

NR ZLECENA: 02/2009

OPOLE. 09.2009r.

# 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 Brzechwy - Poznańska .

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. Koncepcja lokalizacji uzbrojenia
6. Sieć wodociągowa
7. Kanalizacja sanitarne
8. Kanalizacja deszczowa
9. Przebudowa kolidującego uzbrojenia wodociągowego
10. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego
11. Regulacja istniejącego i projektowanego uzbrojenia
12. Technologia i organizacja robót
  - 12.1. Roboty przygotowawcze
  - 12.2. Roboty ziemne
  - 12.3. Odwodnienie wykopów
  - 12.4. Roboty montażowe
13. Ochrona środowiska
14. Uwagi końcowe

Tabela nr 1. Zestawienie elementów wodociągu z przyłączami

### B. UZGODNIENIA

1. Opinia dotycząca dozbrojenia w sieci wod-kan działek pomiędzy ulicami Brzechwy-Poznańska wydana przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzegu sp. z o.o. nr TT/7024/08 z dn. 17.09.08 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/179/5822/09 z dn. 12.08.2009 r
3. Uzgodnienie projektu uzbrojenia wod - kan i elektrycznego przez Rozdzielnię Gazu w Brzegu pismo nr TR2/502-0988/2009 z dn. 07.09.2009 r
4. Opinia koordynacyjna nr G.I.7442-254/09 z dnia 31.08.2009 r wydana przez Powiatowy Zespół Uzgadniania Dokumentacji Projektowej w Brzegu
5. Uzgodnienie projektu uzbrojenia wod - kan przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzegu sp. z o.o. nr TT/207/6903/09 z dn. 18.09.2009 r.

### C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

1. Plan zbiorczy uzbrojenia w skali 1: 500
2. Profil podłużny sieci wodociągowej skala 1:100/500
3. Profil podłużny sieci wodociągowej skala 1:100/500
4. Profil podłużny kanalizacji sanitarnej skala 1:100/500
5. Profil podłużny kanalizacji sanitarnej skala 1:100/500
6. Profil podłużny kanalizacji deszczowej skala 1:100/500
7. Profil podłużny kanalizacji deszczowej skala 1:100/500
8. Zestawienie wpustów ulicznych
9. Schemat montażowy wodociągu

# OPIS TECHNICZNY

## DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO - CZĘŚĆ SANITARNA

### BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ, KANALIZACJI SANITARNEJ I DESZCZOWEJ

### UZBROJENIE TERENÓW POD BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE

### w rejonie ulic Brzechwy - Poznańska w Brzegu

#### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora
- Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500
- Projekt uzbrojenia terenów pod budownictwo mieszkaniowe - część drogowa
  - opracowanie PROTOR Opole
- Opis warunków geotechnicznych podłoża budowlanego terenu w rejonie ulic Brzechwy-Poznańska w Brzegu - opracowanie Usługi Geologiczne J. Gola Opole
- Warunki techniczne podłączenia i zapewnienie odbioru ścieków wydane przez Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzegu sp. z o.o. nr TT/179/5822/09 z dn. 12.08.2009 r.
- 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 Brzechwy - Poznańska 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 południowo-wschodniej części miasta Brzeg pomiędzy ulicami Poznańską od północnego zachodu, ul. Słowackiego od północnego wschodu, ul. Makuszyńskiego od południowego wschodu oraz terenem otwartego kąpieliska miejskiego od południowego zachodu.

Ulice Poznańska i Słowackiego posiadają pełne uzbrojenie podziemne: sieć kanalizacji ogólnospławnej, sieci wodociągowe i gazowe oraz uzbrojenie energetyczne i telekomunikacyjne. Przez działkę nr 835 łączącą ulice Brzechwy i Grudziądzka przechodzi sieć wodociągowa i gazociąg.

Przez działki nr 870/6 i 870/5 przechodzi kanalizacja sanitarna i deszczowa, które ulegną przebudowie.

