek Aleksandra	ul. Złotej Jesieni 24, 98-200 Sieradz
4	obręb 18	22	221	Kazimiera Czekalik	ul. Krakowskie Przedmieście 197, 98-200 Sieradz
5			222	Izabela Wróblewska	ul. Krakowskie Przedmieście 136, 98-200 Sieradz
6			223	Józef Chaładaj Józefa Chaładaj	ul. Krakowskie Przedmieście 145, 98-200 Sieradz
7			224	Krzysztof Kulawiak Karolina Kulawiak	ul. Krakowskie Przedmieście 169A, 98-200 Sieradz
8			225	Katarzyna Kaczmarek	Aleja Pokoju 6/8, 98-200 Sieradz
9			226	Zofia Jankowska	ul. Krakowskie Przedmieście 144, 98-200 Sieradz
10			227	Zofia Jankowska	ul. Krakowskie Przedmieście 144, 98-200 Sieradz
11			230	Kazimiera Czekalik	ul. Krakowskie Przedmieście 197, 98-200 Sieradz
12			231	Katarzyna Gądzik Paweł Gądzik	ul. Wrocławska 20, 56-510 Twardogóra
				Janina Prekwa	Dabrówka 14
				Kazimierz Sowała	ul. Morska 4/1, 75-091 Koszalin
13			232	Radosław Ciołek Iwona Ciołek	ul. Szkolna 18, 98-200 Sieradz
14			233	Radosław Ciołek Iwona Ciołek	ul. Szkolna 18, 98-200 Sieradz
15			234	Łukasz Ograbek	ul. Krakowskie Przedmieście 140, 98-200 Sieradz
16			235	Teresa Kędzierska	ul. Ignacego Daszyńskiego 5/40, 98-200 Sieradz
17			236	Ryszard Bednarek Aleksandra Bednarek	ul. Złotej Jesieni 24, 98-200 Sieradz
18			238/3	Miasto Sieradz	Pl. Wojewódzki 1, 98-200 Sieradz
19			238/4	Józef Malewicz Jolanta Malewicz	ul. Krakowskie Przedmieście 152, 98-200 Sieradz
20			217/2	Tomasz Frątczak Monika Frątczak	ul. Jagiellońska 4/20, 98-200 Sieradz
21			294/1	Gmina Miasto Sieradz	Pl. Wojewódzki 1, 98-200 Sieradz
22			312	Józef Malewicz Jolanta Malewicz	ul. Krakowskie Przedmieście 152, 98-200 Sieradz
23			776	Mirosław Garbala	ul. Krakowskie Przedmieście 146, 98-200 Sieradz
24		24	261/1	Gmina Miasto Sieradz	Pl. Wojewódzki 1, 98-200 Sieradz
25		33	494/3	Województwo Łódzkie	ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego 12, 90-051 Łódź

Lp.	Lokalizacja	Ark	Nr dz.	Nazwa	Adres
1	2	3	4	5	6
				Zarząd Dróg Wojewódzkich w Łodzi	Al. Piłsudskiego 12, 90-051 Łódź
26		233	510	Gmina Miasto Sieradz	Pl. Wojewódzki 1, 98-200 Sieradz
Jedn. ewid.: 101408_2 Sieradz Gmina					
27	25 Monice	1	182	Gmina Sieradz	ul. Armii Krajowej 5, 98-200 Sieradz
28			183	Skarb Państwa	
29			373	Gmina Sieradz	ul. Armii Krajowej 5, 98-200 Sieradz

**PROJEKT**  
**WYKONAWCZY**

**BRANŻA KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

## OPIS TECHNICZNY

do projektu wykonawczego dla zadania:

„Budowa ciągu ulic: Nowa, Szkolna i Żwirowa w Sieradzu” – branża kanalizacji deszczowej

### 1. Podstawa opracowania

- umowa zawarta pomiędzy Miastem Sieradz a ZPUIŚ „Primeko” Kalisz,
- mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500,
- uzgodnienia projektowe
- wizja terenowa
- obowiązujące normy i przepisy

### 2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest odwodnienie projektowanego ciągu ulic Nowej, Szkolnej i Żwirowej w Sieradzu poprzez wybudowanie kolektorów kanalizacji deszczowej wraz z przyłączami do wpustów deszczowych oraz odbudowa istniejącego rowu przydrożnego.

### 3. Ogólna charakterystyka obiektu

Projekt obejmuje budowę sieci kanalizacji deszczowej w celu umożliwienia odwodnienia nawierzchni pasa drogowego.

Kolektory deszczowe zaprojektowano w technologii z rur dwuściennych PPØ300-800 uzbrojonych w studnie rewizyjne betonowe o średnicy wewnętrznej 1000-1500mm z kinetami o szczelnych przejściach.

Odprowadzenie wód deszczowych zaprojektowano do odbudowywanego rowu przydrożnego w drodze ul. Prostej poprzez wykonanie wylotu prefabrykowanego w osi odbudowywanego rowu.

Odbiór wód deszczowych z terenu pasa drogowego nastąpi poprzez wpusty deszczowe.

Planowane roboty prowadzone będą w wykopach wąskoprzestrzennych, zabezpieczanych szalunkami, odwadnianych powierzchniowo.

Pod względem rozmiarowym zakres projektowanego przedsięwzięcia przedstawia się następująco:

Kolektory kanalizacji deszczowej	PPØ300-800mm	1391,4	mb
Odgałęzienia wpustów deszczowych	PVCØ160mm	150,5/40	mb/szt.

### 4. Warunki gruntowo-wodne

Podstawa prawna: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463).

W ramach prac terenowych odwiercono otwory badawcze do głębokości 3,0 m p.p.t.

Do głębokości wierceń stwierdzono występowanie wody gruntowej o zwierciadle swobodnym na głębokości 2,0 m na skrzyżowaniu.

Przypowierzchniowy poziom stanowią nasypy niekontrolowane (piasek, humus, gruz). Kolejną warstwą są gliny piaszczyste mało wilgotne, w stanie twardoplastycznym. Poniżej 1,5 m stwierdzono występowanie piasku drobnego z domieszką piasku grubego, mało wilgotnego, średnio zagęszczonego.

Dla w/w warunków gruntowo-wodnych zgodnie z Rozporządzeniem MSWiA ustalono:

- proste warunki gruntowe § 4 ust 2.
- pierwsza kategoria geotechniczna § 4 ust 3.

**5. Bilans wód deszczowych**

Projektowana kanalizacja deszczowa odprowadzać będzie wody z ul. Nowej Szkolnej i fragmentu ul. Żwirowej. projektowany układ odprowadzał będzie wody z następujących powierzchni

- jezdnia	$F_1 = 3877,5$	$m^2$
- chodniki i wjazdy	$F_2 = 1990$	$m^2$
- teren zielony	$F_3 = 2250$	$m^2$
- dachy	$F_4 = 4400$	$m^2$

**5.1. Dane wyjściowe do projektowania**

➤ Powierzchnie odwadniane:

- jezdnia	$F_1 = 3877,5$	$m^2$
- chodniki i wjazdy	$F_2 = 1990$	$m^2$
- teren zielony	$F_3 = 2250$	$m^2$
- dachy	$F_4 = 4400$	$m^2$
<b>Razem</b>	<b>= 12517,5</b>	<b><math>m^2</math></b>

➤ Dla celów obliczeń przyjęto następujące współczynniki:

- współczynniki spływu :

dla nawierzchni jezdni  $\psi_1 = 0,90$

dla chodników i wjazdów  $\psi_2 = 0,80$

dla terenów zielonych  $\psi_3 = 0,10$

dla dachów  $\psi_4 = 0,90$

*Powierzchnia rzeczywista zlewni odwadnianej wynosi 12517,5 m<sup>2</sup> (1,25ha)*

**Obliczenie współczynnika spływu zredukowanego**

Wody opadowe odprowadzane wylotem Ø800

$$\Psi = \frac{F_1 \times \psi_1 + F_2 \times \psi_2 + F_3 \times \psi_3 + F_4 \times \psi_4}{F}$$

$$\Psi = \frac{3877,5 \times 0,9 + 1990 \times 0,80 + 2250 \times 0,10 + 4400 \times 0,9}{12517,5} = 0,74$$

**Obliczenie powierzchni zlewni zredukowanej**

Wody opadowe odprowadzane wylotem Ø800

$$F_{zr} = F \times \Psi$$

$$F_{zr} = 12517,5 \times 0,74$$

$$F_{zr} = 9266,75 \text{ m}^2 = 0,93 \text{ ha}$$

*Powierzchnia zredukowana zlewni odwadnianej wynosi 9266,75 m<sup>2</sup> (0,93ha)*

**Obliczenie współczynnika opóźnienia (retencji)**

Wody opadowe odprowadzane wylotem Ø800

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F}}$$

gdzie:  $n = 6$

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[6]{1,25}} = 0,96$$

**Obliczenie maksymalnej ilości wód deszczowych**

Natężenie deszczu miarodajnego o prawdopodobieństwie wystąpienia  $p=20,0\%$  i czasie trwania  $t = 15 \text{ min}$ :  $q = 132,0 \text{ l/s/ha}$

$$Q_{\max} = q_{\max} \cdot F \cdot \Psi \cdot \varphi$$

Wody opadowe odprowadzane wylotem Ø800  
- zlewnia

$$Q_{\max} = 132 \times 1,25 \times 0,74 \times 0,96 = 117,83 \text{ l/s} = 0,118 \text{ m}^3/\text{s}$$

- obliczenie maksymalnej godzinowej ilości wód deszczowych

$$117,83 \frac{\text{dm}^3}{\text{s}} \times 900 \text{ s (15 min)} = 106045,18 \text{ dm}^3 = 106,05 \frac{\text{m}^3}{\text{godz}}$$

**Obliczenie średniej rocznej ilości wód deszczowych**

$$Q_{\text{red. roczne}} = H \cdot F \cdot \Psi$$

gdzie:

$$H = 591 \text{ dm}^3/\text{rok} \cdot \text{m}^2$$

Wody opadowe odprowadzane wylotem Ø600

$$Q_{\text{śred. roczne}} = 591 \times 1,25 \times 0,74 = 5476,65 \text{ m}^3/\text{rok}$$

**Obliczenie średniej dobowej ilości wód deszczowych**

$$Q_{\text{śred. dobowe}} = Q_{\text{śred. roczne}} / i$$

gdzie :

$i$  - czas wyrażony w dniach kiedy następuje odprowadzenie wód opadowych i roztopowych  
Wody opadowe odprowadzane wylotem Ø800

$$Q_{\text{śred. dobowe}} = 5476,65 / 125 = 43,81 \text{ m}^3/\text{dobę}$$

## 6. Opis rozwiązań projektowych

### 6.1. Kolektory deszczowe

Kanalizację deszczową zaprojektowano w oparciu o system kanalizacji zewnętrznej z rur o ściankach strukturalnych z PP, z gładką wewnętrzną i profilowaną zewnętrzną ścianką, zgodne z normą PN-EN 13476-1(3):2007.

