

Spis treści.	
1. Dane ogólne.	9
1.1. Podstawa opracowania.	9
1.2. Inwestor.	9
1.3. Jednostka Projektowa.	9
1.4. Cel i zakres opracowania.	9
1.5. Materiały wykorzystane w opracowaniu.	9
2. Zagospodarowanie terenu.	9
2.1. Przedmiot inwestycji.	9
2.2. Istniejący stan zagospodarowania terenu.	10
2.3. Projektowane zagospodarowanie terenu.	10
2.4. Zestawienie długości projektowanych kanałów .	10
2.5. Informacja o wpisie terenu do rejestru zabytków lub inne ograniczenia.	11
2.6. Uzgodnienia.	11
2.7. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.	12
2.8. Oprawa projektu budowlanego	12
3. Opis techniczny projektu budowlanego.	12
3.1. Przeznaczenie i program użytkowy.	12
3.2. Funkcja obiektu.	12
3.3. Układ konstrukcyjny obiektu.	12
3.3.1. Warunki gruntowo-wodne	12
3.3.2. Obliczenia statyczne kanałów	13
3.4. Rozwiązanie instalacyjno - techniczne.	13
3.4.1. Kanały ściekowe	13
1. Roboty ziemne.	13
2. Odwodnienie wykopów.	13
3. Prace montażowe kanału	14
4. Uzbrojenie kanału	14
5. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.	15
6. Odbiór częściowy i końcowy.	15
3.4.2. Zbiorniki retencyjne	15
3.4.3. Wyloty do rzeki	15
3.3.4. Urządzenia podczyszczające	15
3.5. Wpływ obiektu na środowisko.	15
3.6. Warunki ochrony przeciwpożarowej.	16
4. Obliczenia	16
4.1. Spływ powierzchniowy z terenu przewidzianego pod zabudowę	16
4.2. Przepływy charakterystyczne rzeki Orzechówka	16
4.3. Warunki korzystania z wód regionu wodnego	17
4.4. Ilość ścieków deszczowych	18
4.4.1. Zasady obliczania ilości wód opadowych	18
4.4.2. Określenie zlewni kanałów deszczowych	19
4.4.3. Obliczenie ilości ścieków spływających ze zlewni	19
4.4.4. Obliczenie objętości zbiornika retencyjnego	19
4.4.5. Skład fizykochemiczny ścieków deszczowych	20
4.4.6. Zastosowana technologia oczyszczania ścieków	20
4.4.7. Urządzenia dławiące odpływ ze zbiornika	21

5. Spis Tabel

1. Tabela 1. Zbiorcze zestawienie materiałów do budowy kanalizacji deszczowej	22
2. Tabela 2. Obliczenia hydrauliczne kanalizacji deszczowej	23
3. Tabela 3. Obliczenie spływu powierzchniowego z terenu przed zabudową	24
4. Tabela 4. Obliczenie pojemności zbiornika retencyjnego	24

5. Część graficzna.

1. Plan poglądowy kanalizacji deszczowej
2. Projekt zagospodarowania i sytuacyjno-wysokościowy kanalizacji deszczowej wraz z przykanalikami od wpustów
3. Profile podłużne kanałów deszczowych
4. Profile podłużne przykanalików odpustów
5. Wylot do rowu szczegółowego
6. Układ konstrukcyjno-technologiczny urządzenia podczyszczającego
7. Rozmieszczenie kanału ściekowego i deszczowego jednym wykopie
8. Zbiornik retencyjny

1. Dane ogólne .

1.1. Podstawa opracowania .

Zlecenie i umowa zawarta z Pomerania Nieruchomości Ustka , na opracowanie dokumentacji infrastruktury technicznej na działkach nr 83/2 i 86/1 obręb Wytowno.

1.2. Inwestor .

Pomerania Nieruchomości Ustka Sp. z o.o ul. Sportowa , 76-200 Słupsk

1.3. Przedmiot i zakres opracowania .

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany kanalizacji deszczowej wraz z przyłączami na działkach 83/2 i 86/1/ przed podziałem/.

Zakres opracowania zgodny z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego / Dz.U . nr.120, poz. 1133 /

1.3. Przedmiot i zakres opracowania .

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany kanalizacji deszczowej wraz z przykanalikami od wpustów ulicznych umożliwiającej odprowadzenie po retencjonowaniu ścieków deszczowych poprzez rów szczegółowy do rzeki Orzechówka.

Zakres opracowania zgodny z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego / Dz.U . nr.120, poz. 1133 /

1.4. Jednostka projektowa .

Pracownia Projektowa „ Projektowanie i Nadzór Autorski ”, inż. Milita Gruszecka, Koszalin , ul. Stoczniowców 10 .

