PRACOWNIA PROJEKTOWA S.C. JOLANTA OLEJNICZAK-OLEK & JOANNA OLEK
UL. MAJAKOWSKIEGO 331A , 61-066 POZNAŃ , TEL / FAX 8709546 , 0512264667 pp.olek@interia.pl

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY	**TECHNOLOGIA + KONSTRUKCJA**	**UMOWA NR. TI.271.1.58.2013 z dnia 06.08.2013r.**	**PP- 16/12/2013**
STADIUM DOKUMENTACJI	BRANŻA	PODSTAWA OPRAC .	NR.ARCHIWALNY

INWESTOR	:	**GMINA WRONKI Ul. RATUSZOWA 5 64-510 WRONKI**
UŻYTKOWINK	:	**GMINA WRONKI Ul. RATUSZOWA 5 64-510 WRONKI**
LOKALIZACJA INWESTYCJI	:	**WRONKI , UL. WIŚNIOWA , MORLEOWA , CZEREŚNIOWA , JABŁONIOWA Obręb 0001 Wronki Ark. 22 , 23 – dz. o nr. ewid. 2597 , 2686/3 , 2614 , 2661 , 2730 , 2804 , 2775 , 2782 , 2764 , 2596 , 2689**
OBIEKT	:	**WRONKI BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ W UL. WIŚNIOWEJ i CZEREŚNIOWEJ ORAZ PRZEBUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ W UL. MORELOWEJ , ORZECHOWEJ i JABŁONIOWEJ WRAZ Z BUDOWĄ PODCZYSZCZALNI I WYLOTU DO ISTNIEJĄCEGO ROWU MELIORACYJNEGO SM-6 WE WRONKACH .**
TEMAT OPRACOWANIA	:	**WRONKI BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ W UL. WIŚNIOWEJ i CZEREŚNIOWEJ ORAZ PRZEBUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ W UL. MORELOWEJ , ORZECHOWEJ i JABŁONIOWEJ WRAZ Z BUDOWĄ PODCZYSZCZALNI I WYLOTU DO ISTNIEJĄCEGO ROWU MELIORACYJNEGO SM-6 WE WRONKACH.**
Zgodnie z art. 20 ust. 4 z dn. 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2011r. nr. 232 poz. 1377 z późniejszymi zmianami) oświadczam , że projekt obiektu budowlanego jw. sporządziłam /em zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej .		
OPRACOWAŁ	:	**mgr. inż. JOANNA MATYSIAK -OLEK**
PROJEKTOWAŁ	:	**mgr inż. JOLANTA OLEJNICZAK – OLEK** UPR. NR.25 i 39 / 86 / Pw UPR. NR. 188/80/Pw
SPRAWDZIŁ	:	**mgr inż. JERZY ZAJĄC** UPR. NR.482 / 87 / Pw UPR. NR. 197/PW/93
POZNAŃ	:	GRUDZIEŃ 2013 r.

EGZEMPLARZ INWESTORSKI EGZ.1

I. DANE OGÓLNE.

1. Inwestor. 4
2. Użytkownik. 4
3. Przedmiot i zakres opracowania. 4
4. Podstawa opracowania 5

II KSEROKOPIE UPRAWNIEŃ I PRZYNALEŻNOŚCI PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO DO POLSKIEJ IZBY INZYNIERÓW BUDOWNICTWA + OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO O SPORZĄDZENIU PROJEKTU ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI 6

III. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA.

1. Budowa geologiczna i warunki wodne . 13
2. Krótka charakterystyka zadania inwestycyjnego . 14
3. Kanał deszczowy z przykanalikami , podczyszczalnią ścieków deszczowych i wylotem do istniejącego rowy SM-6 w km 1+745 przy ul. Morelowej we Wronkach . 15

3.1 Opis przebiegu kanału deszczowego . 15
3.2. Opis podczyszczalni ścieków deszczowych i wylotu wraz z obliczeniami . 17
4. Studnie rewizyjne i komory nietypowe . 21
4.1. Studnie rewizyjne prefabrykowane . 21
4.2. Wpustu uliczne. 21
4.3. Wylot do istniejącego rowu melioracyjnego gminnego SM-6 w km1+745 dz. nr. ewid.2596 21
4.4. Umocnienie dna i skarp istniejącego rowu melioracyjnego SM-6 w miejscu wylotu .
5. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem podziemnym. 22

IV. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA. 22

1. Wykopy , posadowienie i odwodnienie . 22
2. Zabezpieczenie pionowych ścian wykopów. 25

V. INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA 25

VI. UWAGI KONCOWE. 28

VII. CZĘŚĆ TERENOWO PRAWNA

VIII. KSEROKOPIE UZGODNIEŃ

IX. SPIS RYSUNKÓW .

1. Mapa poglądowa z naniesionym zakresem objętym projektem . Skala 1:5000.
2. Plan zagospodarowania sieci kanalizacji deszczowej w ul. Wiśniowej , Czereśniowej , Morelowej i Jabłoniowej wraz z podczyszczalnią i wylotem do istn. rowu melioracyjnego SM-6 we Wronkach .
   Sekcja : 412.233.182.1 , 182.3 , 184.1. Skala 1:500
3. Profile podłużne kanałów deszczowych odc. Wylot –D25 , D3-D1i , D4- D2i . Skala 1:100/250
4. Profile podłużne kaanłów deszczowych odc. Wylot –x2 . Skala 1:100/100
5. Profile podłużne przykanalików kanalizacji deszczowej odc. : WP1-WP24. Skala 1:100/100
6. Rysunek zestawieniowy studzienek typu D oraz wpustów ulicznych typu WP . Skala 1:20.
7. Wylot kolektora deszczowego Φ500mm do rowu melioracyjnego SM-6 w km 1+745 . Skala 1:20

7.1. Przekrój poprzeczny rowu na wys. wylotu . Umocnienie dna i skarp rowu melioracyjnego SM-6 w km 1+745. Skala 1:20.
8. Podczyszczania ścieków deszczowych – uzbrojenie kanału deszczowego przed wprowadzeniem ścieków do istniejącego rowu melioracyjnego SM-6 w km 1+745 we Wronkach przy ul. Morelowej . Skala 1:40 .
9. Zabezpieczenie wykopów wąskoprzestrzennych szalunkiem płytowym .
10. Przekrój charakterystyczny zabezpieczenia wykopów ścianką K.S. 3.25 .
11. Sposób zabezpieczenia istniejącego kabla doziemnego energetycznego i telekomunikacyjnego.
12. Sposób zabezpieczenia istniejących przewodów c.o. , gazowych w/c , s/c wodociągowych i kanalizacyjnych.

UWAGA:

1. **Przed przystąpieniem do realizacji należy pomierzyć rzędne dna rowu w miejscu lokalizacji wylotu . w przypadku gdy rzędne pomierzone odbiegają od rzędnych przyjętych w projekcie należy skontaktować się z autorem projektu . Rozwiązanie zamienne zostanie opracowane w ramach nadzoru autorskiego.**
2. **Po zrealizowaniu kanalizacji deszczowej i przepięciu istniejących kanałów deszczowych do kanału obj. realizacją - istniejące odprowadzenia do rowu melioracyjnego należy zaślepić.**

I. DANE OGÓLNE.

1.INWESTOR :

- w zakresie kanalizacji deszczowej w ul. Morelowej , Wiśniowej , Czereśniowej , Jabłoniowej i Orzechowej , przykanalików kanalizacji deszczowej wraz z wpustami ściekowymi ulicznymi , podczyszczalni ścieków deszczowych ,wylotu do istniejącego rowu melioracyjnego SM-6 w km 1+745 i umocnienia dna i skarp rowu na wys. wylotu na długości 5+10mb :

Gmina Wronki
ul. Ratuszowa 5
64-510 Wronki

2.UŻYTKOWNIK :

Gmina Wronki
ul. Ratuszowa 5
64-510 Wronki

3.PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest system odprowadzający ścieki deszczowe z odwodnienia ul. Morelowej , Wiśniowej , Czereśniowej , Jabłoniowej i Orzechowej we Wronkach poprzez nowoprojektowany : kanał deszczowy wraz z przykanalikami zakończonymi wpustami ściekowymi ulicznymi , osadnik zawiesiny mineralnej , separator ropopochodnych i wylot do istniejącego rowu melioracyjnego SM-6 w km 1+745 podlegającego w ramach zadania inwestycyjnego umocnieniu w obrębie projektowanego wylotu na odc. 5+10mb .

3.1. KANALIZACJA DESZCZOWA

a) Kanał deszczowy w ul. Wiśniowej , Czereśniowej Jabłoniowej i Morelowej , z rur :

- z rur PVC , KL. S Φ 500/14,6mm , o jednorodnej strukturze ścianki , SDR 34 , SN 8 , o łącznej długości L = 108,72 m
- z rur PVC , KL. S Φ 400/11,7mm , o jednorodnej strukturze ścianki , SDR 34 , SN 8 , o łącznej długości L = 528,13 m
- z rur PVC , KL. S Φ 315/9,2mm , o jednorodnej strukturze ścianki , SDR 34 , SN 8 , o łącznej długości L = 13,48 m
- Studnie rewizyjne **Φ 1,2m – 25szt.**

b) Przykanaliki kanalizacji deszczowej obejmujące swym zasięgiem podłączenie do kanału projektowanego poprzez studzienkę nabudowana na kanale , wyjście z kanału na odległość 1,79÷7,57m i kończy się wpustem ściekowym ulicznym betonowym z bet. C35/45 , W8 Φ500mm zakończonym od góry kratką żeliwną a od dołu osadnikiem na piasek wys. 0,8m **z zamknięciem syfonowym wpustu** w ilości 24szt. , z rur:

- z rur PVC , KL. S Φ 200/5,9mm , o jednorodnej strukturze ścianki , SDR 34 , SN 8 o łącznej długości L = 95,64 m
- Łączna długość dróg odwadnianych do rowu melioracyjnego SM-6 poprzez wylot zlokalizowany na dz.nr. 2596 , obręb Wronki wynosi : 1763,80mmb

c) Umocnienie istniejącego rowu melioracyjnego gminnego SM-6 na długości L=5+10mb
Całkowita głębokość rowu w miejscu wylotu wynosi 2,7m . Wypełnienie w rowie w wyniku zrzutu wód opadowych przy $Q_{max\ h}$ =87,84m^3/h , przy spadku rowu 2%o , nachyleniu skarp 1:2 i szerokości dna rowu B=100cm , wzrośnie o 12cm .
Projektowane umocnienie dna rowu i skarp w miejscu wylotu :
-umocnienie dna rowu geokratą np. Taboss II GT MK100 lub równoważną wypełnioną kamieniami wtopionymi w bet. C35/45 na długości 5 m przed wylotem i 10m za wylotem w kierunku odpływu .
-umocnienie skarp rowu geokratą np. Taboss II GT MK100 lub równoważną wypełnioną kamieniami wtopionymi w bet. C35/45 na długości 5 m przed wylotem i 10m za wylotem w kierunku odpływu .
Geokratę należy powiązać konstrukcyjnie z wylotem .

Geokrata winna być wykonana z taśmy obustronnie moletowanej , zgrzewanej punktowo , ultradźwiękami , Wysokość siatki komórkowej winna wynosić 100mm .

Zgrzewy punktowe jednorzędowe w ilości 9 punktów w rzędzie . Zgrzewy winny być odległe od siebie o 340mm. Materiał – tworzywo sztuczne nie ulegające biodegradacji i odporne na działanie promieni UV . Grubość nominalna taśmy 1,5mm(+/- 0,1). Łączenie

sekcji przy pomocy opasek zaciskowych z poliamidu 6,6. Cechy opasek : odporne na UV , kwasy , oleje , rozpuszczalniki ,; o dużej wytrzymałości termicznej od -40^{o}C do +85^{o}C ; wytrzymałość mechaniczna na zrywanie do 114kG ; wolne od korozji .Mocowanie geokraty do podłoża gruntowego przy pomocy znormalizowanych szpil typ „J" wykonanych ze stali gładkiej konstrukcyjnej Φ8mm – długość całkowita szpili L=640mm (zakończenie hakiem L=120mm).