W projekcie przewidziano zastosowanie rur kielichowych łączonych na uszczelkę gumową klasy SN8, średnicy DN300-800mm.

Układanie rurociągów powinno odbywać się ze spadkami według profili podłużnych. Przebieg kanałów podano na planie zagospodarowania terenu. Rzędne posadowienia kanałów nawiązano do rzędnych terenu istniejącego, rzędnych odbudowywanych rowów przydrożnych oraz zagłębienia istniejącego uzbrojenia podziemnego.

W celu kontroli i eksploatacji na kanałach zaprojektowano studnie rewizyjne, zgodne z normami PN-EN 476:2001, PN-EN124/200 oraz PN-B 10729:1999. Przewidziano studnie betonowe, włazowe o średnicy 1000-1500mm z betonu C35/45, z prefabrykowaną kinetą uzbrojoną w przejścia szczelne dla rurociągów. Studnie te zaprojektowano z kręgów łączonych na uszczelki gumowe, wyposażonych w żeliwne stopnie włazowe, a zwieńczenie przewidziano zwężką redukcyjną lub pokrywę z włazem dn600mm klasy D400, z wypełnieniem betonowym typu BEGU.

### 6.2. Odgałęzienia do wpustów deszczowych

Dla umożliwienia odwodnienia nawierzchni ul. Nowej, Szkolnej i Żwirowej zaprojektowano wykonać odgałęzienia do wpustów deszczowych.

Przewidziano zastosowanie rur z PVC o średnicy 160 mm, klasy S, litych, kielichowych, łączonych na uszczelkę gumową. Przykanaliki te należy włączyć do sieci poprzez studzienki rewizyjne z przejściem szczelnym.

Przebieg odgałęzień podano na planie sytuacyjnym a spadki w zestawieniach tabelarycznych.

#### **6.4. Wpusty deszczowe**

Projekt obejmuje wykonanie 40 szt. wpustów deszczowych dla odprowadzania wód z pasa drogowego. Przewidziano zastosowanie studzienek prefabrykowanych betonowych o  $\phi 500\text{mm}$  z wpustem żeliwnym klasy D400 na zawiasie, z osadnikiem wysokości min.70cm, stanowiącym minimalną pojemność osadową równą  $V=135\text{dm}^3$ .

#### **6.5. Odbiornik wód opadowych i roztopowych**

Odbiornikiem wód deszczowych będzie odbudowywany rów przydrożny w drodze ul. Prostej.

#### **6.6. Odbudowywane rowy przydrożne**

W ramach zadania planuje się odbudowę rowu przydrożnego w pasie ul. Prostej. Odbudowywany rów posiadać będzie następujące parametry: szer. dna 0,4m, nachylenie skarp 1:1 oraz głębokość 1,0-1,5m. Na odbudowywanym rowie zlokalizowany zostanie przepusty  $\phi 400$  pod istniejącą drogą. Rów przebiegać będzie w poboczu ul. Prostej, zaczynać będzie się od działki rzeki Żegliny a kończyć w km 0+564,6. Fragment rowu zostanie zarurowany na długości działek ogrodniczych.

### **7. Wytyczne wykonania robót**

#### **7.1. Roboty przygotowawcze**

W zakresie robót przygotowawczych dla budowy sieci kanalizacji deszczowej i odbudowy rowu przydrożnego przewidziano wykonanie pomiarów związanych z wyniesieniem trasy sieci kanalizacyjnej. W zakres robót pomiarowych wchodzi wyznaczenie sytuacyjne punktów osi trasy rurociągów poprzez wyniesienie współrzędnych poszczególnych węzłów oraz studzienek na kolektorach grawitacyjnych, wraz z wyznaczeniem punktów wysokościowych (reperów roboczych).

#### **7.2. Roboty ziemne**

Roboty ziemne związane z budową sieci kanalizacyjnej powinny być prowadzone zgodnie z przepisami zawartymi w PN-B-10736: 1999 oraz PN-EN 1610: 2002 oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót ziemnych.

Roboty ziemne projektuje się wykonać mechanicznie koparkami o pojemności łyżki  $0,6-1,2\text{m}^3$ . W miejscach kolizji z uzbrojeniem podziemnym oraz trudnodostępnych odcinkach robót przewidziano roboty ziemne ręczne. Wykopy projektuje się wykonać jako pionowe, umocnione, przy pomocy szalunków skrzynkowych. Zaleca się, aby długość wykopów otwartych nie przekraczała 20-30mb, a w miejscach zbliżeń do budynków 5-6mb. Minimalna szerokość wykopów powinna być równa średnicy rury i obustronnej odległości pomiędzy ścianką rury a krawędzią wykopu równej 25cm, przy czym minimalna szerokość wykopu powinna wynosić 0,8 dla wodociągu i 1,0m dla kanalizacji deszczowej.

Lokalizacja kanalizacji deszczowej w pasach jezdnych narzuca roboty ziemne z transportem gruntu i jego wymianę na grunt zagęszczalny.

Zasypkę wykopów do 30cm nad rurociąg wykonywać ręcznie, gruntem luźnym z jego ręcznym ubiciem, pozostałość w miarę warunków mechanicznie. Grunt użyty do zasyпки wykopu powinien odpowiadać wymaganiom wg PN-B-03020 i nie powinien zawierać brył, gruzu czy śmieci. Zasypkę wykopów wykonywanych w pasie dróg należy wykonywać warstwami z zagęszczeniem mechanicznym, przy pomocy ubijaków stopowych i zagęszczarek płytowych, do uzyskania właściwego stopnia zagęszczenia (tj. do wartości  $I_s=1,0$  w zakresie do 1,2m p.p.t. oraz  $I_s=0,97$  w zakresie  $>1,2\text{m}$  p.p.t.).



Należy przestrzegać minimalnych odległości sieci kanalizacyjnej od kanalizacji sanitarnej, sieci gazowej, przewodów telekomunikacyjnych i energetycznych oraz słupów energetycznych i znaków geodezyjnych.

Całość terenu po robotach ziemnych należy wyplantować, doprowadzając do stanu poprzedzającego roboty ziemne.

Na czas prowadzenia robót budowlano-montażowych wykonawca w porozumieniu z Inwestorem winien opracować projekt organizacji robót, a dla robót w pasach drogowych projekt organizacji ruchu kołowego, teren robót odpowiednio oznakować i zabezpieczyć dostosowując się do wymogów służb drogowych.

### **7.3. Roboty montażowe rurociągów**

Układanie rurociągów kanalizacyjnych należy wykonywać zgodnie z założeniami zawartymi w PN-92/B-10735 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.”

Przewody kanalizacyjne należy układać na wyprofilowanym i odwodnionym podłożu z podsypki grubości 10cm, wykonanej z piasku, zgodnie ze spadkami zawartymi na profilach. Prace montażowe należy prowadzić z punktów węzłowych tj. wylotu, studzienek rewizyjnych węzłowych, układając rurociąg od rzędnych niższych do wyższych.

Ułożone rurociągi należy zastabilizować przez wykonanie obsypki piaskiem na wysokość 10cm ponad wierzch rury z zachowaniem dostępu do złączy montażowych. W trakcie montażu kolektorów grawitacyjnych z rur PP i PVC kielichowych łączonych na wcisk należy zwrócić szczególną uwagę na sposób umieszczenia uszczelki i posmarować ją środkiem ułatwiającym poślizg.

System kanalizacji deszczowej po wykonaniu należy poddać badaniu szczelności przewodów. Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 min ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka wodą do poziomu terenu.

Układanie rurociągów wodociągowych należy wykonywać zgodnie z założeniami zawartymi w PN-EN 1452-1/5:2000, PN-EN 1610:2002 oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych.

Przewody wodociągowe należy układać na wyprofilowanym i odwodnionym podłożu, zabezpieczonym w trakcie robót, przed zalewaniem poprzez wody opadowe. Prace montażowe rurociągów należy prowadzić pomiędzy punktami węzłowymi, wyposażonymi w zasuwę odcinającą. Ułożone rurociągi należy zastabilizować przez wykonanie obsypki gruntem zagęszczanym pozbawionym gruzu i kamieni na wysokość 30cm ponad wierzch rury.

