

NR ZLECENA: BI-2222/5-40/2010

OPOLE. 04.2011r.

## Projekt wykonawczy

TEMAT OPRACOWANIA : PROJEKT WYKONAWCZY - część sanitarna .  
Budowa sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i kanalizacji deszczowej .

OBIEKT Uzbrojenie terenów pod budownictwo mieszkaniowe .

ADRES Brzeg, rejon ulic Lompy - Zielona .

INWESTOR Gmina Miasto Brzeg .  
49-300 Brzeg ul. Robotnicza 12 .

PROJEKTANT mgr inż. Krzysztof Świątkiewicz .

SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Marcin Świątkiewicz .

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

### A. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania
2. Cel i zakres opracowania
3. Dane ogólne
4. Bilans wody i ścieków
5. Podstawowe dane o inwestycji
6. Sieć wodociągowa
7. Kanalizacja sanitarne
8. Kanalizacja deszczowa
9. Przykanaliki kanalizacji deszczowej odwadniające projektowane jezdnie
10. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego
11. Regulacja istniejącego i projektowanego uzbrojenia
12. Technologia i organizacja robót
  - 12.1. Kolejność robót
  - 12.2. Roboty przygotowawcze
  - 12.3. Roboty ziemne
  - 12.4. Odwodnienie wykopów
  - 12.5. Roboty montażowe
  - 12.6. Montaż separatorów
  - 12.7. Roboty zabezpieczające i pomocnicze
13. Ochrona środowiska
14. Uwagi końcowe
15. Zestawienie elementów wodociągu ul. Lompy - Zielona

### B. UZGODNIENIA

1. Opinia dotycząca odbiornika ścieków deszczowych wydana przez Burmistrza Miasta Brzeg - nr IM.6630.1.2011 z dn. 14.01.2011 r .
2. Warunki techniczne podłączenia i zapewnienie dostawy wody i odbioru ścieków sanitarnych – pismo Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Brzegu sp. z o.o. nr TT/06/0006/2010 z dn. 18.01.2011 r
3. Uzgodnienie projektu uzbrojenia - pismo Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Brzegu sp. z o.o. nr TT/75/3213/11 z dn. 07.04.2011 r
4. Uzgodnienie w zakresie projektowanego układu drogowego i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem gazowym - pismo Górnośląskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział Gazowniczy w Opolu , Rozdzielnia Gazu w Brzegu nr TR2/5/50/502-0413/2011 z dn. 01.04.2011 r
5. Decyzja uzgadniająca projekt wykonawczy budowy sieci kanalizacji deszczowej z przykanalikami przez Burmistrza Miasta Brzegu nr BI.7012.23.2011 z dn. 12.04.2011 r.
6. Opinia koordynacyjna wydana przez Powiatowy Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej w Brzegu nr G.6630.1.73.2011 z dn. 08.04.2011 r.

### C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- |  |                 |
|--|-----------------|
| 1. Plan sytuacyjny uzbrojenia wod-kan                              | skala 1: 500    |
| 2. Profil podłużny wodociągu W1                                    | skala 1:100/500 |
| 3. Profil podłużny wodociągu W2, W11, W12, W13                     | skala 1:100/500 |
| 4. Profil podłużny kanalizacji sanitarnej KSA, KSA-1, KSA-2, KSC-2 | skala 1:100/500 |
| 5. Profil podłużny kanalizacji deszczowej KD1, KD2, KD3            | skala 1:100/500 |
| 6. Profil podłużny kanalizacji deszczowej KD4, KD5, KD11, KD12     | skala 1:100/500 |
| 7. Wylot boczny do rowu Wb1, Wb2                                   | -               |
| 8. Schemat montażowy wodociągu                                     | -               |
| 9. Zestawienie wpustów drogowych                                   | -               |

# OPIS TECHNICZNY

## DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO - CZĘŚĆ SANITARNA

### BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ, KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ

### UZBROJENIE TERENÓW POD BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE

### w rejonie ulic Lompy - Zielona w Brzegu

#### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora
- Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500
- Projekt uzbrojenia terenów pod budownictwo mieszkaniowe - część drogowa
  - opracowanie „Pracownia Projektowa PROTOR” Opole
- Dokumentacja geotechniczna ustalająca warunki gruntowo-wodne w podłożu budowlanym dla potrzeb projektowania uzbrojenia terenu i dróg gminnych pod budownictwo mieszkaniowe w rejonie ulic Lompy - Zielona w miejscowości Brzeg - opracowanie Usługi Geologiczne, 45-564 Opole ul. Solńskiego 22
- Warunki techniczne podłączenia i zapewnienie dostawy wody i odbioru ścieków sanitarnych wydane przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzegu sp. z o.o. nr TT/06/0006/2010 z dn. 18.01.2011 r.
- Opinia dotycząca odbiornika ścieków deszczowych wydana przez Burmistrza Miasta Brzeg - nr IM.6630.1.2011 z dn. 14.01.2011 r.
- Koncepcja rozbudowy uzbrojenia terenu pod budownictwo mieszkaniowe dla obszaru położonego w północno-zachodniej części miasta stanowiącej kontynuację zabudowy tzw. osiedla zachodniego TIVOLI - opracowanie „AKI-PROJEKT 2 Projektowanie, dystrybucja, realizacja”, Opole
- Wizja lokalna w terenie
- Obowiązujące przepisy i normy

#### 2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest sporządzenie projektu wykonawczego część sanitarna uzbrojenia terenów pod budownictwo mieszkaniowe w rejonie ulic Lompy - Zielona w Brzegu. Zakres niniejszego opracowania obejmuje projekt budowy sieci wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i kanalizacji deszczowej jako ciągi główne w projektowanych ulicach, odprowadzenia wód deszczowych z jezdni i chodników do projektowanej kanalizacji deszczowej, zapewnienie możliwości doprowadzenia wody oraz odprowadzenia ścieków sanitarnych i deszczowych z wydzielonych działek budowlanych.

#### 3. DANE OGÓLNE

Teren przewidziany pod budownictwo mieszkaniowe zlokalizowany jest w zachodniej części miasta Brzeg pomiędzy ulicami Lompy od północnego wschodu, ul. Zielonej od południowego wschodu, ul. Słonecznej od południowego zachodu oraz od północnego zachodu terenami Ogrodów Działkowych TIVOLI.

Ulice Lompy i Zielona posiadają pełne uzbrojenie podziemne: sieć kanalizacji ogólnospławnej, sieci wodociągowe i gazowe oraz uzbrojenie energetyczne i telekomunikacyjne. Ul. Słoneczna w granicach opracowania uzbrojona jest w wodociąg, kanalizację sanitarną grawitacyjną i tłoczną oraz kable energetyczne. Przez działki 388/2, 388/5, 388/7, 388/9, 388/12 przechodzi sieć kanalizacji deszczowej. Granicą terenu opracowania od strony południowo-zachodniej jest Potok Kościelna zlokalizowany za ul. Słoneczną.

W granicach terenu opracowania zlokalizowana jest istniejąca przepompownia / tłocznia / ścieków sanitarnych. Przez działki nr 242/9, 243/3 i 422 przechodzą kanalizacje sanitarne grawitacyjne i tłoczne oraz kable energetyczne..

Wszystkie rodzaje uzbrojenia naniesiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej.

Nie wyklucza się istnienia w terenie urządzeń podziemnych nie wykazanych na mapach.

Z przeprowadzonych badań geotechnicznych wynika, że w podłożu budowlanym stwierdzono zaleganie na powierzchni dokumentowanego terenu gleby o miąższości 0,2-0,3 m a w otworze nr 1 nasypu niekontrolowanego o miąższości 1,2 m złożonego z gleby, okruszków cegły, żużla, zaprawy wapiennej. Pod gruntem nasypowym lub glebą zalegają grunty rodzime wykształcone jako

plejstocieńskie gliny pylaste, gliny pylasto-piaszczyste, gliny piaszczyste, piaski gliniaste, piaski gliniaste ze żwirem i otoczkami, gliny piaszczyste ze żwirem i otoczkami. Poniżej utworów czwartorzędowych zalegają utwory trzeciorzędowe wykształcone jako ropy i ropy piaszczyste.

Podłoże jest nawodnione. Statyczne lustro wody gruntowej stabilizowało się na głębokości od 0,8 m p.p.terenu do 1,4 m p.p.terenu.

Na odcinkach występowania w poziomie projektowanego posadowienia przewodów uzbrojenia podziemnego gruntów spoiwych należy dokonać wymiany gruntu na piasek lub pospółkę piaszczysto-żwirową.

#### 4. BILANS WODY I ŚCIEKÓW

##### a/ bilans zapotrzebowania wody

Przewidywana ilość działek budowlanych	- 20 szt.
Ilość mieszkańców	- 85 osób
Normatywne zapotrzebowanie wody	- $q = 100 \text{ dm}^3/\text{dobę}$
Średnie dobowe zapotrzebowanie wody	- $Q_{\text{śrdob}} = 8,5 \text{ m}^3/\text{dobę}$
Maksymalne dobowe zapotrzebowanie wody	- $Q_{\text{maxdob}} = 12,75 \text{ m}^3/\text{dobę}$
Średnie godzinowe zapotrzebowanie wody	- $Q_{\text{śrgodz}} = 0,53 \text{ m}^3/\text{godz}$
Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody	- $Q_{\text{maxgodz}} = 1,32 \text{ m}^3/\text{godz}$

Zapotrzebowanie wody do celów ppoż 2 hydranty ppoż Ø 80 -  $Q_{\text{ppoż}} = 20 \text{ dm}^3/\text{s}$

##### b/ bilans ścieków sanitarnych

Obliczeniowy odpływ ścieków sanitarnych w wysokości zapotrzebowania wody.