1.5. Materiały wykorzystane w opracowaniu .

- Koncepcja kanalizacji deszczowej na działkach 341, 20/3 obręb Wytowno , lipiec 2011 r
- Wypis z miejscowego planu zagospodarowania
- Decyzja celu publicznego wydana przez Wójta Gminy Ustka
- Warunki techniczne na wykonanie kanalizacji ściekowej wydane przez Zakład Usług Wodnych w Słupsku
- Warunki wydane przez ZMiUW WP w Gdańsku, Terenowy oddz. w Słupsku
- Mapy do celów projektowych
- Normy , zarządzenia i literatura techniczna dotycząca rozwiązywanego zagadnienia,
- Pomiary uzupełniające i wizja lokalna ,
- Uzgodnienia z poszczególnymi użytkownikami uzbrojenia podziemnego – ZUDP w Słupsku
- Uzgodnienia z właścicielami działek przez które projektowana jest kanalizacja ściekowa

2. Zabudowa i zagospodarowanie terenu.

2.1. Przedmiot inwestycji.

Zamierzeniem budowlanym obejmującym poniższy tom jest budowa kanałów deszczowych i przykanalików od wpustów obejmującego tereny dróg wewnętrznych na działkach objętych opracowaniem.

Projektowana kanalizacja deszczowa umożliwi odwodnienie układu komunikacyjnego i odprowadzenie ścieków deszczowych poprzez rów szczegółowy do rzeki Orzechówka poprzez projektowany zbiornik retencyjny. Wody opadowe z powierzchni niezabudowanej na terenie działki będą odprowadzane bezpośrednio do gruntu natomiast z dachów i tarasów będą retencjonowane z zbiornikach i wykorzystywane do podlewania zieleni. Odpływy z terenu utwardzonego – podjazdy do garażu i chodniki będą odprowadzane do gruntu poprzez studzienki chłonne. Kanały deszczowe na terenie osiedla projektowane są w pasie rozgraniczającym projektowanych ciągów komunikacyjnych.

Zgodnie z warunkami wydanymi przez ZMiUW, oddział terenowy w Słupsku, ilość odprowadzanych ścieków do rzeki nie może przekroczyć dwukrotnej wielkości spływu z terenu przed zabudową. Wymagało to zastosowania zbiorników retencyjnych.

2.2. Istniejący stan zagospodarowania terenu.

Istniejące uzbrojenie obejmuje :

- rowy melioracyjne
- drogi gminne
- drenaż melioracyjny
- rowy przydrożne
- przepust pod drogą gminną

2.3. Projektowane zagospodarowanie terenu

Projektowane zagospodarowanie terenu w ramach projektowanego przedsięwzięcia to:

- sieć wodociągowa
- kanalizacja ściekowa
- przewody tłoczne
- kanalizacja deszczowa
- sieć energetyczna
- drogi i chodniki

Projektuje się wybudowanie kanałów deszczowych i przykanalików od wpustów ulicznych. Są to obiekty budowlane liniowe, zlokalizowane pod powierzchnią terenu, co nie wymaga trwałego wydzielania terenu.

Kanały deszczowe zaprojektowano w pasie rozgraniczającym projektowanych dróg wewnętrznych, dojazdowych i gminnych, przy czym lokalizacja przebiega poza projektowaną jezdnią.

Po wykonaniu całej infrastruktury będą realizowane drogi i chodniki.

Budowa kanałów i przykanalików nie rodzi praw do terenu oraz nie narusza prawa własności i uprawnień osób trzecich.

2.4. Zestawienie parametrów technicznych projektowanych elementów

1. Kanały i przykanaliki

Sumaryczna długość kanałów i przykanalików wynosi: **L = 883,5 m**

w tym:

- **Kanały** **L = 739,5 m w tym:**
- DN/ID 300 mm L = 346,5 m
- DN/ID 400 mm L = 393,0 m

- **Przykanaliki** **L = 144,0 m**
a średnica DN/OD 160 mm

W rozbiciu na układy;

- **Układ I**

Sumaryczna długość kanałów i przykanalików wynosi: **L = 605,5 m**

w tym:

- **Kanały** **L = 512,0 m w tym :**

średnica	DN/ID300	mm	L = 119,0 m
średnica	DN/ID400	mm	L = 393,0 m

- **Przykanaliki** **L = 93,5 m**
a średnica DN/OD 160 mm

- **Układ II**

Sumaryczna długość kanałów i przykanalików wynosi: **L = 219,5 m**

w tym:

- **Kanały** **L = 176,5 m w tym :**

średnica	DN/ID300	mm
----------	----------	----

- **Przykanaliki** **L = 43,0 m**
a średnica DN/OD 160 mm

- **Układ III**

Sumaryczna długość kanałów i przykanalików wynosi: **L = 58,5 m**

w tym:

- **Kanały** **L = 51,0 m**

a średnica	DN/ID300	mm
------------	----------	----

- **Przykanaliki** **L = 7,5 m**
a średnica DN/OD 160 mm

2.5. Informacja o wpisie terenu do rejestru zabytków lub inne ograniczenia

Teren, na którym projektuje się budowę kanałów i przykanalików nie jest wpisany do rejestru zabytków oraz nie występują inne ograniczenia formalno-prawne. Zgodę właścicieli działek, przez które projektowane są kanały i przykanaliki zamieszczono w opracowaniu

2.6. Decyzje, warunki techniczne, uzgodnienia

Uzgodnienia, postanowienia, warunki techniczne, opinię ZUDP w Słupsku i wypisy z ewidencji gruntu zamieszczono w Tomie I.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót ziemnych wystąpi do :

- Urzędu Gminy Ustka i ANR oddz. w Gdańsku o wydanie warunków zajęcia pasa roboczego

2.7. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zostanie opracowana przez projektanta jako oddzielna część dokumentacji – Tom VII zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.03 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. /Dz.U. nr 120, poz.1126./

Zgodnie z art.21a ust.1 na kierowniku budowy spoczywa obowiązek sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniającego specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych, w tym planowane jednoczesne prowadzenie robót budowlanych Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia sporządzić zgodnie z Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.03 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. /Dz.U. nr 120, poz.1126./

2.8.Oprawa projektu budowlanego

Projekt budowlany opracowano wielotomowo.