3.2. OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH + WYLOT

- Osadnik zawiesiny mineralnej , konstrukcja żelbetowa prefabrykowana z bet. C35/45 , W10 , O/S Φ 2,5/2,8m , V_{cz}=5m^3
- Separator lamelowy , konstrukcja żelbetowa prefabrykowana z bet. C35/45 , W10 PSW Lamela 30/300 Φ 1,5/1,8m
- Wylot do odbiornika – wylot konstrukcja żelbetowa prefabrykowana z bet. C35/45 , W8 , wylot zabezpieczony kratą z prętów stalowych nierdzewnych OH18N9 Φ14mm w rozstawie co 15cm
  -Srednica wylotu Φ500mm,
  -rzędna posadowienia wylotu 54,30 m npm,
  -rzędna ślizgu rury PVC Φ500mm osadzonej w wylocie -54,86 m npm, ,
  -szerokość wylotu B= 1350mm,
  -wys.wylotu H=1750mm ,
  -długość wylotu L=1870mm
  Obliczeniowe wielkości zrzutu ścieków deszczowych po podczyszczeniu do rowu melioracyjnego SM-6 poprzez projektowany wylot
  Q_{maxh} = 2,273 m^3/h
  $Q_{śrd}$ = 28,728 m^3/d
  $Q_{max\ roczne}$ = 11.113,20m^3/rok

3.3. NAWIERZCHNIA ASFALTOWA – ODTWORZENIE PO ROBOTACH KANALIZACYJNCH NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH I CHODNIKÓW .

-W miejscach gdzie kanał zaprojektowano w istniejących drogach o nawierzchni asfaltowej grunt należy wymienić w 100% na piasek lub pospółką i zagęścić warstwami gr. 0,2-0,3m do wskaźnika zagęszczenia W=1,0 .Naruszoną nawierzchnię asfaltową po robotach należy odtworzyć w kategorii drogi KR3 . Odtworzenie nawierzchni należy wykonać z nowych materiałów . Przywrócenie zniszczonej podbudowy i warstw bitumicznych nawierzchni do stanu pierwotnego na szerokości wykopu oraz ułożenie nakładki bitumicznej – (warstwy ścieralnej) grubości min. 5cm na całej szerokości nawierzchni z wyrównaniem profilu drogi i dostosowaniem wysokościowym nawierzchni , chodników , zjazdów i infrastruktury technicznej znajdującej się w pasie drogowym do niwelety jezdni po odtworzeniu (w tym włazów istniejącej kanalizacji sanitarnej .
-zniszczone chodniki należy odbudować przez ułożenie nowych w miejscu zniszczonego-nowych materiałów . Chodnik odtworzyć po wcześniejszym zagęszczeniu gruntów.

4.PODSTAWA OPRACOWANIA.

4.1. Umowa nr. TI.271.1.58.2013 z dnia 06.08.2013r..
4.2. Zaktualizowana 21.06.2013 roku mapa zasadnicza syt. - wys. skala 1:500 .
4.3. Konieczne decyzje , uzgodnienia i ustalenia.
4.4. Wizje lokalne.
4.5. Obowiązujące normy i przepisy
4.6. Uzgodnienia :

- Decyzja nr. 20/2013 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego z dnia 17.09.2013r.
- Opinia ZUDP nr. 496/2013 z dnia 16-10-2013 r.
- Warunki techniczne wykonania sieci kanalizacji deszczowej w ul. Wiśniowej i Czereśniowej oraz przebudowy istniejącego kanału deszczowego w ul. Morelowej , Orzechowej i Jabłoniowej wraz z budową podczyszczalni i wylotu do istn. rowu melioracyjnego SM-6 w km 1+745 , dz. nr. 2596 we Wronkach . Pismo nr. TI.7225.77.2013 z dnia 13.09.2013r.
- Decyzja Burmistrza Miasta i Gminy nr. TI.7230.174.2013 z dnia 13.09.2013r.
- Zgoda Gminy Wronki na wykonanie inwestycji na dz. Gminnych pismo nr. TI.7230.174.2013 z dnia 13.09.2013r.
- Uzgodnienie projektu z PK Wronki oraz zgoda PK Wronki na wykonanie inwestycji na dz. 2597 będącą własnością Przedsiębiorstwa . Pismo nr. 3675/ZWiK/2013 z dnia 16.09.2013r.

- Uzgodnienie dokumentacji z Eneą , pismo nr. RD-7/DZ/ZM/MP/17740/2013 z dnia 12.09.2013r.
- Uzgodnienie projektu z Telekomunikacją Polską NT. TOTWSBU-PO.2110-821/13/WS z dnia 23.10.2013r.
- Uzgodnienie dokumentacji z Polską Spółką Gazownictwa sp. zo.o. Pismo nr. TDI.115-5000-105811/13 z dnia 23.09.2013r.
- Uzgodnienie z Wojewódzkim Konserwatorem Zabytków pismo nr. Po-WA.5183.6511.1.2013 z dnia 08.11.2013 , Po-WA .5183.6511.1.2013 z dnia 11.09.2013r.
- Decyzja wodnoprawna Pismo nr. OS.6341.66.2012 z dnia 24.12.2012r.

II. KSEROKOPIE UPRAWNIEŃ I PRZYNALEŻNOŚĆ PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO DO POLSKIEJ IZBY INZYNIERÓW BUDOWNICTWA + OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJACEGO O SPORZĄDZENIU PROJEKTU ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI PRAWA .

Jolanta Olejniczak – Olek Poznań 16.12.2013r.

……..

/imię i nazwisko / / miejscowość , data /

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust.4 Prawa budowlanego / Dz. U. z 2011r. nr. 232 poz. 1377 z późniejszymi zmianami) / jako projektant dokumentacji „**WRONKI BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ W UL. WIŚNIOWEJ i CZEREŚNIOWEJ ORAZ PRZEBUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ W UL. MORELOWEJ , ORZECHOWEJ i JABŁONIOWEJ WRAZ Z BUDOWĄ PODCZYSZCZALNI I WYLOTU DO ISTNIEJĄCEGO ROWU MELIORACYJNEGO SM-6 WE WRONKACH.”** oświadczam , że projekt obiektu budowlanego jw. sporządziłam /em zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej .

Przedmiotowa dokumentacja jest kompletna z punktu widzenia celu któremu ma służyć i nadaje się do realizacji.

…….

/ podpis /

Jerzy Zając

…….
/imię i nazwisko /

Poznań 16.12.2013r.

/ miejscowość , data /

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust.4 Prawa budowlanego / Dz. U. z 2011r. nr. 232 poz. 1377 z późniejszymi zmianami) / jako sprawdzający dokumentację „**WRONKI BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ W UL. WIŚNIOWEJ i CZEREŚNIOWEJ ORAZ PRZEBUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ W UL. MORELOWEJ , ORZECHOWEJ i JABŁONIOWEJ WRAZ Z BUDOWĄ PODCZYSZCZALNI I WYLOTU DO ISTNIEJĄCEGO ROWU MELIORACYJNEGO SM-6 WE WRONKACH.”**

oświadczam , że projekt obiektu budowlanego jw. został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej .

Przedmiotowa dokumentacja jest kompletna z punktu widzenia celu któremu ma służyć i nadaje się do realizacji.

…….
/ podpis /

III. CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA.

1. BUDOWA GEOLOGICZNA I WARUNKI WODNE.

1.1. ŚRODOWISKO GEOGRAFICZNE.

W aspekcie geomorfologicznym teren Wronek położony jest w obrębie dwóch dużych jednostek , tj. pradoliny toruńsko – eberswaldzkiej oraz pojezierza poznańskiego , w tym znaczna część na krawędzi łączącej obie jednostki .
Do pradoliny toruńsko eberswaldzkiej zliczyć można jedynie fragmenty miasta położone w bezpośrednim sąsiedztwie doliny Warty , która tą część zajmuje . Są to generalnie tereny o powierzchni położonej do około rzędnej 45 – 53 m npm a więc mniej więcej do ul. Towarowej i linii torów PKP . Pozostałą część terenu badanego zaliczyć należy do pojezierza poznańskiego . Obie wspomniane jednostki geomorfologiczne ukształtowane zostały podczas stadiału głównego zlodowacenia północnopolskiego . Rzędne terenu w obrębie pojezierza wynoszą około 65-70 mnpm .
Sieć hydrograficzną stanowi przede wszystkim Warta , która ogranicza teren badań od strony północnej , i która drenuje analizowany obszar . Sieć stanowi również dwa potoki o niewielkich dolinach , które przepływają przez Wronki .

1.2. BUDOWA GEOLOGICZNA .

Budowa geologiczna podłoża badanego jest ściśle związana z położeniem w jednej ze wspomnianych jednostek geomorfologicznych , pradolinie i pojezierzu (wysoczyźnie polodowcowej).
W obrębie pradoliny toruńsko- eberswaldzkiej wyróżnić można również dwa , o odmiennej budowie obszary .
Pierwszy z tych obszarów charakteryzuje się występowaniem do głębokości sondowań prawie wyłącznie samymi piaskami wodnolodowcowymi. . Zlokalizowany jest w części północnej i wschodniej miasta .
W drugim obszarze stwierdzono występowanie osadów trzeciorzędowych w podłożu piasków wodnolodowcowych . Były to przede wszystkim iły ale również sa to pyły piaszczyste i piaski drobne . Lokalnie mogą też występować węgle brunatne .
Osady trzeciorzędowe Powierzchnia stropowa trzeciorzędu ma natomiast charakter erozyjny.
Osady wodnolodowcowe reprezentowane są przede wszystkim przez piaski drobne , w znacznej domieszce występują również piaski średnie . W mniejszych ilościach są to piaski grube , pospółki oraz możliwe jest występowanie żwirów .
W bezpośrednim sąsiedztwie Warty będą występować piaski rzeczne , na ogół będą to piaski średnie .
Na Tereni wysoczyzny (pojezierza) osadem dominującym są gliny lodowcowe . Wykształcone są one przede wszystkim jako gliny piaszczyste , w partiach spągowych również gliny piaszczyste zwięzłe . W obrębie glin nieregularnie rozmieszczone są przewarstwienia piaszczyste (piaski drobne , piaski średnie i pospółka) o miąższości warstw na ogół nie przekraczających 0,5m.
W spągu glin stwierdzono występowanie osadów trzeciorzędowych. Reprezentowane są one przez iły serii poznańskiej . Iły te w strefie krawędziowej występują bezpośrednio pod powierzchnią terenu .
W obrębie wspomnianych wcześniej dolinek potoków występują również namuły organiczne , których grubość może lokalnie przekraczać 1m. Na terenie zabudowanym , szczególnie zabudową „stara „ , występują nasypy niebudowlane o miąższości mogącej lokalnie przekraczać 1,5m. Natomiast w strefie krawędziowej rzeki (Warty) miąższość nasypów może być większa i sięgać nawet 3m.