##### c/ Miarodajny obliczeniowy spływ ścieków opadowych - kanał KD1

$$Q = \varphi \times \psi \times q \times F = 0,67 \times 0,37 \times 126 \times 10,9 = 340,5 \text{ l/s}$$

gdzie

F - powierzchnia terenu - zlewnia wg koncepcji  $F = 10,9 \text{ ha}$

$\varphi$  – współczynnik opóźnienia odpływu  $\varphi = 1/n\sqrt{F}$

$n = 6$  dla zlewni w warunkach przeciętnych,  $\varphi = 0,67$

$\psi$  – współczynnik spływu zależny od szczelności powierzchni

$\psi = 0,37$  - zabudowa jednorodzinna luźna z ogródkami / wg obliczeń szczegółowych /

$q$  – natężenie deszczu miarodajnego  $q = 126 \text{ l/s/ha}$

kolektor zwykły w bocznej ulicy

##### d/ Miarodajny odpływ ścieków opadowych dla doboru separatora - kanał KD1

$$Q = \varphi \times \psi \times q \times F = 0,67 \times 0,37 \times 15 \times 10,9 = 40,5 \text{ l/s}$$

gdzie

F - powierzchnia terenu - zlewnia wg koncepcji  $F = 10,9 \text{ ha}$

$\varphi$  – współczynnik opóźnienia odpływu  $\varphi = 1/n\sqrt{F}$

$n = 6$  dla zlewni w warunkach przeciętnych,  $\varphi = 0,67$

$\psi$  – współczynnik spływu zależny od szczelności powierzchni

$\psi = 0,37$  - zabudowa jednorodzinna

$q$  – natężenie deszczu miarodajnego  $q = 15 \text{ l/s/ha}$

##### d/ Odpływ z tajania śniegu / wód roztopowych /

$$Q = 2,7 \times T \times F \times \varphi \times \psi = 2,7 \times 6,7 \times 10,9 \times 1,0 \times 0,6 = 118,3 \text{ l/s}$$

gdzie

T = najwyższa dobową temperaturą powietrza podczas wiosennego tajania  $T = 6,7^\circ\text{C}$

F - powierzchnia zlewni  $F = 10,9 \text{ ha}$

$\varphi$  – współczynnik redukcji  $\varphi = 1,0$

$\psi$  – współczynnik spływu  $\psi = 0,6$  / uwzględniający oblodzenie /

e/ Miarodajny obliczeniowy spływ ścieków opadowych - kanał KD 11

$$Q = \varphi \times \psi \times q \times F = 1,0 \times 0,34 \times 126 \times 0,78 = 33,4 \text{ l/s}$$

gdzie

F - powierzchnia terenu F = 0,78 ha

$\varphi$  – współczynnik opóźnienia odpływu  $\varphi = 1/n \sqrt{F}$

n = 6 dla zlewni w warunkach przeciętnych, dla małej zlewni  $\varphi = 1,0$

$\psi$  – współczynnik spływu zależny od szczelności powierzchni

$\psi = 0,34$  - zabudowa jednorodzinna luźna z ogródkami / wg obliczeń szczegółowych /

q – natężenie deszczu miarodajnego q = 126 l/s/ha

kolektor zwykły w bocznej ulicy

f/ Miarodajny odpływ ścieków opadowych dla doboru separatora - kanał KD 11

$$Q = \varphi \times \psi \times q \times F = 1,0 \times 0,34 \times 15 \times 0,78 = 4,0 \text{ l/s}$$

gdzie

F - powierzchnia terenu F = 0,78 ha

$\varphi$  – współczynnik opóźnienia odpływu  $\varphi = 1/n \sqrt{F}$

n = 6 dla zlewni w warunkach przeciętnych, dla małej zlewni  $\varphi = 1,0$

$\psi$  – współczynnik spływu zależny od szczelności powierzchni

$\psi = 0,34$  - zabudowa jednorodzinna luźna z ogródkami

q – natężenie deszczu miarodajnego q = 15 l/s/ha

g/ Odpływ z tajania śniegu / wód roztopowych /

$$Q = 2,7 \times T \times F \times \varphi \times \psi = 2,7 \times 6,7 \times 0,78 \times 1,0 \times 0,6 = 8,5 \text{ l/s}$$

gdzie

T = najwyższa dobową temperatura powietrza podczas wiosennego tajania T = 6,7°C

F - powierzchnia zlewni F = 0,78 ha

$\varphi$  – współczynnik redukcji  $\varphi = 1,0$

$\psi$  – współczynnik spływu  $\psi = 0,6$  / uwzględniający oblodzenie /

## 5. PODSTAWOWE DANE O INWESTYCJI

Podstawowe dane charakteryzujące inwestycję przedstawia poniższe zestawienie:

### 5.1. SIEĆ WODOCIĄGOWA

- przewód wodociągowy Ø 225 PVC		346,7 m
- przewód wodociągowy Ø 160 PVC		106,9 m
- przewód wodociągowy Ø 110 PVC		103,7 m
- przewód wodociągowy Ø 90 PVC		28,0 m
- przewód wodociągowy Ø 63 PVC		6,0 m
- przyłącza wodociągowe Ø 63 PE	1 szt.	2,0 m
- przyłącza wodociągowe Ø 40 PE	4 szt.	44,4 m
- przyłącza wodociągowe Ø 32 PE	17 szt.	94,8 m
- hydranty nadziemne Ø 80 z przyłączem Ø 90 PVC	5 szt.	30,0 m

### 5.2. KANALIZACJA SANITARNA

- kanał sanitarny Ø 250 PVC		12,6 m
- kanał sanitarny Ø 200 PVC		222,4 m
- kanał sanitarny Ø 160 PVC		12,9 m
- przykanaliki Ø 160 PVC	20 szt.	180,1 m
- studzienki TEGRA 1000	5 szt.	
- studzienki niewłazowe Ø 425 PVC	9 szt.	
- studzienki niewłazowe Ø 425 na działkach budowlanych	20 szt.	

### 5.3. KANALIZACJA DESZCZOWA

- kanał deszczowy Ø 800 PP	175,7 m
- kanał deszczowy Ø 600 PP	49,5 m
- kanał deszczowy Ø 300 PP	337,9 m
- kanał deszczowy Ø 200 PP	13,1 m
- przykanaliki Ø 200 PP do wpustów	39 szt. 187,5 m
- przykanaliki Ø 200 PP do działek budowlanych	20 szt. 158,2 m
- studzienki betonowe Ø 1500	7 szt.
- studzienki betonowe Ø 1200	17 szt.
- studzienki TEGRA 600	3 szt.
- studzienki niewłazowe Ø 425 na działkach budowlanych	20 szt.
- wpusty uliczne na studzience TEGRA 600	31 szt.
- wpusty chodnikowe boczne na studzience TEGRA 600	4 szt.
- wpusty półchodnikowe na studzience TEGRA 600	4 szt.
- wylot boczny do rowu Wb1 Ø 800	1 szt.
- wylot boczny do rowu Wb2 Ø 300	1 szt.
- osadnik wirowy złożony z dwóch studni	1 kpl.
- separator lamelowy PSW LAMELA 40/400	1 szt.
- osadnik poj. 1,0 m <sup>3</sup>	1 szt.
- separator PSW LAMELA 10/100	1 szt.
- demontaż kanalizacji deszczowej Ø 300	165,0 m
- demontaż studzienek rewizyjnych	5 szt.
- demontaż wylotu do rowu Ø 300	1 szt.

### 6. SIEĆ WODOCIĄGOWA

Sieć wodociągową zaprojektowano zgodnie z warunkami technicznymi oraz w oparciu o będącą w opracowaniu „Koncepcję rozbudowy uzbrojenia terenu pod budownictwo mieszkaniowe dla obszaru położonego w północno-zachodniej części miasta stanowiącej kontynuację zabudowy tzw. osiedla zachodniego TIVOLI”.

Zaprojektowano wodociąg ( W1 ) Ø 225 spinający istniejącą sieć wodociągową Ø 225 PVC na skrzyżowaniu ulic Słonecznej i Zielonej z siecią Ø 225 PVC, która docelowo pojawi się w ul. Wrocławskiej na wysokości ul. Zielonej. Sieć ta prowadzona będzie przez wschodnią część terenów budownictwa mieszkaniowego projektowaną ulicą lokalną równoległą do ul. Zielonej. W ramach opracowania zaprojektowano początkowy fragment drugiego układu pierścieniowego ( W 2 ) Ø 225, który przebiegać będzie przez przyszłe tereny budownictwa położone po zachodniej stronie. Sieć prowadzona będzie ulicą zbiorczą stanowiącą przedłużenie ul. Słonecznej, a następnie ulicami lokalnymi do ul. Wrocławskiej,

Jednocześnie zaproponowano wykonanie docelowych fragmentów wodociągów Ø 160 ( W11, W12 ) i Ø 110 ( W13 ) powiązanych z projektowanym wodociągiem Ø 225 PVC. Zaprojektowano również spięcie Ø 110 ( W14 ) projektowanego wodociągu Ø 225 z istniejącym wodociągiem Ø 80 żel w ul. Lompy.

Wodociąg prowadzony jest w jezdni projektowanych ulic równoległe do projektowanych sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej. Projektowane chodniki pozostawiono na uzbrojenie gazowe, energetyczne oraz sieci teletechniczne.

W miejscach połączeń oraz w pkt. węzłowych zaprojektowano zasuwę odcinającą pozwalającą na prawidłową eksploatację sieci i ewentualne odcięcie w razie awarii.