Tom I Decyzje, warunki techniczne, uzgodnienia, opinie, wypisy z ewidencji gruntów

Tom II P.B. kanalizacji ściekowej wraz z przykanalikami

Tom III P.B. pompowni PR1 i PR2 wraz z przewodami tłocznymi

Tom III/I Zasilanie energetyczne pompowni PR1 i PR2 od złącza kablowego do szafki sterowniczej.

Tom IV P.B. dróg i chodników

Tom V P.B. kanalizacji deszczowej wraz z przykanalikami

Tom VI. Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia

Tom VII Dokumentacja warunków gruntowo-wodnych

Niniejsze opracowanie dotyczy Tomu V.

3. Opis techniczny projektu budowlanego.

3.1. Przeznaczenie i program użytkowy

Przeznaczeniem projektowanych kanałów jest grawitacyjne odprowadzenie wód opadowych z projektowanych ulic i chodników do zbiornika retencyjnego skąd zostaną odprowadzone do rowu szcegółowego poprzez regulator odpływu.

3.2. Funkcja obiektu

Są to obiekty budowlane liniowe, wybudowane pod ziemią. Funkcja kanałów sprowadza się do przyjmowania wód opadowych i odprowadzania ich do rzeki Orzechówka poprzez projektowane zbiorniki retencyjne.

3.3. Układ konstrukcyjny obiektu.

3.3.1 Warunki gruntowo-wodne

Dokładny obraz budowy geologicznej i warunków wodnych został przedstawiony w Tomie VIII

Opracowana dokumentacja warunków gruntowo-wodnych, wykonana dla realizacji kanału, pompowni i przewodu tłocznego wykazała, że na trasie projektowanych przewodów występują grunty spoiste i ziarniste które można zastosować jako materiał zasypki / Załącznik A do normy PN-ENV 1046:2007 r/ Przyjęto, że w przypadku wystąpienia gruntów ziarnistych kanał ułożony będzie na gruncie rodzimym a w przypadku gruntów spoistych na podsypce grubości 10-15 cm.

3.3.2 Obliczenia statyczne kanałów

Zgodnie z normą PN-ENV 1046:2007 minimalna sztywność obwodowa dla obszarów obciążonych ruchem kołowym przy grupie nienaruszonego gruntu rodzimego 3, stosowania zasyпки grupy 3 / grunt rodzimy / oraz klasy zagęszczenia W /dobre/ przy głębokości przykrycia $\geq 1,0$ m a $\geq 3,0$ m minimalna sztywność obwodowa powinna wynosić 8000 N/m^2 . Przyjęto rury o sztywności obwodowej 8.000 N/m^2 . Dodatkowo przeprowadzono obliczenia statyczne metodą skandynawską dla H_{\max} i H_{\min} a wyniki obliczeń zamieszczono w Tabeli 4 i 5.

Klasie zagęszczenia W odpowiada standardowy wskaźnik gęstości Proctora 91-94 %

3.4. Rozwiązanie instalacyjno - techniczne.

3.4.1. Kanały ściekowe i przykanaliki od wpustów ulicznych.

1. Roboty ziemne

Geodezyjne wytyczenie trasy kanału, obsługa budowy i montażu zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB - Dz.U.nr 25/95 poz.133.

Przy wykonywaniu robót ziemnych przestrzegać normy PN-B/06050:1999 i PN- B/10736:1999, Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

W poziomie posadowienia nawiercono sączenia (również silne) wody gruntowej.

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie, wykopy umocnione na całej długości, ziemia na odkład.

W miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem, roboty ziemne wykonywać ręcznie na długości 1,50 m (0,75 m przed i 0,75 m za), prowadzić bardzo ostrożnie i zabezpieczyć

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, na trasie projektowanych kanałów wyznaczyć miejsca występujących kolizji przez służby specjalistyczne. Wykonawca powinien zapoznać się z umiejscowieniem wszystkich istniejących instalacji przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac mogących mieć na nie wpływ. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie ich uszkodzenia. W przypadku ich uszkodzenia winien je niezwłocznie naprawić zgodnie z wymogami ich właścicieli.

Wykonawca winien z wyprzedzeniem co najmniej 14 dniowym powiadomić właściciela terenu o zamierzonym wejściu na dany teren, a po wykonaniu robót uzyskać od właściciela oświadczenie o doprowadzeniu terenu do stanu pierwotnego, które stanowić będzie załącznik do dokumentacji powykonawczej.