1.3. WARUNKI HYDROLOGICZNE .

Wodę gruntową stwierdzono w zdecydowanej większości wykonanych sondowań . w części są to jedynie strefy sączeń śródglinowych. Wyróżnić można dwie wyraźnie zróżnicowane strefy występowania wody gruntowej , t.j. w obrębie zaliczonym do pradoliny oraz na wysoczyźnie.
W obrębie pradoliny woda gruntowa występuje ciągłym poziomem. Swobodne lustro wody w okresie badań stabilizowało się w przedziale 1,5 – 2,5m ppt. Stwierdzono wyraźny spadek lustra wody w kierunku Warty jak i dolinek obu cieków , które drenują teren badany.
Lustro wody podlega okresowym wahaniom zależnym od dwóch podstawowych czynników tj.:

- Stanów wody w Warcie , szczególnie w zasięgu stanów powodziowych,
- Warunków hydrometeorologicznych , w pozostałej części terenu.

Zgodnie z danymi posterunku wodowskazowego na Warcie we Wronkach stany charakterystyczne poziomu wody są następujące :
p.z.36,66m npm,
ekstrema obserwacyjne:
maksima: 833cm(44,99m npm)-30.03.1888r.
820cm(44,86 m npm) – 03.04.1924r.
547cm(42,13 m npm- 19.07.1980r.
Minima: 82cm(37,48 m npm) -12/13.12.1959r.
Średnie stany(lata 1976-1980)

Zima: 337cm (40,03 m npm)
Lato : 260 cm(39,26 m npm)
Rok: 298 cm(39,64 m npm)
Oznacza to , że w stanach powodziowych woda gruntowa może dochodzić do rzędnej 45,00 m npm.
W części pozostałej terenu (pradoliny) wahania poziomu wody gruntowej będą mniejsze i można je oszacować na około +-1,0m w stosunku do podanego stanu w okresie badań.
Stan z okresu badań można uznać za zbliżony do średniego.
W obrębie wysoczyzny woda gruntowa występowała głównie w postaci sączeń i w przewarstwieniach piaszczystych . Głębokość nawiercenia jest zmienna podobnie jak i głębokość stabilizacji . Ilość wody w sączeniach jak i poziom stabilizacji lustra wody zależą od ogólnych warunków hydrometeorologicznych. W okresach susz hydrologicznych strefy sączeń mogą w ogóle zanikać , w okresach mokrych będzie ich natomiast znacznie więcej .
Wodę gruntowa należy traktować jako agresywną względem betonu i żelbetu . Oznacza to, że wszelkie konstrukcje betonowe bądź żelbetowe , które znajdą się w kontakcie z wodą powinny być wykonane z bet. C35/45 , $W_{min.}$=8 (lub odpowiednio zabezpieczone).
W rejonie występowania namułów organicznych woda może być „ kwaśna" (ph<7,0).
Odwodnienie wykopów pod kanalizację należy rozpatrywać w zależności od położenia geomorfologicznego. W obrębie pradoliny (i doliny Warty) należy się liczyć z koniecznością stosowania studni depresyjnych bądź igłofiltrów . Jednie przy depresji rzędu do około 0,5 – 1,0m można ewentualnie zastosować pompowanie bezpośrednie z wykopu .
W obrębie wysoczyzny woda gruntowa występować będzie wyłącznie w sączeniach , ilości wody będą na ogół niewielkie lecz uciążliwe . Jedynym możliwym sposobem odwodnienia jest pompowanie bezpośrednie z wykopu.
Średnie wartości współczynnika filtracji wynoszą :

- piasek drobny k=0,12m/h
- piasek średni , gruby i pospółka k=0,90m/h
- cała przestrzeń k=0,41m/h

1.4. WARUNKI GEOLOGICZNE .

Wyniki prac i badań po uwzględnieniu wymogów normy PN-81/B-03020 oraz charakteru projektowanych obiektów pozwalają na podział występujących w podłożu gruntów na cztery następujące warstwy geotechniczne :

- Warstwa I- obejmuje nasypy niebudowlane oraz namuły organiczne , w aspekcie dokumentowanym są to grunty co najwyżej słabonośne ,
- Warstwa II – zaliczono do niej wszystkie grunty niespoiste zarówno wodnolodowcowe jak i rzeczne , są to głównie piaski drobne oraz w mniejszych ilościach piaski średnie , ponadto są to piaski grube oraz pospółki , średnia wartośc stopnia zagęszczenia wynosi ID=0,41 , określina sondą lekką , metodą A , współczynnik materiałowy wynosi 0,80.
- Warstwa III-reprezentowana jest przez lodowcowe gliny piaszczyste , w domieszce występuja również gliny piaszczyste zwięzłe i piaski gliniaste , zaliczono tu również trzeciorzędowe pyły piaszczyste , stopień plastyczności zgodnie z wynikami badań laboratoryjnych wynosi I_L=0,21 , przy współczynniku materiałowym 1,10 , symbol gruntów spoistych B
- Warstwa IV – zbudowana jest z trzeciorzędowych iłów , średnia wartość stopnia plastyczności wg, badań laboratoryjnych : I_L = 0,10 przy współczynniku materiałowym 1,10 , symbol gruntów spoistych : D.

W aspekcie dokumentowanym zwraca się przede wszystkim uwagę na :

- Konieczność odwodnienia części wykopów z uwagi na okresowe wysokoe poziomy wody gruntowej ,
- W przypadku uplastycznienia gruntów warstw III(gliny) i IV (iły) wskazane jest wykonanie podbetonu , szczególnie dla studni kanalizacyjnych i podczyszczalni ścieków ,
- W rejonie posadowień na namułach organicznych i nasypach niebudowlanych zaleca się wykonanie wymiany gruntu.
- Gruntu warstwy IV(iły) są w znacznej części gruntami pęczniejącymi , może to istotnie utrudniać roboty ziemne , szczególnie w strefach krawędziowych (w tym i doliny Warty) .

2. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA ZADANIA INWESTYCYJNEGO.

Na osiedlu „Ogrody" na którym zlokalizowana jest projektowana inwestycja istnieje kanalizacja deszczowa. Wody opadowe odprowadzane są 5-ma kanałami do pobliskiego cieku bez oczyszczenia .
Zaprojektowany kanał deszczowy przejmie wody opadowe z tych kanałów i po mechanicznym oczyszczeniu zostaną odprowadzone do tego samego cieku przez projektowany wylot w km 1+745.
W ulicy Wiśniowej i Czereśniowej istniejące studzienki wpustowe wraz z przykanalikami zostaną wymienione na nowe .

Wody deszczowe i roztopowe z terenów utwardzonych – istniejących dróg i chodników z ul. Morelowej , Jabłoniowej , Orzechowej , Wiśniowej i Czereśniowej we Wronkach - projektowanym kolektorem deszczowym z rur PVC realizowanym na działkach o nr.ewid. 2597 , 2686/3 , 2614 , 2661 , 2730 , 2804 , 2775 , 2782 , 2764 , 2596 , 2689 zbierane są poprzez wpusty uliczne z osadnikami a następnie kolektorem kanalizacji deszczowej Φ 400mm , Φ500mm, odprowadzane są do urządzeń służących do usuwania zawiesiny mineralnej (osadnika o przepływie poziomym – wykorzystanie zjawiska sedymentacji) jak i ropopochodnych (separatora lamelowego – wykorzystywanie zjawiska flotacji) . Po usunięcia ze ścieków deszczowych zawiesiny mineralnej (piasku) i związków ropopochodnych (benzyny , olejów napędowych , opałowego i innych mineralnego pochodzenia) ścieki deszczowe wprowadzone zostają do istniejącego rowu melioracyjnego gminnego SM-6 w km 1+745 , poprzez projektowany wylot . Ścieki deszczowe po oczyszczeniu spełniają warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z 24 lipca 2006r „ w sprawie warunków , jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego „ t.j. stężenia zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych nie przekroczą n/w wartości

WSKAŹNIK	**WARTOŚĆ**
- węglowodorów ropopochodnych	**≤ 15 g /m^3**
-zawiesina ogólna	**≤ 100 g sm /m^3**

Działanie osadnika opiera się na wydzielaniu zawiesiny mineralnej podczas spowolnienia przepływu . Proces ten przebiega poprzez zwiększenie powierzchni przypadającej na jednostkę doprowadzanych ścieków Dzięki zjawisku grawitacji następuje rozdział dwóch faz : wody i zawieszonych w niej cząstek o gęstości większej od gęstości wody .
Działanie separatora lamelowego polega na oddzieleniu substancji ropopochodnych z wód płynących w systemie kanalizacji deszczowej .Oddzielenie zanieczyszczeń następuje dzięki zjawisku flotacji i sedymentacji podczas poziomego przepływu zanieczyszczonych wód przez specjalnie skonstruowane i chronione patentem sekcje lamelowe (żaluzjowe).

3. KANAŁ DESZCZOWY Z PRZYKANALIKAMI , PODCZYSZCZALNIĄ ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH I WYLOTEM DO ISTNIEJACEGO ROWY MELIORACYJNEGO SM-6 W KM1+745 PRZY UL. MORELOWEJ WE WRONKACH .

3.1 Opis przebiegu kanału deszczowego .

Zadanie inwestycyjne objęte projektem obejmuje :

- **KANALIZACJĘ DESZCZOWĄ**

a) Kanał deszczowy w ul. Wiśniowej , Czereśniowej Jabłoniowej i Morelowej , z rur :
- z rur PVC , KL. S Φ 500/14,6mm , o jednorodnej strukturze ścianki , SDR 34 , SN 8 , o łącznej długości L = 108,72 m
- z rur PVC , KL. S Φ 400/11,7mm , o jednorodnej strukturze ścianki , SDR 34 , SN 8 , o łącznej długości L = 528,13 m
- z rur PVC , KL. S Φ 315/9,2mm , o jednorodnej strukturze ścianki , SDR 34 , SN 8 , o łącznej długości L = 13,48 m
- Studnie rewizyjne **Φ 1,2m – 25szt.**

b) Przykanaliki kanalizacji deszczowej obejmujące swym zasięgiem podłączenie do kanału projektowanego poprzez studzienkę nabudowana na kanale , wyjście z kanału na odległość 1,79÷7,57m i kończy się wpustem ściekowym ulicznym betonowym z bet. C35/45 , W8 Φ500mm zakończonym od góry kratką żeliwną a od dołu osadnikiem na piasek wys. 0,8m **z zamknięciem syfonowym wpustu** w ilości **24sz**t. , z rur:
- z rur PVC , KL. S Φ 200/5,9mm , o jednorodnej strukturze ścianki , SDR 34 , SN 8 o łącznej długości L = 95,64 m
- Łączna długość dróg odwadnianych do rowu melioracyjnego SM-6 poprzez wylot zlokalizowany na dz.nr. 2596 , obręb Wronki wynosi : 1763,80mmb

c) Umocnienie istniejącego rowu melioracyjnego gminnego SM-6 na długości L=5+10mb
Całkowita głębokość rowu w miejscu wylotu wynosi 2,7m . Wypełnienie w rowie w wyniku zrzutu wód opadowych przy $Q_{max\ h}$ =87,84m^3/h , przy spadku rowu 2%o , nachyleniu skarp 1:2 i szerokości dna rowu B=100cm , wzrośnie o 12cm .
Projektowane umocnienie dna rowu i skarp w miejscu wylotu :
-umocnienie dna rowu geokratą np. Taboss II GT MK100 lub równoważną wypełnioną kamieniami wtopionymi w bet. C35/45 na długości 5 m przed wylotem i 10m za wylotem w kierunku odpływu .
-umocnienie skarp rowu geokratą np. Taboss II GT MK100 lub równoważną wypełnioną kamieniami wtopionymi w bet. C35/45 na długości 5 m przed wylotem i 10m za wylotem w

kierunku odpływu .
Geokratę należy powiązać konstrukcyjnie z wylotem .

Geokrata winna być wykonana z taśmy obustronnie moletowanej , zgrzewanej punktowo , ultradźwiękami , Wysokość siatki komórkowej winna wynosić 100mm .