Jako zasuwę na projektowanej sieci należy zastosować zasuwę kołnierzową równoprzelotową z miękkim uszczelnieniem z obudową i skrzynką uliczną. Średnice zasuw wg schematu montażowego i zestawienia elementów sieci. Dodatkowo na odgałęzieniach do przyszłych budynków zamontować opaskę do nawiercania z zasuwą, obudową i skrzynką uliczną oraz wprowadzić przewód wodociągowy przyłącza na teren wymienionych działek. Obudowy zasuw zabezpieczyć, a skrzynki podbudować. Zastosowana armatura winna posiadać certyfikat ochrony antykorozyjnej.

Odgałęzienia do hydrantów ppoż zaprojektowano w formie trójnika na sieci głównej. Odgałęzienia do małych odbiorców zaprojektowano w formie opaski do nawiercania HAKU i zasuwę

kombinacyjnej ISO lub zasuwy do przyłącza domowego. W jednym przypadku zaprojektowano opaskę HACOM z uwagi na istniejący przewód  $\varnothing$  80 żel.

Na projektowanej sieci, w granicach opracowania, przewidziano montaż 5 hydrantów ppoż nadziemnych  $\varnothing$  80. Dodatkowo w granicach opracowania na istniejącej sieci wodociągowej zabudowane są 2 hydranty  $\varnothing$  80.

Wodociąg zaprojektowano z rur ciśnieniowych PVC SDR 26 PN10. Na załamaniach trasy przewiduje się zastosować kształtki kielichowe PVC. Węzły połączeniowe zaprojektowano z zastosowaniem kształtek PVC lub kształtek żeliwnych. Na załamaniach trasy powyżej 11' przewidziano bloki oporowe. Przewidziano również bloki oporowe przy trójkach, zasuwach i kolanach ze stopką pod hydrantami. Miejsce zastosowania bloków przedstawiono na schemacie montażowym rurociągu.

Rurociągi układać na podsypce piaskowej gr. 15 cm. Obsypka rurociągu zagęszczonymi warstwami gr. 15-20 cm do wysokości 30 cm powyżej powierzchni rury, w granicach projektowanych i istniejących jezdni zasypać piaskiem do wysokości podbudowy jezdni. Przed zasypaniem przewodu na poziomie obsypki / 20 cm nad powierzchnia rury / ułożyć taśmę lokalizacyjno - wykrywczą koloru niebieskiego z zatopioną wkładką metalową. Trasę wodociągu oraz spadek i średnicę pokazano na planie sytuacyjnym w skali 1:500 i profilu podłużnym.

Podłączenie projektowanego rurociągu z siecią istniejącą zlecić do wykonania przez PWiK Brzeg.

Sieć wodociągową należy poddać próbie ciśnieniowej i dezynfekcji. Próbę ciśnieniową wolno przeprowadzać tylko w warunkach przepisowo ułożonego na podłożu wodociągu. Przed podnoszeniem ciśnienia przewód musi być całkowicie wypełniony wodą. Dopiero wtedy może być podnoszone ciśnienie. Zamknięcia końcówek należy starannie rozeprzeć odpowiednio do występujących sił. Próbę szczelności przewodów wykonać należy zgodnie z PN-B-10725:1997 metodą prób hydraulicznych. Wodę do prób należy pobierać z istniejącej sieci wodociągowej w uzgodnieniu z PWiK Brzeg.

Ciśnienie próbne odcinków winno wynosić  $p_p = 1,5 p_r = 0,9$  MPa lecz nie mniej niż 1,0 MPa. Ciśnienie próbne całego przewodu po ukończeniu i zasypaniu rurociągu  $p_p = p_r = 0,6$  MPa

Płukanie wykonanych odcinków wodociągu należy dokonać przy użyciu wody wodociągowej i prowadzić tak długo aż wypływająca woda będzie wzrokowo czysta. Dezynfekcję przewodu wykonać roztworem wapna chlorowanego w ilości 100 mg/dm<sup>3</sup> lub roztworem podchlorynu sodu lub chloraminy w ilości 20-30 mg/dm<sup>3</sup>. Środek winien pozostać w przewodzie przez 24 godziny. Po dezynfekcji ponownie przepłukać przewody czystą wodą wodociągową a następnie pobrać próbkę do analizy bakteriologicznej.

Wszystkie zasuwy sieciowe oraz przyłączeniowe należy wyposażyć w obudowy teleskopowe oraz skrzynki uliczne do zasuwy. Położenie zasuw i hydrantów należy zaznaczyć w terenie montując tabliczki informacyjne na ścianach budynków lub słupkach stalowych osadzonych w bloku fundamentowym z betonu o wymiarach 40x40x40 cm w ilości: zasuwa - 19 szt., przyłącze domowe - 21 szt., hydrant - 5 szt.

## 7. KANALIZACJA SANITARNA

Sieć kanalizacji sanitarnej zaprojektowano zgodnie z warunkami technicznymi oraz w oparciu o będącą w opracowaniu „Koncepcję rozbudowy uzbrojenia terenu pod budownictwo mieszkaniowe dla obszaru położonego w północno-zachodniej części miasta stanowiącej kontynuację zabudowy tzw. osiedla zachodniego TIVOLI”.

Głównym pkt. odbioru jest istniejąca kanalizacja sanitarna  $\varnothing$  400 zlokalizowanej na terenie projektowanego osiedla. W granicach opracowania zlokalizowana jest również istniejąca przepompownia ścieków sanitarnych / tłocznia / „Tivoli”.

Projektowana kanalizacja sanitarna  $\varnothing$  200 ( kanał KS A ) prowadzona będzie przez wschodnią część terenów budownictwa mieszkaniowego projektowaną ulicą lokalną równoległą do ul. Zielonej. Zaprojektowane rzędne posadowienia pozwolą odebrać ścieki sanitarne w systemie grawitacyjnym z terenów budownictwa aż do ul. Wrocławskiej. Zaprojektowano również odcinki kanałów  $\varnothing$  200 ( kanał KS A-1, KS A-2 ) stanowiące boczne odgałęzienia kanału głównego. Wykonać należy również cztery przykanaliki do istniejących studzienek kanalizacji sanitarnej

Jednocześnie zapoczątkowano budowę ciągów kanalizacji sanitarnej zlokalizowanych w granicach opracowania a zbierających ścieki z terenów rozwojowych ( kanał KS C, KS C-2 ) po zachodniej stronie.

Kanał sanitarny prowadzony jest w jezdni projektowanych ulic równolegle do projektowanego wodociągu i kanalizacji deszczowej. Projektowane chodniki pozostawiono na uzbrojenie gazowe, energetyczne oraz sieci teletechniczne.

W projekcie przewidziano wykonanie przykanalików  $\varnothing$  160 PVC do projektowanych działek budownictwa indywidualnego.

Projektowaną kanalizację wykonać z rur kanalizacyjnych kielichowych  $\varnothing$  200 x 5,9 SDR 34 PVC-U klasa S. Przykanaliki do przyszłych budynków zaprojektowano z rur kanalizacyjnych kielichowych  $\varnothing$  160 x 4,7 SDR 34 PVC-U klasa S wprowadzając je na teren wymienionych działek i zakończając je studzienkami  $\varnothing$  425.

Rurociągi układać na podłożu z piasku grubości 15 cm uformowanym na kąt 120', a następnie obsypać piaskiem zagęszczonymi warstwami grubości 15 cm, do 50 cm ponad wierzch rury. Warstwę podłoża i obsypki zagęścić warstwami 15-20 cm do min 98 %. Z uwagi na charakter istniejącego gruntu / nasypy niekontrolowane, gliny pylasto - piaszczyste plastyczne /, wykop zasypać piaskiem do poziomu podbudowy jezdni i zagęścić do uzyskania wskaźnika  $I_s = 1,02$ .

W punktach węzłowych S3, S4 na kanale KS A, S1.2 na kanale KS A-1 , oraz S201 i S202 na kanale KS C-1 zaprojektowano studzienki włączowe Tegra 1000. Konstrukcja studzienki składa się z trzech podstawowych elementów wykonanych z polietylenu: kinety ( podstawa studzienki z wyprofilowaną kinetą ) z nastawnymi kielichami, pierścieni dystansowych odpowiedniej wysokości i stożka oraz zwieńczenia ( włącz żeliwny klasy D400, żelbetowy pierścień odciażający typ 1300/600 ). Elementy studzienki łączone są ze sobą za pomocą uszczelek gumowych. Stożek i pierścienie dystansowe są fabrycznie wyposażone w drabinkę włączową z żywicy, chemoutwardzalnych włókien szklanych. Podłączenia powyżej kinety za pomocą wkładki in situ.

Studzienki winne odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10729:1999.  
Studzienki montować w wykopie na podłożu betonowym min B10 grubości 10 cm.

Poza punktami węzłowymi oraz na zakończeniu przykanalików zastosowano studzienki niewłączowe  $\varnothing$  425. Konstrukcja studzienki składa się z trzech podstawowych elementów: kinety ( podstawa studzienki z wyprofilowaną kinetą ), rur karbowanych stanowiących komin studzienki i zwieńczenia ( rury teleskopowej i pokrywy żeliwnej typ ciężki o nośności 40 T z pokrywą pełną ). Połączenia elementów za pomocą uszczelek gumowych.

Studzienki winne odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10729:1999.  
Studzienki montować w wykopie na podłożu betonowym B10 grubości 10 cm.

Studzienki połączeniowe w pkt. S2, S3, S4 na kanale KS A, oraz S201 i S202 na kanale KS C-1 wykonać jako studzienki przepływowe z kaskadowym podłączeniem bocznym. Włączenie kanału  $\varnothing$  200 KS A-1 do studzienki S1stn1 oraz przykanalików  $\varnothing$  160 do studzienek S1stn2, S1stn3 i S1stn4 wykonać jako podłączenie kaskadowe.