Przed przystąpieniem do montażu kanału z rur kamionkowych należy dokonać odbioru technicznego wykopu i podłoża wg PN-EN 1610 :2002 / zastąpiła PN-92/B-10735/. *Odcinek roboczy do odbioru technicznego to odcinek pomiędzy dwiema studzienkami. Zabrania się wykonywania wykopu i montażu kanału na tzw. "jedną rurę"*

2. Odwodnienie wykopów

W poziomie posadowienia nawiercono sączenia (również silne) wody gruntowej (na stropie gruntów spoistych oraz z laminacji piasków w ich obrębie). Wodę z tych sączeń należy odpompowywać bezpośrednio z dna wykopu.

3.Prace montażowe

Kanały można wykonać z rur i kształtek

- z żywic poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym typu CFW - GRP, o sztywności obwodowej min. 5.000 N/m^2
- z polipropylenu o podwójnej ściance typu K2 – Kan, SN8

- z rur betonowych lub żelbetonowych , beton C40/45

Stosować następujące średnice rur : DN/ID300 mm, DN/ID400 mm

Parametry rur powinny być zgodne z normą PN-EN 1916 :2004

Przykanaliki należy wykonać z rur i kształtek pełnościennych z PVC-U DN/OD160 mm, o sztywności obwodowej 8,0 KN/m². Przewody kanalizacyjne i kształtki z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) muszą odpowiadać normie PN-C-89219-1:1998 ,PN-C-89219-2:1998 i PN-C-89219-3:1998 oraz PN-EN 476 :2001 . Zamiennie na przykanaliki można zastosować rury typu K2- Kan o średnicy DN/ID150 mm , SN8

Zabrania się stosowania rur z PVC-U z rdzeniem spienionym lub z wypełnieniem.

Kanały układać na odpowiednio przygotowanym podłożu oraz zgodnie z wymaganiami i zaleceniami producenta, oraz zgodnie z PN - 92/B-10735.

Szczegóły posadowienia zostaną przedstawione w P.W.

Zabrania się układania kanału na tzw."jedną rurę", tzn. cykl roboczy jest pod jedną rurę, a wydobyta ziemia przysypuje się odcinek ułożonej rury. Odcinek montażowy to odcinek pomiędzy dwiema studzienkami.

Na rys. 7 podano rozmieszczenie kanałów i studzienek kanalizacji ściekowej i deszczowej realizowanych w jednym wykopie, w zależności od szerokości pasa drogowego.

4.Uzbrojenie kanałów .

Na trasie kanałów zaprojektowano studzienki wjazdowe rewizyjno-połączeniowe z elementów betonowych. Lokalizacja studzienek zgodnie z PN-EN124:2000 zaliczana jest do grupy 4.

Studzienki z elementów betonowych składają się z :

- elementu dolnego z wyprofilowanymi kinetami , DN/ID 1200 mm i DN/ID 1500 mm
- kręgów przejściowych , DN/ID 1200 mm i DN/ID 1500 mm
- płyty górnej z otworem pod wjazd
- wjazdu żeliwnego zatraskowego z wypełnieniem betonowym klasy D400

Studzienki z elementów betonowych muszą odpowiadać normie PN-B/10729 :1999 i EN 476 :1997 . Zwieńczenia studzienek zgodnie z PN-EN 124:2000

Wymagania dotyczące elementów z betonu :

- beton wibroprasowany klasy C 40/45
- wodoszczelność W8
- mrozoodporność F-50
- nasiąkliwość – poniżej 4 %
- odporność chemiczna na ścieki
- elementy betonowe posiadają aprobatę techniczną,
- element denny wraz z kinetą posiada wysokość użyteczną $h_{\min} \geq 1000$ mm,
- poszczególne elementy obudowy są ze sobą łączone za pomocą uszczelek gumowych,
- otwory pod kanały wlotowe i kanał wylotowy są wykonane jako szczelne,

Studzienki montować zgodnie z wytycznymi producenta

Wpusty uliczne zaprojektowano jako studzienki kanalizacyjne z rur betonowych DN/ID 450 mm zakończone wpustem ulicznym żeliwnym .

- Wpusty deszczowe z osadnikiem z kratą wlotową żeliwną zatraskową klasy D400 z kołnierzem , osadzonym na pierścieniu odciążającym.

Regulację rzędnych wpustów ulicznych przeprowadzić równocześnie z wykonywaną nawierzchnią jezdni.

5. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym

Skrzyżowanie kanałów z istniejącym uzbrojeniem zabezpieczyć

W przypadku napotkania na nieoznaczone uzbrojenia podziemne, prace należy przerwać i zawiadomić właściciela uzbrojenia. Szczegóły zostaną podane w P.W.

6. Odbiory częściowe i końcowy

Odbiory częściowe i końcowy dokonać zgodnie z PN-EN 1610: / zastąpiła normę PN-92/B-10735 / Badania szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 / lub PN-92/B-10735 rozdz.6 /.

3.4.2. Zbiornik retencyjny

Zbiornik retencyjny zaprojektowano z rur CFW –GPR o średnicy :

DN/ID 1000 mm , SN min $\geq 5.000 \text{ N/m}^2$, L = 74,50 m

Odływ ze zbiornika retencyjnego poprzez regulator odpływu , w wysokości ustalonej w operacie wodnoprawnym.

Szczegółowe rozwiązania zostaną przedstawione w P.W.