Dla zabezpieczenia rurociągu przed wrywaniem na złączach i w węzłach na wskutek parcia wody i uderzeń hydraulicznych, w węzłach montażowych oraz na załamaniach trasy należy zastosować stabilizację obsypki cementem z wykonaniem dylatacji z folii lub papy.

### **7.4. Przekraczanie przeszkód terenowych, kolizje z istniejącym uzbrojeniem**

Projektowany kolektor kanalizacji deszczowej koliduje poprzecznie z istniejącymi przyłączami kanalizacyjnymi siecią wodociągową i gazową, oraz przewodami energetycznymi i telekomunikacyjnymi.

Istniejącą sieć uzbrojenia terenu należy zlokalizować metodą próbnych przekopów, a na czas wykonywania robót montażowych zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Wszystkie przejścia wykonać zgodnie z lokalizacją jak na planie sytuacyjnym i profilach, o parametrach według uzgodnień branżowych. Przy wykonywaniu robót w obrębie istniejącego uzbrojenia podziemnego terenu, roboty należy wykonywać ręcznie z zachowaniem normowych odległości.

W przypadku kolizji poprzecznych na istniejących przewodach telekomunikacyjnych i energetycznych należy zamontować na całej szerokości wykopu rury ochronne dwudzielne RHDPE.

## **8. Wpływ obiektu budowlanego na środowisko oraz zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie**

W odniesieniu do art. 11, pkt 2, ppkt 11 Rozporządzenia w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego projektowana inwestycja nie stanowi zagrożenia dla środowiska. Inwestycja nie będzie oddziaływała negatywnie na obszary siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt. W celu podporządkowania inwestycji wymaganiom ochrony środowiska oraz prawidłowemu gospodarowaniu zasobami przyrody przedmiotowe opracowanie uwzględnia:

- ochronę przed zmianą konfiguracji terenu
- ochronę przed zniszczeniem istniejącego drzewostanu
- zastosowanie form architektonicznych i rozwiązań materiałowych harmonijnie wkomponowanych w krajobraz w przypadku do widocznych elementów projektowanej inwestycji

Nie zachodzi konieczność ustanowienia obszaru ograniczonego użytkowania. Obszar oddziaływania projektowanej sieci kanalizacyjnej, zawiera się w całości w granicach działek na których została zaprojektowana.

## **9. Uwagi końcowe**

Całość robót wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonywania robót, normami i przepisami.

Wytyczenia projektowanych kanałów należy dokonać poprzez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić przedstawicieli instytucji, które są właścicielami poszczególnego uzbrojenia terenu.

Należy przestrzegać minimalnych odległości od sieci wodociągowych, gazowych, kanalizacji sanitarnej, przewodów elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych oraz słupów i znaków geodezyjnych.

Napotkane przeszkody i urządzenia zabezpieczyć przed uszkodzeniem oraz zaznaczyć na planach powykonawczych.

Teren robót odpowiednio oznakować i zabezpieczyć, w pasie drogowym roboty wykonywać zgodnie z wymogami służb drogowych. Wraz z postępem robót należy dokonywać odbioru robót zanikowych na otwartych wykopach, przez inspektora nadzoru oraz dokonać powykonawczych pomiarów geodezyjnych (inwentaryzacji).

Uwaga! Występujące w opracowaniu nazwy, typy i pochodzenie materiałów użyto dla określenia ich charakterystycznych parametrów, przez co należy rozumieć, że dopuszcza się zastosowanie i przyjęcie materiałów równoważnych, pod warunkiem, że spełnione będą wymagania w zakresie standardów jakościowych oraz istotnych parametrów technicznych i technologicznych nie gorszych niż założone w dokumentacji technicznej.

Dla wszystkich materiałów Wykonawca robót ma obowiązek posiadać komplet dokumentów zezwalających na ich stosowanie w budownictwie (wyników badań, atestów, certyfikatów, deklaracji zgodności i innych dokumentów uzupełniających), które będą podlegały weryfikacji na etapie realizacji.

Opracował:

inż. Jarosław Grzelak

## *Zestawienia tabelaryczne*

## ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI kolektorów kanalizacji deszczowej

Nazwa kolektora	Nr studzienki	Długość kolektora					Spadki (%)	Uwagi
		DN-800 (mb)	DN-600 (mb)	DN-500 (mb)	DN-400 (mb)	DN-300 (mb)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
D-1	Wylot-D1	20,7					1,5	Wylot Ø800
	D1-D2	50,0					1,5	
	D2-D3	58,0					1,5	
	D3-D4	57,0					1,5	
	D4-SEP		2,8				1,5	
	SEP-OS		2,5				1,5	
	OS-D5		2,5				1,5	
	D5-D6		53,6				1,5	
	D6-D7		49,4				1,5	
	D7-D8		50,0				1,5	
	D8-D9		50,0				1,5	
	D9-D10		50,9				4,0	
	D10-D11		54,9				8,0	
	D11-D12		54,4				20,0	
	D12-D13		34,8				20,0	
	D13-D14		41,6				20,0	
	D14-D15		17,4				30,0	
	D15-D16		19,3				10,0	Przewiert 19,3 mb
	D16-D17		36,2				2,0	
	D17-D18			26,3			30,0	
	D18-D19			31,1			30,0	
	D19-D20				38,6		2,5	
	D20-D21				44,3		2,5	
	D21-D22				34,7		2,5	
	D22-D23				33,1		6,0	
	D23-D24				32,9		6,0	
	D24-D25				32,7		14,0	

Nazwa kolektora	Nr studzienki	Długość kolektora					Spadki (%)	Uwagi
		DN-800 (mb)	DN-600 (mb)	DN-500 (mb)	DN-400 (mb)	DN-300 (mb)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	D25-D26				32,9		7,0	
	D26-D27				32,9		7,0	
	D27-D28				33,0		7,0	
	D28-D29				31,3		12,0	
	D29-D30					31,9	22,0	
	D30-D31					31,0	14,0	
	D31-D32					30,5	3,5	
	D32-D33					34,0	3,5	
	D33-D34					29,4	3,5	
	D34-D35					28,8	3,5	
	D35-D36					30,1	3,5	
	D36-D37					68,6	3,5	
	D19-D38				7,2		2,5	
	<b>Razem:</b>	<b>185,7</b>	<b>520,3</b> (w tym: 19,3 m)	<b>57,4</b>	<b>353,6</b>	<b>284,3</b>		
<b>Ogółem:</b>	<b>1401,3</b>							

## ZESTAWIENIE DŁUGOŚCI odgałęzień do wpustów kanalizacji deszczowej

Nr	Długość przyłącza PVCØ160(mb)	Długość przyłącza PPØ200(mb)	Spadki (%)	Miejsce włączenia	R.ochr. (mb)	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7
WD1	5,3		1,5	D17		
WD2	4,9		1,5	D17		
WD3	3,3		1,5	D18		
WD4	2,0		1,5	D18		
WD5	3,8		1,5	T400		
WD6	2,1		1,5	T400		
WD7	5,7		1,5	D21		
WD8	1,8		1,5	D21		
WD9	4,6		1,5	D22		
WD10	1,9		1,5	D22		
WD11	5,9		1,5	D23		
WD12	1,8		1,5	D23		
WD13	4,3		1,5	D24		
WD14	1,9		1,5	D24		
WD15	4,3		1,5	D25		
WD16	1,9		1,5	D25		
WD17	4,3		1,5	D26		
WD18	1,8		1,5	D26		
WD19	4,3		1,5	D27		
WD20	1,8		1,5	D27		
WD21	4,3		1,5	D28		
WD22	1,8		1,5	D28		
WD23	7,1		1,5	D29		
WD24	2,6		1,5	D29		
WD25	6,8		1,5	D30		
WD26	1,8		1,5	D30		
WD27	6,8		1,5	D31		
WD28	1,8		1,5	D31		
WD29	6,8		1,5	D32		
WD30	1,4		1,5	D32		
WD31	6,8		1,5	D33		
WD32	1,3		1,5	T300		
WD33	6,8		1,5	D34		
WD34	1,8		1,5	D34		
WD35	6,8		1,5	D35		
WD36	1,3		1,5	T300		
WD37	6,7		1,5	D36		
WD38	1,7		1,5	D36		
WD39	6,7		1,2	D37		
WD40	1,7		1,5	D37		
<b><u>Razem</u></b>	<b>150,5</b>					

## ZESTAWIENIE PARAMETRÓW studzienek rewizyjnych bet $\phi$ 1500

Kanał	deszczowy							
Nazwa kolektora	Kol. 1							
Średnica kanału	Ø800							
Nr studzienki		D1	D2	D3	D4	<b>Razem</b>		
Rzędna góry pokrywy		131,15	131,20	131,60	131,60			
Rzędna dna kinety		129,48	129,55	129,65	129,72			
Wysokość studzienki	mb	1,67	1,65	1,96	1,88			
Kineta Ø1500 h=1050	szt							
Kineta Ø1500 h=1300	szt	1	1	1	1	<b>4</b>		
Kręgi Ø1500 h=250	szt			1		<b>1</b>		
Kręgi Ø1500 h=500	szt							
Kręgi Ø1500 h=750	szt							
Kręgi Ø1500 h=1000	szt							
Pokrywa Ø1800/625 h=200	szt	1	1	1	1	<b>4</b>		
Pierścień Ø625 h=60	szt			1	1	<b>2</b>		
Pierścień Ø625 h=80	szt				1	<b>1</b>		
Pierścień Ø625 h=100	szt				1	<b>1</b>		
Właz żeliwny Ø600 typ D h=140	szt	1	1	1	1	<b>4</b>		

