



BIURO TECHNICZNO-HANDLOWE CIEPŁOWNICTWA
WODOCIĄGÓW I KANALIZACJI

„CEWOK” Spółka z o.o.

Ul. Floriańska 2 03-707 WARSZAWA

Prezes: (022) 670 22 17 Dyrektor: (022) 670 22 97 Centr. (022) 618 06 03
Fax: (022) 670 21 25 e-mail: cewok@supermedia.pl

ZAMAWIAJĄCY Urząd Gminy Warszawa – Ursynów
Warszawa ul. Lanciego 14

NAZWA OPRACOWANIA Koncepcja kanalizacji deszczowej zlewni
Kanału Grabowskiego

ADRES OBIEKTU Gmina Warszawa – Ursynów

SKŁAD OPRACOWANIA

1. Opis techniczny z załącznikami

Rysunki

- | | |
|---|---------------|
| 2. Plan sytuacyjny projektowanej kanalizacji deszczowej zlewni
Kanału Grabowskiego | Rys. nr 1 |
| 3. Plan sytuacyjny proj. kan. deszczowej na terenie Pyr
Leśnych 1:2000 | Rys. nr 2 |
| 4. Wariant proj. kanalizacji deszczowej dla rejonu między
ul. Leśną i Tukana | Rys. nr 3 |
| 5. Plan sytuacyjny projektowanej kanalizacji deszczowej na
terenie Ursynowa zachodniego 1:2000 | Rys. nr 4 |
| 6. Plan sytuacyjny proj. kanalizacji deszczowej na terenie Wyczółek | Rys. nr 5 |
| 7. Plan sytuacyjny proj. kanalizacji deszczowej
na terenie Ludwinowa i Grabówka | Rys. nr 6 |
| 8,9,10,11 Schematy obliczeniowe – plany zlewni | Rys. 7,8,9,10 |

NUMER REJESTRACYJNY U-990180

GRUPA TECHN. GTS

PROJEKTANT

mgr inż. Mieczysław Bujno

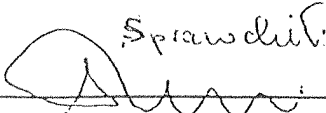
mgr inż. MIECZYŚLAW BUJNO

upr. Nr 170/69 do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi
spec. rob. instal. konstr. w budownictwie
powszechnym

KIEROWNIK GRUPY TECHNICZNEJ mgr inż. Bożena Stanek

mgr inż. Bożena Stanek

Uprawnienia budowlane do projektowania, kierowania,
nadzorowania budowy i robót bez **DATCA** VII. 2000
specjalności instalacyjno-inżynierskiej w zakresie
instalacji sanitarnych i sieci wodociągowych,
kanalizacyjnych i gazowych uzbrojenia terenu
SI-13877 SI-13878 SI-27/91


mgr inż. Adam Rudowski
BTH „CEWOK” Sp. z o.o.

Upr. bud. do proj. bez ograniczeń w specjalności
instal.-inżynierskiej w zakresie sieci wodociągowych
i kanalizacyjnych uzbrojenia terenu nr SI-185/78

SPIS TREŚCI

STR.

I. Część ogólna

1. Przedmiot i cel opracowania 2
2. Podstawy opracowania 2
3. Dokumentacja związana z koncepcją 2
4. Ogólna charakterystyka terenu objętego koncepcją – stan istniejący i planowany 3
5. Hydrografia terenu 5
6. Warunki gruntowo – wodne 5
7. Istniejąca sieć kanalizacji deszczowej i melioracyjnej 7

II. Część koncepcyjna

8. Odbiornik wód opadowych 8
9. Przyjęte założenia dla projektowanej kanalizacji deszczowej 8
10. Koncepcja kanalizacji deszczowej na terenie Pyr Leśnych 9
11. Koncepcja kanalizacji deszczowej na terenie Ursynowa zachodniego 11
12. Koncepcja kanalizacji deszczowej na terenie Ludwinowa i Grabówka 11
13. Koncepcja kanalizacji deszczowej na terenie Wyczółek 12
14. Podczyszczanie ścieków deszczowych 12
15. Pompownie ścieków deszczowych 14
16. Wnioski 14

III Część obliczeniowa 15

IV. Załączniki.

4. Ogólna charakterystyka terenu objętego koncepcją – stan istniejący i planowany oraz ustalenia miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

4.1. Grabówek i Ludwinów jest ograniczony od północy kanałem Grabowskim od zachodu granicą zlewni kanału w ul. Poloneza, od południa – ul. Klubową, od wschodu ul. Puławską. Obecnie przeważającym rodzajem zabudowy jest tu mieszkalnictwo jednorodzinne. Powstały jednak także osiedla o odmiennym charakterze:

- Wielorodzinne osiedle „Baszta” przy ul. Gawota
- Segmentowe osiedle „Ludwinów” przy ul. Ludwinowskiej
- Segmentowe osiedle „Kasztany” przy ul. Fabrycznej”

W zachodniej i północnej części omawianego obszaru zabudowa jest bardziej luźna, są także enklawy wolne od zabudowy obecnie uprawiane rolniczo. Rozwija się jednak duży ruch budowlany, a tereny wolne ulegają szybkiemu zmniejszeniu. Zakłady usługowe są zlokalizowane po zachodniej stronie ul. Farbiarskiej i przy ul. Puławskiej oraz w większym rozproszeniu na całym terenie. Plan urbanistyczny (2.1.) utrzymuje istniejący charakter zabudowy tj. Mieszkalnictwo jednorodzinne (MU-1, MU-2) oraz usługi komercyjne (UP) usługi administracyjne (UA), oświaty (UO) i inne. Przewiduje się także przebiec nowych ulic: 1kUA – trasa w kierunku Lotniska Okęcie, 7 kUz – przedłużenie ulicy Wędrowców oraz poszerzenie ulic Tanecznej, Jeziorki i Farbiarskiej.