3.4.3. Wylot do wylot do rowu szczegółowego

Wylot do rowu szczegółowego został zaprojektowany typowy z elementów betonowych o średnicy DN/ID 300 mm .

Szczegółowe rozwiązania zostaną przedstawione w P.W. Układ konstrukcyjno-technologiczny przedstawiono na rys.6.

3.4.4. Urządzenia podczyszczające

Dobrano separator o następujących parametrach technologicznych

- przepływ maksymalny 200,0 l / s
- przepływ nominalny 20,0 l / s
- średnica separatora DN/ID1500 mm

Przepływy nominalny i maksymalny odnoszą się do separatorów z wkładem lamelowym , np. produkcji Ecol-Unikon typ 20/200 PSW Lamela , ACO typ Coalisator L 20/200

Przed separatorem zaprojektowano osadnik w układzie szeregowym o średnicy DN/ID1500 mm którego zadaniem jest zatrzymanie zawiesiny łatwo opadającej i części pływających.

3.5. Wpływ obiektów budowlanych na środowisko .

Przedstawiono w decyzji środowiskowej

3.6. Warunki ochrony przeciwpożarowej.

Nie występuje zagrożenie pożarowe

4.0 Obliczenia

4.1. Spływ powierzchniowy z terenu przewidzianego pod zabudowę.

Zgodnie z mpzp, teren objęty opracowaniem granicach działek nr; 83/2, 86/1, wynosi $A = 24,0 \text{ ha} = 0,0024 \text{ km}^2$

Wielkość spływu z terenu rolniczego o określonej powierzchni obliczono na podstawie odpływu jednostkowego określonego przez Stachego¹.

Znając odpływ jednostkowy i powierzchnię, spływ powierzchniowy obliczamy z zależności:

$$Q = q_j * A$$

Gdzie ;

- q_j – przyjęto w wysokości $9,0 \text{ l/s km}^2$

- A – powierzchnia zlewni, $A = 0,0024 \text{ km}^2$

Spływ jednostkowy dla terenów objętych opracowaniem przyjęto z mapy izolinii średnich rocznych z wielolecia spływów jednostkowych w Polsce opracowanych przez Stachego.

Stąd spływ z terenów rolniczych przed zabudowaniem wynosi :

$$Q = 2,16 \text{ l/s}$$

Zgodnie z warunkami wydanymi przez ZMiUW Terenowy Oddział w Słupsku odpływ z terenu po zabudowaniu nie może przekroczyć dwukrotnego spływu jak dla terenów rolnych.

Stąd maksymalny odpływ wynosi $Q_{\max} = 4,32 \text{ l/s}$.

Obliczenia zamieszczono w Tabeli 3

4.2. Przepływy charakterystyczne rzeki Orzechówka w punkcie zrzutu ścieków opadowych poprzez rów szczegółowy w km 1+794

Rzeka Orzechówka zbiera wody melioracyjne i opadowe poprzez istniejący układ drenaży i rowów melioracyjnych i odprowadza je do morza bałtyckiego

Stany wody w rzece Orzechówka zależą od poziomu wód gruntowych i pory roku oraz od wysokości spiętrzenia wód w morzu bałtyckim.

W opracowaniu „Przepływy charakterystyczne rzek polskich w latach 1951-70 „opracowanym przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej a wydanym przez Wydawnictwa Komunikacji i Łączności brak danych o rzece Orzechówka. Wymusiło to konieczność przeprowadzenia obliczeń hydrologicznych w celu określenia przepływów charakterystycznych

• Przepływ średni

Obliczono ze wzoru : $SQ = 0,0317 c * P * A$

Gdzie: P – opad normalny roczny, dla Ustki $P = 670 \text{ mm}$

A - powierzchnia zlewni, dla Orzechówki $A = 15,4 \text{ km}^2$

c - współczynnik odpływu, obliczono wzorem Kollisa zmodyfikowanym przez Dębskiego.

$$C = d / z * s$$

Gdzie : d – funkcja opadu i wielkości dorzecza, dla Orzechówki $d = 0,707$

z - funkcja wielkości dorzecza, $z = 1,04$

¹ Lambor J.: Hydrologia Inżynierska, Arkady 1971 r

s- funkcja kształtu dorzecza , $A/L = 15,4 / 6,0 = 2,56$, $s = 1,18$

$$SQ = 0,0317 * 0,576 * 0,67 * 15,4 = \mathbf{0,197 \text{ m}^3/\text{s}}$$

Przepływy maksymalne o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia obliczono ze wzoru:

$$Q_{\max p} = A^{2/3} (\gamma * P - z)^{1,5} \psi \beta \delta$$

Gdzie: A - powierzchnia zlewni , $A = 15,4 \text{ km}^2$

γ - wskaźnik zależny od rodzaju gleby , przyjęto $\gamma = 0,6$

P – wysokość opadu deszczowego obliczona na podstawie formuły Lambora w zależności od przyjętego prawdopodobieństwa wystąpienia i czasu trwania .

dla $p = 100 \%$ i $t = 60,0 \text{ min}$ $P = 14,0 \text{ mm}$

dla $p = 50\%$ i $t = 60,0 \text{ min}$ $P = 18,0 \text{ mm}$

z – retencja szaty graficznej, przyjęto $z = 5,0 \text{ mm}$

ψ - współczynnik zależny od średniego spadku cieku, dla Orzechówki przyjęto $\psi = 0,11$

β - współczynnik zależny od rzeźby terenu, $\beta = 0,75$

δ - współczynnik zależny od udziału jezior, $\delta = 1,0$ / brak jezior /.