## ZESTAWIENIE PARAMETRÓW studzienek rewizyjnych $\phi 1200$

Kanał	deszczowy							
Nazwa kolektora	D-1							
Średnica kanału	$\phi 600$							
Nr studzienki		D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11
Rzędna góry pokrywy		131,60	131,40	131,40	131,70	131,70	131,80	132,30
Rzędna dna kinety		129,75	129,83	129,91	129,98	130,05	130,24	130,68
Wysokość studzienki	mb	1,83	1,57	1,49	1,72	1,65	1,56	1,62
Kineta $\phi 1200$ h=600	szt							
Kineta $\phi 1200$ h=850	szt	1			1	1		1
Kineta $\phi 1200$ h=1100	szt		1	1			1	
Kręgi $\phi 1200$ h=250	szt							
Kręgi $\phi 1200$ h=500	szt							
Kręgi $\phi 1200$ h=750	szt							
Zwężka $\phi 1200/625$ h=600	szt	1			1	1		1
Pokrywa $\phi 1470/625$ h=150			1	1			1	
Pierścień $\phi 625$ h=60	szt	1			2	1		
Pierścień $\phi 625$ h=80	szt	1	1				2	
Pierścień $\phi 625$ h=100	szt	1	1	1				
Właz żeliwny $\phi 600$ typ D h=140	szt	1	1	1	1	1	1	1



## ZESTAWIENIE PARAMETRÓW studzienek rewizyjnych $\phi 1200$

Kanał	deszczowy							
Nazwa kolektora	D-1							
Średnica kanału	$\phi 600$							
Nr studzienki		D12	D13	D14	D15	D16	D17	<b>Razem</b>
Rzędna góry pokrywy		133,30	134,00	136,50	137,55	138,80	138,69	
Rzędna dna kinety		131,77	132,46	133,30	135,16	135,36	137,55	
Wysokość studzienki	mb	1,53	1,54	3,20	2,39	3,44	1,14	
Kineta $\phi 1200$ h=600	szt							
Kineta $\phi 1200$ h=850	szt						1	<b>5</b>
Kineta $\phi 1200$ h=1100	szt	1	1	1	1	1		<b>8</b>
Kręgi $\phi 1200$ h=250	szt							<b>0</b>
Kręgi $\phi 1200$ h=500	szt			1	1			<b>2</b>
Kręgi $\phi 1200$ h=750	szt			1		2		<b>3</b>
Zwężka $\phi 1200/625$ h=600	szt			1	1	1		<b>7</b>
Pokrywa $\phi 1470/625$ h=150		1	1				1	<b>6</b>
Pierścień $\phi 625$ h=60	szt	1	1					<b>6</b>
Pierścień $\phi 625$ h=80	szt	1	1					<b>6</b>
Pierścień $\phi 625$ h=100	szt			1		1		<b>5</b>
Właz żeliwny $\phi 600$ typ D h=140	szt	1	1	1	1	1	1	<b>13</b>

## ZESTAWIENIE PARAMETRÓW studzienek rewizyjnych $\phi 1000$

Kanał	deszczowy							
Nazwa kolektora	D-1							
Średnica kanału	Ø500				Ø400			
Nr studzienki		D18	D19	<b>Razem</b>	D20	D21	D22	D23
Rzędna góry pokrywy		139,85	140,84		141,37	141,21	140,98	141,20
Rzędna dna kinety		138,34	139,27		139,37	139,48	139,57	139,76
Wysokość studzienki	mb	1,51	1,57		2,00	1,73	1,41	1,44
Kineta Ø1000 h=560	szt							
Kineta Ø1000 h=810	szt					1		
Kineta Ø1000 h=1060	szt	1	1	<b>2</b>	1		1	1
Kręgi Ø1000 h=250	szt							
Kręgi Ø1000 h=500	szt							
Kręgi Ø1000 h=750	szt							
Zwężka Ø1000/625 h=600	szt				1	1		
Pokrywa Ø1240/625 h=150		1	1	<b>2</b>			1	1
Pierścień Ø625 h=60	szt		2	<b>2</b>			1	
Pierścień Ø625 h=80	szt	2		<b>2</b>		1		1
Pierścień Ø625 h=100	szt		1	<b>1</b>	2	1		
Właz żeliwny Ø600 typ D h=140	szt	1	1	<b>2</b>	1	1	1	1

## ZESTAWIENIE PARAMETRÓW studzienek rewizyjnych $\phi 1000$

Kanał	deszczowy							
Nazwa kolektora	D-1							
Średnica kanału	$\phi 400$							
Nr studzienki		D24	D25	D26	D27	D28	D29	<b>Razem</b>
Rzędna góry pokrywy		141,46	141,72	141,98	142,25	142,52	142,95	
Rzędna dna kinety		139,96	140,42	140,65	140,88	141,11	141,49	
Wysokość studzienki	mb	1,50	1,30	1,33	1,37	1,41	1,46	
Kineta $\phi 1000$ h=560	szt							
Kineta $\phi 1000$ h=810	szt		1	1				<b>3</b>
Kineta $\phi 1000$ h=1060	szt	1			1	1	1	<b>7</b>
Kręgi $\phi 1000$ h=250	szt							
Kręgi $\phi 1000$ h=500	szt							
Kręgi $\phi 1000$ h=750	szt							
Zwężka $\phi 1000/625$ h=600	szt							<b>2</b>
Pokrywa $\phi 1240/625$ h=150		1	1	1	1	1	1	<b>8</b>
Pierścień $\phi 625$ h=60	szt	1		2		1		<b>5</b>
Pierścień $\phi 625$ h=80	szt	1						<b>3</b>
Pierścień $\phi 625$ h=100	szt		2	1			1	<b>7</b>
Właz żeliwny $\phi 600$ typ D h=140	szt	1	1	1	1	1	1	<b>10</b>

## ZESTAWIENIE PARAMETRÓW studzienek rewizyjnych $\phi 1000$

Kanał	deszczowy							
Nazwa kolektora	D-1							
Średnica kanału	Ø300							
Nr studzienki		D30	D31	D32	D33	D34	D35	D36
Rzędna góry pokrywy		143,65	144,19	144,57	144,66	144,74	144,81	144,89
Rzędna dna kinety		142,19	142,63	142,73	142,85	142,95	143,05	143,16
Wysokość studzienki	mb	1,46	1,56	1,84	1,81	1,79	1,76	1,73
Kineta Ø1000 h=560	szt							
Kineta Ø1000 h=810	szt					1	1	1
Kineta Ø1000 h=1060	szt	1	1	1	1			
Kręgi Ø1000 h=250	szt							
Kręgi Ø1000 h=500	szt							
Kręgi Ø1000 h=750	szt							
Zwężka Ø1000/625 h=600	szt			1	1	1	1	1
Pokrywa Ø1240/625 h=150		1	1					
Pierścień Ø625 h=60	szt					1		
Pierścień Ø625 h=80	szt					1		1
Pierścień Ø625 h=100	szt	1	2			1	2	1
Właz żeliwny Ø600 typ D h=140	szt	1	1	1	1	1	1	1

## ZESTAWIENIE PARAMETRÓW studzienek rewizyjnych $\phi 1000$

Kanał	deszczowy							
Nazwa kolektora	D-1							
Średnica kanału	Ø300				Ø400			
Nr studzienki		D37	<b>Razem</b>	D38	<b>Razem</b>			
Rzędna góry pokrywy		144,72		141,03				
Rzędna dna kinety		143,40		139,29				
Wysokość studzienki	mb	1,32		1,74				
Kineta Ø1000 h=560	szt							
Kineta Ø1000 h=810	szt	1	<b>4</b>	1	<b>1</b>			
Kineta Ø1000 h=1060	szt		<b>4</b>					
Kręgi Ø1000 h=250	szt							
Kręgi Ø1000 h=500	szt							
Kręgi Ø1000 h=750	szt							
Zwężka Ø1000/625 h=600	szt		<b>5</b>	1	<b>1</b>			
Pokrywa Ø1240/625 h=150		1	<b>3</b>					
Pierścień Ø625 h=60	szt		<b>1</b>					
Pierścień Ø625 h=80	szt		<b>2</b>	1	<b>1</b>			
Pierścień Ø625 h=100	szt	2	<b>9</b>	1	<b>1</b>			
Właz żeliwny Ø600 typ D h=140	szt	1	<b>8</b>	1	<b>1</b>			