Trasę sieci kanalizacji sanitarnej, spadki oraz lokalizację studzienek połączeniowych przedstawiono na planie sytuacyjnym i profilach podłużnych.

## 8. KANALIZACJA DESZCZOWA

Sieć kanalizacji deszczowej zaprojektowano zgodnie z opinią wydaną przez Burmistrza Miasta Brzegu oraz w oparciu o będącą w opracowaniu „Koncepcję rozbudowy uzbrojenia terenu pod budownictwo mieszkaniowe dla obszaru położonego w północno-zachodniej części miasta stanowiącej kontynuację zabudowy tzw. osiedla zachodniego TIVOLI”.

Głównym odbiornikiem ścieków deszczowych i wód roztopowych z projektowanego terenu jest istniejący ciek Potok Kościelna zlokalizowany na południowo zachodniej granicy terenów przeznaczonych pod budownictwo mieszkaniowe.

Z uwagi na powyższe, zaprojektowano w ramach tego opracowania kanalizację deszczową



Ø 800 ( kanał KD 1 ). Przyjęte rzędne posadowienia pozwolą odebrać ścieki deszczowe w systemie grawitacyjnym z terenów budownictwa aż do ul. Wrocławskiej.

Projektowana kanalizacja deszczowa Ø 800 /600 ( kanał KD 1 ) prowadzona będzie przez wschodnią część terenów budownictwa mieszkaniowego projektowaną ulicą lokalną równoległą do ul. Zielonej. Zaprojektowano również odcinki kanałów Ø 300 ( kanał KD 2, KD 3, KD 4, KD 6 ) stanowiące boczne odgałęzienia kanału głównego. Jednocześnie zapoczątkowano budowę ciągu kanalizacji deszczowej Ø 600 ( kanał KD 5 ) który stanowi początkowy fragment kanalizacji deszczowej mającej poprawić sytuację odwodnienia ul. Zielonej przez wykonanie rozdziału kanalizacji ogólnospławnej i wykonanie dodatkowych wpustów drogowych. Opracowanie to nie wchodzi w zakres niniejszego projektu.

Kanały deszczowe prowadzone są w jezdni projektowanych ulic równolegle do projektowanego wodociągu i kanalizacji sanitarnej. Projektowane chodniki pozostawiono na uzbrojenie gazowe, energetyczne oraz sieci teletechniczne.

Główny kanał Ø 800 wprowadzony będzie do Potoku Kościelna wylotem Wb1. Na projektowanym ciągu przewiduje się zabudowę osadnika wirowego piasku i separatora lamelowego ropopochodnych PSW LAMELA 40/400.

Z uwagi na brak separatorów ropopochodnych na istniejącym odcinku kanalizacji deszczowej Ø 300 przechodzącej przez działki 388/2, 388/5, 388/7, 388/9, 388/12 oraz brak możliwości ich zabudowy z uwagi na rzędne posadowienia, założono likwidację tego odcinka kanalizacji i włączenie odprowadzenia ścieków ze Szkoły przy ul. Zielonej do kanału KD 5 w pkt. D7.4.

W projektowanym przedłużeniu ul. Słonecznej zaprojektowano kanały Ø 300 (KD 11 i KD 12 ) zbierające ścieki deszczowe z nawierzchni ulicy i chodników oraz działek budowlanych. Ten kanał deszczowy wprowadzony będzie do Potoku Kościelna wylotem Wb2 Ø 300. Z uwagi na rzędną posadowienia niemożliwe było powiązanie go z kanałem KD1. Na projektowanym ciągu zaprojektowano osadnik o przepływie poziomym OS o poj 1,0 m<sup>3</sup> i separator lamelowy ropopochodnych PSW LAMELA 10/100.

Projektowaną kanalizację deszczową wykonać z rur i kształtek dwuściennych z polipropylenu ( PP ), kielichowych, łączonych za pomocą uszczelki gumowej z EPDM zgodnej z normą PN-EN 681, o sztywności obwodowej min. SN8, wykonane zgodnie z normą PN-EN 13476, typu X Stream, K2-Kan, Ultra Cor lub równoważne, o średnicy 800 – 200. Preferowany kolor warstwy zewnętrznej rury - czarny.

Dla zapewnienia prawidłowej eksploatacji na załamaniach i włączeniach przykanalików zaproponowano zabudowę studzienek betonowych o średnicy 1,5 m dla średnicy kanału Ø 800-600 ( D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7 ) oraz średnicy 1,2 m dla średnicy kanału Ø 300-200. Zaproponowano studzienki szczelne typu BS lub P.V.PREFABET wykonane z betonu szczelnego klasy min C35/45 o wodoszczelności W8, nasiąkliwości < 6% i mrozoodporności F-150.

Studzienki dostarczane są na budowę w postaci gotowych prefabrykatów: dna z wyprofilowanym korytem / kinetą / i króćcami przyłączeniowymi, komina włazowego z kręgów o wysokości wynikającej z projektu i zwężki redukcyjnej.

Elementy studzienki łączone są ze sobą za pomocą uszczelek gumowych samosmarujących EPDM. Kręgi wyposażone są fabrycznie w stopnie włazowe wg PN-EN 13101 wykonane w otulinie z poliamidu lub tworzywa sztucznego albo ze stali nierdzewnej. Stosować stopnie dwustopowe w rozstawie w pionie co 30 cm. Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonuje się jako szczelne wykonane zgodnie z PN-EN 1917. Króćce połączeniowe są wklejane w nawiercanych otworach na etapie produkcji. Do studzienek stosować włazy żeliwne Ø 600 typu ciężkiego klasy D400 z wypełnieniem betonowym, wkładką wygłuszającą i szerokim pierścieniem żeliwnym wykonane zgodnie z normą PN-EN 124:2000. Do regulacji wysokości osadzenia stosować pierścienie wyrównawcze o wysokości 60, 80 lub 100 mm wykonane z betonu klasy C35/45.

Elementy studzienek zabezpieczyć przez posmarowanie z zewnątrz roztworem asfaltowym wg PN-81/062555; pierwsza warstwa Bitizol R, druga warstwa Bitizol P. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego w uzgodnieniu z PWiK Brzeg.

Studzienki winne odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10729:1999. Studzienkę montować w wykopie na podłożu betonowym min B10 grubości 10 cm.

Przykanaliki do przyszłych budynków na działkach budowlanych włączone do projektowanych studzienek lub trójników na sieci, zaprojektowano z rur kanalizacyjnych dwuściennych z polipropylenu

( PP ), kielichowych, łączonych za pomocą uszczelki gumowej z EPDM zgodnej z normą PN-EN 681, o sztywności obwodowej min. SN8, wykonane zgodnie z normą PN-EN 13476, typu X Stream, K2-Kan, Ultra Cor lub równoważne, o średnicy 800 - 300. Preferowany kolor warstwy zewnętrznej rury - czarny.

Przykanaliki wprowadzić na teren wymienionych działek i zakończyć je studzienkami niewłazowymi Ø 425 PVC. Konstrukcja studzienki składa się z trzech podstawowych elementów: kinety ( podstawa studzienki z wyprofilowaną kinetą ), rur karbowanych stanowiących komin studzienki i zwieńczenia ( rury teleskopowej i pokrywy żeliwnej typ ciężki o nośności 40 T z pokrywą pełną ). Połączenia elementów za pomocą uszczelki gumowych.

Trasę przykanalików oraz lokalizację studzienek połączeniowych i ich projektowane rzędne pokazano na planach sytuacyjnych

Podłoże pod rurociąg wykonane będzie na całej szerokości wykopu.

Rurociągi układać z projektowanym spadkiem na podłożu z piasku grubości 15cm uformowanym na kat 120', a następnie obsypać piaskiem zagęszczonymi warstwami do min 98% grubości 15-20 cm, do 30 cm ponad wierzch rury.

Z uwagi na charakter istniejącego gruntu / nasypy niekontrolowane i gliny pylasto-piaszczyste plastyczne / oraz lokalizację rurociągów w projektowanej ulicy , wykop zasypać piaskiem do poziomu podbudowy jezdni i zagęścić do uzyskania wskaźnika  $Is = 1,02$ . Nie wyklucza się zastosowania do zasyпки gruntu z wykopów, o ile spełniać będzie warunki zasyпки.

Długości i spadki kanalizacji deszczowej przedstawiono na profilu podłużnym / rys. nr 5 i 6 /

Wyloty kanalizacji deszczowej do cieku wykonać jako wylot boczny do cieku w formie doku betonowego z klapą. Dno i skarpy cieku do wysokości 1,0 m zabezpieczyć płytami betonowymi ażurowymi na długości 2,5 m od osi wylotu w obie strony. Dokumentacja zawiera szczegółowy rysunek wymiarowo-sytuacyjny wylotów. Elementy betonowe wylotu (dok) wykonać jako prefabrykowane wg Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych Transprojekt, karta 02.16. Wylot można zamówić w firmie: WPPHU „Art.-Bet” Irena Jankowiak, Zakład Kijewo, 63-000 Środa Wlkp. Tel. 061 285 34 32, fax 061 287 04 40, E-mail: biuro@art-bet.pl

## 9. PRZYKANALIKI KANALIZACJI DESZCZOWEJ ODWADNIAJĄCE PROJEKTOWANE JEZDNIE

Budowa przykanalików kanalizacji odwadniającej projektowaną jezdnię realizowana będzie łącznie z realizacją nawierzchni jezdni i chodników.