4.2. Wycółki są ograniczone od południa ulicą Poleczki, od północy potokiem Służewieckim i terenem Wyścigów Konnych, od zachodu linią kolejową Warszawa – Radom od wschodu osiedlem Grabów.

Między ulicą Poleczki i Wycółki znajduje się zabudowa jednorodzinna, a we wschodniej części – wielorodzinna.

Od południa przylegają do ulicy Poleczki Zakłady przemysłowe i usługowe. Plan urbanistyczny (2.1.) utrzymuje istniejący rodzaj zabudowy. oraz przewiduje przedłużenie ulicy Poleczki w kierunku zachodnim.

4.3. Pyry Leśne są ograniczone od zachodu ulicą Puławską, od wschodu Lasem Kabackim, od południa ul. Jagielską, od północy – bocznicą kolejową do metra. Obecnie przeważającym rodzajem zabudowy jest tu mieszkalnictwo jednorodzinne oraz wzdłuż ulicy Puławskiej – Zakłady usługowe. Plan urbanistyczny (2.2) utrzymuje istniejący rodzaj zabudowy, oraz różnicuje mieszkalnictwo jednorodzinne na bardziej luźne (MU I) w sąsiedztwie rezerwatu przyrody jakim jest Las Kabacki oraz mniej luźne (MU II i MU III) przy ulicy Puławskiej. Są projektowane nowe ulice:

- 2 KU i 4 KU przedłużenie ulicy Słonki
- oraz 5 KU i 25 KU – prostopadłe do ulicy Puławskiej.

4.4. Ursynów zachodni jest ograniczony od zachodu ul. Puławską, od północy i wschodu ul. Rotmistrza Pileckiego (dawniej Findera) od południa ul. Płaskowickiej. W środku tego obszaru znajduje się Jeziorko Imielińskie otoczone pasem zieleni.

Znaczny obszar zajmuje Centrum Onkologii przylegające do ul. Pileckiego. Centrum to jest wyłączone z opracowania gdyż posiada już kanalizację deszczową. W zachodniej części terenu przylegającej do ulicy Puławskiej znajduje się obecnie mieszkalnictwo jednorodzinne, natomiast we wschodniej wolnej od zabudowy – *ogrrody działkowe*.

Plan urbanistyczny zakłada utrzymanie mieszkalnictwa jednorodzinnego z usługami (MU II i MU III) w zachodniej części i wzdłuż ulicy Puławskiej i Pustułeczki.

Na terenie wolnym od zabudowy (część wschodnia) jest planowane mieszkalnictwo wielorodzinne z usługami (MU IV i MU V). Plan przewiduje także przedłużenie ulic Gandhi, Płaskowickiej, Ciszewskiego (Roentgena) i Herbst.

Jeziorko Imielińskie wraz z otaczającym pasem zieleni podlega szczególnej ochronie.

soczewki utworów piaszczystych, których miąższość dochodzi do 3,5 m. Ilość i miąższość przewarstwień piaszczystych wzrasta w kierunku południowo-zachodnim począwszy od północnej granicy omawianego obszaru.

Przypowierzchniową strefę do głębokości 3-4 metra budują utwory gliniaste (w obniżeniach terenu zespół osadów pylasto-ilastych zastoiskowych) oraz piaszczysto żwirowe utwory wodno – lodowcowe. Zmienność parametrów geotechnicznych gruntów tej strefy jest przyczyną pogarszających się warunków geologiczno – inżynierskich i tym samym w znacznym stopniu rzutować będzie na utrudnienie w wykonywaniu robót ziemnych.

6.3. Wody gruntowe

Warunki wodne omawianego terenu są zróżnicowane, można wydzielić tu dwa zasadnicze schematy występowania wody gruntowej w obszarach których rozprzestrzenienie związane jest z budową geologiczną.

Obszar I nawodniony – z występowaniem warstwy wodonośnej w piaskach wodno – lodowcowych. Piaski stanowiące warstwę wodonośną zalegają bezpośrednio od powierzchni terenu, lub też pod utworami gliniasto – pylastymi pochodzenia deluwialnego. Zwierciadło wody występuje w zależności od konfiguracji terenu na głębokości 1,0 – 5,5 m. W większości jest swobodne. Okresowe wahania zwierciadła wód gruntowych uzależnione są głównie od miąższości i rozległości warstwy wodonośnej i mogą wynosić ok. 1,5 m.

Obszar II słabo nawodniony – do głębokości 8 – 9 metrów.

Budują go grunty nieprzepuszczalne, gliny piaszczyste z przewarstwieniami i soczewkami śródglinnych piasków.

Woda w przewarstwieniach piaszczystych i soczewkach śródglinnych znajduje się przeważnie pod napięciem sięgającym nawet wartości kilku metrów słupa wody. Ilość i intensywność sąceń w okresie intensywnych opadów atmosferycznych może znacznie wzrosnąć.

Ponadto pod omówionymi wyżej obszarami I i II występuje ciągły poziom wodonośny w piaskach podmorenowych zalegających pod glinami zwałowymi drugiego poziomu. Występuje ona na głębokości 9,0 – 11,0 m. p.p.t Zwierciadło wody jest zwykle swobodne z wyjątkiem miejsc głębszego zalegania spągu glin. Progностyczny maksymalny poziom zwierciadła wody gruntowej w tej warstwie wodonośnej będzie się układał na rzędnych 12-14 metrów nad 0 Wisły.

Warunki gruntowo wodne omawianego obszaru przedstawiono w sposób syntetyczny.

Po wytyczeniu tras kanalizacji sanitarnej niezbędne będzie wykonanie badań geotechnicznych uściślających warunki gruntowo – wodne panujące w podłożu konkretnej trasy.