**Zestawienie kątów dla kinet studni betonowych**

Oznaczenie studzienki	Średnica studzienki (mm)	Katy kierunków w kinecie				
		0° odpływ	dopływ I	dopływ II	dopływ III	dopływ IV
1	2	3	4	5	6	7
D1	Ø1500	Ø800	180°/Ø800	-	-	-
D2	Ø1500	Ø800	180°/Ø800	-	-	-
D3	Ø1500	Ø800	180°/Ø800	-	-	-
D4	Ø1500	Ø800	90°/Ø600	-	-	-
D5	Ø1200	Ø600	215°/Ø600	-	-	-
D6	Ø1200	Ø600	185°/Ø600	-	-	-
D7	Ø1200	Ø600	170°/Ø600	-	-	-
D8	Ø1200	Ø600	180°/Ø600	-	-	-
D9	Ø1200	Ø600	260°/Ø600	-	-	-
D10	Ø1200	Ø600	175°/Ø600	-	-	-
D11	Ø1200	Ø600	180°/Ø600	-	-	-
D12	Ø1200	Ø600	170°/Ø600	-	-	-
D13	Ø1200	Ø600	155°/Ø600	-	-	-
D14	Ø1200	Ø600	180°/Ø600	-	-	-
D15	Ø1200	Ø600	235°/Ø600	-	-	-
D16	Ø1200	Ø600	95°/Ø600	-	-	-
D17	Ø1200	Ø600	260°/Ø500	-	-	-
D18	Ø1000	Ø500	180°/Ø500	-	-	-
D19	Ø1000	Ø500	110°/Ø400	185°/Ø400	-	-
D20	Ø1000	Ø400	195°/Ø400	-	-	-
D21	Ø1000	Ø400	190°/Ø400	-	-	-
D22	Ø1000	Ø400	170°/Ø400	-	-	-
D23	Ø1000	Ø400	170°/Ø400	-	-	-
D24	Ø1000	Ø400	185°/Ø400	-	-	-
D25	Ø1000	Ø400	180°/Ø400	-	-	-
D26	Ø1000	Ø400	175°/Ø400	-	-	-
D27	Ø1000	Ø400	180°/Ø400	-	-	-
D28	Ø1000	Ø400	185°/Ø400	-	-	-
D29	Ø1000	Ø400	175°/Ø300	-	-	-
D30	Ø1000	Ø300	180°/Ø300	-	-	-
D31	Ø1000	Ø300	180°/Ø300	-	-	-
D32	Ø1000	Ø300	180°/Ø300	-	-	-
D33	Ø1000	Ø300	180°/Ø300	-	-	-
D34	Ø1000	Ø300	180°/Ø300	-	-	-
D35	Ø1000	Ø300	180°/Ø300	-	-	-
D36	Ø1000	Ø300	180°/Ø300	-	-	-
D37	Ø1000	Ø300	100°/Ø160	-	-	-
D38	Ø1000	Ø400	180°/Ø400	-	-	-

## ZESTAWIENIE PARAMETRÓW studzienek wpustowych $\phi 500$

Kanał	Deszczowy							
Nazwa kolektora	D-1							
Średnica odgałęzienia	$\phi 160$							
Nr studzienki		WD1	WD2	WD3	WD4	WD5	WD6	WD7
Rzędna góry wpustu		138,65	138,65	139,85	139,85	140,86	140,88	141,15
Rzędna dna studzienki		136,83	136,83	138,03	138,03	139,04	138,06	139,33
Wysokość studzienki	mb	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82
Dno studz. fi500h=1000	szt							
Dno studz. fi500 z przejściem dla rury h=1000	szt	1	1	1	1	1	1	1
Kręgi przejściowe fi500 h=100	szt							
Kręgi przejściowe fi500 h=250	szt							
Kręgi przejściowe fi500 h=250 z przejściem dla rury	szt							
Kręgi przejściowe fi500 h=500 z przejściem dla rury	szt	1	1	1	1	1	1	1
Pierścień utrzymujący kratę fi960/500 h=150mm	szt	1	1	1	1	1	1	1
Wpust żeliwny D400 h=170	szt	1	1	1	1	1	1	1
Pierścień odciażający fi960/650 h=250mm	szt	1	1	1	1	1	1	1

## ZESTAWIENIE PARAMETRÓW studzienek wpustowych $\phi 500$

Kanał	Deszczowy							
Nazwa kolektora	D-1							
Średnica odgałęzienia	$\phi 160$							
Nr studzienki		WD8	WD9	WD10	WD11	WD12	WD13	WD14
Rzędna góry wpustu		141,17	140,95	140,95	141,20	141,18	141,44	141,44
Rzędna dna studzienki		139,35	139,13	139,13	139,38	139,36	139,62	139,62
Wysokość studzienki	mb	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82
Dno studz. fi500h=1000	szt							
Dno studz. fi500 z przejściem dla rury h=1000	szt	1	1	1	1	1	1	1
Kręgi przejściowe fi500 h=100	szt							
Kręgi przejściowe fi500 h=250	szt							
Kręgi przejściowe fi500 h=250 z przejściem dla rury	szt							
Kręgi przejściowe fi500 h=500 z przejściem dla rury	szt	1	1	1	1	1	1	1
Pierścień utrzymujący kratę fi960/500 h=150mm	szt	1	1	1	1	1	1	1
Wpust żeliwny D400 h=170	szt	1	1	1	1	1	1	1
Pierścień odciażający fi960/650 h=250mm	szt	1	1	1	1	1	1	1



## ZESTAWIENIE PARAMETRÓW studzienek wpustowych $\phi 500$

Kanał	Deszczowy							
Nazwa kolektora	D-1							
Średnica odgałęzienia	$\phi 160$							
Nr studzienki		WD15	WD16	WD17	WD18	WD19	WD20	WD21
Rzędna góry wpustu		141,70	141,70	141,97	141,97	142,23	142,23	142,50
Rzędna dna studzienki		139,88	139,88	140,15	140,15	140,41	140,41	140,68
Wysokość studzienki	mb	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82
Dno studz. fi500h=1000	szt							
Dno studz. fi500 z przejściem dla rury h=1000	szt	1	1	1	1	1	1	1
Kręgi przejściowe fi500 h=100	szt							
Kręgi przejściowe fi500 h=250	szt							
Kręgi przejściowe fi500 h=250 z przejściem dla rury	szt							
Kręgi przejściowe fi500 h=500 z przejściem dla rury	szt	1	1	1	1	1	1	1
Pierścień utrzymujący kratę fi960/500 h=150mm	szt	1	1	1	1	1	1	1
Wpust żeliwny D400 h=170	szt	1	1	1	1	1	1	1
Pierścień odciażający fi960/650 h=250mm	szt	1	1	1	1	1	1	1

## ZESTAWIENIE PARAMETRÓW studzienek wpustowych $\phi 500$

Kanał	Deszczowy							
Nazwa kolektora	D-1							
Średnica odgałęzienia	$\phi 160$							
Nr studzienki		WD22	WD23	WD24	WD25	WD26	WD27	WD28
Rzędna góry wpustu		142,50	143,01	143,01	143,55	143,55	144,10	144,10
Rzędna dna studzienki		140,68	141,19	141,19	141,73	141,73	142,28	142,28
Wysokość studzienki	mb	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82
Dno studz. fi500h=1000	szt							
Dno studz. fi500 z przejściem dla rury h=1000	szt	1	1	1	1	1	1	1
Kręgi przejściowe fi500 h=100	szt							
Kręgi przejściowe fi500 h=250	szt							
Kręgi przejściowe fi500 h=250 z przejściem dla rury	szt							
Kręgi przejściowe fi500 h=500 z przejściem dla rury	szt	1	1	1	1	1	1	1
Pierścień utrzymujący kratę fi960/500 h=150mm	szt	1	1	1	1	1	1	1
Wpust żeliwny D400 h=170	szt	1	1	1	1	1	1	1
Pierścień odciażający fi960/650 h=250mm	szt	1	1	1	1	1	1	1

## ZESTAWIENIE PARAMETRÓW studzienek wpustowych $\phi 500$

Kanał	Deszczowy							
Nazwa kolektora	D-1							
Średnica odgałęzienia	$\phi 160$							
Nr studzienki		WD29	WD30	WD31	WD32	WD33	WD34	WD35
Rzędna góry wpustu		144,46	144,45	144,55	144,54	144,62	144,62	144,69
Rzędna dna studzienki		142,64	142,63	142,73	142,72	142,80	142,80	142,87
Wysokość studzienki	mb	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82
Dno studz. fi500h=1000	szt							
Dno studz. fi500 z przejściem dla rury h=1000	szt	1	1	1	1	1	1	1
Kręgi przejściowe fi500 h=100	szt							
Kręgi przejściowe fi500 h=250	szt							
Kręgi przejściowe fi500 h=250 z przejściem dla rury	szt							
Kręgi przejściowe fi500 h=500 z przejściem dla rury	szt	1	1	1	1	1	1	1
Pierścień utrzymujący kratę fi960/500 h=150mm	szt	1	1	1	1	1	1	1
Wpust żeliwny D400 h=170	szt	1	1	1	1	1	1	1
Pierścień odciażający fi960/650 h=250mm	szt	1	1	1	1	1	1	1

## ZESTAWIENIE PARAMETRÓW studzienek wpustowych $\phi 500$

Kanał	Deszczowy							
Nazwa kolektora	D-1							
Średnica odgałęzienia	Ø160							
Nr studzienki		WD36	WD37	WD38	WD39	WD40	Razem	
Rzędna góry wpustu		144,68	144,77	144,77	144,60	144,60		
Rzędna dna studzienki		142,86	142,95	142,95	142,78	142,78		
Wysokość studzienki	mb	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82		
Dno studz. fi500h=1000	szt							
Dno studz. fi500 z przejściem dla rury h=1000	szt	1	1	1	1	1	40	
Kręgi przejściowe fi500 h=100	szt							
Kręgi przejściowe fi500 h=250	szt							
Kręgi przejściowe fi500 h=250 z przejściem dla rury	szt							
Kręgi przejściowe fi500 h=500 z przejściem dla rury	szt	1	1	1	1	1	40	
Pierścień utrzymujący kratę fi960/500 h=150mm	szt	1	1	1	1	1	40	
Wpust żeliwny D400 h=170	szt	1	1	1	1	1	40	
Pierścień odciażający fi960/650 h=250mm	szt	1	1	1	1	1	40	