Zaproponowana ilość studzienek połączeniowych oraz trójników na kanale głównym, pozwala na wykonanie odgałęzień kanalizacji deszczowej do projektowanych wpustów.

Przykanaliki do wpustów drogowych wykonane będą z rur i kształtek kanalizacyjnych dwuściennych z polipropylenu ( PP ), kielichowych, łączonych za pomocą uszczelki gumowej z EPDM zgodnej z normą PN-EN 681, o sztywności obwodowej min. SN8, wykonane zgodnie z normą PN-EN 13476, typu X Stream, K2-Kan, Ultra Cor lub równoważne, o średnicy 800 - 300. Preferowany kolor warstwy zewnętrznej rury - czarny.

Przykanaliki do projektowanych wpustów ulicznych ułożone w miejscu włączenia głębiej niż 1,20 m mogą być wykonane z rur i kształtek kanalizacyjnych PVC -U Ø 200 x5,9 mm SDR 34 o połączeniach kielichowych z uszczelką gumową EPDM. Powierzchnia zewnętrzna rur gładka, jednolita struktura ścianki rur i kształtek, sztywność obwodowa min.  $SN\ 8\ kN/m^2$  ( typ ciężki - klasa S), wykonane zgodnie z norma PN-EN 1401:1999. Nie dopuszcza się stosowania rur PVC ze spienionym rdzeniem.

Włączenia projektowanych wpustów do kanalizacji wykonać poprzez studzienki kanalizacyjne lub trójniki proste i skośne 45'.

Przykanaliki układać na podłożu z piasku grubości 15cm uformowanym na kat 120', a następnie obsypać piaskiem zagęszczonymi warstwami grubości 15-20 cm, do 30 cm ponad wierzch rury. Warstwę podłoża i obsypki zagęścić do min. 98%. Z uwagi na charakter gruntu / nasypy niekontrolowane /, wykop zasypać piaskiem do poziomu podbudowy jezdni.

Ścieki deszczowe z powierzchni jezdni i chodników zebrane będą za pomocą wpustów ściekowych z osadnikiem. Minimalna wysokość osadnika 0,8 m.  
Zaprojektowano nowe lokalizacje wpustów ściekowych zgodnie z projektem drogowym.

Zaprojektowano 39 wpustów ulicznych z wykorzystaniem studzienek niewłazowych TEGRA 600. Studzienka składa się z trzech podstawowych elementów: kinety ślepej ( podstawa studzienki ), rur karbowanych stanowiących komin studzienki i zwieńczenia ( teleskopowego adapteru do wpustów, betonowego adaptera do wpustu ulicznego lub chodnikowego i wpustu ulicznego klasy D400 lub chodnikowego bocznego klasy C250). Połączenia elementów za pomocą uszczeliek gumowych. Wyjście do kanalizacji za pomocą wkładki in situ Ø 200.

Do studzienek wpustów wprowadzony będzie drenaż drogowy. Włączenie należy wykonać za pomocą wkładki in situ Ø 110. Rzędne włączenia wg profilu drogowego.

Dopuszcza się możliwość wykonanie wpustów z wykorzystaniem studzienek betonowych prefabrykowanych DN 500.

Z uwagi na istniejące uzbrojenie podziemne zaproponowano różne rodzaje wpustów , które pozwolą na zamontowanie ich pomiędzy istniejącym uzbrojeniem bez konieczności jego przebudowy. Zaprojektowano 4 wpusty chodnikowe boczne / krawężnikowe / w pkt. W5, W8, W10, W12 oraz wpusty krawężnikowo - jezdniowe / półchodnikowe / w pkt. W36, W37, W38, W39 . W pozostałych 31 pkt. W1, W2, W3, W4, W6, W7, W9, W11, W13, W14, W15, W16, W17, W18, W19, W20, W21, W22, W23, W24, W25, W26, W27, W28, W29, W30, W31, W32, W33, W34, W35 zaprojektowano wpusty uliczne. Zaprojektowano wpusty jezdniowe z żeliwa sferoidalnego z zamknięciem ryglowanym na zawiasach śrubowych ze stali nierdzewnej.

Długości i spadki przykanalików deszczowych przedstawiono w zestawieniu wpustów ulicznych / rys. nr 9 /.

## 10. ZABEZPIECZENIE ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA PODZIEMNEGO

Zaproponowana technologia wykonania i lokalizacja projektowanego uzbrojenia terenów budownictwa mieszkaniowego ograniczyła do minimum kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym.

Wykopy w pobliżu istniejącego uzbrojenia należy wykonywać ręcznie pod płatnym nadzorem użytkownika danego uzbrojenia podziemnego.

Należy zachowywać minimalne odległości poziome pomiędzy istniejącym uzbrojeniem:

- 1,5 m od istniejących wodociągów i gazociągów,
- 0,8 m od istniejących kabli elektrycznych,
- 1,0 m od istniejących kabli teletechnicznych
- 1,5÷2,0 m od istniejących słupów elektrycznych.

W przypadku mniejszych odległości zabudować rury ochronne dwudzielne.

Projektowana kanalizacja deszczowa Ø 600 i sieć wodociągowa Ø 225 krzyżuje się z istniejącym gazociągiem niskiego ciśnienia gazu ziemnego. Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy ustalić miejsca kolizyjne przy pomocy ręcznych wykopów sondażowych. Na skrzyżowaniu zastosować rury ochronne. Średnicę rury osłonowej dostosować do średnicy gazociągu. Należy zamontować na gazociągach Ø 50 rury dwudzielne stalowe Ø 100 o długości 3,0 m -2 szt. oraz 4,0 m - 1 szt. Lokalizacja w g planu sytuacyjnego.

Wszystkie kable energetyczne i telekomunikacyjne zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi typu „AROT” o długości l = 3,0 m i średnicy Φ110 lub Φ 160.

W okolicy słupów elektrycznych wykopy należy odpowiednio zabezpieczyć, a słupy w razie potrzeby zabezpieczyć odciegami, aby nie dopuścić do obsunięcia słupów.

Zabezpieczenia kabli energetycznych i telekomunikacyjnych wg projektu część elektryczna.

Projektowane uzbrojenie nie koliduje z istniejącymi drzewami i inwestycja nie wymaga wycinki drzew.

## 11. REGULACJA ISTNIEJĄCEGO I PROJEKTOWANEGO UZBROJENIA

Budowa jezdni i chodników pociąga za sobą konieczność regulacji wysokościowej istniejących i projektowanych urządzeń występujących na sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

Regulacji poddane będą;

- włazy studzienek kanalizacji sanitarnej / istn. /	10 szt.
- włazy studzienek kanalizacji sanitarnej / proj. /	14 szt.
- włazy studzienek kanalizacji deszczowej / proj. /	27 szt.
- skrzynki uliczne do zasuw na wodociągu / istn. /	7 szt.
- skrzynki uliczne do zasuw na wodociągu / proj. /	40 szt.
- skrzynki uliczne do armatury na gazociągu / istn. /	1 szt.

Ilość istn. urządzeń poddanych regulacji ustalono na podstawie mapy geodezyjnej, ilość rzeczywista może się różnić, wartość tą należy ustalić po rozebraniu istniejącej nawierzchni dróg i chodników i zlokalizowaniu urządzeń.

W przypadku znalezienia w czasie prac drogowych skrzynek ulicznych armatury lub wyprowadzeń armatury bez skrzynek, należy bezwzględnie głosić to do właściciela uzbrojenia / PWiK, Rozdzielnia Gazu /.

Rzędne posadowienia urządzeń należy dostosować do rzędnych jezdni lub chodnika w czasie wykonywania nawierzchni.

Ponieważ brak jest kompletu tabliczek orientacyjnych armatury odcinającej, miejsca zabudowy armatury /zasuw / należy oznaczyć w terenie nowymi tabliczkami orientacyjnymi mocowanymi do elementów trwałych / budynki lub ogrodzenia /

- zasuw wodociągowa / proj. /	19 szt.
- zasuw wodociągowa / istn. /	7 szt.
- zasuw na przyłączach domowych / proj. /	21 szt.
- hydrant / proj./	5 szt.
- armatura gazowa / istn. /	1 szt.

## 12. TECHNOLOGIA I ORGANIZACJA ROBÓT

### 12.1. KOLEJNOŚĆ ROBÓT

Przedmiotowe roboty należy prowadzić równolegle z robotami drogowymi. Regulację skrzynek zasuw i włazów studzienek w jezdni i chodniku należy wykonywać równolegle z robotami drogowymi i budową chodnika. Przed przystąpieniem do wykonania projektowanej niwelety drogi i chodnika należy wykonać projektowaną sieć wodociągową, kanalizację sanitarną i kanalizację deszczową oraz wykonać projektowane przyłącza i przykanaliki do działek budowlanych. Po ustawieniu krawężników należy wykonać wpusty uliczne. Sukcesywnie należy podłączać wpusty zgodnie z projektem przyłączy kanalizacji deszczowej

### 12.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed rozpoczęciem robót należy:

- wytyczyć oraz w sposób trwały oznakować w terenie lokalizację projektowanych obiektów / studzienek kanalizacyjnych /,
- oznaczyć w terenie pkt. osnowy geodezyjnej oraz zabezpieczyć przed zniszczeniem w czasie budowy. W przypadku konieczności zniszczenia / wykop /, po zakończeniu robót odtworzyć zniszczone pkt. osnowy geodezyjnej,
- wykonać przekopy kontrolne w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym i w razie rozbieżności z projektem zlecić korektę rozwiązań projektowych,
- dokonać pomiarów wysokościowych terenu, wyznaczyć repere robocze i w razie istotnych rozbieżności z projektem zlecić korektę rozwiązań projektowych,
- teren budowy zabezpieczyć przed osobami postronnymi oraz trwale i widocznie oznakować.