Wielkości natężenia przepływu dla przyjętych prawdopodobieństw wynoszą:

- $p = 100 \%$ $Q_{\max 100} = 15,4^{2/3} * (0,6 * 14 - 5)^{1,5} * 0,11 * 0,75 * 1 = \mathbf{3,20 \text{ m}^3/\text{s}}$
- $p = 50 \%$ $Q_{\max 50} = 15,4^{2/3} * (0,6 * 17 - 5)^{1,5} * 0,11 * 0,75 * 1 = \mathbf{6,06 \text{ m}^3/\text{s}}$

Rzeka Orzechówka dla okresu docelowego powinna posiadać co najmniej II klasę czystości -wody nadające się do bytowania w warunkach naturalnych innych ryb niż łososiowate, chowu i hodowli zwierząt gospodarskich , celów rekreacyjnych , uprawiania sportów wodnych i urządzania zorganizowanych kąpielisk.

4.3. Warunki korzystania z wód regionu wodnego.

Korzystanie z wód będzie zgodnie z art.37 pkt 2 Ustawy „ Prawo wodne” korzystaniem szczególnie polegającym na odprowadzaniu podczyszczonych ścieków deszczowych z układu A kanalizacji deszczowej poprzez rów szczegółowy do rzeki Orzechówka poprzez projektowany wylot :

- Wylot A z układu A do rowu szczegółowego /działka nr 84 obr. Wytowno/
Współrzędne geograficzne N54° 35' 28,352" E16° 56' 37,141"

Zgodnie z art.122 ust.1 pkt3 z uwzględnieniem art.9 ust.2pkt1lit.b jest to także pozwolenie na wykonanie urządzeń wodnych – wylotu kanalizacyjnego A

Projektowany wylot A do rzeki Orzechówka leży w regionie wodnym Dolnej Wisły w województwie pomorskim , powiat Słupsk, gmina Ustka, zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 22 lutego 2011 r M.P. nr 49 poz.549 „ Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły „,

Rzeka Orzechówka odprowadza wody do morza bałtyckiego. Administracyjnie zlewnia rzeki Orzechówka zarządzana jest przez Zarząd Gospodarki Wodnej w Gdańsku.

Warunki korzystania i ochrony wód powierzchniowych i podziemnych dorzecza Wisły i w regionie wodnym Dolnej Wisły zostały przedstawione w w/w rozporządzeniu – rozdz. 3 i 4.

Dotyczą one znaczących oddziaływań i wpływów działalności człowieka na stan wód powierzchniowych i podziemnych pod kątem źródeł zanieczyszczeń i poboru wody.

Przyjęte rozwiązanie podczyszczania ścieków opadowych i ich retencjonowanie w zbiorniku retencyjnym oraz regulacja odpływu do dwukrotnej wielkości spływu jak dla terenów rolniczych nie wpływa na zanieczyszczenie wód powierzchniowych i podziemnych oraz wielkość przepływu w rzece i nie narusza zasobów wodnych czyli jest zgodne z ustaleniami zawartymi w/w rozporządzeniu.

Zgodnie z pismem Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych, Terenowy Oddział w Słupsku nr MW.M10/601/9-12/164/11 odprowadzanie podczyszczonych ścieków deszczowych należy spełnić następujące warunki:

- Wody odprowadzane do cieką powinny spełniać wymogi norm zawartych w przepisach ochrony środowiska
- Podczyszczone wody opadowe i roztopowe odprowadzać do rzeki Orzechówki pośrednio poprzez zbiorniki retencyjne
- Odpływ wód opadowych do rzeki nie powinien przekraczać dwukrotnego spływu powierzchniowego z terenu rolnego / przed zabudowaniem /
- Zapewnić drożność rowu doprowadzającego wodę do rzeki Orzechówki przez koszenie skarpy i dna cieką, usuwania namulów, porastających krzaków, naprawę wyrw w skarpace, naprawie uszkodzonych przepustów drogowych
- Naruszone skarpy i dno cieką podczas prac przywrócić do stanu pierwotnego

4.4. Ilość ścieków deszczowych

4.4.1 Zasady obliczania ilości wód opadowych

Obliczenia odpływu ścieków deszczowych z poszczególnych zlewni w miejscu wylotu dokonano metodą stałych natężeń.

