



Pracownia Projektowa
Infrastruktury Drogowej
Marcin Kasalka

63-400 Ostrów Wielkopolski, ul. Staroprzygodzka 25
tel. 607 335 657, 505 281 941, fax 62 59 44 012
email: mkasalka@op.pl
NIP 622-213-14-21

Inwestor: Miejski Zarząd Dróg
ul. Zamenhofa 2b
63-400 Ostrów Wielkopolski

Projekt budowlany-wykonawczy

Przebudowa ul. Kątowej w Ostrowie Wielkopolskim wraz z odwodnieniem

Adres obiektu budowlanego: m. Ostrów Wielkopolski, ul. Kątowa, dz. nr 4/7 - obręb 0137,
dz. nr 89/1- obręb 0139.

Kody CPV: 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
45232440-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków

Branża: sanitarna

Spis zawartości:

Część opisowa
Część graficzna

Projektant	mgr inż. Marcin Kasalka	WKP/0305/POOD/11 Uprawniony do projektowania bez ograniczeń w specjalności drogowej	
Asystenci	inż. Rafał Bober		
	mgr inż. Michał Nowak		
	mgr inż. Tomasz Dryjański		

Data opracowania: maj 2013r.

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2010 nr 243 poz. 1623) oświadczam, że projekt budowlany – wykonawczy kanalizacji deszczowej:

Przebudowa ul. Kątowej w Ostrowie Wielkopolskim wraz z odwodnieniem

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

Spis treści

1. CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA

- 1.1. Uprawnienia budowlane
- 1.2. Wpis do Izby Inżynierów

2. OPIS TECHNICZNY

- 2.1. Przedmiot inwestycji
- 2.2. Istniejący stan zagospodarowania terenu
- 2.3. Projektowane zagospodarowanie terenu
- 2.4. Zestawienie powierzchni
- 2.5. Rozwiązania budowlane nawiązujące do warunków terenowych
- 2.6. Układ konstrukcyjny obiektu budowlanego
- 2.7. Podstawowe dane technologiczne
- 2.8. Ochrona zabytków
- 2.9. Wpływ eksploatacji górniczej
- 2.10. Informacja o przewidywanych zagrożeniach dla środowiska oraz higieny i ochrony zdrowia
- 2.11. Warunki techniczne, opinie i uzgodnienia

3. CZĘŚĆ GRAFICZNA

Plan orientacyjny	- skala 1:14 000,	rys. nr 1.0
Plan sytuacyjny	- skala 1:500,	rys. nr 2.0
Profil podłużny	- skala 1:50/500,	rys. nr 3.0
Szczegóły konstrukcyjne	- skala 1:10,	rys. nr 4.1 - 4.3

1. CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA

1.1. Uprawnienia budowlane



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-DP-0054-137/07/2011

Poznań, dnia 20 grudnia 2011 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, art. 12 ust. 3 i 4, art. 13 ust. 1 pkt 1, oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243 poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 18 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 z późn. zm.)

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan
Marcin Kasalka

magister inżynier
kierunek: Budownictwo
urodzony dnia 24 lipca 1975 r. w Ostrowie Wielkopolskim

UPRAWNIENIA BUDOWLANE **nr ewidencyjny WKP/0305/POOD/11**

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności drogowej

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 odwozie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz 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 Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB


dr inż. Daniel Pawlicki

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Marcin Kasałka jest upoważniony w specjalności drogowej do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych **bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 18 ust.1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego, takiego jak:

- droga, w rozumieniu przepisów o drogach publicznych, z wyłączeniem drogowych obiektów inżynierskich oprócz przepustów,
- droga dla ruchu i postoju statków powietrznych oraz przepust.

Na podstawie § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia do projektowania stanowią podstawę do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – dr inż. Daniel Pawlicki:

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:.....

Członek Komisji – mgr inż. Szczepan Mikurenda:.....

Otrzymują:

1. Pan Marcin Kasałka
63-400 Ostrów Wielkopolski, ul. Bolka i Lolka 11a
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4.a/a

1.2. Wpis do Izby Inżynierów



P O L S K A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Poznań, 2013-01-03

ZAŚWIADCZENIE

Pan/Pani **Marcin Kasalka**
.....
miejsce zamieszkania **ul. Wrocławska 260/2**
.....
63-400 Ostrow Wlkp.