Wszystkie rodzaje uzbrojenia naniesiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej.

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

Na powierzchni terenu zalega gleba oraz grunt nasypowe złożony głównie ze składników mineralnych w postaci gliny piaszczystej, żwiru, odpadów budowlanych, żużla i niewielkiej domieszki części organicznych.

Pod warstwą gruntu nasypowego zalega grunt rodzimy wykształcony w stropowej części w postaci gruntu spoistego jako glina pylasto-piaszczysta, glina piaszczysta oraz jako piasek gliniasty. Poniżej gruntów spoistych stwierdzono grunty piaszczyste wykształcone jako piaski średnioziarniste ze żwirem i otoczkami, zaglinione, średniozagęszczone przechodzące w piaski gruboziarniste zagęszczone.

Podłoże jak wykazały badania jest nawodnione. Wodonośność stanowią piaski gruboziarniste lokalnie z przewarstwieniami piasków średnioziarnistych. Lustro wody ma charakter swobodny. Wodę gruntową stwierdzono na głębokości 2,15 - 2,45 poniżej poziomu terenu.

#### 4. BILANS WODY I ŚCIEKÓW

Przewidywana ilość działek budowlanych	- 17 szt.
Ilość mieszkańców	- 70 osób
Normatywne zapotrzebowanie wody	- $q = 100 \text{ dm}^3/\text{dobę}$
Średnie dobowe zapotrzebowanie wody	- $Q_{\text{śrdob}} = 7,0 \text{ m}^3/\text{dobę}$
Maksymalne dobowe zapotrzebowanie wody	- $Q_{\text{maxdob}} = 10,5 \text{ m}^3/\text{dobę}$
Średnie godzinowe zapotrzebowanie wody	- $Q_{\text{śrgodz}} = 0,44 \text{ m}^3/\text{godz}$
Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie wody	- $Q_{\text{maxgodz}} = 1,1 \text{ m}^3/\text{godz}$

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

Obliczeniowy odpływ ścieków sanitarnych w wysokości zapotrzebowania wody.

Miarodajny obliczeniowy spływ ścieków opadowych

$$Q = \varphi \times \psi \times q \times F = 1,0 \times 0,4 \times 126 \times 1,98 = 99,8 \text{ l/s}$$

gdzie

F - powierzchnia terenu w granicach opracowania  $F = 1,98 \text{ ha}$

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

$n = 6$  dla zlewni w warunkach przeciętnych, dla zlewni małych przyjmuje się  $\varphi = 1,0$

$\psi$  – współczynnik spływu zależny od szczelności powierzchni  
przyjęto dla budownictwa jednorodzinne z ogródkami  
przydomowymi  $\psi = 0,4$

$q$  – natężenie deszczu miarodajnego  $q = 126 \text{ l/s/ha}$   
boczny kanał w zwykłej ulicy

#### 5. KONCEPCJA LOKALIZACJI UZBROJENIA

Celem prawidłowego opracowania projektu uzbrojenia terenów pod budownictwo mieszkaniowe opracowano koncepcję rozmieszczenia uzbrojenia w projektowanych drogach wewnętrznych osiedlowych. Dokonano rozmieszczenia docelowego uzbrojenia tzn. kanalizacji sanitarnej, kanalizacji deszczowej, wodociągu, gazociągu, kabli energetycznych n/n, kabli oświetleniowych i telekomunikacyjnych. Rozmieszczenie poszczególnych rodzajów uzbrojenia w projektowanych drogach wewnętrznych osiedlowych przedstawia się jak niżej:

- kanalizacja sanitarna	- w projektowanej jezdni 1,0 m od osi
- kanalizacja deszczowa	- w projektowanej jezdni 1,0 m od osi w drugą stronę
- wodociąg	- pod proj. chodnikiem 0,5 m od krawężnika
- gazociąg	- pod proj. drugim chodnikiem 0,5 m od krawężnika
- kabel oświetleniowy	- pod proj. chodnikiem 0,5 m od granicy działki
- kable energetyczne	- pod proj. chodnikiem pas 0,5 m, 1,1 m od krawężnika
- kable telekomunikacyjne	- pod proj. chodnikiem pas 0,5 m, 1,1 m od krawężnika

Niezbędne jest zachowanie projektowanych lokalizacji, w celu zachowania normowych odległości pomiędzy poszczególnymi rodzajami uzbrojenia podziemnego, z uwagi na minimalne szerokości dróg wewnętrznych osiedlowych.