Wokół wykopu winny być ustawione poręcze ochronne i napisy "Uwaga wykopy, osobom postronnym wstęp wzbroniony". W nocy wykopy powinny posiadać czerwone światło ostrzegawcze. Poręcze powinny mieć wysokość 1,1 m ponad terenem i być ustawione w odległości 1,0 m od krawędzi wykopu.

### 12.3. ROBOTY ZIEMNE

Przed rozpoczęciem wykopów z pasa planowanych robót na terenach zielonych zdjąć warstwę humusu, a w pasach drogowych rozebrać nawierzchnie drogowe.

Przewiduje się wykonywać roboty mechanicznie i ręcznie / przy skrzyżowaniu z uzbrojeniem /. Z uwagi na nielicznie występujące istniejące uzbrojenie podziemne a bardzo licznie występujące uzbrojenie projektowane, zakłada się że roboty ręczne stanowią będą 60% wszystkich robót ziemnych. Wykopy wykonywane będą jako wykopy o ścianach pionowych z umocnieniem. Wykopy dla kanalizacji deszczowej do 1,5 m wykonane będą jako skarpowane nieumocnione.

Przewiduje się zabezpieczenie ścian wykopów wąskoprzestrzennych wypraskami stalowymi typu "Katowice" zakładanymi poziomo z rozparciami. Dopuszcza się stosowanie obudowy pełnej z płyt stalowych / klatkowej /. Wykopy winny być zabezpieczone przed zalaniem wodą opadową odpowiednio wyprofilowanym terenem i wysuniętą górną krawędzią obudowy 15 cm ponad teren.

Generalnie długość otwartego wykopu, z uwagi na charakter gruntu, nie powinna przekraczać 20-30 m, aby zminimalizować czas ekspozycji na działanie wód opadowych i napływowych.

W przypadku natrafienia w podłożu na grunty nienośne / nasypy i grunty miękkoplastyczne / należy dokonać wymiany gruntu na całej długości do poziomu warstwy nośnej. Wykop wyłożyć na dnie i po ścianach warstwą geowłókniny i wykonać podsypkę żwirowo - piaskową.

W przypadku wystąpienia w wykopie piasku średnio i drobnoziarnistego, za zgodą Inspektora Nadzoru możliwe jest wykorzystanie go do zasyпки.

W miejscach ułożenia kanału w terenie zielonym do zasyпки wykorzystać można ziemię z wykopu.

Proponuje się zastosować koparkę podsiębierną o poj. łyżki 0,4 m<sup>3</sup>. Wykop należy wykonać o głębokości o 15 cm większej niż dno układanego kanału. Z uwagi na istniejące uzbrojenie, wykopy w pobliżu uzbrojenia /po wyznaczeniu jego przebiegu w terenie przez służby geodezyjne/ wykonywać ręcznie i pod nadzorem odpowiednich służb będących właścicielami tego uzbrojenia / w szczególności kabli energetycznych i telefonicznych /.

Z uwagi na rodzaj gruntu oraz projektowane podniesienie terenu, ziemię z wykopu należy ładować bezpośrednio na samochody i odwozić na przyległe miejsca w celu późniejszego kształtowania terenu przez rozplantowanie. Do zasypania wykopów przewidziano dowóz piasku. Wykop należy zasypywać warstwami grubości 15-20 cm. Do zagęszczania stosować zagęszczarki wibracyjne.

Przez obsypkę następuje odciążenie rurociągów od występującego w wykopie bocznego parcia ziemi. Obsypkę należy wykonać tym samym materiałem co podłoże. Materiałem obsypki należy wypełnić wykop z obu stron przewodu do wysokości 50 cm ponad wierzch rury. Ubijanie i zagęszczanie musi następować równocześnie z obu stron przewodu. Zасыpywanie powinno następować warstwowo średnio co 15-20 cm. Warstwa ochronna rury kanałowej musi być starannie ubita po obu stronach przewodu, należy ją wykonywać równocześnie z usuwaniem zastosowanego deskowania warstwami około 15-20 cm do wysokości 30-50 cm ponad wierzch rurociągu. Pozostałą część wykopu zasypać piaskiem do wysokości podbudowy jezdni.

Przy prowadzeniu robót należy przestrzegać przepisy BHP zawarte w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 / Dz.U. nr 47/, a w szczególności dla robót ziemnych rozdział 10. Kierownik budowy zobowiązany jest przeszkolić podległych sobie pracowników w zakresie BHP i fakt ten wpisać do dziennika budowy. Do schodzenia do wykopu używać drabin. Wykopy zabezpieczyć barierkami z desek lub wyprasek stalowych o wys. 1,2 m.

### 12.4. ODWODNIENIE WYKOPÓW

Jak wykazały badania geologiczne podłoże w strefie ułożenia projektowanego uzbrojenia jest nawodnione. Biorąc pod uwagę rodzaj gruntu / piaski gruboziarniste lekko zaglinione / oraz rodzaj wykopów / wykop liniowy wąskoprzestrzenny / przyjęto jako najkorzystniejszy sposób odwodnienia przy pomocy igłofiltrów.

Zakłada się podłączenie 20-25 igłofiltrów do jednej instalacji igłofiltrowej złożonej z kolektorów ssących, agregatu pompowego i kolektora zrzutowego. Agregat pompowy powinien mieć wydajność 40-50 m<sup>3</sup>/h i wysokości podnoszenia 35-25 msw. Wysokość ssania około 5,0 msw. Zakłada się wykonanie igłofiltrów wpłukiwanych z obsypką filtracyjną do głębokości 1,0 poniżej dna wykopu.

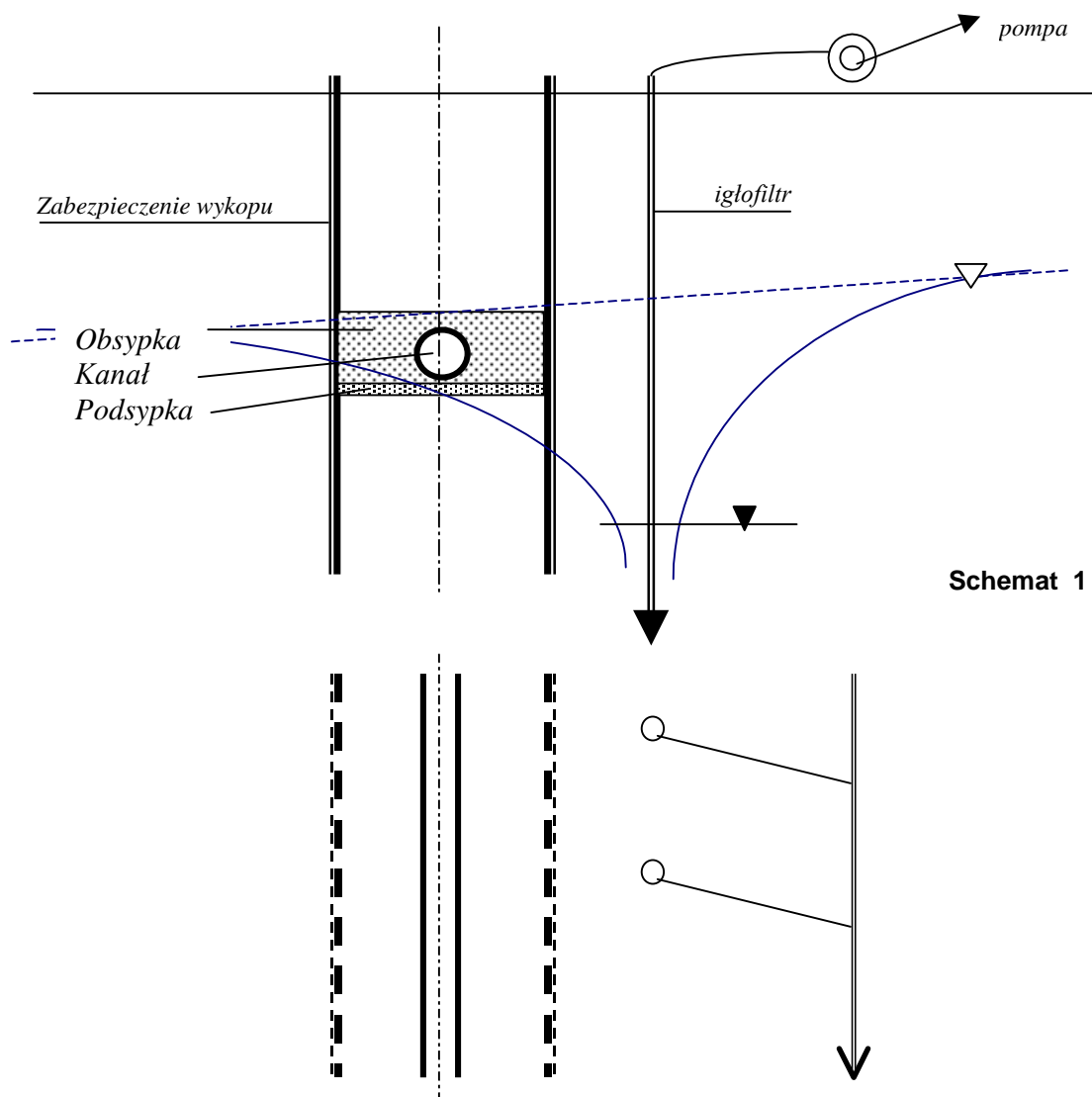
Projektuje się wykonanie jednego rzędu igłofiltrów poza projektowanym wykopem i rozpoczęcie pompowania na 1-2 dni przed rozpoczęciem robót ziemnych. Budowa prowadzona będzie odcinkami o długości nie przekraczającej 50-60 m. Czas realizacji odcinka do 1 tygodnia. Pompowanie zakończyć po zasypaniu wykopów.