7. Istniejąca sieć kanalizacji deszczowej i melioracyjnej.

- Na obszarze zlewni kanału Grabowskiego powstało szereg nowych osiedli mieszkaniowych i zakładów przemysłowych i usługowych, które zostały wyposażone we wszystkie rodzaje uzbrojenia w tym także w kanalizację deszczową – włączoną pośrednio lub bezpośrednio do kanału Grabowskiego oraz Potoku Służewieckiego.

Są to osiedla:

- „Grabów” przy ul. Puławskiej i Tanecznej
- „Baszta” przy ul. Gawota
- „Ludwinów” przy ul. Ludwinowskiej
- „Kasztany” przy ul. Farbiarskiej
- Zakłady przemysłowe i usługowe przy ul. Poleczki
- Centrum Onkologii przy ul. Pileckiego.

Kanalizację deszczową mają ulice:

- | | |
|-------------------------------|---|
| - Taneczna – odcinek północny | - Herbsta - odcinek północny |
| - Raniuszki | - Kraski – odcinek od ul. Bocianiey do Puławskiej |
| - Pileckiego | - Makolągwy – odcinek od ul. Herbsta do Roentgena |
| - Roentgena | |
| - Mysikrólika | |

Niektóre ulice mają jezdnie bez krawężników i są odwadniane do rowów przydrożnych włączonych do Kanału Grabowskiego.

Są to ulice:

- Puławska – odcinek południowy
- Leśna
- Kobuza
- 6 Sierpnia
- Tukana
- Garłaczy

Ulica Leśna jest częściowo odwodniona do istniejącego kanału melioracyjnego. Tereny posiadające kanalizację deszczową wyłączono z zakresu niniejszej koncepcji.

II. CZĘŚĆ KONCEPCYJNA

8. Odbiornik wód opadowych

Odbiornikiem wód opadowych jest obecnie i musi być w przyszłości Kanał Grabowski ze swymi dopływami:

- Kanałem Imielińskim oraz rowami PS-7 i PS-8. Kanały te będą wymagały jednak zwiększenia przepustowości poprzez renowację i przebudowę niektórych przepustów i odcinków posiadających zbyt małe średnice zgodnie z załączonym do niniejszej koncepcji opracowaniem (3.6) zawierającym także inwentaryzację odbiornika.

9. Przyjęte założenia dla projektowanej kanalizacji deszczowej.

Teren projektowanej kanalizacji deszczowej sąsiaduje z rezerwatem przyrody jaki jest Las Kabacki oraz z licznymi stawami i jeziorkami, które także podlegają ochronie.

Z tych względów, a także zgodnie z zaleceniami zawartymi w planach zagospodarowania przestrzennego projektowana kanalizacja deszczowa powinna jak najmniej ingerować w istniejące warunki przyrodnicze, nie powinna zmieniać istniejących stosunków wodno – gruntowych.

Zakłada się, że na terenie mieszkalnictwa jednorodzinnego, odprowadzanie wód opadowych będzie następowało w zasadzie tylko z jezdni ulic i chodników. Nie przewiduje się kanalizacji na terenie posesji.

W związku z tym przyjęto dla tych terenów uśredniony współczynnik spływu $\Psi=0,3$, a dla terenów zielonych $\Psi=0,0$

Dla nielicznych enklaw o odmiennym zagospodarowaniu przyjęto:

- dla mieszkalnictwa wielorodzinnego $\Psi=0,4$
- dla terenów przemysłowych i wystawienniczo – targowych $\Psi=0,5$

Wymienione wyżej współczynniki uwzględniają występowanie na tych terenach także zakładów usługowych towarzyszących mieszkalnictwu.

Minimalne przykrycie kanału przyjęto 1,40 m. w związku z czym zagłębienie końcówek kanałów ϕ 0,30 m. (minimalna średnica) będzie równa 1,7m.

Zagłębienie to, jest także odpowiednie dla stosowania typowego wpustu ulicznego wg KB-4.4.12.1.5 typ WU-II-A z którego wylot dna przykanalika ϕ 0,20 m. znajduje się na głębokości 161,5 m. Ponieważ końcówka kanału jest sytuowana blisko ostatniego wpustu – długość przykanalika będzie mała i zagłębienie końcówki kanału równe 1,7 m. uznano za wystarczające.

Kanały deszczowe z reguły są płytsze od kanałów ściekowych co pozwoli uniknąć kolizji na skrzyżowaniach obu sieci kanalizacyjnych.

Różnica zagłębień końcówek kanałów deszczowych i ściekowych równa 0,40 m. ($2,10 - 1,70 = 0,40$) jest zgodna z wymienionym założeniem. Sieć kanalizacji deszczowej nie powinna także kolidować z siecią wodociągową gdyż zagłębienie kanału deszczowego równa 1,7 m. występuje w zasadzie punktowo na jego końcówce i wzrasta w kierunku spadku kanału.

Na planach sytuacyjnych w skali 1:500 i 1:2000 nie pokazano rozmieszczenia studzienek rewizyjnych.

Studzienki połączeniowe będą zlokalizowane w węzłach oraz studzienki rewizyjne (między węzłami) w rozstawie do 60 m.

Połączenia kanałów w węzłach przyjęto wg zasady „oś” w „oś” *z dno wodno” dla przypadków szczególnych.*

Wyloty kanałów deszczowych do rowów zaprojektowano z progami co najmniej 20 cm.

Przed wylotami zarezerwowano miejsce na separatory podczyszczające ścieki deszczowe.

W ulicach które mają jezdnie bez krawężników, zaprojektowano odwodnienie tych jezdni do rowów drogowych o przekroju trapezowym dostosowanym do umocnienia płytami chodnikowymi o wymiarach 35x35cm lub 50x50 cm i nachyleniu skarp 1:1,5.

Tego typu odwodnienie jezdni przyjęto także w przypadkach małego zagłębienia odbiornika / co ma miejsce na terenie Pyr Leśnych.