Równie ważnym jak prawidłowe rozmieszczenie uzbrojenia jest przebudowa istniejącego uzbrojenia zlokalizowanego na działkach nr 870/6 i 870/5, celem wyprowadzenia go poza teren działki, aby możliwa była na ich terenie lokalizacja budynków mieszkalnych.

Projektowana przebudowa stanowić będzie fragment projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

#### 6. SIEĆ WODOCIAĞOWA

Zgodnie z warunkami technicznymi zaprojektowano wodociąg Ø 160 spinający istniejącą sieć wodociągową Ø 150 żel w ul. Poznańskiej z siecią Ø 150 żel przechodzącą przez działkę nr 835. Jednocześnie zaproponowano spięcie wodociągiem Ø 110 sieci wodociągowej Ø 150 żel w ul. Słowackiego z siecią na działce nr 835.

Zaprojektowano sieć wodociągową z rur ciśnieniowych PVC Ø 160 x 6,2 SDR 26 PN10 na odcinku od ul. Poznańskiej do projektowanej drogi wewnętrznej osiedlowej łączącą ul. Brzechwy z ul. Grudziąską a następnie Ø 110 x 4,2 SDR 26 PN 10 do ul. Słowackiego.

Wodociąg prowadzony jest pod chodnikiem projektowanej ul. Toruńskiej od ul. Poznańskiej do ul. Słowackiego. W miejscach połączeń oraz w pkt. węzłowych zaprojektowano zasuwy odcinające pozwalające na prawidłową eksploatację sieci i ewentualne odcięcie w razie awarii.

W punktach tych zabudować elementy zgodne ze schematem montażowym.

Jako zasuwy na projektowanej sieci należy zastosować zasuwy kołnierzowe równoprzelotowe z miękkim uszczelnieniem z obudową i skrzynką uliczną. Średnice zasuw wg schematu 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 zasuwy kombinacyjnej ISO lub zasuwy do przyłącza domowego.

Na projektowanej sieci przewidziano montaż 3 hydrantów ppoż nadziemnych Ø 80.

Wodociąg zaprojektowano z rur ciśnieniowych PVC. 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 trójnikach, 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  $pp = 1,5$   $pr = 0,9$  MPa lecz nie mniej niż 1,0 MPa. Ciśnienie próbne całego przewodu po ukończeniu i zasypaniu rurociągu  $pp = pr = 0,6$  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 zasuw. 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 - 5 szt., przyłącze domowe - 17 szt., hydrant - 3 szt.

## 7. KANALIZACJA SANITARNA

Zgodnie z warunkami technicznymi zaprojektowano podłączenie do istniejącej kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej w drodze dz. nr 835 oraz do sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Korfantego

Projektowana kanalizacja sanitarna  $\varnothing$  200 od ul. Korfantego prowadzona będzie w jezdni projektowanej ul. Toruńskiej od strony kąpieliska miejskiego. Zaprojektowano zabudowę nowej studzienki połączeniowej S12 na kanalizacji  $\varnothing$  200 w ul. Korfantego oraz przebudowę sieci na odcinku S13 - S14. Dopuszcza się wykorzystanie istniejącej sieci S13 po jej przeglądzie i ocenie stanu technicznego.

Zakłada się demontaż istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej na działkach nr 870/13, 870/14, 870/15, 870/16 i 870/17.