Zgrzewy punktowe jednorzędowe w ilości 9 punktów w rzędzie . Zgrzewy winny być odległe od siebie o 340mm. Materiał – tworzywo sztuczne nie ulegające biodegradacji i odporne na działanie promieni UV . Grubość nominalna taśmy 1,5mm(+/- 0,1). Łączenie sekcji przy pomocy opasek zaciskowych z poliamidu 6,6. Cechy opasek : odporne na UV , kwasy , oleje , rozpuszczalniki ,; o dużej wytrzymałości termicznej od -40^{o}C do +85^{o}C ; wytrzymałość mechaniczna na zrywanie do 114kG ; wolne od korozji .Mocowanie geokraty do podłoża gruntowego przy pomocy znormalizowanych szpil typ „J" wykonanych ze stali gładkiej konstrukcyjnej Φ8mm – długość całkowita szpili L=640mm (zakończenie hakiem L=120mm).
Geokratę należy wywinąć na koronę skarpy wzdłuż jej górnej krawędzi na szer. ok. 1,0m . Wzdłuż górnej krawędzi skarpy dwa skrajne rzędy geokraty winny być zakotwione w podłożu w każdej komórce szpilkami typu „J" . Dla zminimalizowania koncentracji naprężeń w geosiatce należy w kolejnych rzędach poziomych szpilki rozmieszczać w układzie „mijankowym „ (przesunięte o B_k = 50cm w stosunku do szpilek w sąsiednich rzędach poziomych).

➢ **OCZYSZCZALNIĘ ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH + WYLOT**

- Osadnik zawiesiny mineralnej , konstrukcja żelbetowa prefabrykowana z bet. C35/45 , W10 , O/S Φ 2,5/2,8m , V_{cz}=5m^3
- Separator lamelowy , konstrukcja żelbetowa prefabrykowana z bet. C35/45 , W10 PSW Lamela 30/300 Φ 1,5/1,8m
- Wylot do odbiornika – wylot konstrukcja żelbetowa prefabrykowana z bet. C35/45 , W8 , wylot zabezpieczony kratą z prętów stalowych nierdzewnych OH18N9 Φ14mm w rozstawie co 15cm
  -Srednica wylotu Φ500mm,
  -rzędna posadowienia wylotu 54,30 m npm,
  -rzędna ślizgu rury PVC Φ500mm osadzonej w wylocie -54,86 m npm, ,
  -szerokość wylotu B= 1350mm,
  -wys.wylotu H=1750mm ,
  -długość wylotu L=1870mm
  Obliczeniowe wielkości zrzutu ścieków deszczowych po podczyszczeniu do rowu melioracyjnego SM-6 poprzez projektowany wylot
  Q_{maxh} = 2,273 m^3/h
  $Q_{śrd}$ = 28,728 m^3/d
  $Q_{max\ roczne}$ = 11.113,20m^3/rok

➢ **NAWIERZCHNIA ASFALTOWA – ODTWORZENIE PO ROBOTACH KANALIZACYJNCH NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH I CHODNIKÓW .**

-W miejscach gdzie kanał zaprojektowano w istniejących drogach o nawierzchni asfaltowej grunt należy wymienić w 100% na piasek lub pospółką i zagęścić warstwami gr. 0,2-0,3m do wskaźnika zagęszczenia W=1,0 .Naruszoną nawierzchnię asfaltową po robotach należy odtworzyć w kategorii drogi KR3 . Odtworzenie nawierzchni należy wykonać z nowych materiałów . Przywrócenie zniszczonej podbudowy i warstw bitumicznych nawierzchni do stanu pierwotnego na szerokości wykopu oraz ułożenie nakładki bitumicznej – (warstwy ścieralnej) grubości min. 5cm na całej szerokości nawierzchni z wyrównaniem profilu drogi i dostosowaniem wysokościowym nawierzchni , chodników , zjazdów i infrastruktury technicznej znajdującej się w pasie drogowym do niwelety jezdni po odtworzeniu (w tym włazów istniejącej kanalizacji sanitarnej .
-zniszczone chodniki należy odbudować przez ułożenie nowych w miejscu zniszczonego-nowych materiałów . Chodnik odtworzyć po wcześniejszym zagęszczeniu gruntów.

Projektowany kanał deszczowy grawitacyjny zaprojektowano w ul. Morelowej , Jabłoniowej , Orzechowej , Wiśniowej i Czereśniowej we Wronkach .
Na całości zadania kanały zaprojektowano z rur PVC łączonych za pomocą kielicha i uszczelki z EPDM-u (zgodnie z warunkami wydanymi przez Urząd Gminy we Wronkach ,w połowie pasa ruchu tak aby właz znalazł się pod kołami przejeżdżających pojazdów , zbliżając się zgodnie z obowiązującymi przepisami do

istniejącego uzbrojenia oraz zachowując przepisową odległość pomiędzy uzbrojeniem istniejącym i projektowanym .
Włazy studzienek zlicować do rzędnych dróg po odtworzeniu warstwy ścieralnej . Kanał deszczowy uzbrojono w studnie prefabrykowane z bet. C35/45 , W10 o średnicy Φ1200mm . Ponadto kanał deszczowy uzbrojono w podczyszczanie ścieków deszczowych składającą się z osadnika i separatora .
Minimalne spadki przyjęte na kanale deszczowym :

- PVCΦ 500mm - i_{min}= 0,35%
- PVCΦ 400mm - i_{min}= 0,3%
- PVCΦ 315mm - i_{min}= 0,66%

Na projektowanych przykanalikach kanalizacji deszczowej zastosowano n/w spadki minimalne :

- PVCΦ 200mm - i_{min}= 2% .

Zagłębienia projektowanych kanałów deszczowych związane są z :

- Rzędnymi na kanale deszczowym istniejącym w miejscach przepięcia kanału istniejącego do nowoprojektowanego (studnie : D3 , D4 , D9 , D15 , D22 , D25)
- Rzędną dna istniejącego rowu melioracyjnego SM-6 w km. 1+745 w miejscu proj. wylotu ,
- rozwiązaniem skrzyżowań kanału objętego projektem z istniejącym uzbrojeniem zgodnie z obowiązującymi przepisami i przeprowadzonymi uzgodnieniami .

3.2. Opis podczyszczalni ścieków deszczowych i wylotu wraz z obliczeniami .

Opady atmosferyczne stanowią główne źródło zasilające kontynenty w wodę . Woda opadowa , która spada na powierzchnię , częściowo :

- paruje (zależy od temperatury powietrza i gruntu przy danej wilgotności atmosfery i sile wiatru),
- wsiąka (zależy od rodzaju gruntu jego przenikalności spowodowanej strukturą),
- spływa (zależy od rodzaju powierzchni , jego struktury i składu).

Opady atmosferyczne w związku z tym , że w trakcie ich trwania wymywają z atmosfery zawarte w niej zanieczyszczenia , odzwierciedlają poniekąd stan zanieczyszczenia powietrza na danym obszarze .
Spływające wody opadowe , pierwsza fala trwania opadów – do 15 minut , pod względem fizyko – chemicznym może być zbliżona do ścieków komunalnych .Wynika to głównie z faktu przemywania i wymywania powierzchni na którą spada deszcz oraz unoszenia wraz ze spływem makrozanieczyszczeń w postaci części organicznych odpadów komunalnych , kurzu , piasku , papieru a także z powierzchni dróg ruchu kołowego – oleju i benzyny .
Aby zapobiec przedostawaniu się tego typu zanieczyszczeń do wód stojących i do ziemi projektowany system we Wronkach na Osiedlu Ogrody został uzbrojony przed wlotem do rowu melioracyjnego w urządzenia do ich podczyszczenia . Podczyszczone ścieki po osadniku i separatorze odpływają grawitacyjnie do istniejącego rowu melioracyjnego gminnego SM-6 w km 1+745.

3.2.1. Obliczeniowa ilość ścieków deszczowych spływających do podczyszczalni i odprowadzanych po oczyszczeniu do rowu melioracyjnego gminnego we Wronkach przy ul. Morelowej . Dobór urządzeń podczyszczających ścieki deszczowe .

Tereny objęte projektem kanalizacji deszczowej są istniejącymi drogami o nawierzchni asfaltowej .
Do obliczeń kanalizacji deszczowej przyjęto spływy z terenów utwardzonych istniejących o nawierzchni asfaltowej . Do podczyszczalni wód deszczowych stanowiących uzbrojenie wylotu W doprowadzane będą wody deszczowe z ulic : Morelowej , Jabłoniowej , Orzechowej , Wiśniowej i Czereśniowej we Wronkach.

Wylot W

Ogólna powierzchnia zlewni w granicach objętych zlewnią wylotu W zlokalizowanego na osiedlu Ogrody we Wronkach a ciążąca do kanału deszczowego objętego opracowaniem wynosi :
F= 2,07 ha

- Dane wyjściowe :
- wielkość zlewni :
  F = 2,07ha
- współczynnik spływu przyjęto Ψ =0,95dla powierzchni utwardzonej asfaltem
- wielkość zlewni zredukowanej :
  F_{zr} = 2,07ha x 0,95 = 1,96ha
- współczynnik opóźnienia $\varphi = \frac{1}{\sqrt[n]{F}} = \frac{1}{\sqrt[4]{2,07}} = 0,83$

  n- przyjęto *n* = 4 zlewnia płaska wydłużona

Obliczenie maksymalnego obliczeniowego dopływu :

$Q = \varphi \cdot \Psi \cdot q \cdot F$

Gdzie: q- natężenie deszczu miarodajnego , dm^3/s ha

F_{zr} - powierzchnia zlewni zredukowanej, ha

φ-współczynnik opóźnienia , przyjęto wg. obl. φ=0,83

przyjęto deszcz trwający 15min, występujący z prawdopodobieństwem p=20% (raz na 5 lat)

$$q = \frac{470\sqrt[3]{c}}{t^{0,67}} = \frac{470\sqrt[3]{5}}{15^{0,67}} = 131\ dm^3/s\ ha$$

Dopływ obliczeniowy do podczyszczalni a zarazem przepustowość głównego kanału wyniesie :

Q_{max} =0,83 x 131dm^3/s ha x 1,96ha= **213,11dm^3 /s**

Q_{nom} = 0,83 x 15 dm^3 /s ha x 1,96ha **= 24,40dm^3 / s**

Q = 0,83 x 30dm^3 /s ha x 1,96ha= 48,80dm^3/s

Przy deszczu trwającym 10minut , występującym z prawdopodobieństwem p=100% raz na rok

$$q = \frac{470\sqrt[3]{c}}{t^{0,67}} = \frac{470\sqrt[3]{1}}{10^{0,67}} = 100\ dm^3/s\ ha$$

Q_{max} =0,83 x 100dm^3/s ha x 1,96ha= **162,68dm^3 /s**

Zaprojektowano kanał deszczowy główny z rur PVCΦ 500mm i Φ400mm , kl.S , SDR34, o sztywności obwodowej SN8 (kPa) z minimalnym spadkiem i=3%o.
Przepustowość kanału Φ500mm przy spadku i=3%o wynosi q=216,1l/s >213,11l/s
Przepięcia istniejących kanałów deszczowych zaprojektowano z rur PVCΦ315mm kl.S , SDR34, SN8.
Przykanaliki zaprojektowano z rur PVC Φ200mm , kl.S, SDR34, SN8 .