Natężenie odpływu obliczane jest wg wzoru:

$$Q = q_{\max} * \psi_{\text{sr}} * \varphi * F \quad [l/s]$$

gdzie:

q_{\max} – natężenie opadu maksymalnego w $dm^3/s \cdot ha$ wyznaczone z zależności $q = f(C, t)$ dla czasu trwania deszczu miarodajnego $t_{\max} = 15,0$ min i częstości powtarzania opadu C przyjętej w zależności od rodzaju zagospodarowania terenu
Jeżeli brak jest zależności $q = f(C, t)$ wyznaczonej dla lokalnych warunków, wykorzystywany jest wzór prof. Błaszczyka:

$$q = 6,631 * (H^2 * C)^{0,33} / t_{\max}^{0,67} \quad , l/s \text{ ha}$$

H – normalny opad z wielolecia, mm, przyjęto $H=630$ mm

C – częstość występowania deszczu miarodajnego (1 raz w „n” latach)

Zgodnie z PN EN 752-2²:1996 zalecane projektowane częstotliwości występowania deszczu nawalnego należy przyjmować $C=2$ (1 raz na dwa lata) dla terenów mieszkaniowych. Dla tak przyjętego deszczu nie powinny wystąpić żadne przeciążenia kanałów deszczowych.

ψ_{sr} – średni ważony współczynnik spływu zależny od rodzaju powierzchni zlewni,

φ – współczynnik redukcji / opóźnienia / określany z zależności

$$\varphi = 1 / (F^m)$$

² PN-EN 752:2 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania

m – parametr zależny od kształtu zlewni , przyjęto $m = 3$
 F – powierzchnia zlewni w ha

4.4.2. Określenie zlewni kanałów deszczowych oraz współczynnika spływu i opadu rocznego.

Granice zlewni kanałów deszczowych określono jako powierzchnię ciągów komunikacyjnych. Na wartość współczynnika spływu wpływa przede wszystkim rodzaj pokrycia powierzchni oraz elementu zagospodarowania przestrzennego.

Dla powierzchni odwadnianych przyjęto następujący współczynnik spływu:

– drogi, place i składowiska $\Psi = 0,70$

Zbiornicze zestawienie powierzchni całkowitej i zredukowanej dla poszczególnych układów zamieszczono w Tabeli 2 , poniżej podano wartości końcowe:

- zlewnia A $F_c = 1,32$ ha $F_{zr} = 0,92$ ha

Roczny opad z wielolecia dla m. Ustaka – Słupsk wynosi³ $H = 630$ mm

4.4.3. Obliczenia ilości ścieków spływających ze zlewni

Obliczenia wykonano dla częstotliwości wystąpienia deszczu 1 raz w roku i 1 raz na dwa lata

Obliczenia przedstawiono w Tabeli 2 dla $C = 1$ i 2

Ilość ścieków deszczowych odprowadzanych ze zlewni układu A wynosi

- dla $C = 1$ $Q_d = 53,3$ l/s
- dla $C = 2$ $Q_d = 79,8$ l/s

Układ kanałów , zbiornika retencyjnego i wylotu przedstawiono na rys.2

4.4.4. Obliczenie objętości zbiornika retencyjnego

Zgodnie z warunkami wydanymi przez ZMiUW Terenowy Oddział w Słupsku odpływ z terenu po zabudowaniu nie może przekroczyć dwukrotnego spływu jak dla terenów rolnych.

Zgodnie z obliczeniami przeprowadzony w pkt. 4.1 maksymalny odpływ wynosi $Q_{max} = 4,32$ l/s.

Obliczenia objętości zbiornika retencyjnych dokonano metodą Błaszczyka i zamieszczono w tabeli 4. Zbiornik ze względu na konfigurację terenu oraz teren gdzie można go zamontować zaprojektowano z rur z żywic poliestrowych odpowiedniej średnicy i długości.

Poniżej podano wyniki końcowe :

Pojemność zbiornika $V = 59,0$ m³ , średnica DN/ID 1000 mm , długość $L = 75,0$ m

³ Atlas klimatyczny Polski . Część tabelaryczna . Zeszyt 3. Opady atmosferyczne i pokrywa śnieżna. Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej . Wyd. Kom.i Łączności ,1977 r

Odływ ze zbiorników będzie dławiony za pomocą regulatora odpływu zamontowanego w studziencie za zbiornikiem retencyjnym.

Lokalizację zbiornika i wylotu przedstawiono graficznie na rys.2

4.4.5. Skład fizykochemiczny ścieków deszczowych

Stężenie zawiesin ogólnych i substancji ekstrahujących się eterem naftowym w nie oczyszczonych ściekach opadowych przyjęto zgodnie z zaleceniami normy : PN-S-02204;1997

Przyjęto dwa pasy ruchu / w obu kierunkach / i natężenie ruchu 2.000 samochodów na dobę.

Wartości stężenia zawiesiny ogólnej przyjęto z Tab.6 w/ w normy jak dla terenów zabudowanych z współczynnikiem poprawkowym o wartości $3,2/n = 1,6$ i współczynnikiem poprawkowym 0,08 dla stężeń substancji ekstrahujących się eterem naftowym . Wartości te przedstawiono poniżej

- **zawiesina ogólna - 96,0 mg/dm³**
- **subst. ekstrah. eterem naft. - 7,7 mg/dm³**

Zgodnie z art.19.ust.1 i 2 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego(Dz. U. Nr 137, poz. 1984) wody opadowe i roztopowe ujęte w szczelne, otwarte lub zamknięte systemy kanalizacyjne wprowadzane do wód lub do ziemi:

1) z powierzchni szczelnej terenów przemysłowych, składowych, baz transportowych, portów, lotnisk, centrów miast, budowli kolejowych, dróg zaliczanych do kategorii krajowych i wojewódzkich oraz powiatowych klasy G, a także parkingów o powierzchni powyżej 0,1 ha, powinny być oczyszczone w ilości, jaka powstaje z opadów o natężeniu co najmniej 15 l na sekundę na 1 ha,

2) z powierzchni szczelnej obiektów magazynowania i dystrybucji paliw, powinny być oczyszczone, w ilości, jaka powstaje z opadów o częstotliwości występowania jeden raz w roku i czasie trwania 15 minut, lecz w ilości nie mniejszej niż powstająca z opadów o natężeniu 77 l na sekundę na 1 ha

- w taki sposób, aby w odpływie do odbiornika zawartość zawiesin ogólnych była nie większa niż **100 mg/l**, a substancji ropopochodnych - nie większa niż **15 mg/l**.