Istniejącą kanalizację sanitarną  $\varnothing$  200 na działkach nr 870/6 i 870/5 należy przebudować układając ją w jezdni projektowanej ul. Toruńskiej. Studzienką początkową S1 zaprojektowano w projektowanej jezdni na istniejącym odcinku kanalizacji sanitarnej już poza działką 870/5. Studzienką końcową odcinka przebudowy jest istniejąca studzienka w drodze spinającej ul. Brzechwy i ul. Grudziącką dz. nr 835 / S13 /. Projektowany odcinek przebudowy z uwagi na ustalone rzędne początku i końca wynikające ze stanu istniejącego kanalizacji sanitarnej ułożony zostanie ze spadkiem mniejszym od normatywnego / 0,14% / i wymaga szczególnie starannego wykonania.

Do przebudowanego odcinka kanalizacji sanitarnej zaprojektowano włączenie w studzienkę S6 odcinka kanału rozdzielczego S6-S10 o średnicy  $\varnothing$  200 oraz bocznego odgałęzienia S6 - S11 o średnicy  $\varnothing$  200 w kierunku ul. Grudziąckiej.

Na całej długości kanalizacja sanitarna prowadzona jest równolegle do projektowanej sieci wodociągowej z zachowaniem wytycznych ustalonych w koncepcji lokalizacji uzbrojenia.

W projekcie przewidziano wykonanie sieci rozdzielczej wraz z przykanalikami  $\varnothing$  160 PVC do projektowanych działek budownictwa indywidualnego.

Projektowaną kanalizację wykonać z rur kanalizacyjnych kielichowych  $\Phi$  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 S1, S6, S10, S12, S14, S18 zaprojektowano studzienki wstawowe betonowe średnicy 1200.

Dobrano studzienki typu BS z betonu B-45. Studzienki typu BS dostarczane są na budowę w postaci gotowych prefabrykatów: dna z wyprofilowanym korytem / kinetą / i króćcami połączeniowymi, komina wstawowego z kręgów o wysokości wynikającej z projektu i zwężki redukcyjnej lub płyty pokrywowej z wstawem.

Elementy studzienki łączone są ze sobą za pomocą uszczeltek gumowych typu Forscheda. Kręgi wyposażone są fabrycznie w stopnie wstawowe. Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonuje się jako szczelne. Króćce połączeniowe są wklejane w nawierconych otworach. Do studzienek zastosować włazy  $\Phi$  600 typu ciężkiego klasy D400 z wypełnieniem betonowym. Studzienka winna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10729:1999. Studzienkę montować w wykopie na podłożu betonowym min B10 grubości 10 cm.

Poza punktami węzłowymi oraz na zakończeniu przykanalików zastosowano studzienki niewstawowe  $\Phi$  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 uszczeltek gumowych.

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

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

## 8. KANALIZACJA DESZCZOWA

Zgodnie z warunkami technicznymi podłączenia ścieki deszczowe i wody roztopowe z terenów pod budownictwo mieszkaniowe odprowadzić należy do kanalizacji deszczowej Ø 300 zlokalizowanej na dz. nr 835

Istniejącą kanalizację deszczową Ø 300 na działkach nr 870/6 i 870/5 należy przebudować układając ją w jezdni projektowanej ul. Toruńskiej. Studzienką początkową / D3 / zaprojektowano w projektowanej jezdni na istniejącym odcinku kanalizacji deszczowej już poza działką 870/5. Studzienką końcową odcinka przebudowy jest projektowana studzienka D21 w drodze spinającej ul. Brzechwy i ul. Grudziąską dz. nr 835 zabudowana na istniejącej kanalizacji deszczowej. Projektowany odcinek przebudowy D3 - D10, z uwagi na podłączenie do niego wód deszczowych z całego projektowanego obszaru, należy wykonać o średnicy Ø 400. Przebudowywane odcinki kanalizacji sanitarnej i deszczowej w dalszym swoim biegu łączą się w odcinek kanalizacji ogólnospławnej Ø 300 w ul. Słowackiego. W związku z tym, oraz z uwagi na niedostateczną średnicę, zaprojektowano odcinek kanalizacji deszczowej Ø 400/500 włączający się do kolektora deszczowego Ø 500 w ul. Słowackiego.