Obliczeniowy odpływ roczny oczyszczonych ścieków deszczowych z rejonu ulic : Czereśniowej , Wiśniowej , Jabłoniowej , Orzechowej i Morelowej we Wronkach **z obszaru objętego kanałem deszczowym**

$Q_{roczne}=F_{zr}$ x 567mmm/rok = 1,96 ha x 567mm/rok = **11.113,20m^3/rok** (wylot W)

gdzie :

- F_{zr} - wielkość zlewni zredukowanej
- średnia roczna wysokość opadu dla Wronek wynosi H_r = 567 mm/rok (Pismo Instytutu Meteorologii i gospodarki Wodnej w Poznaniu nr. OPo-DSPemk-543/123-12/102/2012 z dnia 24 listopada 2012r.)

<u>Podczyszczania ścieków deszczowych .</u>

Jako element zabezpieczający rów melioracyjny gminny przed zrzutem zanieczyszczonych ścieków deszczowych , proponuje się podczyszczanie ścieków deszczowych na osadniku o przepływie poziomym i separatorze lamelowym np. typu PSW LAMELA produkcji UNIKON-SYSTEM lub równoważnych . Separatory EKOL - UNIKON , są przeznaczone do oddzielania związków ropopochodnych oraz szlamu i piasku z wód płynących w rozdzielczym systemie kanalizacji deszczowej , przed wprowadzeniem ich do odbiornika.
Działanie osadnika opiera się na wydzielaniu zawiesiny mineralnej podczas spowolnienia przepływu . Proces ten przebiega poprzez zwiększenie powierzchni przypadającej na jednostkę doprowadzanych ścieków Dzięki zjawisku grawitacji następuje rozdział dwóch faz : wody i zawieszonych w niej cząstek o gęstości większej od gęstości wody .
Działanie separatora lamelowego polega na oddzieleniu substancji ropopochodnych z wód płynących w systemie kanalizacji deszczowej .Oddzielenie zanieczyszczeń następuje dzięki zjawisku flotacji i sedymentacji podczas poziomego przepływu zanieczyszczonych wód przez specjalnie skonstruowane i chronione patentem sekcje lamelowe (żaluzjowe).

Dobór osadnika i separatora lamelowego :

DANE:

Wielkość zlewni F=2,07 ha

Współczynnik spływu Ψ = 0,95

Współczynnik opóźnienia φ=0,83

Zlewnia zredukowana Fzr=1,96ha

Qmax=0,83x 1,96ha x 131 l/s/ha = 213,11 l/s

Qnom=0,83 x 1,96 x 15 l/s/ha = 24,40 l/s

Q=0,83 x 1,96 x 30 l/s/ha = 48,80 l/s

Na powyższe przepływy dobrano separator **lamelowy PSW LAMELA 30/300** spełniający wymogi Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

Skuteczność usuwania ropopochodnych przy przepływie nominalnym ze zlewni 24,40l/s wynosi około 98%, natomiast dla przepływu 48,80 l/s około 96%

wg. danych zawartych w projekcie budowlano – wykonawczym – operacie wodnoprawnym - kanalizacji ogólnospławnej zlewni przepompowni PS-2 do PS-5 – opracowanym w 2003r. przez Pracownię Budowlano – Projektową Sp. z o.o. EKOSYSTEM z siedziba w Zielonej Górze)

$Z_{sub.\ ropopochodnych}$ = 32,00mg/dm^3

Wymagana sprawność separatora wynosi

$\eta = (Z_1 – Z_2) * 100\% / Z_1$ =(32 -10)x100% /32 = 68,75% < 98%

Dobrany separator lamelowy gwarantuje zachowanie parametrów na odpływie zgodnych z Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie warunków jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

Ze względu na fakt iż stężenie zawiesiny w ściekach wprowadzanych do separatora lamelowego nie powinno przekroczyć 100 mg/dm^3 przed separatorem lamelowym przewidziano zastosowanie osadnika.

DOBÓR OSADNIKA – osadnik poziomy

Fzr = 2,07 ha x 0,95 = 1,96 ha

Z_1 = 300 mg/dm^3

Z_2 = 100 mg/dm^3

Hr = 567mm (opad roczny)

1) Obliczenie sprawności osadnika

$\eta = (Z_1 – Z_2) * 100\% / Z_1$

Z_1 – stężenie zawiesiny ogólnej na wlocie do osadnika [mg/dm^3] przyjęto na podstawie rozpoznania charakteru miasta Wronki (wg. danych zawartych w projekcie budowlano – wykonawczym – operacie wodnoprawnym - kanalizacji ogólnospławnej zlewni przepompowni PS-2 do PS-5 – opracowanym w 2003r. przez Pracownię Budowlano – Projektową Sp. z o.o. EKOSYSTEM z siedziba w Zielonej Górze)
Z_{og} =300mg/dm^3

Z_2 – stężenie zawiesiny ogólnej na wylocie z osadnika [mg/dm^3]

η = [(300-100) / 300] x 100% = 67%

Z tabeli nr 1 dla η=67% V_0= 24 m^3/m^{2}xh

2) Powierzchnia osadnika A

Q=q x φ x Fzr

Q= 15 x 0,83 x 1,96= 24,40l/s = 87,84 m^3/h

$A = \alpha * Q / V_0$

Przyjęto α = 1,26

A = 1,26 x 87,84 : 24 = 4,61m^2

3) Średnica osadnika

$$D= \sqrt{\frac{4A}{II}} = \sqrt{\frac{4x4,61}{II}} =2,42m$$

D = 2,5m

Dobrano osadnik o średnicy 2,5m

4) Objętość i wysokość czynna osadnika

- **część osadowa**

M = Fzr * (Z_1 – Z_2) * Hr / 100

M = 1,96 * (300-100) * 567 / 100 = 2.222,64kg/rok

Przyjęto jednokrotne czyszczenie osadnika w ciągu roku n=1oraz uwodnienie osadu 40% (z tab.3 Vu = 1,1m^3/1000 kg s.m)

Vos = (M*Vu) / (n * 1000)

Vos = (2.222,64 * 1,1) / (1 * 1000) = 2,44 m^3

hos = Vos/A

Dla dobranego osadnika O/S o średnicy 2,5m A=4,9m^2

ho = 2,44 / 4,9= 0,498 m przyjęto h_o=0,50m

- **cześć przepływowa**

$$Fp = \frac{Q}{(V_{\max} x3600)} = \frac{87,84}{0,3x3600} =0,081m^2$$

hp = Fp / B

B= D/2

B = 2,5 / 2 = 1,25

hp = 0,081 / 1,25 = 0,065m przyjęto hp=0,1m

- **wysokość czynna osadnika**

hcz = ho + hp

hcz = 0,50 + 0,10 = 0,60m

- **objętość czynna osadnika**

Vcz = hcz * A

Vcz = 0,60* 4,9 = 2,94m^3

Dobrano osadnik O/S D=2,5 m Vmin = 5,0m^3 > 2,94m^3; hcz>0,60m, osiągający wymagana sprawność 50%

3.2.2. Skład ścieków deszczowych .

Średnie stężenie zanieczyszczeń w ściekach surowych , dopływających do podczyszczalni ustalono na podstawie wyników uzyskanych z Wojewódzkiej Inspekcji Ochrony Środowiska w Poznaniu oraz danych literaturowych .

Wskaźnik	Dane z literatury	Dane z WIOŚ Poznań	Stężenia przyjęte do obliczeń
Zawiesina ogólna [mg/dm^3]	15÷215	98,00	300,00 mg/dm^3
Ekstrakt eterowy [mg/dm^3]	12÷78	32,00	32,00 mg/dm^3

4. Studnie rewizyjne i komory nietypowe .

4.1. Studnie rewizyjne prefabrykowane .

Na projektowanym kanale deszczowym zaprojektowano studnie typowe prefabrykowane Φ1200mm w planie okrągłe z bet. C35/45 o współczynniku wodoszczelności W ≥ 10 , z fabrycznie montowanymi przejściami – dla rur PVC – tulejami ochronnymi .
Na płycie fundamentowej z bet C30 gr. 20cm zostanie osadzone prefabrykowane dno studni .

Dno studni

Dno studni jest elementem prefabrykowanym betonowym , stanowiącym połączenie kręgu i płyty dennej.
W prefabrykowanym elemencie dna studni wykonane jest wyprofilowane koryto / kineta/ przeznaczone do przepływu ścieków i łączenia kanałów oraz spocznik / powierzchnia pomiędzy kinetą a ścianą komory /.
Kinety w studzienkach należy wykonać z bet. C35/45 o współczynniku wodoszczelności W ≥ 10 uwzględniając następujące zasady :

-dla kanału deszczowego wys. kinety $H=D_y$

W dnie studni fabrycznie osadzone są jako przejścia szczelne tuleje ochronne dla kanału z rur PVC Φ200mm ÷Φ500mm służące do podłączenia kanałów .
Studnie zwieńczono kręgiem konicznym z włazem kanałowym typu ciężkiego Φ600mm , kl.D400 okrągłym bez wentylacji z wkładką gumowa z pokrywą wypełnioną betonem C35/45 , W10.

<u>Włazy studni osadzić w typowych żelbetowych płytach odciążających współpracujących z nawierzchnią drogową .</u>

Połączenia

Zwężki redukcyjne , kręgi betonowe dna studzienek łączone są za pomocą uszczelek gumowych typu Steinhoff lub typu Forscheda (**odpornych na agresywne działanie ścieków**).
<u>Stopnie złazowe.</u>
Kręgi wyposażone są fabrycznie w stopnie złazowe z pręta stalowego Φ 32mm w otulinie tworzywowej klamrowe typu U – 30 x 30 x 30 cm w rozstawie co 25cm w układzie drabinkowym .
<u>Przejścia kanałów przez ściany studzienek kanalizacyjnych.</u>
Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonuje się jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.
W dnie studni fabrycznie osadzone są tuleje ochronne dla kanału z rur PVC Φ200mm ÷Φ500mm **służące do podłączenia króćców kanałów o dł ok./ 0,5 m . W odległości max 0,5m od ścianki studzienki , na każdym przewodzie wchodzącym i wychodzącym ze studzienki zastosować przegub t.j. wykonać połączenie kielichowe .**
Do regulacji wysokości studni tj. rzędna drogi = rzędnej włazu można zastosować pierścienie dystansowe lub podmurowanie pod włazem cegłą klinkierową pełną kl min 250.

4.2. Wpustu uliczne.

Wpusty uliczne zaprojektowano jako prefabrykowane o średnicy Φ500mm z bet. C35/45 , W10 .
W dolnej części wpusty wyposażone są w osadniki na piasek o wys. 0,8 m w górnej części przekryte są wpustami ulicznymi ściekowymi bez kołnierza od strony krawężnika z uchylna kratą na zawiasach , z koszem C3 żeliwnymi zgodnie z rys. nr. 6 - do zabudowy przy krawężniku. Wpusty zasyfonować .