Na odcinkach gdzie w strefie ułożenia kanalizacji sanitarnej i wodociągu występują grunty spoiste / gliny pylasto-piaszczyste, ropy / zaprojektowano odwodnienie drenażem ułożonym w wykopie. Wodę odprowadzić do studzienki zbiorczej w najniższym miejscu odcinka i wypompowywać do istniejącej kanalizacji ogólnospławnej lub cieku Potok Kościelna.

W przypadku wykonywania robót ziemnych w okresie suchym - wykonywanie robót odwodnieniowych może być zbędne.

#### 12.4.1 Odwodnienie wykopów liniowych w gruntach przepuszczalnych (piaski, pospółka, żwiry)

Odwodnienie wykopów pionowych, zabezpieczonych i wykopów skarpowych przewiduje się przy pomocy igłofiltrów, o długości 4-6m i średnicy  $\varnothing 32-60\text{mm}$ .



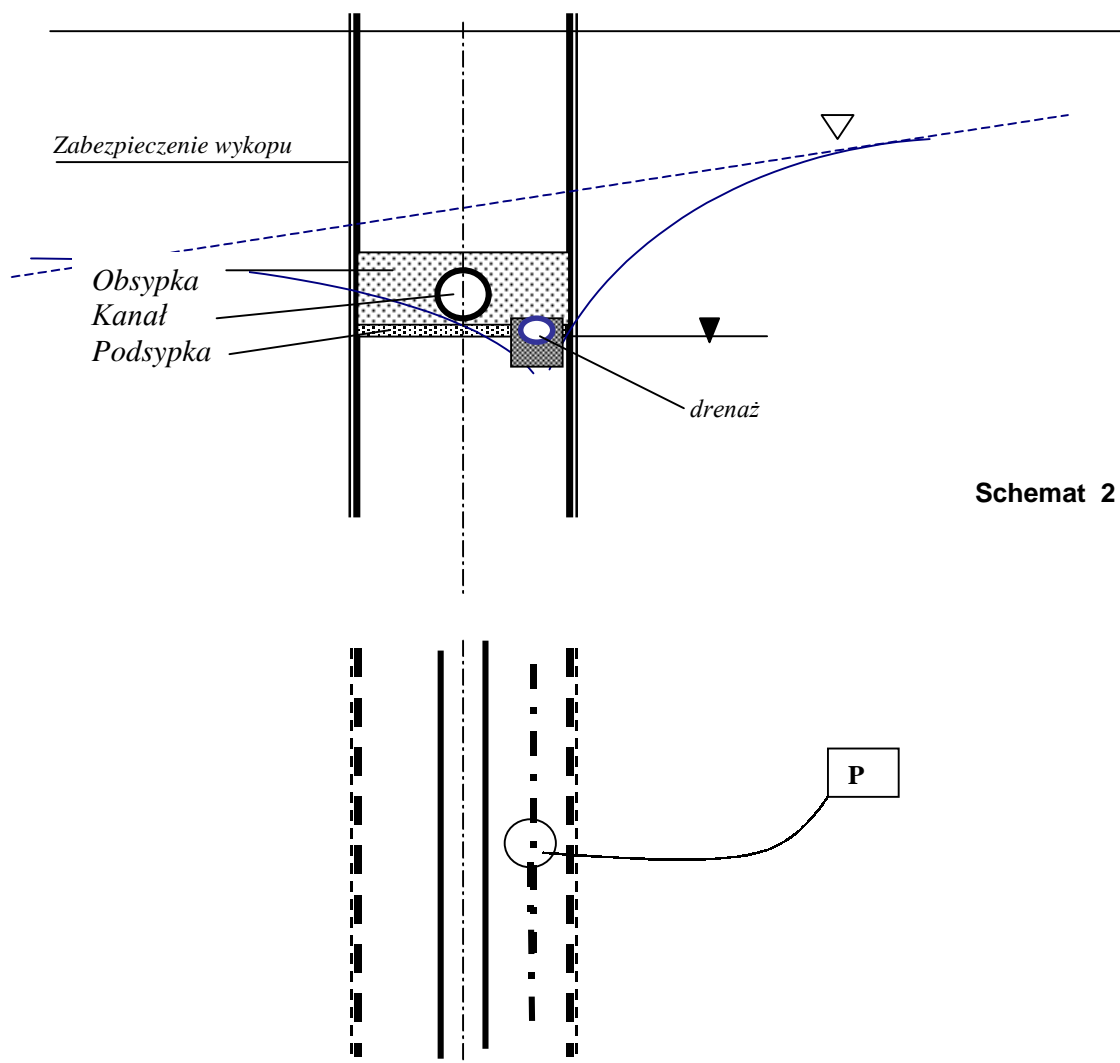
Rozstaw igłofiltrów przewiduje się w zależności od warunków gruntowych w wysokości:

- piaski drobne	3,0 m/d,	co 1,0-2,0m jednostronnie
- piaski średnie i grube	20,0 m/d	co 1,0m jednostronnie
- pospółki i żwiry	40,0 m/d	co 1,0, dwustronnie

W warunkach rzeczywistych, po rozpoczęciu robót ziemnych istnieje możliwość skorygowania w/w wytycznych i określenie optymalnych parametrów odwadniania gruntów i stopnia zagęszczenia igłofiltrów.

#### 12.4.2 Odwodnienie wykopów liniowych w gruntach spoistych (gliny, ropy, gliny piaszczyste)

Odwodnienie wykopów pionowych, zabezpieczonych przewiduje się przy pomocy drenażu poziomego o średnicy  $\varnothing 50 - 150$  mm z PVC lub PE,



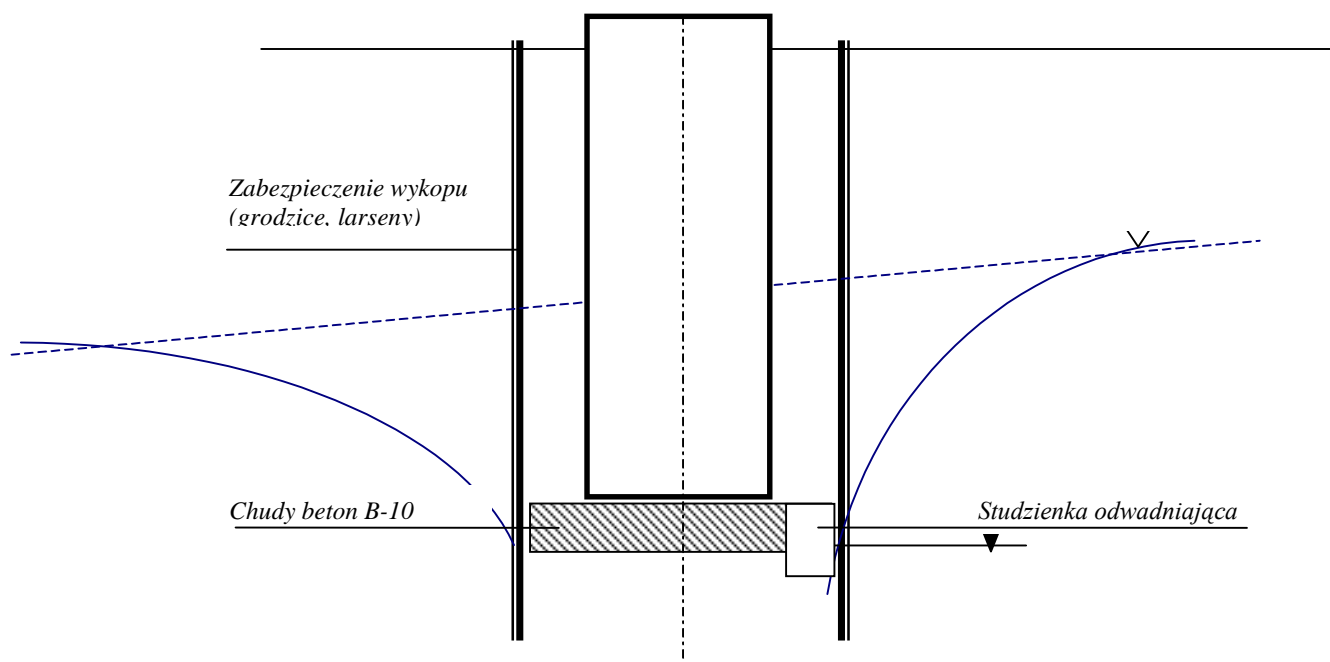
Schemat 2

Odwodnienie drenażu odbywa się do studzienek zbiorczych  $D 0,8 - 1,0$  m w rozstawie co 100-250m, skąd przy pomocy pompy, woda zostanie odprowadzona do kanalizacji ogólnospławnej lub do cieku.