Projektowana kanalizacja deszczowa Ø 500 od istniejącej studzienki połączeniowej na kanale Ø 500 wchodzi na teren projektowanych terenów budowlanych. Prowadzona jest w projektowanej ul. Toruńskiej do pierwszego skrzyżowania, gdzie rozdziela się na dwa kanały: Ø 400 w projektowanej drodze osiedlowej obok istniejącej stacji transformatorowej „Brzeg Osiedle Słowackiego” i Ø 300 w przedłużeniu ul. Kornela Makuszyńskiego.

Główny kanał rozdzielczy Ø 500/400/300 dochodzi do końca projektowanych terenów i zbliża się do ul. Poznańskiej. Zaprojektowano również boczne odgałęzienie Ø 300 w kierunku ul. Grudziąckiej oraz odgałęzienie Ø 200 w kierunku działek nr 870/16 i 870/17.

Na całej długości kanalizacja deszczowa prowadzona jest równolegle do projektowanej sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej z zachowaniem wytycznych ustalonych w koncepcji lokalizacji uzbrojenia.

W projekcie przewidziano wykonanie przykanalików Ø 160 PVC do projektowanych działek budownictwa indywidualnego.

Przewody kanalizacji deszczowej zaprojektowano z rur żelbetowych WITROS klasy A Ø 500/400/300 łączonych kielichowo i uszczelnianych specjalną profilowaną uszczelką. Odcinek odgałęzienia zaprojektowano z rury betonowej WIPRO klasy C Ø 200.

Rurociągi układać na podłożu piaskowym zagęszczonym do 95%. Dla rur Ø 500 dolna część podbudowy o grubości 20 cm, górna część podbudowy uformowana na kąt 120°, dla rur Ø 400 i Ø 300 - dolna część podbudowy o grubości 15 cm, górna część podbudowy uformowana na kąt 120°. Rurociągi Ø 300 na odcinkach D16 - D20, D10 - D22 oraz Ø 200 na odcinku D17 - D23 układać na podłożu betonowym o grubości min. 10 cm ukształtowanym na kąt 120°. Podłoże wykonać na całej szerokości wykopu.

Rurociągi ułożyć na odpowiednim podłożu wykazanym na profilu podłużnym. W przypadku zmiany klasy wytrzymałości rur / innej niż projektowana / należy zwiększyć nośność graniczną rury przez wprowadzenie odpowiedniego podłoża.

Po wykonaniu odpowiedniego podłoża, rury ułożyć zgodnie z projektowanym spadkiem a następnie obsypać piaskiem 50 cm ponad wierzch rury. Warstwę obsypki zagęścić warstwami gr 15-20 cm do min 98%.

Z uwagi na charakter istniejącego gruntu / nasypy niekontrolowane i gliny pylasto-piaszczyste plastyczne / , wykop zasypać piaskiem do poziomu podbudowy jezdni i zagęścić do uzyskania wskaźnika  $I_s = 1,02$ .

Ścieki deszczowe z powierzchni jezdni i chodników zebrane będą za pomocą wpustów ściekowych z osadnikiem. Minimalna wysokość osadnika 0,5 m.

Zaprojektowano 20 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 adaptera do wpustów, betonowego adaptera do wpustu ulicznego i wpustu ulicznego klasy D400 ). Połączenia elementów za pomocą uszczeltek gumowych. Wyjście do kanalizacji za pomocą wkładki in situ Ø 200.

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 w pkt. W20, W21, W22, W25 oraz w pozostałych pkt. wpusty uliczne. Zaprojektowano wpusty jezdniowe z żeliwa sferoidalnego z zamknięciem ryglowanym na zawiasach śrubowych ze stali nierdzewnej.