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa o numerze ewidencyjnym **WKP/BO/1435/03**
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia **2013-01-01**
do dnia **2013-12-31**

PRZEWODNICZĄCY
Wielkopolskiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa

mgr inż. Jerzy Siromka

Wielkopolska Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
ul. Dworkowa 14, 60-602 Poznań, tel./fax 61 854 2014, 61 854 2011
e-mail: wkp@wkp.piib.org.pl

2. OPIS TECHNICZNY

2.1. Przedmiot inwestycji

Zamierzeniem planowanej inwestycji jest budowa sieci kanalizacji deszczowej zapewniającej prawidłowe odwodnienie przebudowywanej ulicy Kątowej w Ostrowie Wielkopolskim na odcinku o długości około 53,1 m (począwszy od skrzyżowania z ulicą Zapiecek) oraz przyłączy wpustów drogowych o średnicy 160 mm.

2.2. Istniejący stan zagospodarowania terenu

Na odcinku objętym opracowaniem obecnie znajduje się droga o nawierzchni gruntowej. Szerokość pasa drogowego wynosi 12,0-16,5 m, a otoczenie drogi stanowią tereny mieszkalne z zabudową jednorodzinną.

Projektowane odcinki kanalizacji deszczowej przebiegają skośnie w układzie równoleżnikowym na kierunku południowo-wschodnim począwszy od ulicy Zapiecek.

W pasie drogowym znajduje się sieć gazowa, wodociągowa, sieć kanalizacji sanitarnej oraz sieć telekomunikacyjna i energetyczna.

2.3. Projektowane zagospodarowanie terenu

2.3.1. Rozwiązania sytuacyjne – kanalizacja deszczowa

Początek projektowanej kanalizacji deszczowej znajduje się w przy skrzyżowaniu ulicy Kątowej z ulicą Zapiecek (miejsce włączenia do istniejącej kanalizacji deszczowej w ulicy Zapiecek), a koniec na wysokości posesji dz. ew. nr 87.

Dokładny układ projektowanej kanalizacji deszczowej przedstawia rysunek nr 2.0.

2.3.2. Rozwiązania sytuacyjne – przyłącza do kanalizacji deszczowej

Do odprowadzenia wody z projektowanych nawierzchni zastosowano żeliwne wpusty deszczowe, osadzone na studniach betonowych średnicy DN 500 mm z osadnikiem min. 0,50 m. Studnie podłączone są za pomocą przykanalików PVC o średnicy DN 160 mm do projektowanej kanalizacji deszczowej.

Dokładny układ projektowanych studni deszczowych (wpustów) przedstawia rysunek nr 2.0 – branża drogowa.

2.4. Zestawienie powierzchni

Projektowana kanalizacja deszczowa jest budowlą liniową. W ramach projektowanych robót wykonane zostaną:

- kanalizacja deszczowa o długości około 53,1 mb,
- przyłącza kanalizacji deszczowej o łącznej długości około 36,6 mb .

2.5. Rozwiązania budowlane nawiązujące do warunków terenowych

2.5.1. Projektowana kanalizacja deszczowa

Ze względu na ukształtowanie terenu, spadki niwelety oraz pochylenie poprzeczne nawierzchni jezdni, odprowadzenie wody opadowej odbywać się będzie grawitacyjnie w kierunku lewej krawędzi jezdni. W obszarze projektowanego placu do zawracania, ze względu na zmianę ukształtowanie nawierzchni jezdni zaprojektowano wpust umiejscowiony w osi ścieku międzyjezdniowego. Projektowane studnie deszczowe (wpusty o średnicy 500mm z osadnikiem o głębokości 500mm) zostaną podłączone do studni rewizyjnych za pomocą przykanalików o średnicy 160mm.

Posadowienie wysokościowe rur kanalizacji deszczowych zostało dopasowane do niwelety projektowanej jezdni ulicy Kątowej. Zagłębienie poszczególnych rur zapewnia normatywne przykrycie oraz w miarę możliwości omija ewentualne kolizje z istniejącą infrastrukturą techniczną.