**Zestawienie parametrów robót**

Odcinek kolektora	Długość wykopu (mb)	Średnia głęb. wykopu (m)	Szerokość wykopu (m)	Wykop ręczny 5% (m³)	Wykop liniowy w szalunkach		Wykop liniowy skarpowy		Wykonanie podsypki grub 10cm (m²)	Wymiana gruntu z dowozem + nasypy (m³)	Cięcie nawierzchni asfaltowej (mb)	Rozb/odb nawierzchni podbudowy (m²)	Umocnienie poboczy/dr. grunt. (m²)	Odwodn. wykopu igłofiltr. (szt/godz)
					mech. na odkład (m³)	mech. z transport (m³)	mech. na odkład (m³)	mech. z transport. (m³)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Kanalizacja deszczowa</b>														
<b>Kol. D-1</b> Wylot-D4	185,7	1,78	1,5	24,79		471,03			278,55	471,03				
D4-D9	210,8	1,64	1,3	22,47		426,95			274,04	426,95				
D9-D15	254,0	1,71	1,3	28,23		536,41			330,20	536,41	21,6	10,8x1,7= 18,36j.asf. 100,3x1,7= 170,51j.tł.		
D15-D17	26,3	1,23	1,3	2,10		39,95			34,19	39,95	12,6	4,5x1,7 +1,8x1,7= 10,71j.asf.		
D17-D38	64,6	1,45	1,2	5,62		106,78			77,52	106,78	136,8	63,6x1,6= 101,76j.asf 1,6x1,6= 2,56j.tł		
D19-D29	346,4	1,53	1,1	29,15		553,84			381,04	553,84	14,4	7,2x1,5= 10,80j.asf.		
D29-D37	284,3	1,50	1,0	21,32		405,13			284,30	405,13				
<b>Wpusty</b> WD1-WD4	15,5	1,12	0,8	0,69		13,19			12,40	13,19	31,2	15,6x1,2= 18,72j.asf.		
WD5-WD24	68,0	1,12	0,8	3,05		57,88			54,40	57,88	3,0	3,0x1,2= 3,60j.asf		
WD25-WD40	67,0	1,12	0,8	3,00		57,03			53,60	57,03				

Odcinek kolektora	Długość wykopu (mb)	Średnia głęb. wykopu (m)	Szerokość wykopu (m)	Wykop ręczny 5% (m³)	Wykop liniowy w szalunkach		Wykop liniowy skarpowy		Wykonanie podsypki grub 10cm (m²)	Wymiana gruntu z dowozem + nasypy (m³)	Cięcie nawierzchni asfaltowej (mb)	Rozb/odb nawierzchni podbudowy (m²)	Umocnienie poboczy/dr. grunt. (m²)	Odwodn. wykopu igłofiltr. (szt/godz)
					mech. na odkład (m³)	mech. z transport (m³)	mech. na odkład (m³)	mech. z transport. (m³)						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>Kanalizacja deszczowa</b>														
<b>SUMA</b>	<b>1522,6</b>			<b>140,76</b>		<b>2674,48</b>			<b>1780,24</b>	<b>2674,48</b>	<b>219,6</b>	<b>153,15j.asf. 173,07j.łł.</b>		
<b>Odbudowa rowu</b>														
ul. Prosta	556,2	2,27				558,47								
Przepusty	8,4	1,37	1,0			11,51								
<b>SUMA</b>						<b>569,98</b>								

## **DOBÓR OCZYSZCZALNI WÓD DESZCZOWYCH**

Doboru urządzenia oczyszczającego wody deszczowe dokonano dla przyszłościowego zrzutu wód deszczowych ze zlewni obejmującej ul. Żwirową, Szkolną, Nową, Stromą, Krakowskie Przedmieście, Wysoką i Graeve.

Zestawienie powierzchni odwadnianych ulic przedstawiono w tabeli poniżej

LP.	Zlewnia	Powierzchnia					
		Długość	Jezdnia	Chodnik	Zieleń	Dachy	Razem
1	Żwirowa I	75	$\times 5,5=412,5$	$\times 2=150$	0	$4 \times 10 \times 10=400$	962,5
2	Szkolna + Nowa	340	$\times 5,5=1870$	$\times 2=680$	$\times 1,5=510$	$40 \times 10 \times 10=4000$	11555
		290	$\times 5,5=1595$	$\times 4=1160$	$\times 6=1740$		
3	Stroma	250	$\times 5=1250$	$\times 2=500$	0	$10 \times 10 \times 10=1000$	2750
4	Krakowskie Przedmieście	50	$\times 8=400$	$\times 4=200$	0	$3 \times 10 \times 10=300$	900
5	Żwirowa II	220	$\times 5,5=1210$	$\times 2=440$	0	$4 \times 10 \times 10=400$	2050
6	Wysoka	130	$\times 5,5=715$	$\times 2=260$	$\times 2=260$	$10 \times 10 \times 10=1000$	2235
7	Graeve	200	$\times 5,5=1100$	$\times 2=400$	$\times 2=400$	$10 \times 10 \times 10=1000$	2900
Razem			8552,5	3790	2910	8100	23352,5

➤ Dla celów obliczeń przyjęto następujące współczynniki:

- współczynniki spływu :

dla nawierzchni jezdni  $\psi_1 = 0,90$

dla chodników i wjazdów  $\psi_2 = 0,80$

dla terenów zielonych  $\psi_3 = 0,10$

dla dachów  $\psi_4 = 0,90$

*Powierzchnia rzeczywista zlewni odwadnianej wynosi 23352,5 m<sup>2</sup> (2,34ha)*

### Obliczenie współczynnika spływu zredukowanego

Wody opadowe odprowadzane wylotem Ø800

$$\Psi = \frac{F_1 \times \psi_1 + F_2 \times \psi_2 + F_3 \times \psi_3 + F_4 \times \psi_4}{F}$$

$$\Psi = \frac{8552,5 \times 0,9 + 3790 \times 0,80 + 2910 \times 0,10 + 8100 \times 0,9}{23352,5} = 0,78$$



### **Obliczenie powierzchni zlewni zredukowanej**

Wody opadowe odprowadzane wylotem Ø800

$$F_{zt} = F \cdot \psi$$

$$F_{zt} = 23352,5 \cdot 0,78$$

$$F_{zt} = 18310,25 \text{ m}^2 = 1,83 \text{ ha}$$

*Powierzchnia zredukowana zlewni odwadnianej wynosi 18310,25 m<sup>2</sup> (1,83ha)*

### **Obliczenie współczynnika opóźnienia (retencji)**

Wody opadowe odprowadzane wylotem Ø800

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F}}$$

gdzie:  $n = 6$

$$\varphi = \frac{1}{\sqrt[6]{2,34}} = 0,87$$

### **Obliczenie maksymalnej ilości wód deszczowych**

Natężenie deszczu miarodajnego o prawdopodobieństwie wystąpienia  $p = 20,0\%$  i czasie trwania  $t = 15 \text{ min}$ :  $q = 132,0 \text{ l/s/ha}$

$$Q_{\max} = q_{\max} \cdot F \cdot \Psi \cdot \varphi$$

Wody opadowe odprowadzane wylotem Ø800

- zlewnia

$$Q_{\max} = 132 \times 2,34 \times 0,78 \times 0,87 = 209,84 \text{ l/s} = 0,210 \text{ m}^3/\text{s}$$

### **Obliczenie maksymalnej godzinowej ilości wód deszczowych**

$$209,84 \frac{\text{dm}^3}{\text{s}} \times 900 \text{ s}(15 \text{ min}) = 188852,1 \text{ dm}^3 = 188,85 \frac{\text{m}^3}{\text{godz}}$$

### **Obliczenie średniej rocznej ilości wód deszczowych**

$$Q_{\text{red. roczne}} = H \cdot F \cdot \Psi$$

gdzie:

$$H = 591 \text{ dm}^3/\text{rok} \cdot \text{m}^2$$

Wody opadowe odprowadzane wylotem Ø800

$$Q_{\text{śred. roczne}} = 591 \times 2,34 \times 0,78 = 10821,36 \text{ m}^3/\text{rok}$$

### **Obliczenie średniej dobowej ilości wód deszczowych**

$$Q_{\text{śred. dobowe}} = Q_{\text{śred. roczne}} / i$$

gdzie :

$i$  - czas wyrażony w dniach kiedy następuje odprowadzenie wód opadowych i roztopowych

Wody opadowe odprowadzane wylotem Ø800

$$Q_{\text{śred. dobowe}} = 10821,36 / 125 = \mathbf{86,57 \text{ m}^3/\text{dobę}}$$

### Obliczenia Hydrauliczne

#### Zlewnia - ul. Żwirowa I

$$Q_1 = 132,0 \times 0,87 \times 0,78 \times 0,096 = \mathbf{8,65 \text{ l/s}}$$

#### Zlewnia – ul. Szkolna + Nowa

$$Q_2 = 132,0 \times 0,87 \times 0,78 \times 1,16 = \mathbf{103,83 \text{ l/s}}$$

#### Zlewnia – ul. Stroma

$$Q_3 = 132,0 \times 0,87 \times 0,78 \times 0,275 = \mathbf{24,71 \text{ l/s}}$$

#### Zlewnia – ul. Krakowskie Przedmieście

$$Q_4 = 132,0 \times 0,87 \times 0,78 \times 0,090 = \mathbf{8,09 \text{ l/s}}$$

#### Zlewnia – ul. Żwirowa II

$$Q_5 = 132,0 \times 0,87 \times 0,78 \times 0,205 = \mathbf{18,42 \text{ l/s}}$$

#### Zlewnia – ul. Wysoka

$$Q_6 = 132,0 \times 0,87 \times 0,78 \times 0,2235 = \mathbf{20,08 \text{ l/s}}$$

#### Zlewnia – ul. Graeve

$$Q_7 = 132,0 \times 0,87 \times 0,78 \times 0,290 = \mathbf{26,06 \text{ l/s}}$$