Wpust W33 zaprojektowano wpust deszczowy klasy B125 zamontowany na studzience PVC Ø 425.

Do wpustów włączony zostanie drenaż odwadniający podbudowy drogowej wg projektu drogowego.

Przykanaliki do projektowanych wpustów ulicznych ułożone w miejscu włączenia płycej niż 1,20 m wykonać z rur i kształtek kanalizacyjnych dwuściennych Ø 200 PP SN 8 . Pozostałe przykanaliki wykonać z rur kanalizacyjnych kielichowych Ø 200 x 5,9 PVC SDR 34 klasy S. Przykanaliki układać ze spadkiem wg zestawienia wpustów ulicznych rys nr 8.

Dla zapewnienia prawidłowej eksploatacji, włączenia projektowanych wpustów i przykanalików do działek budowlanych, do kanalizacji wykonać poprzez studzienki kanalizacyjne.

W punktach węzłowych na sieci kanalizacji deszczowej Ø 500/400 oraz sieci kanalizacji deszczowej Ø 300 ułożonej w przedłużeniu ul. Makuszyńskiego, zastosowano studzienki o średnicy Ø 1200. Na odcinku kanalizacji deszczowej Ø 300 D15-D20 oraz studzienki D21, D22, D23 zaprojektowano studzienki o średnicy Ø 1000.

Dobrano studzienki typu BS z betonu B-45. Studzienki typu BS dostarczane są na budowę w postaci gotowych prefabrykatów: dna z wyprofilowanym korytem / kinetą / i króćcami połączeniowymi, komina włazowego z kręgów o wysokości wynikającej z projektu i zwężki redukcyjnej lub płyty pokrywowej z włazem.

Elementy studzienki łączone są ze sobą za pomocą uszczeltek gumowych typu Forscheda. Kręgi wyposażone są fabrycznie w stopnie włazowe. Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonuje się jako szczelne. Króćce połączeniowe są wklejane w nawierconych otworach. Do studzienek zastosować włazy Ø 600 typu ciężkiego klasy D400 z wypełnieniem betonowym. Studzienka winna 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 na sieci, zaprojektowano z rur kanalizacyjnych dwuściennych Ø 150 PP SN 8 wprowadzając je na teren wymienionych działek i zakończając 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 uszczeltek gumowych.

Trasę rurociągu oraz lokalizację studzienek połączeniowych i wpustów pokazano na planach sytuacyjnych. Długości i spadki przykanalików deszczowych wykazano w zestawieniu przyłączy wpustów ulicznych / rys. nr 5 /

## 9. PRZEBUDOWA KOLIDUJĄCEGO UZBROJENIA WODOCIĄGOWEGO

Projektowana kanalizacja deszczowa na odcinku D10 - D11 koliduje z istniejącym wodociągiem Ø 150. Zaprojektowano przebudowę istniejącego wodociągu przez obniżenie go pod projektowaną kanalizacją deszczową. Przełożenie wykonać na odcinku ~ 10 m z rur i kształtek żeliwnych wodociągowych Ø 150. Zastosować 4 kolana dwukielichowe MMK 30' oraz łącznik rurowo - rurowy Zamontować bloki oporowe przy załamaniach w dół i w górę. Na odcinku pomiędzy kolanami



wykorzystać elementy proste z wyciętego odcinka wodociągu. Przebudowę połączyć z wykonaniem odgałęzień do projektowanych wodociągów Ø160 i Ø110.

Elementy przebudowy zestawiono na schemacie montażowym.

## 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.

Wszystkie kable energetyczne i telekomunikacyjne zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi typu „AROT” o długości  $l = 3,0$  m i średnicy  $\Phi 110$  lub  $\Phi 160$ .

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

Projektowana kanalizacja deszczowa w kilku miejscach 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.