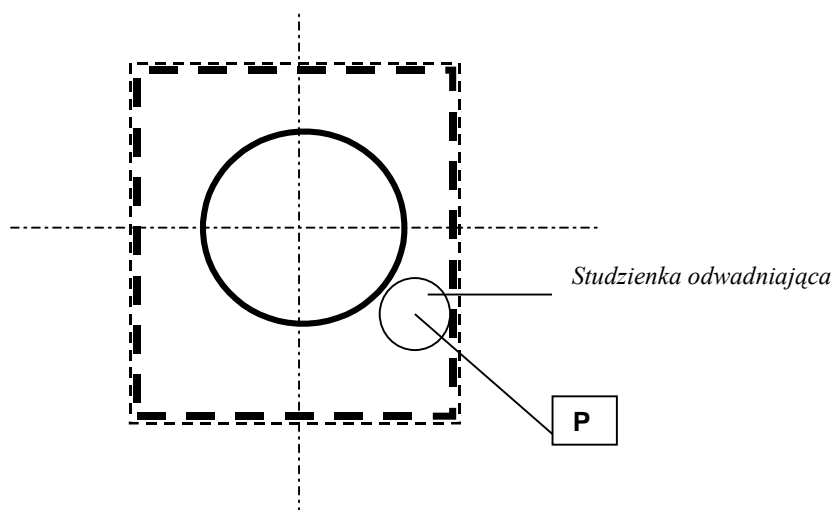
W warunkach rzeczywistych, po rozpoczęciu robót ziemnych istnieje możliwość skorygowania w/w wytycznych i określenie optymalnych parametrów odwadniania gruntów i charakterystyk drenażu.

#### 12.4.3. Odwodnienie wykopów jamistych w gruntach spoistych (gliny, łąy, gliny piaszczyste)

Odwodnienie wykopów pionowych obiektowych dla montażu osadników i separatorów przewiduje się przy pomocy drenażu poziomego o średnicy  $\varnothing 50 - 150$  mm z PVC lub PE,



**Schemat 3**



Odwodnienie wykopu odbywa się ze studzienki w dnie wykopu, skąd przy pomocy pompy, woda zostanie odprowadzona do okolicznej kanalizacji ogólnospławnej lub cieku.

W warunkach rzeczywistych, po rozpoczęciu robót ziemnych istnieje możliwość skorygowania w/w wytycznych i określenie optymalnych parametrów odwadniania gruntów i charakterystyki pompowania.



## 12.5. ROBOTY MONTAŻOWE

Przewody i przykanaliki kanalizacji deszczowej zaprojektowano z rur dwuciennych z PP, kielichowych łączonych za pomocą uszczelki gumowej z EPDM.,

Przewody i przykanaliki kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur kanalizacyjnych kielichowych PVC-U z uszczelką gumową o powierzchni zewnętrznej gładkiej, o jednorodnej i jednolitej strukturze ścianki rur i kształtek.

Przewody wodociągowe zaprojektowano z rur ciśnieniowych PVC.

Jak w przypadku innych materiałów, rozładunek należy wykonywać z należytą ostrożnością. Rury nie mogą być rzucane ani ściągane z naczepy, powinny być unoszone i delikatnie układane na ziemi. Przy składowaniu pojedynczych sztuk rur należy zwracać uwagę by bosa koniec nie dotykał bezpośrednio ziemi. Podłoże musi być wyprofilowane półkolistie i posiadać zagłębienia w miejscach usytuowania złączy. Podłoże powinno być zniwelowane w ten sposób, aby rura opierała się na nim na całej swej długości. Przed przystąpieniem do montażu rury muszą być skontrolowane pod względem ujawnienia ewentualnych uszkodzeń. Rury łączy się przez wciśnięcie do oporu bosego końca w kielich rury uprzednio położonej.

Rurociągi układać na podłożu grubości 15 cm z piasku ukształtowanego na kąt 120° w sposób eliminujący odkształcenie kielicha. Szczególną uwagę zwracać na prawidłowe wykonanie obsypki i zasypki rurociągów. W miejscach złączy kielichowych wykonać dołki montażowe dla umożliwienia wepchnięcia bosego końca rury lub kształtki do kielicha rury. Kształt i wielkość dołka montażowego musi zapewnić warunki czystości - nie dostawania się piasku do wnętrza kielicha. Kielich rury powinien być zabezpieczony odpowiednim denkiem.

Materiał podsypki i obsypki nie powinien zawierać kamieni. Maksymalna dopuszczalna nominalna wielkość ziarna wynosi 22 mm.

Przewody kanalizacyjne poddać próbie szczelności.

Studzienki betonowe Ø 1500 i Ø 1200 włączowe montować w wykopie na podłożu z betonu B10 o grubości 10 cm z gotowych prefabrykowanych elementów łączonych na uszczelki / patrz pkt. 8 /.

Przy zasypywaniu wykopów pamiętać o prawidłowej obsypce zagęszczanymi warstwami gr, 15-20 cm, jednocześnie z wszystkich stron studzienki. Wymagany stopień zagęszczenia wg skali Proctora 98-103%.

Studzienki z tworzywa włączowe Ø 1000 na połączeniach kanałów głównych i niewłączowe Ø 600 i Ø 425 montowane na ciągach głównych i przykanalikach ustawiać na wypoziomowanym podłożu z piasku gr. 15 cm. Przy zasypywaniu wykopów pamiętać o prawidłowej obsypce zagęszczanymi warstwami gr, 15-20 cm, jednocześnie z wszystkich stron studzienki. Wymagany stopień zagęszczenia wg skali Proctora 98-103%.

W studzienice istnieje możliwość wykonania dopływu bocznego powyżej kinety za pomocą wkładki „in situ”. Wszystkie połączenia rurociągów ze studzienkami wykonać jako szczelne. W celu uzyskania wymaganej wysokości studzienki można skrócić standardowe wysokości pierścieni dystansowych. Skrócenia można dokonać piłą ręczną lub mechaniczną w oznakowanym miejscu co 12,5 cm.

## 12.6. MONTAŻ SEPARATORÓW

W miejscu montażu separatorów wykonać wykop obiektowy. Ściany wykopu zabezpieczyć ściankami Larsena wbijanymi pionowo. Grunt wybierać koparką z osprzętem chwytakowym. Wykop odwadniać przez pompowanie bezpośrednio z wykopu ze studzienki usytuowanej w najniższym miejscu wykopu. Montaż separatorów przeprowadzić wg instrukcji producenta.

## 12.7. ROBOTY ZABEZPIEZAJĄCE I POMOCNICZE

Cały teren prac powinien być zabezpieczony przed dostępem osób postronnych, wokół wykopu ustawione poręcze ochronne i napisy "Uwaga wykopy, osobom postronnym wstęp wzbroniony". W nocy wykopy powinny posiadać czerwone światło ostrzegawcze. Poręcze powinny mieć wysokość 1,1 m ponad terenem i być ustawione w odległości 1,0 m od krawędzi wykopu. W miejscach przejść dla pieszych oraz poruszania się pojazdów kołowych należy przewidzieć zabudowę kładek drewnianych typu A2 oraz B2.

### 13. OCHRONA ŚRODOWISKA

Ścieki opadowe z projektowanej jezdni, chodników i 38 miejsc parkingowych odprowadzane są do miejskiej kanalizacji deszczowej poprzez projektowane 39 wpusty uliczne z koszem i osadnikiem. Osadniki pozwolą na redukcję zawiesin o około 70 - 80 % i jednocześnie redukcję zanieczyszczeń ropopochodnych o około 0,57 - 0,79%. Ponieważ docelowo odprowadzane będą ścieki z terenu o powierzchni 10,9 ha, przewiduje się zabudowę separatora substancji ropopochodnych / patrz pkt. 8 opisu /.

Wartości dopuszczalne do odprowadzenia do cieku otwartego wynoszą:

- zawiesina ogólna < 100 mg/l
- substancje ropopochodne < 15 mg/l

Sieć kanalizacji deszczowej i sanitarnej przewidziano do wykonanie z materiałów posiadających atesty dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Konstrukcja ich zapewnia całkowitą (100%) szczelność połączeń. Ścieki nie przedostaną się do podłoża i nie będą zanieczyszczać wód gruntowych. Głębokość kanalizacji nie przekracza 5,0m. Na studzienkach zastosowano włazy z zamknięciem i uszczelnione uszczelką, zapewniającą nie przedostawanie się wód opadowych z jezdni poza zaprojektowanymi wpustami, jak również tłumiącą hałas najeżdżających kół.

W celu ograniczenia szkodliwości działalności budowlanej:

- będzie selektywnie składowany grunt z wykopów z oddzieleniem warstwy próchniczej, wykorzystanej następnie do rekultywacji terenu,
- w miarę możliwości wykopy pod rurociągi kanalizacyjne będą prowadzone w okresie niskich stanów wód gruntowych w celu uniknięcia znaczących zmian w warunkach gruntowo-wodnych,
- będzie ograniczony czas pracy ciężkiego sprzętu budowlanego na terenach zamieszkałych do pory dziennej w celu ograniczenia uciążliwości powodowanych hałasem,
- zostanie określony sposób postępowania z odpadami, pozwalający na zminimalizowanie ich ujemnego wpływu na środowisko.
- po zakończeniu budowy teren bezzwłocznie zostanie uporządkowany.

Projektowana sieć wodociągowa, jako budowa sieci rozdzielczej oraz kanalizacja sanitarna i deszczowa jako sieci osiedlowe, nie należą do przedsięwzięć mogących wymagać sporządzenia raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko.

Z uwagi na powyższe, projekt uzbrojenia terenów pod budownictwo mieszkaniowe w rejonie ulic Lompy - Zielona w Brzegu uzyskał decyzję o umorzeniu postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia nr UOŚ.II.6220.2.2011 z dnia 29.03.2011 r.

### 14. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie prace wykonywać zgodnie z następującymi normami i warunkami:

- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-EN 805: 2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
- PN-EN-1610: 2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN 124;2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości
- PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg
- PN-B-01706:1992 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
- PN-B-01707:1992 Instalacje kanalizacyjne .Wymagania w projektowaniu.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych - COBRTI Instal -2003
- Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej W-wa 1989
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn, 01,10.1993 r. w sprawie eksploatacji, remontów i konserwacji sieci kanalizacyjnych / D. U. nr 96 poz.437/

Opracował  
Krzysztof Świątkiewicz