Nazwa odcinka	Przepływ [dm <sup>3</sup> /s]	Spadek [‰]	Średnica [mm]	Wypełn. [%]	Prędkość [m/s]	Przepływ 100% [dm <sup>3</sup> /s]	Prędkość 100% [m/s]	Chrop. [mm]
Q1 (Żwirowa I)	8,65	2	<b>500</b>	16,0	0,44	204,47	1,05	0,01
Q2 (Szkolna+Nowa)	103,83	2,5	<b>400</b>	78,1	1,03	121,50	1,01	0,01
Q3 (Stroma)	24,71	2	<b>600</b>	21,3	0,58	321,9	1,17	0,01
Q4 (Krak. Przed.)	8,09	2	<b>600</b>	12,1	0,42	321,9	1,17	0,01
Q5 (Żwirowa II)	18,42	2,5	<b>400</b>	29,9	0,61	121,5	1,01	0,01
Q6 (Wysoka)	20,08	3,3	<b>300</b>	42,1	0,73	66,24	0,97	0,01
Q7 (Graeve)	26,06	3,3	<b>300</b>	48,3	0,80	66,24	0,97	0,01
Q1+Q2	112,48	2	<b>600</b>	45,4	0,92	321,9	1,17	0,01
Q1+Q2+Q3+ Q4+Q5+Q6+Q7	209,84	2	<b>600</b>	64,3	1,12	321,9	1,17	0,01
Q1+Q2+Q5+Q6+Q 7	177,04	2	<b>600</b>	58,0	1,06	321,9	1,17	0,01

### Dane wyjściowe doboru osadnika wirowego dwukomorowego z wkładem lamelowym:

- $Z_{\text{wlot}}$ - stężenie zawiesiny ogólnej na wlocie do osadnika = 300 mg/dm<sup>3</sup>
- $Z_{\text{wylot}}$ - stężenie zawiesiny ogólnej na wylocie z osadnika = 100 mg/dm<sup>3</sup>
- Przepływ maksymalny  $Q_{\text{max}} = 209,84 \text{ dm}^3/\text{s}$
- Opad nominalny  $q_{\text{nom}} = 15 \text{ dm}^3/\text{s} \times \text{ha}$  (zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014r. 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 dm<sup>3</sup>/s×ha generują 88% rocznej wysokości opadów.

### **Przyjęto:**

- Przepływ nominalny ze zlewni:  $Q_{\text{nom}} = F_{\text{zr}} \times 15 \text{ dm}^3/\text{s} \times \text{ha}$   
 $Q_{\text{nom}} = 1,83 \times 15 = 27,47 \text{ dm}^3/\text{s}$
- Zlewnia zredukowana  $F_{\text{zr}}=1,83 \text{ ha}$

### **Dobór**

Wymagana skuteczność usuwania zawiesiny przy przepływie nominalnym

$$\eta_{\text{min}} = \frac{(Z1 - Z2) \times 100\%}{Z1} = \frac{(300 - 100) \times 100\%}{300} = \mathbf{67\%}$$

Dla powyższych przepływów i skuteczności dobrano układ podczyszczający składający się z osadnika wirowego zintegrowanego z separatorem lamelowym np. EOW-2L 30/300 wykonanego wg. Aprobaty technicznej IOŚ-PIB i oznakowanych znakiem budowlanym lub równoważny.

Parametry urządzenia:

- średnica zbiornika 1 (komora osadnikowa)  $D_{\text{ow1}}$ : 1500 mm
- średnica zbiornika 2 (komora separatorowa)  $D_{\text{ow2}}$ : 1500 mm
- przepustowość maksymalna urządzenia:  $300 \text{ dm}^3/\text{s}$
- pojemność magazynowania osadu:  $3200 \text{ dm}^3$
- pojemność magazynowania oleju:  $370 \text{ dm}^3$

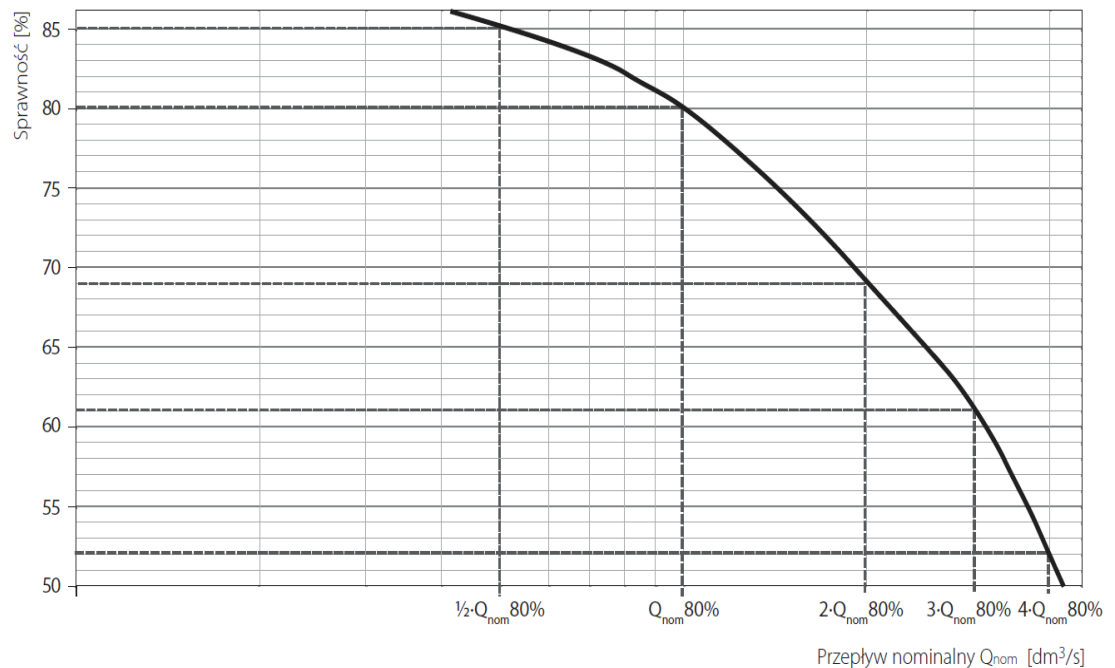
Zaprojektowane urządzenia w układzie podczyszczającym nie posiadają wewnętrznego kanału odciążającego (by-passu); oznacza to, że wszystkie ścieki wpływające do urządzeń oczyszczających ulegają podczyszczaniu w układzie separacji. Jednocześnie zaprojektowane rozwiązanie zapewnia bezpieczeństwo dla zdeponowanych wcześniej zanieczyszczeń do swojej maksymalnej przepustowości hydraulicznej wynoszącej  $300 \text{ dm}^3/\text{s}$  bez ryzyka wypłukania depozytów.

### **Skuteczność oczyszczania**

#### **Skuteczność oczyszczania w części osadnikowej**

Skuteczność zatrzymywania zawiesiny w dobranym osadniku wirowym EOW-2L 30/300 dla przepływu  $Q_{\text{nom}} = 27,47 \text{ dm}^3/\text{s}$  wynosi  $>80\%$  (względem zawiesiny ogólnej o założonym składzie frakcyjnym).

Stopień oczyszczania zawiesin spełnia wymogi zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18.11.2014 r. (Dz. U. z 2014 r. poz. 1800).

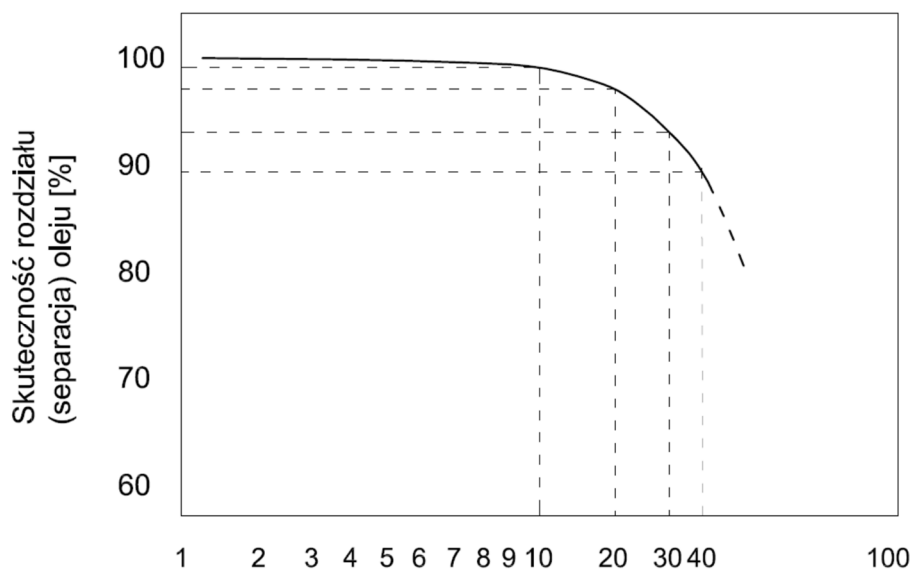


### Skuteczność oczyszczania w części separatorowej

Stopień obciążenia wkładów lamelowych przepływem nominalnym ze zlewni wynosi:

$$\eta = Q_{nom} / Q_2 = (27,47/300) \times 100\% = 9,2\%$$

Na podstawie wykresu teoretycznej krzywej skuteczności separacji substancji ropopochodnych przy zastosowaniu wkładów lamelowych Ecol-Unicon, skuteczność separacji wyniesie 99% dla przepływu 27,47 dm³/s, które stanowi 9,2% maksymalnego obciążenia hydraulicznego urządzenia.



Przepływ (% maksymalnej przepustowości hydraulicznej urządzenia)

Z powyższej krzywej sprawności można odczytać:

- dla 10% przepustowości maksymalnej separatora (dla  $Q=30$  dm³/s)

skuteczność separacji wynosi ~99%;

- dla 20% przepustowości maksymalnej separatora (dla  $Q=60 \text{ dm}^3/\text{s}$ )

skuteczność separacji wynosi ~97%;

- dla 30% przepustowości maksymalnej separatora (dla  $Q=90 \text{ dm}^3/\text{s}$ )

skuteczność separacji wynosi ~92%.