2.5.2. Roboty ziemne – budowa kanalizacji deszczowej

Szczegółowe przeprowadzenie robót oraz zabezpieczenie wykopów należy wykonać zgodnie z normą branżową PN-B-10736 „Przewody podziemne, roboty ziemne, wymagania i badania przy odbiorze”. Wykopy liniowe i przestrzenne pod obiekty sieciowe wykonane będą mechanicznie, z wyjątkiem zbliżeń do skrzyżowań z uzbrojeniem podziemnym. Projektuje się pełne umocnienie ścian wykopów za pomocą bali drewnianych lub stalowych profili o wytrzymałości min. 47kN/m². W warunkach ruchu ulicznego wykopy należy przykryć pomostami dla pieszych, a pomosty zabezpieczyć barierką o wysokości 1,10m, w nocy zaś oświetlić światłami ostrzegawczymi. Po skontrolowaniu spadków oraz po dokonaniu odbioru technicznego wykonanej kanalizacji deszczowej oraz wpustów deszczowych wraz z przykanalikami podpiętymi do projektowanej kanalizacji deszczowej oraz po dokonaniu

pomiarów geodezyjnych można przystąpić do zasypywania wykopu. Najpierw należy obsypać rurę z boków zasypką piaskową, zagęszczając ostrożnie grunt warstwami co 20cm przy pomocy lekkich urządzeń zagęszczających, aż do wysokości 30 cm ponad lico rury. Strefa bezpośredniego posadowienia rury do 30 cm ponad jej lico winna być zawsze wykonana z warstwy piaskowej o grubości podłoża zależnej od średnicy kanału. Kanały deszczowe muszą być układane na podsypce z piasku średniego grubości 20 cm. Spód rury podbity dwustronnie piaskiem dobrze zagęszczonym, pogłębienie na złączach. Należy zwracać szczególną uwagę, aby w zasypce piaskowej nie było kamieni lub innych przedmiotów, które mogłyby uszkodzić rurę. Pozostałą część wykopów można zagęszczać mechanicznie przy pomocy średnich i ciężkich urządzeń mechanicznych zasypując warstwowo co 15 cm przestrzegając jego właściwego zagęszczenia. Studzienki posadawiać na dobrze zagęszczonej podbudowie piaskowej grubości 30 cm.

2.6. Układ konstrukcyjny obiektu budowlanego

Projekt sieci kanalizacji deszczowej oraz przyłączy w postaci wpustów deszczowych w przebudowywanej ulicy Kątowej w Ostrowie Wlkp. nie przewiduje zastosowania nowych, niesprawdzonych w krajowej praktyce rozwiązań. Przyjęte w opracowaniu schematy oraz elementy konstrukcyjne są typowe dla tego typu obiektów budowlanych (technicznych).

2.6.1. Parametry konstrukcyjno-materiałowe kanalizacji deszczowej

Studnie rewizyjne – betonowe, prefabrykowane na uszczelki gumowe.

Studnie inspekcyjne – z tworzyw sztucznych.

Średnica studni rewizyjnych – DN 1000mm.

Średnica studni inspekcyjnych – DN 425mm.

Włazy kanałowe – żeliwne kl. D400, bez wentylacji z wkładką gumową z zabezpieczeniem przed obrotem z wypełnieniem betonem.

Rury kanału deszczowego – PVC DN 250mm.

2.6.2. Parametry techniczne przyłączy do kanalizacji deszczowej

Studnie deszczowe (wpusty) – betonowe, prefabrykowane.

Średnica studni deszczowych – DN 500mm.

Osadnik studni deszczowych – głębokość min. 0,50m.

Przykanaliki – PVC DN 160.

Wpust – żeliwny, kołnierzyowy kl. D400.

Wpust – przykrawężnikowe oraz międzyjezdniowe.

2.7. Podstawowe dane technologiczne

Opracowanie obejmuje budowę sieci kanalizacji deszczowej oraz przyłączy w postaci wpustów deszczowych w przebudowywanej ulicy Kątowej w Ostrowie Wielkopolskim.

2.7.1. Parametry techniczne kanalizacji deszczowej

Tabela 1. Zestawienie studni kanalizacji deszczowej

ZESTAWIENIE STUDNI KANALIZACJI DESZCZOWEJ								
L.p.	Nazwa	Średnica wewnętrzna [mm]	Linia trasowania odniesienia	Pikieta	Współrzędna północna wstawienia	Współrzędna wschodnia wstawienia	Rzędna wstawiania włazu [m n.p.m.]	Połączone rury
KANALIZACJA DESZCZOWA								
1	st.01	1000	oś -ul. Kątowa	0+001.935	5622531.754	3780549.387	142.763	1
2	st.02	425	oś -ul. Kątowa	0+005.747	5622526.590	3780547.029	142.783	2
3	st.03	425	oś -ul. Kątowa	0+053.135	5622483.054	3780565.742	142.396	3
4	st.04	425	oś -ul. Kątowa	0+082.973	5622455.640	3780577.525	142.174	2
łączna ilość studni DN 1000								1,0
łączna ilość studni DN 425								3,0