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 | 19 szt. |
| - włazy studzienek kanalizacji deszczowej | 28 szt. |
| - skrzynki uliczne do zasuw na wodociągu  | 26 szt. |

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

## 12. TECHNOLOGIA I ORGANIZACJA ROBÓT

### 12.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed rozpoczęciem robót należy:

- wytyczyć oraz w sposób trwały oznakować w terenie lokalizację projektowanych obiektów / studzienek kanalizacyjnych, punktów załamania rurociągu wodnego /,
- 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 repery 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.

## 12.2. ROBOTY ZIEMNE

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

Na odcinkach przewodów posadowionych poniżej poziomu wód gruntowych wykopy wykonywać w gruntach suchych po obniżeniu poziomu wód gruntowych.

Przewiduje się wykonywać roboty mechanicznie i ręcznie / przy skrzyżowaniu z uzbrojeniem /. Wykopy wykonywane będą jako wykopy o ścianach pionowych z umocnieniem. Wykopy dla kanalizacji deszczowej do 1,5 m wykonane będą jako mechaniczne skarpowane nieumocnione.

Przewiduje się zabezpieczenie ścian wykopów wąskoprzestrzennych wypraskami stalowymi typu "Katowice" zakładanymi poziomo z rozparciami typu "Tagor". 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.

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 oraz gazociągu /.

Z uwagi na rodzaj gruntu, ziemię z wykopu należy ładować bezpośrednio na samochody i odwozić na wysypisko. 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 50 cm ponad wierzch rurociągu. Pozostałą część wykopu zasypać piaskiem do wysokości podbudowy jezdni.

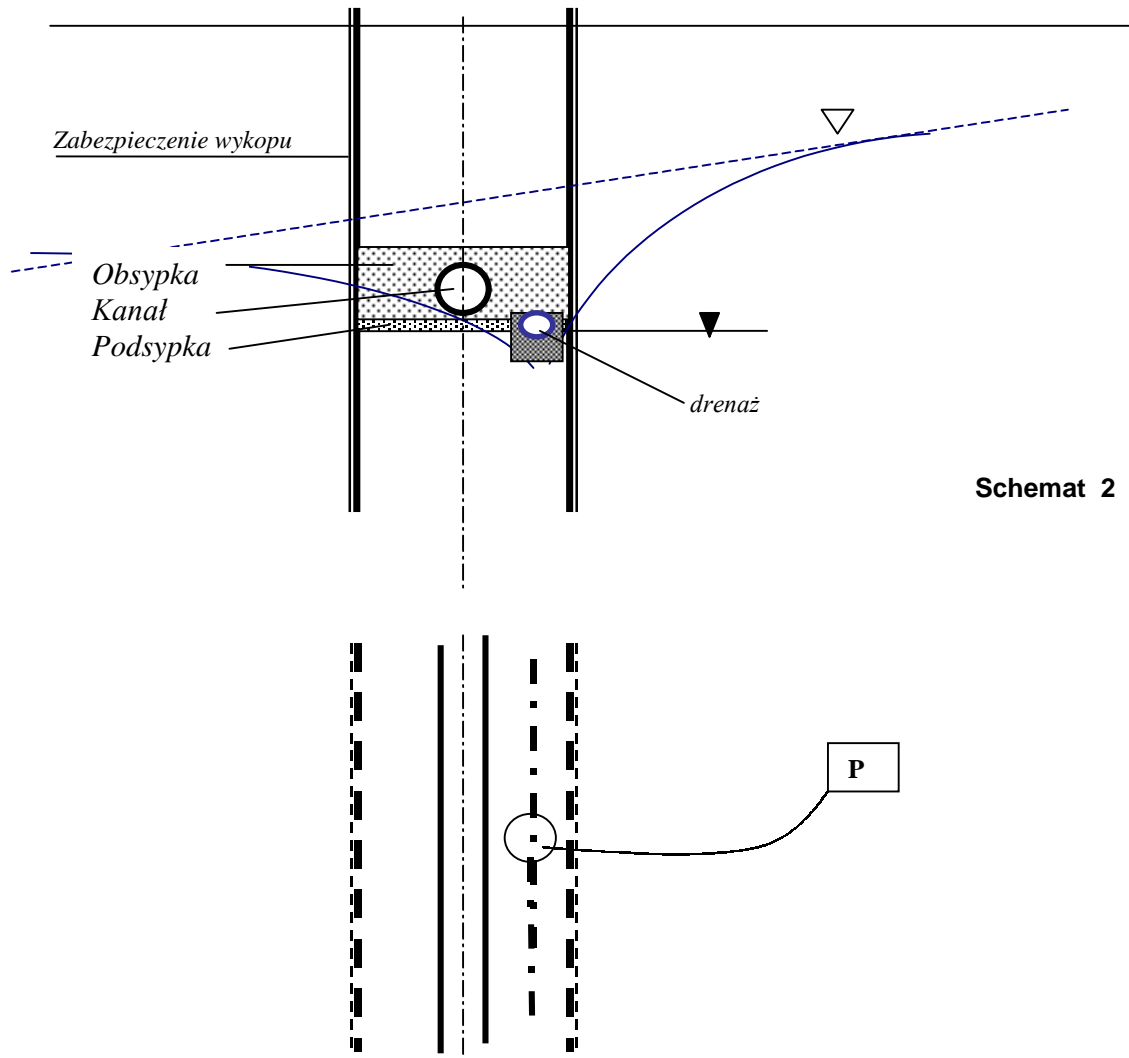
Przy prowadzeniu robót należy przestrzegać przepisy BHP zawarte w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 / Dz.U. nr 47/, a w szczególności dla robót ziemnych rozdział 10. Kierownik budowy zobowiązany jest przeszkolić podległych sobie pracowników w zakresie BHP i fakt ten wpisać do dziennika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