10. Koncepcja kanalizacji deszczowej na terenie Pyr Leśnych (rys. nr 2)

Odbiornikiem ścieków deszczowych jest Kanał Grabowski przebiegający wzdłuż granicy Lasu Kabackiego (jako rów otwarty), a następnie jako kanał ϕ 0,80

i ϕ 1,20 m. przez tereny osiedli mieszkaniowych w kierunku Grabowa.

Istniejące zagłębienie Kanału Grabowskiego ϕ 1,20 w ul. Żoły przekraczające 3m., oraz korzystny spadek terenu w kierunku tej ulicy pozwalają skanalizować rejon od ul. Żoły do ul. Bogatki siecią kanałów deszczowych ϕ 0,80 – 0,30 m. włączonych do tego kanału w ul. Żoły poprzez kanał przebiegający w ul. Kormoranów i projektowane przedłużenie ul. Słonki (ciąg kanalizacyjny 100-5-6-7-8-9 przebiegający przez środek osiedli).

W rejonie od ul. Raniuszki do ul. Kajakowej wody opadowe są odprowadzane istniejącym kanałem deszczowym ϕ 0,30 w ul. Raniuszki oraz kanałem melioracyjnym ϕ 0,30 – 0,40 , w ul. Kajakowej.

Rejon od ul. Leśnej do Tukana posiada sieć odwadniającą ulice w postaci rowów przydrożnych włączonych do Kanału Grabowskiego.

Tego typu odwodnienie ulic jest dostosowane do jezdni ulic nie posiadających krawężników oraz małego zagłębienia odbiornika.

W oparciu o istniejące rowy w ulicach Leśnej, Kobuza, 6-go Sierpnia i Tukana zaprojektowano uzupełniającą sieć rowów przydrożnych w pozostałych ulicach: Maryli, Rataja, Pelikanów, Drzemalika, Słonki i Projektowanej.

Projektowane rowy o przekroju trapezowym 0,35 m. (szer. dna) skarpach 1:1,5 i głębokości mniejszej od 1 m. będą umocnione płytami chodnikowymi 0,35 m. x 0,35 x 0,05 m. układanymi na podsypce żwirowej.

Pod wjazdem do posesji rów będzie zastąpiony przepustami rurowymi ϕ 0,30 – 0,60 m.

Projektowany system odwodnienia ulic nie narusza istniejących warunków gruntowo – wodnych w sąsiedztwie Lasu Kabackiego co jest zalecane w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego i jest jedynym sposobem grawitacyjnego odprowadzenia wód opadowych do płytkiego w tym rejonie kanału Grabowskiego.

10.1. Wariantowe rozwiązanie sieci kanalizacji deszczowej dla rejonu od ul. Leśnej do ul. Tukana (rys. nr 3) dostosowano dla budowy jezdni ulic z krawężnikami i wpustami deszczowymi ulicznymi wg KB-4-4-12.1.5 Kanały zbiorcze ϕ 0,80 – 0,40 zaprojektowano w ciągach ulic Leśna – Słonki (węzły 16-17-18-19-20-21) oraz Pelikanów – Słonki (23-24-25-26-27-28)

Zagłębienie wylotów tych kanałów do Kanału Grabowskiego jest większe od jego głębokości w związku z czym niezbędne jest zaprojektowanie przy wylotach pompowni Pd1 i Pd2. Przed wylotami zarezerwowano także miejsce na separatory.

11. Koncepcja kanalizacji deszczowej na terenie Ursynowa zachodniego

(rys. nr 4)

Rejon między ul. Puławską a Jeziorkiem Imielińskim będzie skanalizowany do istniejącego kolektora ϕ 1,20 – 1,40 m. w ul. Mysikrólika. Zaprojektowano kanały ϕ 0,30 – 0,80 w ulicach: Albatrosów, Bocianie, Bekasów, Herbsta, Makolągwy, Pustułeczki, Lelka, Płaskowickiej.

Obrzeża rejonu będą skanalizowane do istniejących kanałów deszczowych ϕ 0,80 – 1,0 m. w ulicach Rotm. Pileckiego i Roentgena do których włączono projektowane kanały ϕ 0,30 – 0,50 m. w ulicach: Gandhi, Kraski oraz odcinki wschodnie ulic Płaskowickiej i Pustułeczki.

Wody opadowe odprowadzane kanałem zbiorczym ϕ 0,80m. w ul. Herbsta mogą być kierowane do Jeziorka Imielińskiego w okresach gdy poziom jego zwierciadła wody obniży się poniżej rzędnej około 22,0 m. Wtedy urządzenie pływakowe uruchomi automatycznie zasuwę z napędem elektrycznym w komorze rozdzielczej (węzeł 4) na kierunku przepływu 4-3 a otworzy zasuwę na kierunku 4-43 do pompowni Pd3, która przepompuje wodę do jeziora poprzez separator.

Powyższe rozwiązanie zapobiegnie wysychaniu Jeziorka Imielińskiego.

12. Koncepcja kanalizacji deszczowej na terenie Ludwinowa i Grabówka.

(rys. nr 6)

Odbiornikiem wód opadowych dla tego rejonu będzie kanał melioracyjny PS-7 i PS-8 (wg nazewnictwa WZMiUW w W-wie) o przekroju trapezowym otwartym oraz średnicy ϕ 0,80 i ϕ 1,0 będący lewym dopływem Kanału Grabowskiego.

Zaprojektowano kanał zbiorczy ϕ 0,50 – 1,2 m. w ciągu ulic Farbiarska – Ludwinowska – Transportowców – Głuszca (węzły 10-11-12-13-14-15-16-17) oraz kanały drugorzędne ϕ 0,30 – 0,50 w ulicach Korowodu, Chodzonego,

Ławota, Wędrowców, Organistów, Dźwiękowej, Transportowców, Jeziorki, Fanfarowej, Akustycznej, Łagiewnickiej, Kostki Napierskiego.