Skuteczność usuwania substancji ropopochodnych przy przepływie obliczeniowym ze zlewni wyniesie 99%. Stopień oczyszczania substancji ropopochodnych spełnia wymogi zgodne z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18.11.2014 r. (Dz. U. z 2014 poz. 1800).

### Ilość osadów ze zlewni

Sucha masa osadu zatrzymanego w osadniku wirowym w okresie 1 roku:

$$M = \frac{F_{Zr} \cdot (Z_{wlot} - Z_{wyLOT}) \cdot H_r}{100} = \frac{1,83 \cdot (300 - 100) \cdot 591}{100} = 2164,27 \text{ kg/rok}$$

gdzie:

$F_{Zr}$  – powierzchnia zredukowana zlewni [ha]

$Z_{wlot}$  – stężenie zawiesiny ogólnej na wlocie do osadnika [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ]

$Z_{wyLOT}$  – stężenie zawiesiny ogólnej na wylocie z osadnika [ $\text{mg}/\text{dm}^3$ ]

$H_r$  – roczna wysokość opadów [mm]

Osady będą gromadzone w pierwszej studni osadnika wirowego, dopuszcza się wypełnienie

studni osadem do około  $\frac{1}{3} \div \frac{1}{2}$  pojemności czynnej komory.

Objętość magazynowa części osadowej:

$$V_{os} = h_{cz} \cdot \frac{1}{2} \cdot A = 1,67 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,77 = 1,48 \text{ m}^3$$

gdzie:

$h_{cz}$  – wysokość czynna osadnika

$A$  – powierzchnia zbiornika  $A = 1,77 \text{ m}^2$

Część zawiesiny o drobniejszej frakcji, która została wyniesiona do drugiej komory urządzenia, zostaje dodatkowo zatrzymywana na płytach sekcji lamelowych.

Objętość osadu ze zlewni:

$$V_{os} = \frac{M \cdot V_u}{n \cdot 1000}$$

Oszacowana na tej podstawie  $n$  – krotność usuwania osadu w ciągu roku z każdego osadnika wirowego:

$$n = \frac{M \cdot V_u}{V_{os} \cdot 1000} = \frac{2164,27 \cdot 1,1}{1,48 \cdot 1000} = 1,61 \frac{\text{razy}}{\text{rok}}$$

gdzie założona objętość właściwa osadu dla uwodnienia 40% wynosi

$V_u = 1,1 \text{ m}^3 / 1000 \text{ kg s.m.o.}$

## **Informacja BIOZ**

*Zadanie: Budowa ciągu ulic: Nowa, Szkolna i Żwirowa w Sieradzu*

*Inwestor: Gmina Miasto Sieradz  
Pl. Wojewódzki 1  
98-200 Sieradz*

*Opracował:*

*inż. Jarosław Grzelak  
ul. Łódzka 210, 62-800 Kalisz*

## ***Informacja BIOZ***

*Budowa ciągu ulic: Nowa, Szkolna i Żwirowa w Sieradzu*

### **1. Podstawa prawna**

Podstawę prawną opracowania niniejszego planu są wymagania w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracy określone w następujących przepisach:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. nr 169 poz.1650 z 2003r.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i polityki Społecznej z dnia 14.03.2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych robotach transportowych (Dz.U. nr 26 poz. 313 z 2000r. z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz. 401 z 2003r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. nr 118 poz. 118 z 2001r.)

### **2. Ogólne założenia organizacji robót**

Po zatwierdzeniu projektu budowlanego i przekazaniu go do realizacji, Inwestor dokona przekazania terenu budowy wykonawcy robót wyłonionemu w fazie przetargu.

Termin rozpoczęcia prac - określony protokołem przekazanie terenu budowy

Termin zakończenia prac - data pozytywnego odbioru końcowego

Roboty budowlane przewiduje się wykonywać w systemie jednozmianowym.

### **3. Zakres robót oraz kolejność realizacji**

Zakres robót obejmuje:

- wykopy liniowe pod rurociągi deszczowe o głębokości do 3,20m p.p.t.
- montaż rurociągów deszczowych w rur PP i PVC
- montaż studzienek rewizyjnych betonowych
- montaż oczyszczalni wód deszczowych
- zasypka wykopów

### **4. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

Sieć kanalizacyjna, wodociągowa, gazowa i energetyczna

### **5. Wskazania elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

- nie występują

### **6. Wskazania przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót**

W czasie prowadzenia robót budowlanych należy uwzględnić:

- zagrożenia wynikające z pracy w wykopach ze szczególnym uwzględnieniem zabezpieczeń przed przysypaniem ziemią
- zagrożenia wynikające z pracy maszyn i środków transportu
- zagrożenia wynikające z pracy przy bezpośrednim ruchu pojazdów na drodze

**7. Wskazania sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót**

Przed przystąpieniem do prac budowlanych pracownicy wykonawcy robót powinni zostać przeszkoleni w zakresie bhp przez uprawnione do tego celu służby, oraz przez kierownika budowy w zakresie szkolenia stanowiskowego, poszczególnych pracowników biorących udział w realizacji zadania.

Szczególne uwagę należy zwrócić na zaświadczenia lekarskie dopuszczające pracowników do prac budowlanych, wyposażenia pracowników w odpowiednie środki ochrony indywidualnej, oraz metody pracy robotników ze zwróceniem uwagi na przestrzeganie wymogów dotyczących ochrony zdrowia i życia ludzkiego.

Przeprowadzenie instruktaży odnotowane powinno być w książce bhp znajdującej się na budowie z potwierdzeniem szkolenia pracowników ich własnoręcznym podpisem.

**8. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót**

- oznakować roboty zgodnie z projektem zabezpieczenia robót i projektem organizacji ruchu na czas budowy
- nie jest wymagane opracowanie planu BIOZ

Opracował:  
Inż. Jarosław Grzelak



## **CZEŚĆ GRAFICZNA**

**Wykaz współrzędnych**

NR	Położenie X	Położenie Y
Kolektor kanalizacji deszczowej		
Wylot	5716106,77	6552104,34
OSADNIK	5715978,41	6551970,37
SEPARATOR	5715980,23	6551968,66
D1	5716092,74	6552089,12
D2	5716058,85	6552052,35
D3	5716020,04	6552009,31
D4	5715982,25	6551966,64
D5	5715976,64	6551972,14
D6	5715923,92	6551981,80
D7	5715874,95	6551987,94
D8	5715827,79	6552004,27
D9	5715780,81	6552021,12
D10	5715756,03	6551976,61
D11	5715726,15	6551930,52
D12	5715695,29	6551885,70
D13	5715671,61	6551860,17
D14	5715632,48	6551846,14
D15	5715616,10	6551840,27
D16	5715614,43	6551834,44
D17	5715583,17	6551843,39
D18	5715577,26	6551833,68
D19	5715564,42	6551805,35
D20	5715551,55	6551777,00
D21	5715513,11	6551780,73
D22	5715469,23	6551774,51
D23	5715436,55	6551762,82
D24	5715403,81	6551758,00
D25	5715370,95	6551758,27
D26	5715338,28	6551756,15
D27	5715305,50	6551753,75
D28	5715272,64	6551754,55
D29	5715239,69	6551756,36
D30	5715208,45	6551755,42
D31	5715176,69	6551758,26
D32	5715145,83	6551761,16
D33	5715115,46	6551764,00
D34	5715081,61	6551767,19
D35	5715052,38	6551769,93
D36	5715023,70	6551772,63
D37	5714993,74	6551775,57
D38	5714925,45	6551781,96
D39	5715549,21	6551770,17

NR	Położenie X	Położenie Y
Wpusty kanalizacji deszczowej		
WD1	5715574,83	6551834,63
WD2	5715578,73	6551832,81
WD3	5715561,08	6551805,23
WD4	5715564,98	6551803,41
WD5	5715545,24	6551781,39
WD5-T	5715544,87	6551777,65
WD6	5715542,81	6551776,35
WD6-T	5715544,40	6551777,69
WD7	5715464,40	6551777,49
WD8	5715468,32	6551772,94
WD9	5715435,26	6551767,19
WD10	5715435,65	6551761,15
WD11	5715400,06	6551762,56
WD12	5715402,53	6551756,72
WD13	5715369,54	6551762,31
WD14	5715369,69	6551756,91
WD15	5715336,72	6551760,13
WD16	5715337,06	6551754,75
WD17	5715304,09	6551757,82
WD18	5715304,24	6551752,42
WD19	5715271,61	6551758,75
WD20	5715271,32	6551753,35
WD21	5715238,66	6551760,56
WD22	5715238,37	6551755,16
WD23	5715206,56	6551762,25
WD24	5715206,27	6551756,86
WD25	5715176,01	6551765,05
WD26	5715175,52	6551759,66
WD27	5715145,15	6551767,95
WD28	5715144,65	6551762,57
WD29	5715114,78	6551770,78
WD30	5715115,97	6551765,26
WD31	5715080,93	6551773,97
WD32	5715084,40	6551768,22
WD32-T	5715084,27	6551766,93
WD33	5715051,70	6551776,73
WD34	5715051,20	6551771,35
WD35	5715023,02	6551779,42
WD36	5715026,78	6551773,64
WD36-T	5715026,66	6551772,35
WD37	5714993,15	6551782,23
WD38	5714992,65	6551776,85
WD39	5714924,87	6551788,64
WD40	5714924,37	6551783,27