4.3. Wylot do istniejącego rowu melioracyjnego gminnego SM-6 w km.1+745 dz. o nr. ewid. 2596.

Wylot do odbiornika – wylot konstrukcja żelbetowa prefabrykowana z bet. C35/45 , W8 , wylot zabezpieczony kratą z prętów stalowych ze stali nierdzewnej min. OH18N9 , Φ14mm w rozstawie co 15cm

- Srednica wylotu Φ500mm,
- rzędna posadowienia wylotu 54,30 m npm,
- rzędna ślizgu rury PVC Φ500mm osadzonej w wylocie -54,86 m npm, ,
- szerokość wylotu B= 1350mm,
- wys.wylotu H=1750mm ,
- długość wylotu L=1870mm

Obliczeniowe wielkości zrzutu ścieków deszczowych po podczyszczeniu do rowu melioracyjnego dz. nr. 2596 poprzez projektowany wylot :

- Q_{maxh} = 2,273m^3/h
- $Q_{śrd}$ = 28,728m^3/d
- $Q_{roczne}=F_{zr}$ x 567mmm/rok = 1,96 ha x 567mm/rok = **11.113,20m^3/rok**

5. Skrzyżowanie z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.

Na projektowanej trasie kanalizacji deszczowej występują skrzyżowania z :
-istn. kanałem sanitarnym Φ350mm , Φ300mm , Φ200mm ,Φ100mm
-istn. kanałem deszczowym Φ 200 , Φ1000 , Φ300 , Φ350mm
-Istn. kanł deszczowy do likwidacji
-Proj. kablem sygnalizacyjnym
-istn. gazem śr/pr Φ63mm,Φ mm ,
-istn. siecią wodociagową Φ110mm
-istn. przyłączem kanalizacji sanitarnej Φ160mm
-istn. przyłączem gazowym Φ25mm , Φ32mm
-istn. kablem telekomunikacyjnym
-Istn kabelm energetycznym eNN
-istn. przyłączem wodociągowym Φ25mm

Skrzyżowania projektowanego kanału deszczowego i przyłączy kanalizacji deszczowej z istniejącym uzbrojeniem podziemnym rozwiązano na planie syt. wys. i profilach rys. 2 ÷ 5 .
Projektowane kanały w miejscu skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem ułożyć w wykopach wąskoprzestrzennych wykonywanych ręcznie po min. 2m z każdej strony istn. uzbrojenia.
Na czas wykonywania robót oraz po ich zrealizowaniu kable i rurociągi w wykopie należy zabezpieczyć zgodnie z dokumentacją oraz uzgodnieniami .
Na ist. kablach telekomunikacyjnych i energetycznych w miejscach skrzyżowania nałożyć rurę ochronną dwudzielną np. typu AROT lub równoważną .
UWAGA: Przy odległości w pionie i w poziomie poniżej dopuszczalnych należy istniejące uzbrojenie przełożyć. Ponadto uzbrojenie nie objęte przełożeniem na czas realizacji budowy i po jej zakończeniu należy zabezpieczyć zgodnie z dokumentacją.
Zestawienie zagłębień istniejącego i projektowanego uzbrojenia podziemnego przyjęte w dokumentacji zgodnie z zasadami ich układania .
Nie należy przyjmować , że w rzeczywistości na tej głębokości to uzbrojenie się nie znajduje i dlatego w odległości po ok. 2 m z każdej strony istniejącego uzbrojenia wykop wykonywać ręcznie

Rodzaj uzbrojenia	***Prawdopodobna głębokość ułożenia [w metrach pod poziomem terenu]***
Kable telefoniczne	**0,80 m**
Kable energetyczne	**0,80 – 0,9m**
Kanał sanitarny istniejący	**Zgodnie z rzędnymi na planie**
Wodociąg istniejący	**1,5m -1,6m**
Gazociąg istniejący	**1,1m**
Kanał deszczowy projekotwany.	**Zgodnie z projektem**
Kanał deszczowy istniejący	**Zgodnie z rzędnymi na planie**

IV. CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA.

1. Wykopy , posadowienie .

Zadanie inwestycyjne obejmuje :

- **KANALIZACJĘ DESZCZOWĄ**

a) Kanał deszczowy w ul. Wiśniowej , Czereśniowej Jabłoniowej i Morelowej , z rur :
- z rur PVC , KL. S Φ 500/14,6mm , o jednorodnej strukturze ścianki , SDR 34 , SN 8 , o łącznej długości L = 108,72 m
- z rur PVC , KL. S Φ 400/11,7mm , o jednorodnej strukturze ścianki , SDR 34 , SN 8 , o łącznej długości L = 528,13 m
- z rur PVC , KL. S Φ 315/9,2mm , o jednorodnej strukturze ścianki , SDR 34 , SN 8 , o łącznej długości L = 13,48 m
- Studnie rewizyjne **Φ 1,2m – 25szt.**

b) Przykanaliki kanalizacji deszczowej obejmujące swym zasięgiem podłączenie do kanału projektowanego poprzez studzienkę nabudowana na kanale , wyjście z kanału na odległość 1,79÷7,57m i kończy się wpustem ściekowym ulicznym betonowym z bet. C35/45 , W8 Φ500mm zakończonym od góry kratką żeliwną a od dołu osadnikiem na piasek wys. 0,8m **z zamknięciem syfonowym wpustu** w ilości **24sz**t. , z rur:
- z rur PVC , KL. S Φ 200/5,9mm , o jednorodnej strukturze ścianki , SDR 34 , SN 8 o łącznej długości L = 95,64 m
- Łączna długość dróg odwadnianych do rowu melioracyjnego SM-6 poprzez wylot zlokalizowany na dz.nr. 2596 , obręb Wronki wynosi : 1763,80mmb

Montaż rur wykonać zgodnie z instrukcja producenta rur . Producent systemu musi posiadać aktualny certyfikat ISO.

c) Umocnienie istniejącego rowu melioracyjnego gminnego SM-6 na długości L=5+10mb
Całkowita głębokość rowu w miejscu wylotu wynosi 2,7m . Wypełnienie w rowie w wyniku zrzutu wód opadowych przy $Q_{max\ h}$ =87,84m^3/h , przy spadku rowu 2%o , nachyleniu skarp 1:2 i szerokości dna rowu B=100cm , wzrośnie o 12cm .
Projektowane umocnienie dna rowu i skarp w miejscu wylotu :
-umocnienie dna rowu geokratą np. Taboss II GT MK100 lub równoważną wypełnioną kamieniami wtopionymi w bet. C35/45 na długości 5 m przed wylotem i 10m za wylotem w kierunku odpływu .
-umocnienie skarp rowu geokratą np. Taboss II GT MK100 lub równoważną wypełnioną kamieniami wtopionymi w bet. C35/45 na długości 5 m przed wylotem i 10m za wylotem w kierunku odpływu .
Geokratę należy powiązać konstrukcyjnie z wylotem .

Geokrata winna być wykonana z taśmy obustronnie moletowanej , zgrzewanej punktowo , ultradźwiękami , Wysokość siatki komórkowej winna wynosić 100mm .

Zgrzewy punktowe jednorzędowe w ilości 9 punktów w rzędzie . Zgrzewy winny być odległe od siebie o 340mm. Materiał – tworzywo sztuczne nie ulegające biodegradacji i odporne na działanie promieni UV . Grubość nominalna taśmy 1,5mm(+/- 0,1). Łączenie sekcji przy pomocy opasek zaciskowych z poliamidu 6,6. Cechy opasek : odporne na UV , kwasy , oleje , rozpuszczalniki ,; o dużej wytrzymałości termicznej od -40^oC do +85^oC ; wytrzymałość mechaniczna na zrywanie do 114kG ; wolne od korozji .Mocowanie geokraty do podłoża gruntowego przy pomocy znormalizowanych szpil typ „J" wykonanych ze stali gładkiej konstrukcyjnej Φ8mm – długość całkowita szpili L=640mm (zakończenie hakiem L=120mm).
Geokratę należy wywinąć na koronę skarpy wzdłuż jej górnej krawędzi na szer. ok. 1,0m . Wzdłuż górnej krawędzi skarpy dwa skrajne rzędy geokraty winny być zakotwione w podłożu w każdej komórce szpilkami typu „J" . Dla zminimalizowania koncentracji naprężeń w geosiatce należy w kolejnych rzędach poziomych szpilki rozmieszczać w układzie „mijankowym „ (przesunięte o B_k = 50cm w stosunku do szpilek w sąsiednich rzędach poziomych).

Montaż geokraty w istniejącym rowie melioracyjnym w ramach umocnienie dna i skarp rowu w rejonie wylotu wykonać zgodnie z instrukcja producenta . Producent systemu musi posiadać aktualny certyfikaty.

- **OCZYSZCZALNIĘ ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH + WYLOT**
  - Osadnik zawiesiny mineralnej , konstrukcja żelbetowa prefabrykowana z bet. C35/45 , W10 , O/S Φ 2,5/2,8m , V_{cz}=5m^3
  - Separator lamelowy , konstrukcja żelbetowa prefabrykowana z bet. C35/45 , W10 PSW Lamela 30/300 Φ 1,5/1,8m
  - Wylot do odbiornika – wylot konstrukcja żelbetowa prefabrykowana z bet. C35/45 , W8 , wylot zabezpieczony kratą z prętów stalowych nierdzewnych OH18N9 Φ14mm w rozstawie co 15cm
    -Srednica wylotu Φ500mm,
    -rzędna posadowienia wylotu 54,30 m npm,
    -rzędna ślizgu rury PVC Φ500mm osadzonej w wylocie -54,86 m npm, ,
    -szerokość wylotu B= 1350mm,
    -wys.wylotu H=1750mm ,
    -długość wylotu L=1870mm
    Obliczeniowe wielkości zrzutu ścieków deszczowych po podczyszczeniu do rowu melioracyjnego SM-6 poprzez projektowany wylot
    Q_{maxh} = 2,273 m^3/h
    $Q_{śrd}$ = 28,728 m^3/d
    $Q_{max\ roczne}$ = 11.113,20m^3/rok

Montaż osadnika , separatora i wylotu do rowu wykonać zgodnie z instrukcja producenta . Producent systemu musi posiadać aktualny certyfikaty.

- **NAWIERZCHNIA ASFALTOWA – ODTWORZENIE PO ROBOTACH KANALIZACYJNCH NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH I CHODNIKÓW .**
  -W miejscach gdzie kanał zaprojektowano w istniejących drogach o nawierzchni asfaltowej

grunt należy wymienić w 100% na piasek lub pospółką i zagęścić warstwami gr. 0,2-0,3m do wskaźnika zagęszczenia W=1,0 .Naruszoną nawierzchnię asfaltową po robotach należy odtworzyć w kategorii drogi KR3 . Odtworzenie nawierzchni należy wykonać z nowych materiałów . Przywrócenie zniszczonej podbudowy i warstw bitumicznych nawierzchni do stanu pierwotnego na szerokości wykopu oraz ułożenie nakładki bitumicznej – (warstwy ścieralnej) grubości min. 5cm na całej szerokości nawierzchni z wyrównaniem profilu drogi i dostosowaniem wysokościowym nawierzchni , chodników , zjazdów i infrastruktury technicznej znajdującej się w pasie drogowym do niwelety jezdni po odtworzeniu (w tym włazów istniejącej kanalizacji sanitarnej .
-zniszczone chodniki należy odbudować przez ułożenie nowych w miejscu zniszczonego- nowych materiałów . Chodnik odtworzyć po wcześniejszym zagęszczeniu gruntów.

Obliczenia wytrzymałościowe .

Zgodnie z normą PN-ENV 1046 głębokość przykrycia od 0,8 do 6m należą do standardowych dla rur z tworzyw sztucznych i nie wymagają obliczeń sprawdzających wytrzymałościowych . O wielkości ugięcia rur w największym stopniu decyduje staranność wykonania robót ziemnych (w tym zachowania spadków projektowanych i zagęszczenia materiału podsypki , obsypki i zasypki) i zachowanie n/w warunków montażu w strefie rury .

Kanał deszczowy z rur PVC należy posadowić na 20 cm podsypce z piasku lub pospółki zagęszczonej do W= 1,0 .
Do zasypywania rurociągu należy wykorzystać piasek lub pospółkę . Warstwę ochronną należy starannie zagęścić ubijakami po obu stronach rurociągu pamiętając o utrzymaniu wilgotności optymalnej do wskaźnika PROCTORA W=1,0.
W przypadku posadowienia rurociągów lub studzienek na warstwie iłu nie wolno dopuścić do przesuszenia lub uplastycznienia iłu.