Należy nadmienić, że w omawianym rejonie powstały nowe osiedla mieszkaniowe „Baszta”, „Ludwinów” „Kasztany” na terenie których wybudowano lokalne sieci kanalizacji deszczowej włączone do istniejącej sieci melioracyjnej z Jeziorkiem „Wingerta” pełniącym funkcję naturalnego zbiornika retencyjnego.

Wymienione osiedla zostały wyłączone z niniejszego opracowania, a zostały ujęte w załączonej koncepcji (3.1.)

Na roboczo rozpatrzono możliwość odprowadzenia ścieków opadowych z ulicy Akustycznej, Łagiewnickiej i Kostki Napierskiego do istn. rowu drogowego w ul. Puławskiej, który jest także włączony do kanału Grabowskiego. Rów ten jednak ma dużo długich przepustów rurowych ϕ 0,60 które należałoby na dolnym odcinku przebudować do średnicy co najmniej ϕ 0,80. Przebudowa ta nie uzyskałaby zgody Wojewódzkiego Zarządu Drogowego, pod którego zarządem jest wylotowa ulica Puławska.

W tej sytuacji zrezygnowano z omawianego wariantu odprowadzenia ścieków opadowych z wymienionych ulic.

13. Koncepcja kanalizacji deszczowej w rejonie ulic Wyczółki – Poleczki (rys. nr 5)

Wymieniony rejon znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie dolnego odcinka kanału Grabowskiego. Zaprojektowano kanały deszczowe ϕ 0,30 – 0,50 m. w ulicach: Wyczółki, Poleczki, Galopu, Łączyny i Półksiężyca.

Przed wylotami do Kanału Grabowskiego projektuje się budowę separatorów. z uwagi na to że ulice te przylegają do terenów przemysłowych.

14. Podczyszczanie ścieków deszczowych.

Jakość ścieków odprowadzanych do odbiornika powinna spełniać wymagania rozporządzenia MOŚZNiL z dnia 05.11.1991. Na tej podstawie najwyższe dopuszczalne wartości zanieczyszczeń odprowadzanych do wód lub do ziemi wynoszą:

- BZT5 -30 g O₂/m³

- ChZT - 150 g O₂/m³
- zawiesiny - 50 g/m³
- ekstrakt eterowy - 50 g/m³
- substancje ropopochodne - 15 g/m³
- Ph=6,5 - 9,0

Ścieki deszczowe odprowadzane do kanału Grabowskiego nie odpowiadają wymienionym warunkom, wymagają podczyszczenia.

Niezbędne jest wybudowanie separatorów dla projektowanych kanałów deszczowych przed ich wylotami do kanału Grabowskiego.

W tym celu zarezerwowano dla ich lokalizacji miejsca oznaczone na planach sytuacyjnych literą „S”.

W celu ujednoczenia sposobu podczyszczenia ścieków deszczowych dla całego Pasma Pyrskiego przyjęto typy separatorów określonych w koncepcji dla południowej części Pasma (3.2)

Będą to separatory wielostrumieniowe przeznaczone do oddzielania olejów i zawiesin z wód deszczowych.

Przykładowe rozwiązania separatora przedstawiono na podstawie danych firmy UNICON – SYSTEM – Opis urządzenia, podstawowe dane techniczne i krzywą sprawności podano w załączonej informacji producenta.

Zgodnie z wytycznymi Przedsiębiorstwa EKOL z Gdańska całkowity roczny efekt pracy separatora określany jest z rozdziału opadu rocznego w zależności od intensywności deszczu. Efekt separacji dla przepływu 10% Q max wynosi 97% co stanowi ok. 82% rocznego opadu całkowitego.

Dla pozostałego opadu o większej intensywności efekt separacji wynosi 80 – 85%.

Średnio roczny efekt pracy separatora wynosi 95 – 96% usuwania substancji ropopochodnych i zawiesin.

Separatory wymagają dojazdu w celu okresowego usuwania zgromadzonych w nich zanieczyszczeń (zawiesin i substancji olejowych). Przewidywana strefa ochrony sanitarnej do 10 m.

Maksymalne odpływy projektowanymi kanałami deszczowymi nie przekraczają 0,9 m³/s w związku z czym średnica zewnętrzna największego separatora typu 90/900 w ul. Farbiarskiej za węzłem 10 będzie równa 2,8 m. (zlewnia Ludwinów)

Średniej wielkości separatory o przepustowości do 600 dm³/s i 4 00 dm³/s (zlewnia Ursynów zach, Pyry Leśne) mają średnice zewnętrzne 2,3 m.

(Q_{max} – 500 dm³/s) i 1,8_m (Q_{max} 400dm³/s).

Najliczniejszą grupę będą stanowiły separatory małe typu 10/100 i 20/200 o przepustowości do 100 dm³/s i 200 dm³/s i średnicy wewnętrznej równej 1,20m. i 1,25 m. to znaczy równe średnicy przeciętnej studzienki rewizyjnej.

15. Pompownie ścieków deszczowych.

W koncepcji kanalizacji deszczowej starano się unikać pompowni jako elementu kłopotliwego w eksploatacji i zwiększającego jej koszty.

Występują one jedynie w wariantowym rozwiązaniu kanalizacji deszczowej na terenie Pyr Leśnych (pompownia Pd-1 i Pd-2) oraz na terenie Ursynowa zachodniego dla zasilenia w wodę Jeziorka Imielińskiego – Pd-3

Charakterystyka tych pompowni jest następująca:

Pd-1 Qd 309 dm³/s wys. podn. Do 3m.

Pd-2 Qd 290 dm³/s „

Pd-3 Qd 476 dm³/s „

Proponuje się zastosowanie pomp śmigłowych o dużej wydajności a małej wysokości podnoszenia.