Tabela 2. Zestawienie rur kanalizacji deszczowej

ZESTAWIENIE RUR KANALIZACJI DESZCZOWEJ										
L.p.	Nazwa	Średnica wewnętrzna [mm]	Rura - materiał	Linia trasowania odniesienia	Pikieta początkowa	Pikieta końcowa	Nachylenie	Początkowa rzędna spodu wnętrza [m n.p.m.]	Końcowa rzędna spodu wnętrza [m n.p.m.]	Długość 3D - od środka do środka [m]
KANALIZACJA DESZCZOWA										
1	R.01	250	PVC	oś -ul. Kątowa	0+001.935	0+005.747	0,30%	141.380	141.397	5.677
2	R.02	250	PVC	oś -ul. Kątowa	0+005.747	0+053.135	0,30%	141.397	141.539	47.388
łączna długość rur										53,06

2.7.2. Parametry techniczne przyłączy do kanalizacji deszczowej

Tabela 3. Zestawienie wpustów kanalizacji deszczowej

ZESTAWIENIE WPUSTÓW KANALIZACJI DESZCZOWEJ								
L.p.	Nazwa	Średnica wewnętrzna [mm]	Linia trasowania odniesienia	Pikieta	Współrzędna północna wstawienia	Współrzędna wschodnia wstawienia	Rzędna wstawiania wiazu [m n.p.m.]	Połączone rury
ul. Kątowa								
1	W.01	500	ul. Kątowa	0+53.245	5622484.532	3780569.460	142.510	1
2	W.02	500	ul. Kątowa	0+82.988	5622457.119	3780581.003	142.264	1
łącznie ilość studni DN 500								2,0

Tabela 4. Zestawienie przykanalików kanalizacji deszczowej

ZESTAWIENIE PRZYKANALIKÓW KANALIZACJI DESZCZOWEJ						
L.p.	Nazwa	Średnica wewnętrzna [mm]	Nachylenie	Włączenie przykanalika do wpustu deszczowego	Włączenie przykanalika do kanalizacji deszczowej	Długość 3D - od środka do środka [m]
ul. Kątowa						
1	P.01	160	1,00%	W.01	st.03	3,50
2	P.02	160	1,00%	W.02	st.04	3,30
3	P.03	160	0,30%	st.04 (studnia)	st.03	29,84
łącznie długość rur DN 160						36,64

2.8. Ochrona zabytków

Teren objęty zagospodarowaniem nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

2.9. Wpływ eksploatacji górniczej

Nie dotyczy – teren znajduje się poza obszarem eksploatacji górniczej.

2.10. Informacja o przewidywanych zagrożeniach dla środowiska oraz higieny i ochrony zdrowia

Informacja wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 roku Dz. U. 120 Poz. 1126 dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikację projektowanego obiektu, którą należy uwzględnić w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

- a) Nazwa i adres obiektu budowlanego – *kanalizacja deszczowa oraz wpusty deszczowe wraz z przyłączami do projektowanej kanalizacji deszczowej w przebudowywanej ulicy Kątowej w Ostrowie Wielkopolskim,*
- b) Nazwa inwestora i adres – *Miejski Zarząd Dróg, ul. Zamenhofa 2b, 63-40 Ostrów Wlkp.,*
- c) Imię i nazwisko projektanta sporządzającego informację – *mgr inż. Marcin Kasalka.*

Data opracowania- marzec 2013r.

Zakres robót całego zamierzenia inwestycyjnego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

- Łączna długość rur PVC – Ø250 = 53,1 mb.
- Łączna ilość studni (wpustów) BET – Ø500 = 2 szt.
- Łączna długość rur (przykanalików) PVC – Ø160 = 36,6 mb.

Kolejność realizacji robót:

- Wytyczyć w terenie trasę kanalizacji deszczowej i studzienek włączowych.
- Wytyczyć w terenie miejsca wpustów deszczowych.
- Wykonać wykopy liniowe zmechanizowane i ręczne.
- Wykonać montaż rurociągu kanalizacji deszczowej.
- Wykonać montaż studni betonowych rewizyjnych prefabrykowanych.
- Wykonać podsypkę pod kanalizację deszczową.
- Wykonać obsypkę kanałów, zagęszczanie gruntu, ułożenie taśmy ostrzegawczej.
- Wykonać zasypkę i zagęszczanie zasypki w pasie drogowym.
- Wykonać próby szczelności kanałów.

Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

Na trasie projektowanej kanalizacji deszczowej wraz z projektowanymi wpustami deszczowymi podłączonymi do projektowanej kanalizacji deszczowej nie występują kubaturowe obiekty budowlane.

Wykaz elementów zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

W pasie drogowym znajduje się uzbrojenie podziemne w postaci wodociągu, gazociągu, sieci teletechnicznej, kanalizacji sanitarnej oraz linii energetycznej podziemnej i napowietrznej.

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych :

- Porażenie prądem na skutek przerwania kabla energetycznego.
- Porażenie prądem w trakcie użytkowania elektronarzędzi.
- Zasypanie w wykopie w trakcie wykonywania robót ziemnych i montażowych.

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- Szkolenie ogólne w zakresie BHP.
- Omówienie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia.
- Wyznaczenie osób sprawujących bezpośredni nadzór nad pracami szczególnie niebezpiecznymi.
- Omówienie zasad stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń:

Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:

- Zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych.
- Zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji nie powodujących takich zagrożeń.

W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami zobowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia.

Projektant:

2.11. Warunki techniczne, opinie i uzgodnienia

- Opinia ZUDP

ZAŁĄCZNIK NR 1
OBLICZENIA HYDRAULICZNE

1. Roczna objętość opadów dla zlewni – ul. Kątowa w Ostrowie Wielkopolskim.

Roczną objętość opadów obliczono na podstawie poniższego wzoru:

$$V = H \times \alpha \times \psi \times A \times 10 \text{ [m}^3\text{/rok]}$$

Tabela 1. Roczna objętość opadów dla zlewni – ul. Kątowa w Ostrowie Wielkopolskim.

Parametry		Przyjęte (obliczone) wartości
V	roczna objętość opadów	456,52 [m³/rok]
H	roczna wysokość opadów [mm], przyjęto	650 mm
α	współczynnik zmniejszający wielkość H o wysokość opadu nie dające odpływu (parowanie itp.)	0,9
ψ	współczynnik odpływu	0,8 - dla nawierzchni z betonowej kostki brukowej ora krawężników, oporników, obrzeży betonowych (a) 0,1 – dla zieleni oraz nieutwardzonej nawierzchni ziemnej (b)
A	powierzchnia zlewni drogowej (ha)	0,1560 ha, w tym 0,892 ha – nawierzchnia z kostki (a) 0,668 ha – nawierzchnia ziemna (b)
10	współczynnik przeliczeniowy	10

W związku z występowaniem w obszarze zlewni różnych rodzajów powierzchni, dla których obowiązują różne współczynniki odpływu - roczną objętość opadów obliczono jako sumę składników cząstkowych, tj. dla nawierzchni z betonowej kostki brukowej ora krawężników, oporników, obrzeży betonowych (a) oraz dla zieleni i nieutwardzonej nawierzchni ziemnej (b).

Po podstawieniu odpowiednich wartości do wzoru uzyskano następujące wyniki:

- dla nawierzchni a: $V_1 = 417,42$

- dla nawierzchni b: $V_2 = 39,10$

$$V = V_1 + V_2$$

$$V = 417,42 + 39,10$$

$$\underline{V = 456,52 \text{ [m}^3\text{/rok]}}$$

2. Maksymalne natężenie odpływu ścieków opadowych z deszczu o określonym prawdopodobieństwie pojawienia się i czasie trwania – ul. Kątowa w Ostrowie Wielkopolskim

Obliczeń natężenia odpływu ścieków opadowych dla zlewni dokonano na podstawie poniższego wzoru:

$$Q_m = q_m \times \varphi \times \psi \times A \times 10^{-3} [m^3/s]$$

Tabela 2. Maksymalne natężenie odpływu ścieków opadowych z deszczu o określonym prawdopodobieństwie pojawienia się i czasie trwania – ul. Kątowa w Ostrowie Wielkopolskim