Prace instalacyjne należy przeprowadzić natychmiast po wykonaniu wykopu i zasypać wykop. Posadowienie oraz wymianę gruntu wykonać zgodnie z uwagami naniesionymi na profile .Zaleca się realizować inwestycję w okresie miesięcy suchych wówczas wykop nie będzie wymagał odwodnienia . **W przypadku wystąpienia wód w strefie posadowienia rurociągów wykop należy bezwzględnie odwodnić.**

Do zasypywania rurociągów należy wykorzystać piasek lub pospółkę zgodnie z uwagami na profilach . Warstwę ochronną należy starannie zagęścić ubijakami po obu stronach rurociągu pamiętając o utrzymaniu wilgotności optymalnej

Rurociąg z rur PVC Φ500mm ÷ Φ200mm w zależności od rodzaju gruntu w poziomie posadowienia należy :

- posadowić bezpośrednio na podłożu rodzimym z wyprofilowaniem dna <90^{o} stanowiącym łożysko nośne rury z uwagi na grunty piaszczyste- piaski średnie i drobne o średnicy zastępczej ziarna 2>d>0,05mm nie zawierające kamieni
- posadowić na 20cm podsypce z zagęszczonego piasku o ile w podłożu występują piaski pylaste ,gliny piaszczyste , piaski gliniaste ,grunty spoiste jak gliny lub iły.

Dno wykopu pod podłoże w normalnych warunkach gruntowych powinno być wykonane z dokładnością + 2cm - +5cm w zależności od sposobu głębienia w stosunku do projektowanej rzędnej. W przypadku nadmiernego wybrania gruntu rodzimego , przekop należy wypełnić ubitym piaskiem lub betonem chudym.
W przypadku występowania wody gruntowej , wykop poniżej posadowienia musi podlegać odwodnieniu
Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i sztucznego wykonana z ubitego - zagęszczonego piasku ,powinna być zgodna z zaprojektowanym spadkiem. Ponadto wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta 90 ^{o} , z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rury kanałowej. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównać wyłącznie piaskiem.
OBSYPKĘ rurociągów z rur PVC należy wykonać warstwami gr. 0,2 m do wys 0,5m ponad wierzch rury /warstwa ochronna/. Materiał użyty do obsypki ,piasek sypki drobno-średnio lub gruboziarnisty.
Wskaźnik zagęszczenia obsypki **W= 1,0 . Należy pamiętać o obustronnym podbiciu pachwin rurociągu celem uzyskania jego stateczności.**
ZASYPKĘ wykopu należy wykonać warstwami o gr. ok. 0,3m zagęszczanymi aż do rzędnej terenu. Do zasypki można użyć piasku , pospółki lub gruntu rodzimego o ile grunt daje się zagęścić. Wskaźnik zagęszczenia **W=1,0-0,99.**
Wykop na całości trasy zaprojektowano jako wąskoprzestrzenny zabezpieczony z wyłączeniem odc. gdzie należy wykonać przewiert sterowany- przejście pod torami kolejowymi .
W miejscach studzienek ,poszerzenie wykopu. Wykop należy wykonać sprzętem mechanicznym , jedynie na odc. skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym- wykop ręczny po min. 2m od osi przebiegu uzbrojenia. Ziemię z wykopów wywieść na odkład tymczasowy wg wskazania Inwestora .

2. Zabezpieczenie pionowych ścian wykopów.

Do zabezpieczenia wykopów wąsko przestrzennych przewidziano obudowy szalunkowe płytowe wykopów liniowych . Umożliwia to optymalny dobór odpowiedniej konstrukcji do warunków gruntowo – wodnych. Zastosowane elementy pozwalają na wykonanie wykopu o następujących szerokościach :
B= 0,9 / 1,2 / 1,6 / 1,8 / 2,2 / 2,5 / 3,6 / 4,0
Wytrzymałość konst. na parcie jednostkowe gruntu sięga 55 kN/m^2
Zastosowano więc do wykopów o głębokości :

- H= 1,2- 4,50m – konstrukcję słupową do głębokości 4,5m

Wszystkie wymienione konstrukcje posiadają rozporę kołnierzową o długości według indywidualnego zamówienia .

V. INFORMACJA O BEZPIECZEŃSTWIE I OCHRONIE ZDROWIA.

1.Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów .

W zakres robót objętych zamierzeniem budowlanym budową kanalizacji deszczowej w ul. Morelowej , Jabłoniowej , Orzechowej , Wiśniowej i Czereśniowej we Wronkach wchodzi :

➢ **KANALIZACJA DESZCZOWA**

a) Kanał deszczowy w ul. Wiśniowej , Czereśniowej Jabłoniowej i Morelowej , z rur :
- z rur PVC , KL. S Φ 500/14,6mm , o jednorodnej strukturze ścianki , SDR 34 , SN 8 , o łącznej długości L = 108,72 m
- z rur PVC , KL. S Φ 400/11,7mm , o jednorodnej strukturze ścianki , SDR 34 , SN 8 , o łącznej długości L = 528,13 m
- z rur PVC , KL. S Φ 315/9,2mm , o jednorodnej strukturze ścianki , SDR 34 , SN 8 , o łącznej długości L = 13,48 m
- Studnie rewizyjne **Φ 1,2m – 25szt.**

b) Przykanaliki kanalizacji deszczowej obejmujące swym zasięgiem podłączenie do kanału projektowanego poprzez studzienkę nabudowana na kanale , wyjście z kanału na odległość 1,79÷7,57m i kończy się wpustem ściekowym ulicznym betonowym z bet. C35/45 , W8 Φ500mm zakończonym od góry kratką żeliwną a od dołu osadnikiem na piasek wys. 0,8m **z zamknięciem syfonowym wpustu** w ilości **24sz**t. , z rur:
- z rur PVC , KL. S Φ 200/5,9mm , o jednorodnej strukturze ścianki , SDR 34 , SN 8 o łącznej długości L = 95,64 m
- Łączna długość dróg odwadnianych do rowu melioracyjnego SM-6 poprzez wylot zlokalizowany na dz.nr. 2596 , obręb Wronki wynosi : 1763,80mmb

c) Umocnienie istniejącego rowu melioracyjnego gminnego SM-6 na długości L=5+10mb
Całkowita głębokość rowu w miejscu wylotu wynosi 2,7m . Wypełnienie w rowie w wyniku zrzutu wód opadowych przy $Q_{max\ h}$ =87,84m^3/h , przy spadku rowu 2%o , nachyleniu skarp 1:2 i szerokości dna rowu B=100cm , wzrośnie o 12cm .
Projektowane umocnienie dna rowu i skarp w miejscu wylotu :
-umocnienie dna rowu geokratą np. Taboss II GT MK100 lub równoważną wypełnioną kamieniami wtopionymi w bet. C35/45 na długości 5 m przed wylotem i 10m za wylotem w kierunku odpływu .
-umocnienie skarp rowu geokratą np. Taboss II GT MK100 lub równoważną wypełnioną kamieniami wtopionymi w bet. C35/45 na długości 5 m przed wylotem i 10m za wylotem w kierunku odpływu .
Geokratę należy powiązać konstrukcyjnie z wylotem .

Geokrata winna być wykonana z taśmy obustronnie moletowanej , zgrzewanej punktowo , ultradźwiękami , Wysokość siatki komórkowej winna wynosić 100mm .

Zgrzewy punktowe jednorzędowe w ilości 9 punktów w rzędzie . Zgrzewy winny być odległe od siebie o 340mm. Materiał – tworzywo sztuczne nie ulegające biodegradacji i odporne na działanie promieni UV . Grubość nominalna taśmy 1,5mm(+/- 0,1). Łączenie sekcji przy pomocy opasek zaciskowych z poliamidu 6,6. Cechy opasek : odporne na UV , kwasy , oleje , rozpuszczalniki ,; o dużej wytrzymałości termicznej od -40^{o}C do +85^{o}C ; wytrzymałość mechaniczna na zrywanie do 114kG ; wolne od korozji .Mocowanie geokraty do podłoża gruntowego przy pomocy znormalizowanych szpil typ „J” wykonanych ze stali gładkiej konstrukcyjnej Φ8mm – długość całkowita szpili L=640mm (zakończenie hakiem L=120mm).

Geokratę należy wywinąć na koronę skarpy wzdłuż jej górnej krawędzi na szer. ok. 1,0m . Wzdłuż górnej krawędzi skarpy dwa skrajne rzędy geokraty winny być zakotwione w podłożu w każdej komórce szpilkami typu „J" . Dla zminimalizowania koncentracji naprężeń w geosiatce należy w kolejnych rzędach poziomych szpilki rozmieszczać w układzie „mijankowym „ (przesunięte o B_k = 50cm w stosunku do szpilek w sąsiednich rzędach poziomych).

➢ **OCZYSZCZALNIA ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH + WYLOT**

- Osadnik zawiesiny mineralnej , konstrukcja żelbetowa prefabrykowana z bet. C35/45 , W10 , O/S Φ 2,5/2,8m , V_{cz}=5m^3
- Separator lamelowy , konstrukcja żelbetowa prefabrykowana z bet. C35/45 , W10 PSW Lamela 30/300 Φ 1,5/1,8m
- Wylot do odbiornika – wylot konstrukcja żelbetowa prefabrykowana z bet. C35/45 , W8 , wylot zabezpieczony kratą z prętów stalowych nierdzewnych OH18N9 Φ14mm w rozstawie co 15cm
  -Srednica wylotu Φ500mm,
  -rzędna posadowienia wylotu 54,30 m npm,
  -rzędna ślizgu rury PVC Φ500mm osadzonej w wylocie -54,86 m npm, ,
  -szerokość wylotu B= 1350mm,
  -wys.wylotu H=1750mm ,
  -długość wylotu L=1870mm
  Obliczeniowe wielkości zrzutu ścieków deszczowych po podczyszczeniu do rowu melioracyjnego SM-6 poprzez projektowany wylot
  Q_{maxh} = 2,273 m^3/h
  $Q_{śrd}$ = 28,728 m^3/d
  $Q_{max\ roczne}$ = 11.113,20m^3/rok

➢ **NAWIERZCHNIA ASFALTOWA – ODTWORZENIE PO ROBOTACH KANALIZACYJNCH NAWIERZCHNI ASFALTOWYCH I CHODNIKÓW .**

-W miejscach gdzie kanał zaprojektowano w istniejących drogach o nawierzchni asfaltowej grunt należy wymienić w 100% na piasek lub pospółką i zagęścić warstwami gr. 0,2-0,3m do wskaźnika zagęszczenia W=1,0 .Naruszoną nawierzchnię asfaltową po robotach należy odtworzyć w kategorii drogi KR3 . Odtworzenie nawierzchni należy wykonać z nowych materiałów . Przywrócenie zniszczonej podbudowy i warstw bitumicznych nawierzchni do stanu pierwotnego na szerokości wykopu oraz ułożenie nakładki bitumicznej – (warstwy ścieralnej) grubości min. 5cm na całej szerokości nawierzchni z wyrównaniem profilu drogi i dostosowaniem wysokościowym nawierzchni , chodników , zjazdów i infrastruktury technicznej znajdującej się w pasie drogowym do niwelety jezdni po odtworzeniu (w tym włazów istniejącej kanalizacji sanitarnej .
-zniszczone chodniki należy odbudować przez ułożenie nowych w miejscu zniszczonego-nowych materiałów . Chodnik odtworzyć po wcześniejszym zagęszczeniu gruntów.

Przyłącza kanalizacji deszczowej obejmują swym zasięgiem , podłączenie do kanału deszczowego w miejscu lokalizacji studzienki rewizyjnej i kończą się gulikiem zlokalizowanym przy krawężniku . Rzędna wpustów zgodna z rzędną drogi w miejscu ich lokalizacji .