Wody opadowe lub roztopowe pochodzące z dachów oraz powierzchni innych niż powierzchnie, o których mowa w pkt.1, 2 mogą być wprowadzane do wód lub do ziemi bez oczyszczania.

Zgodnie z art.19.ust3. odpływ wód opadowych i roztopowych w ilościach przekraczające wartości określone w ust.1 mogą być wprowadzane do odbiornika bez oczyszczania , a urządzenie podczyszczające powinno być zabezpieczone przed dopływem o natężeniu większym niż jego przepustowość nominalna. Poza tym ścieki wprowadzane do śródlądowych wód powierzchniowych nie mogą powodować w tych wodach formowania się osadów i piany, zmian naturalnej mętności, barwy i zapachu, zmian w naturalnej biocenozie, ścieki nie mogą zawierać odpadków stałych i ciał pływających, węglowodorów chlorowanych i substancji promieniotwórczych (w ilościach powyżej dopuszczalnych wielkości), patogennych drobnoustrojów.

4.4.6. Zastosowana technologia oczyszczania ścieków deszczowych

Układ technologiczny urządzeń podczyszczających :

kanał dopływowy ⇒ osadnik ⇒ kanał łączący ⇒ separator ⇒ kanał łączący⇒ zbiornik retencyjny

⇒ regulator odpływu ⇒ wylot do rowu szczegółowego ⇒ rzeka Orzechówka.

.....P.B. Kanalizacji deszczowej dz. nr 86/1 , 84 Wytowno – Tom V

Przy doborze separatora należy uwzględnić dwa kryteria :

- obliczeniowe natężenie przepływu ścieków deszczowych jakie powstaje z opadów o natężeniu co najmniej 15 l na sekundę na 1 ha, obliczane z zależności

$$Q_{ob} = q_{ob} * F_{zr} \quad , l/s$$

Gdzie : q_{ob} = natężenie deszczu = 15,0 l/s ha

F_{zr} - powierzchnia zlewni zredukowanej obliczeniowego układu kanalizacji deszczowej , ha

- maksymalne natężenie przepływu wynikające z obliczeń hydraulicznych kolektora deszczowego dla przyjętego prawdopodobieństwa wystąpienia i czasu trwania deszczu miarodajnego , obliczanego z zależności

$$Q_d = q_m * F_{zr} \quad l/s$$

Gdzie : q_m - natężenie deszczu miarodajnego l/sha obliczane zgodnie z zasadami podanymi w pkt.5.2.1.

Prawidłowo dobrany separator powinien spełniać następujące warunki :

$$Q_{nom} \geq Q_{ob}$$

$$Q_{max} \geq Q_d$$

Gdzie : Q_{nom} - przepustowość nominalna l/s

Q_{max} - przepustowość maksymalna , l/s

Obliczenia zamieszczono w Tabeli 4. Poniżej podano parametry technologiczno- hydrauliczne

- przepływ obliczeniowy
 $Q_{ob} = 13,9 \quad l/s$
- przepływ maksymalny
 $Q_d = 79,8 \quad l/s \quad \text{dla } c=2$
 $Q_d = 67,2 \quad l/s \quad \text{dla } c=1$

Dobrano separator o następujących parametrach technologicznych

- przepływ maksymalny $200,0 \quad l/s$
- przepływ nominalny $20,0 \quad l/s$
- średnica separatora DN/ID1500 mm

Przepływy nominalny i maksymalny odnoszą się do separatorów z wkładem lamelowym , np. produkcji Ecol-Unikon typ 20/200 PSW Lamela , ACO typ Coalisator L 20/200 , Hauraton, typ AQUAFIX^R K2BP 15/150

Przed separatorem zaprojektowano osadnik w układzie szeregowym o średnicy DN/ID1500 mm którego zadaniem jest zatrzymanie zawiesiny łatwo opadającej i części pływających.

4.4.7. Urządzenie dławiące odpływ ze zbiornika retencyjnego

Natężenia odpływu ścieków opadowych ze zbiornika retencyjnego będzie dławione przez regulator odpływu zamontowany w studziencie za zbiornikiem retencyjnym.

Zastosować regulatory odpływu dowolnego producenta , przystosowane do regulacji natężenia odpływu dla z wylotu A $Q= 4,3 \quad l/s$, produkcji HURATON typ RGS o zakresie regulacji od 2,0 do 10,0 l/s , montowany w projektowanej studziencie .

Sposób montażu z zaleceniami producenta i zaleceniami w P.W.