Są to pompy śmigłowe zatapialne ABS typ VUP – 0401 o wydajności do 700 dm³/s przy wysokości podnoszenia do 5 m.

Wszystkie pompownie będą projektowane jako podziemne o średnicy około 2m.

Praca pomp będzie zautomatyzowana, sterowana czujnikami poziomu ścieków w komorze pomp.

Do każdej pompowni musi być zapewniony dojazd.

Przewidywana strefa ochrony sanitarnej – 10 m.

16. Wnioski

16.1. Sieć kanalizacji deszczowej na obszarze zlewni kanału Grabowskiego rozwiązano przy założeniu grawitacyjnego odpływu ścieków opadowych do odbiornika. Na terenie Pyr Leśnych między ulicami od Leśnej do Tukana założenie to da się utrzymać przy odwadnianiu ulic systemem rowów

przydrożnych. System ten na wymienionym terenie już obecnie częściowo funkcjonuje.

Rozwiązanie wariantowe dla jezdni ulic z krawężnikami i wpustami deszczowymi oraz z siecią kanałów o przekroju okrągłym wymagałoby na tym terenie budowy pompowni Pd-1 i Pd-2, w związku z czym jest rozwiązaniem gorszym od rozwiązania podstawowego.

16.2. Zasilanie wodą opadową Jeziorka Imielińskiego wymaga budowy pompowni Pd-3 i separatora.

16.3. Projektowana kanalizacja deszczowa nie będzie miała ujemnego wpływu na środowisko naturalne gdyż charakteryzuje się następującymi cechami:

- Sieć kanałów jest stosunkowo płytka i będzie przeważnie usytuowana ponad poziomem wód gruntowych
- Na terenach mieszkalnictwa jednorodzinnego, które zajmuje większość obszaru zlewni – kanalizację deszczową zaprojektowano w zasadzie tylko dla odwodnienia jezdni ulic bez zbędnego odwodnienia terenów zielonych i działek mieszkaniowych.
- Projektowane kanały są zlokalizowane w dostatecznej odległości od cennego drzewostanu i pomników przyrody
- Przy wylotach do kanału Grabowskiego zaprojektowano separatory podczyszczające ścieki opadowe (wg załącznika)

16.4. Kanał Grabowski dla przyjęcia całości ścieków opadowych wymaga przebudowy wg załączonej „Koncepcji przebudowy kanału Grabowskiego”

III. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

Ilość odpływu wód deszczowych ze zlewni (Q) obliczono wg zarządzenia Nr 20 MGK z dnia 30.06.65 (Dziennik Budownictwa Nr 15/65) wzorem:

$$Q = \Psi \times q \times F \text{ (dm}^3/\text{s)}$$

Gdzie:

Q = natężenie deszczu miarodajnego dm³/s ha

F = powierzchnia zlewni kanału (ha)

Ψ = współczynnik spływu powierzchniowego

$$q_p = Axt^{-0,667}$$

A=470 dla wysokości rocznego opadu H=600mm

p=100% (kanały boczne) C = 1

A=592 dla p=50‰ (kolektory) C = 2

T=tp +tk +tr (czas deszczu miarodajnego)

Gdzie tp – czas przepływu przez kanał = tr

tk – czas koncentracji terenowej

tr – czas retencji kanałowej

Obliczenia wykonano komputerowo programem KANKAN. Tabele obliczeń załączono do dokumentacji.

Tabulogramy zawierają następujące dane:

WG i WD oznaczenie odcinka kanału wg numeracji węzłów

L długość odcinka w m

RTG rzędna terenu w węźle górnym (m.)

RTD rzędna terenu w węźle dolnym (m.)

Przekrój, średnica kanału w m. lub przekrój trapezowy (KT) – szer dna/nach skarp

1:1,5

I spadek kanału na odcinku ‰

RKG rzędna dna kanału w węźle górnym (m.)

RKD rzędna dna kanału w węźle dolnym (m.)

ZG zagłębienie kanału w węźle górnym (m.)

ZD zagłębienie kanału w węźle dolnym (m.)

FZR powierzchnia zredukowana zlewni (ha)

C miarodajna częstotliwość deszczu (lata)

Tp czas przepływu (min)

QDJ natężenie deszczu miarodajnego lsh

QD przepływu obliczeniowy (l/s)

HD napelnienie kanału (cm)

VD prędkość przepływu w kanale (m/s)

TABELA NR 1

OBLICZENIE ZLEWNI ZREDUKOWANYCH DLA LUDWINOWA I GRABÓWKA

Odcinek kanału	Rzecz. pow. zlewni dla $\psi = 0,3$ h_a	Zlewnia zredukowana h_{0z}
1-2	0,56	0,17
3-4	2,32	0,69
5-4	2,4	0,72
7-6	3,24	0,97
30-31	1,60	0,48
80-8	1,08	0,32
8-9	2,08	0,62
102-100	1,00	0,3
101-100	0,4	0,12
10-100	1,96	0,59
103-10	1,60	0,48
11-10	1,16	0,35
110-11	2,68	0,8
12-11	1,04	0,31
120-12	3,14	0,94
13-12	1,08	0,32
130-13	2,72	0,81
14-13	0,52	0,15
140-14	1,28	0,38
141-140	1,80	0,54
147-140	3,6	1,08
142-14	5,24	1,57
143-142	8,4	2,52
146-144	3,32	0,99
144-14	3,76	1,13
145-144	8,87	2,66
15-14	1,84	0,55
150-15	0,5	0,15
16-15	2,88	0,86
160-16	1,88	0,56
161-16	1,84	0,55
17-16	1,36	0,41
170-17	4,00	1,2
18-17	0,28	0,08
180-18	3,32	0,99
19-18	0,72	0,21
20-19	0,68	0,20
21-20	2,52	0,75
22-20	0,88	0,26