Proponowana kolejność czynności przy budowie kanalizacji deszczowej w ul. . Morelowej , Jabłoniowej , Orzechowej , Wiśniowej i Czereśniowej we Wronkach :

- Wytyczenie trasu przewodu w terenie
- Zebranie wierzchniej warstwy gruntu (humusu)
- Wykonanie ręcznych przekopów próbnych w miejscach lokalizacji istniejących uzbrojeń
- Wykonanie wykopu wraz z obudową płytową
- Wykonanie 20 cm podsypki pod rurociąg
- ręczne wyprofilowanie dna pod rurociąg Φ200mm÷Φ500mm wraz z ułożeniem przewodu
- wykonanie próby szczelności rurociągu
- osypka do wys. 50cm nad strop rury z zagęszczeniem
- zasypka nowego rurociągu wraz zagęszczeniem
- wykonanie odtworzenia nawierzchni po robotach kanalizacyjnych .

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Istniejącymi obiektami budowlanymi są :

- istniejąca sieć : wodociągowa i przyłącza wodociągowe , kanalizacja sanitarna z przyłączami ,sieć gazowa z przyłączami , kanalizacja deszczowa , kable telekomunikacyjne , energetyczne , kable sterownicze .
- istniejąca nawierzchnia asfaltowa podlegająca rozbiórce .

3.Wykaz elementów zagospodarowania działki , które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi .

Do elementów stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi należy zaliczyć obiekty :

- głębokie wykopy
- przecisk sterowany
- istniejące czynne kanały sanitarne
- istniejące czynne kanały deszczowe
- istniejące czynne sieci wodociągowe
- istniejące czynne sieci gazowe
- kable energetyczne
- kable telekomunikacyjne
- linie energetyczne napowietrzene
- urządzenia elektryczne

4.Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych , określające skalę i rodzaj zagrożenia oraz miejsce i czas ich wystąpienia .

Z zagrożeń wymieniowych w RMI z dnia 23 czerwca 2003 r. Dz. U nr 120 poz. 1126 występują :

- możliwość upadku z wysokości powyżej 1m
- roboty w drogach
- obsypanie się skarp wykopu
- uszkodzenie istniejącego uzbrojenia w tym możliwość wybuchu (uszkodzenie istn. czynnych przewodów gazowych)
- porażenie prądem

Informuję , że inwestycja powinna mieć opracowanie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w kwestii wykonywania wykopów i pracy sprzętu i obiektów stwarzających szczególne zagrożenie .

Wykonawca powinien zabezpieczyć wykopy (zgodnie z projektem) dla ochrony zdrowia i bezpieczeństwa pracowników wykonujących obiekty i montujących rurociągi .

Wykopy i front robót należy również zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych poprzez ograniczenie dostępu do wykopów i pracującego sprzętu .

Podczas wykonywania rozbudowy i przebudowy istniejących rurociągów wszystkie prace należy wykonywać przez pracowników posiadających aktualne przeszkolenie w sprawach BHP oraz w sprawach związanych ze specyfiką obiektu i możliwościami wystąpienia zagrożeń , pod nadzorem pracownika obsługującego czynną sieć wodociągową i kanalizacyjną posiadającego aktualne przeszkolenie . Ponadto należy przy wykonywaniu prac zachować wszystkie zalecania ujęte w :

- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r. w „ w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji , remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. Nr 96 , poz. 437)
- Rozporządzeniu Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972w „ w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych „(Dz. U . Nr 13 , poz.93) ,
- Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993r „ w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków „ (Dz. U. nr 96 , poz.438)

5.Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych .

Pracownicy wykonawcy przydzieleni do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych przed przystąpieniem do prac powinni posiadać aktualne potwierdzenie o przebytym szkolenie w zakresie BHP ze szczególnym uwzględnieniem prac :

- na wysokościach
- w zakresie praz związanych z wykonywaniem sieci , robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia oraz właściwego zabezpieczenia wykopu i jego sąsiedztwa
- związanych z obiektami komunalnymi takimi jak : sieci wodociągowe , rurociągi tłoczne , kanały grawitacyjne , przeciski .

Kierownik budowy jest zobowiązany poinformować pracowników o grożącym im niebezpieczeństwach i o sposobach ochrony przed nimi . Należy zwrócić uwagę na elementy pracy na wysokościach , na pracę w warunkach gdzie istnieje możliwość występowania siarkowodoru – zatrucia , wybuchu - gazociągi .

Przed przystąpieniem do realizacji w/w inwestycji wykonawca winien sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z RMI z dnia 23 czerwca 2003r. Dz. U. nr 120 , poz. 1126 . Jednostka organizującą szkolenia jest np . P.U.P. „KANN” Sp z o.o. , 60-626 Poznan , ul. Golęcińska 9 .

6.Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych , zapobiegających niebezpieczeństwom wynikających z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie , w tym zabezpieczających bezpieczną i sprawną komunikację , umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru , awarii i innych zagrożeń .

Każdorazowo powinno się dobrać i zastosować organizacyjne i techniczne środki zabezpieczające osoby wykonujące prace szczególnie niebezpieczne przed ewentualnymi skutkami uaktywnienia się zagrożeń zawodowych .

Środkami takimi mogą być :

- teren prac należy wygrodzić taśmą ostrzegawczą lub siatką (ramami ogrodzeniowymi),
- robot nie wykonywać w warunkach : złej widoczności i wyładowań atmosferycznych,
- powiadomić gestorów istniejących uzbrojeń o przystąpieniu do prac,
- prowadzić bezpośredni nadzór w trakcie prac w wykopie,
- zapewnić asekuracji osób wykonujących prace przez innych pracowników
- wyposażenie pracowników w środki ochrony indywidualnej oraz przeszkolenie pracowników co do obsługiwania się tymi środkami .

Dotyczy to m. innymi uprzęży do pracy na wysokościach .

W czasie pracy na wysokościach należy stosować zabezpieczenia w postaci pasów bezpieczeństwa . W czasie wykonywania tych czynności pracownik powinien być asekurowany przez drugiego pracownika .

- Urządzenia ochronne np. osłony miejsc i elementów niebezpiecznych , oznaczenie stref niebezpiecznych , czujniki i wyłączniki sygnalizujące niebezpieczeństwo , środki zabezpieczające porażeniu prądem , a więc wyłączenie prądu w miejscu podlegającym przebudowie
- O prowadzonych robotach należy poinformować osoby znajdujące się w strefie prowadzenia robót albo w ich sąsiedztwie.
- Prace spawalnicze należy wykonywać po otrzymaniu pozwolenia Kierownika budowy , zgodnie z Rozporządzeniem z dn. 27 kwietnia 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz. U. nr 40 poz. 470)
- Prowadzenie robót w obiektach należy rozpocząć od przewietrzenia komór i obiektów i sprawdzenia stężenia gazów takich jak siarkowodór i zawartość CO , określenia czy nie jest to stężenie niebezpieczne . Wszelki prace w komorach i obiektach winny odbywać się przy asyście osoby znajdującej się na zewnątrz.

Przed przystąpieniem do prac należy każdego dnia o ile zachodzi taka konieczność przypomnieć pracownikom oddelegowanym do robót niebezpiecznych o typie i możliwych wystąpienia zagrożeniach o sposobie zabezpieczenia się i zachowania . Dotyczy to robót związanych z punktami przepięcia sieci nowo zrealizowanej z będącą w eksploatacji . Zaopatrzyć pracowników w urządzenia wczesnego ostrzegania które jeden z pracowników powinien mieć przypięte do paska . Podobnie ma się sprawa z zejściem pracowników do obiektów modernizowanych gdzie oprócz sprawdzenia występowania gazów zagrażających życiu pracownik powinien posiadać asekurację i być wyposażony w sprzęt ochrony osobistej .

Ponadto pracownicy oddelegowani do w/w prac powinni być przeszkoleni w zakresie udzielania pierwszej pomocy .

VI. UWAGI KOŃCOWE.

1. Roboty ziemne związane z wykonaniem kanalizacji deszczowej powinny być prowadzone w zasadzie zgodnie z przepisami zawartymi w BN -83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.” w powiązaniu z PN-86/B-02480 „Grunty budowlane.” oraz PN-92/B-10735 “ Przewody kanalizacyjne . Wymagania i badania przy odbiorze “ oraz BN-62/8836-01 oraz przepisami BHP w budownictwie .
2. **Przed przystąpieniem do robót zapoznać się z projektem , warunkami technicznymi oraz uzgodnieniami**.
3. Z uwagi na wykonanie nowej nawierzchni w ramach odtworzenia zagęszczenie gruntu po robotach instalacyjnych należy potwierdzić badaniami laboratoryjnymi wykonanymi przez uprawnione jednostki drogowe wg, standardu metody Proctora -Wskaźnik zagęszczenia gruntu W= 1 .
4. Po ułożeniu kanału deszczowego powinien być on odebrany w stanie odkrytym przez właściciela Gminę Wronki , a rzeczywisty przebieg kanału wraz z rzędnymi należy nanieść na dokumentację powykonawczą .
5. Przy przekazywaniu sieci Inwestorowi , Wykonawca dostarczy dokumentację geodezyjną powykonawczą .
6. Przed przystąpieniem do realizacji wykopów należy wykonać przekopy ręczne celem zlokalizowania istn. uzbrojenia i jego namierzenia . Na czas realizacji robót w pobliżu kabli energetycznych , należy wyłączyć je spod napięcia , a miejsca skrzyżowań wykopu z uzbrojeniem podziemnym , to ostatnie należy zabezpieczyć przez podwieszenie wg. Projektu. W trakcie realizacji inwestycji należy prowadzić ciągłą obserwację wykopu z uwagi

na możliwość występowania nie zinwentaryzowanego uzbrojenia podziemnego .

7. Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami BHP oraz z przepisami przeciwpożarowymi.
8. **Przy wykonywaniu wykopów należy nie dopuszczać do przekroczenia głębokości określonej w projekcie . Należy pozostawić na dnie wykopu warstwę gruntu 5-10 cm powyżej projektowanej rzędnej wykopu . Wyprofilowanie dna wykopu zgodnie z kształtem rur oraz projektowanym spadkiem winno nastąpić bezpośrednio przed układką rur** .
9. Odbioru robót budowlano – montażowych sieci kanalizacyjnej należy wykonać zgodnie z publikacjami :
   - „ Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych „ zalecanej do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury , Wymagania techniczne wydane przez COBRTI INSTAL
10. **Sytuację nieprzewidziane w projekcie , które wynikną podczas robot wyjaśnione zostaną w trakcie pełnienia nadzoru autorskiego.**
11.
    - **W projekcie zostały przyjęte rozwiązania techniczne , technologiczne i organizacyjne** gwarantujące dotrzymanie standartów jakości środowiska poza terenem inwestycji .
    - Na terenie prowadzenia inwestycji nie nastąpi naruszenie elementów przyrodniczych
    - Wykop zaprojektowano jako wąskoprzestrzenny . Wykop prowadzony będzie w taki sposób , aby warstwa urodzajnej gleby (humusu) była zdejmowana oddzielnie i odkładana do wykorzystania przy rekultywacji po zakończeniu robot . Podglebie i głębsze warstwy gruntu należy odkładać w oddzielnych pryzmach na odkład tymczasowy i wykorzystać do zasypu wykopu .
    - **Rodzaj i sposób postępowania z powstającymi odpadami na terenie budowy i eksploatacji inwestycji** . w związku z realizacją przedsięwzięcia przewiduje się wytwarzanie znikomych ilości odpadów o charakterze zbliżonym do odpadów komunalnych . Odpady te są zbierane na terenie budowy , a następnie gromadzone w kontenerach np. firmy ASTRA i przez powyższą firmę są fachowo utylizowane .
    - Ponadto teren budowy zostanie wyposażony przez Wykonawcę w WC przenośne i przez firmę będącą właścicielem WC obsługiwane (opróżniane) .