Parametry		Przyjęte (obliczone) wartości
Q_m	maksymalne natężenie odpływu ścieków opadowych z deszczu o określonym prawdopodobieństwie pojawienia się i czasie trwania	0,0092 [m³/s] = 9,2 [dm³/s]
	Q _m cząstkowe: - dla zlewni a - dla zlewni b	8,41 [dm ³ /s] 0,79 [dm ³ /s]
q_m	natężenie deszczu o określonym czasie trwania	131 [dm ³ /s z ha]
φ	współczynnik uwzględniający zasięg deszczu i spadek zlewni	0,9
ψ	współczynnik odpływu	0,8 – dla zlewni a 0,1 – dla zlewni b
A	powierzchnia zlewni drogowej, w tym: - zlewni a - zlewni b	1,5600 ha 0,892 ha – nawierzchnia z kostki (a) 0,668 ha – nawierzchnia ziemna (b)

W związku z występowaniem w obszarze zlewni różnych rodzajów powierzchni, dla których obowiązują różne współczynniki odpływu - maksymalne natężenie odpływu ścieków opadowych obliczono jako sumę składników cząstkowych, tj. dla nawierzchni z betonowej kostki brukowej oraz dla krawężników, oporników, obrzeży betonowych (a) oraz dla zieleni i nieutwardzonej nawierzchni ziemnej (b). Po podstawieniu odpowiednich wartości do wzoru uzyskano następujące wyniki:

- dla nawierzchni a: $Q_1 = 8,41 [dm^3/s]$

- dla nawierzchni b: $Q_2 = 0,79 [dm^3/s]$

$$Q_m = Q_1 + Q_2$$

$$Q_m = 8,41 + 0,79$$

$$Q_m = 9,2 [m^3/s]$$

3. Dobór przekroju rur dla ścieków opadowych

Określenia średnicy rurociągu dla zlewni z ul. Kątowej dokonano na podstawie obliczeń przepływu wody w rurociągu i wcześniejszych obliczeń objętości opadów rocznych oraz natężenia odpływu ścieków opadowych.

W rozwiązaniach technicznych przyjęto średnicę wewnętrzną rur PVC wynoszącą DN = 250 mm i spadek podłużny rurociągu wynoszący 3‰. Szorstkość materiału n, odczytano z tabeli załączonej poniżej. Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że kanalizacja o powyższych parametrach jest w stanie przyjąć maksymalną ilość wody wynoszącą $Q=33,857 \text{ dm}^3/\text{s}$, natomiast obliczone wyżej Maksymalne natężenie odpływu ścieków opadowych z deszczu o określonym prawdopodobieństwie pojawienia się i czasie trwania wynosi $Q_m=9,2 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Projektowana kanalizacja jest w stanie przyjąć maksymalną ilość ścieków opadowych i roztopowych ze zlewni.

Tabela 3. Dobór przekroju rur dla ścieków opadowych.

L.p.	Nazwa	wartość		jednostka / uwagi
1	Średnica rurociągu	DN =	0,250	m
2	Spadek rurociągu	i =	3	‰
3	Powierzchnia przekroju rurociągu	F =	0,0490625	m ²
4	Obwód przekroju rurociągu	P =	0,785	m
5	Obwód zwilżony (= promień hydrauliczny)	R =	0,063	m
6	Współczynnik oporu koryta	C =	50,3968	s*m ^{-1/3}
7	Współczynnik szorstkości (z tabeli)	n =	0,0125	s*m ^{-1/3}
8	Prędkość wody w rurociągu	V =	0,690	m/s
9	Obliczenie przepływu wody w rurociągu	Q =	33,857	dm³/s

Tabela 4. Wartości współczynnika szorstkości n według Manninga oraz współczynnika M Manninga-Stricklera

L.p.	Rodzaj powierzchni, materiał	n=1/M	M
1	Wyjątkowo gładkie powierzchnie (emalia, glazura)	0,0090	111
2	Wyprawa z czystego cementu, heblowane deski	0,0100	100
3	Wyprawa z zaprawy cementowej, rury kamionkowe	0,0111	90
4	Gładki beton	0,0118	85
5	Normalny beton	0,0133	75
6	Szorstki beton	0,0147	68
7	Tworzywa sztuczne	0,0125	80
8	Gładzony kamień, mur z cegły w bardzo dobrym stanie	0,0125	80
9	Ceramika przemysłowa	0,0143	70
10	Żelazo	0,0143	70
11	Mur z cegły	0,0167	60
12	Mur z kamienia łamanego, kanały w złym stanie	0,0200	50
13	Kanały w bardzo złym stanie z osuwiskami, zamulone	0,0300	33