Razem

89,55

TABELA NR 2

OBLICZENIE POWIERZCHNI ZREDUKOWANYCH DLA WYCZÓŁEK

Odcinek kanalu	Rzeczywista powierzchnia zlewni h_a			Zlewnia zredukowana h_a			Σ zlewni h_a
	F_1 dla $\psi=0,3$	F_2 dla $\psi=0,4$	F_3 dla $\psi=0,5$	F_{1z}	F_{2z}	F_{3z}	
1 - 2	2,87	-	-	0,86	-	-	0,86
3 - 30	2,50	-	-	0,75	-	-	0,75
30 - 4	1,94	-	-	0,58	-	-	0,58
5 - 6	1,44	-	0,69	0,43	-	0,34	0,77
6 - 7	1,80	-	2,38	0,53	-	1,19	1,72
8 - 9	2,06	-	3,56	0,62	-	1,78	2,40
9 - 10	-	1,94	2,56	-	0,77	1,28	2,05
11 - 9	-	3,44	-	-	1,38	-	1,38
12 - 13	-	-	4,88	-	-	2,44	2,44

Razem 12,61 5,38 14,07

TABELA NR 3
OBLICZENIE ZLEWNI ZREDUKOWANYCH DLA PYR LEŚNYCH

Odcinek kanału	Rzeczywista pow. zlewni F_1 dla $\Psi = 0,3$ ha	Zlewnia zredukowana h_a
2 - 1	4,55	1,36
3 - 1	1,00	0,3
4 - 3	4,48	1,34
5 - 6	2,60	0,78
60 - 6	2,32	0,70
7 - 6	1,60	0,48
70 - 7	2,40	0,72
71 - 7	1,32	0,40
8 - 7	0,48	0,14
81 - 8	1,40	0,42
80 - 8	0,90	0,27
9 - 8	0,40	0,12
91 - 9	1,26	0,38
90 - 9	0,86	0,26
11 - 10	2,00	0,6
13 - 12	1,08	0,32
15 - 14	1,92	0,58
10 - 100	1,76	0,53
100 - 1	0,60	0,18
100 - 5	1,36	0,41
101 - 1	1,40	0,42
12 - 120	0,40	0,12
120 - 121	2,00	0,60
14 - 120	0,68	0,20
140 - 14	0,68	0,20
10 - 12	0,28	0,08
22 - 220	3,34	1,00
24 - 25	0,78	0,23
250 - 25	3,10	0,93
26 - 25	1,26	0,38
260 - 26	3,83	1,15
27 - 26	1,24	0,37
270 - 27	3,36	1,01
28 - 27	0,8	0,24
280 - 28	3,16	0,95
281 - 28	0,5	0,15
17 - 16	1,88	0,56
170 - 17	1,60	0,48
18 - 17	0,40	0,12
181 - 18	1,60	0,48
180 - 18	1,32	0,40
19 - 18	0,56	0,17
191 - 19	1,60	0,48
190 - 19	1,48	0,44
20 - 19	0,40	0,12
201 - 20	1,60	0,48
200 - 20	1,56	0,47
21 - 20	0,54	0,16
211 - 21	2,06	0,62
210 - 21	1,76	0,53

Razem

79,46

TABELA NR 4

OBLICZANIE POWIERZCHNI ZREDUKOWANYCH DLA URSYNOWA ZACH.

Odcinek kanału	Rzecz. pow. zlewni		Zlewnia zredukowana		Σ zlewni
	F ₁ dla Ψ=0,3	F ₂ dla Ψ=0,4	F _{1Z}	F _{2Z}	
1-100	1,8	2,0	0,54	0,8	1,34
2-20	-	3,0	-	1,2	1,2
21-2	2,4	-	0,72	-	0,72
22-21	-	0,83	-	0,33	0,33
23-21	0,30	0,76	0,09	0,30	0,39
3-30	1,80	-	0,54	-	0,54
31-3	1,20	-	0,36	-	0,36
33-31	0,76	-	0,23	-	0,23
32-31	1,64	-	0,49	-	0,49
4-3	0,44	-	0,13	-	0,13
40-4	0,12	-	0,03	-	0,03
41-40	2,0	-	0,6	-	0,60
42-40	1,16	-	0,35	-	0,35
5-4	1,28	-	0,38	-	0,38
6-5	0,44	-	0,13	-	0,13
60-6	1,60	-	0,48	-	0,48
7-6	-	0,48	-	0,19	0,19
70-7	-	1,72	-	0,69	0,69
71-7	-	1,28	-	0,51	0,51
8-7	-	0,2	-	0,08	0,08
80-8	-	2,32	-	0,93	0,93
9-8	-	1,6	-	0,64	0,64
10-90	-	5,16	-	2,06	2,06
11-18	-	2,1	-	0,84	0,84
2-1	-	1,08	-	0,43	0,43
3-2	0,2	-	0,06	-	0,06
90-71	-	0,24	-	0,09	0,09
73-71	2,32	1,50	0,69	0,60	1,29
110-11	-	2,85	-	1,14	1,14
12-13	0,44	0,92	0,13	0,36	0,49
13-14	-	2,4	-	0,96	0,96
15-13	-	3,2	-	1,28	1,28
16-17	-	1,36	-	0,54	0,54
18-17	2,68	1,68	0,80	0,67	1,47
170-17	-	2,68	-	1,07	1,07
110-12	-	1,44	-	0,58	0,58
12-16	0,96	1,44	0,29	0,57	0,86
191-19	-	1,80	-	0,72	0,72
192-191	1,20	-	0,36	-	0,36
193-191	2,48	-	0,74	-	0,74
194-190	1,60	-	0,48	-	0,48
195-194	2,0	-	0,60	-	0,60
72-61	-	0,56	-	0,22	0,22
61-51	0,20	0,44	0,06	0,17	0,23
52-51	-	4,6	-	1,84	1,84
62-61	2,1	1,9	0,63	0,76	1,39
Razem	33,12	51,54			

KONCEPCJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ
 DLA GRABÓWKA I LUDWINÓWA
 OBLICZENIA HYDRAULICZNE W REJONIE OD UL. WĘDROWCÓW
 DO UL. KOSTKI NAPIERSKIEGO
 WZÓR BLASZCZYKA DLA H=570 mm
 I ret./I przep.=1,0
 C=1 - kanały boczne C=2 - kanały główne

Opracowała: mgr inż. Izabela Dubniak

T a b u l o g r a m w y n i k ó w

WG	WD	L m	RTG m	RTD m	Przekrój m	I o/oo	RKG m	RKD m	ZG m	ZD m	QS l/s	HS cm	VS m/s	FZR ha	C a	TP min	QDU lsh	QD l/s	HD cm	VD m/s	KOSZT minzł
21	20	125	29.50	29.10	K-0.30	6.0	27.80	27.05	1.70	2.05	.75	1	1.8	74.0	56	19	1.14	.9			
22	20	105	29.10	29.10	K-0.30	3.3	27.40	27.05	1.70	2.05	.26	1	2.4	74.0	19	12	.72	.7			
20	19	104	29.10	29.18	K-0.40	2.5	27.00	26.74	2.10	2.44	1.21	1	4.4	63.7	77	26	.89	1.0			
19	18	147	29.18	28.70	K-0.40	4.1	26.74	26.13	2.44	2.57	1.42	1	6.6	55.2	73	22	1.10	1.5			
180	18	340	28.90	28.70	K-0.40	2.9	27.10	26.13	1.80	2.57	.99	1	6.4	55.9	55	20	.88	3.2			
18	17	120	28.70	27.88	K-0.50	3.3	26.08	25.68	2.62	2.20	2.49	1	8.3	50.3	133	28	1.15	1.8			
170	17	350	28.40	27.88	K-0.40	2.5	26.50	25.73	1.80	2.15	1.20	1	6.7	54.9	66	23	.87	3.0			
17	16	250	27.88	26.80	K-0.50	3.1	25.68	24.91	2.20	1.89	4.10	1	12.0	42.8	186	38	1.15	3.5			
161	16	135	27.10	26.80	K-0.30	3.0	25.40	25.00	1.70	1.80	.55	1	2.8	72.1	40	20	.80	.9			
160	16	100	26.76	26.80	K-0.30	3.0	25.06	24.76	1.70	2.04	.56	1	2.1	74.0	41	20	.81	.7			
16	15	250	26.80	27.00	K-0.80	1.0	24.76	24.51	2.04	2.49	6.07	1	17.0	36.0	223	42	.83	5.6			
150	15	100	27.20	27.00	K-0.30	7.4	25.50	24.76	1.70	2.24	.15	1	2.0	74.0	11	7	.84	.7			
15	14	304	27.00	26.22	K-0.80	1.0	24.51	24.21	2.49	2.01	6.77	1	23.1	30.5	224	43	.83	6.8			

Tabulogram wyników (cd)

WG	WD	L m	RTG m	RTD m	PRZCKRÓJ m	I o/oo	RKG m	RKD m	ZG m	ZD m	QS l/s	HS cm	VS m/s	FZR ha	C a	IP min	QDJ ish	QD l/s	HD cm	VD m/s	KOSZT minzł
145	144	416	30.25	27.66	K-0.50	6.2	28.35	25.76	1.90	1.90				2.66	1	4.5	63.3	168	27	1.55	5.7
146	144	248	29.70	27.66	K-0.30	8.6	28.00	25.86	1.70	1.80				.99	1	3.0	71.0	70	20	1.38	1.6
144	14	450	27.66	26.22	K-0.50	2.7	25.71	24.51	1.95	1.71				4.78	1	10.8	45.0	231	39	1.19	7.1
143	142	345	30.80	28.30	K-0.40	7.2	29.00	26.50	1.80	1.80				2.52	1	3.8	66.5	168	33	1.51	2.8
142	14	308	28.30	26.22	K-0.50	6.1	26.45	24.56	1.85	1.66				4.09	1	7.0	54.1	221	33	1.61	4.1
141	140	108	27.50	27.00	K-0.30	6.8	25.80	25.07	1.70	1.93				.54	1	1.6	74.0	40	15	1.13	.7
147	140	100	27.07	27.00	K-0.40	2.5	25.27	25.02	1.80	1.98				1.08	1	1.9	74.0	80	27	.89	.8
140	14	166	27.00	26.22	K-0.50	2.5	25.02	24.61	1.98	1.61				2.00	1	4.6	62.6	125	30	1.01	2.2
14	13	80	26.22	26.10	K-1.20	1.0	24.21	24.13	2.01	1.97				17.79	2	24.3	39.7	895	79	1.13	2.6
130	13	320	27.00	26.10	K-0.30	3.0	25.30	24.34	1.70	1.76				.81	1	6.5	55.4	45	22	.81	2.1
13	12	86	26.10	25.90	KT-0.50/1.50	.3	24.13	24.10	1.97	1.80				18.92	2	27.0	37.3	895	110	.54	?
120	12	360	26.74	25.90	K-0.30	2.9	25.35	24.31	1.39	1.59				.94	1	7.6	52.4	49	25	.79	2.1
12	11	83	25.50	26.40	KT-0.50/1.50	.2	24.10	24.06	1.60	2.32				20.17	2	29.9	35.0	895	125	.48	?
110	11	270	26.40	26.40	K-0.40	2.5	24.97	24.29	1.43	2.11				.80	1	5.5	59.0	47	19	.81	2.1
11	10	72	26.40	26.10	KT-0.50/1.50	.3	24.08	24.06	2.32	2.04				21.32	2	32.3	33.4	895	119	.50	?

5842

Objętość robót ziemnych [tys.m3]:

16.7

? + 64.2