## 12.3. ODWODNIENIE WYKOPÓW

Jak wykazały badania geologiczne podłoże w strefie ułożenia części projektowanej kanalizacji sanitarnej i deszczowej jest nawodnione. Biorąc pod uwagę rodzaj gruntu / piaski gruboziarniste i średnie /, rodzaj wykopów / wykop liniowy wąskoprzestrzenny / oraz poziom wody gruntowej, przyjęto jako najkorzystniejszy sposób odwodnienia przy pomocy drenażu ułożonego w wykopie. Wodę odprowadzić do studzienki zbiorczej w najniższym miejscu odcinka i wypompowywać do istniejącej kanalizacji ogólnospławnej.

### 12.3.1 Odwodnienie wykopów liniowych

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



Odwodnienie drenażu odbywa się do studzienek zbiorczych  $D 0,8 - 1,0$  m zlokalizowanych w najniższym punkcie odcinka odwadnianego / około 80 - 100 m /, skąd przy pomocy pompy, woda zostanie odprowadzona do kanalizacji ogólnospławnej.

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

## 12.4. ROBOTY MONTAŻOWE

Przewody sieci wodociągowej zaprojektowano z rur ciśnieniowych PVC. Na załamaniach trasy przewiduje się zastosować kształtki kielichowe PVC. Węzły połączeniowe zaprojektowano z zastosowaniem kształtek żeliwnych.

Przewody kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur kanalizacji zewnętrznej PVC-U klasy S /SDR 34/ łączonych na kielich z uszczelką.

Przewody kanalizacji deszczowej zaprojektowano z rur żelbetowych łączonych kielichowo i uszczelnianych specjalną profilowaną uszczelką.

Przykanaliki kanalizacji deszczowej zaprojektowano z rur kanalizacyjnych dwuściennych PP.

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 bosy 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.

Na załamaniach trasy sieci wodociągowej powyżej 11' przewidziano bloki oporowe. Przewidziano również bloki oporowe przy trójnikach, zasuwach i kolanach ze stopką pod hydrantami. Miejsce zastosowania bloków przedstawiono na schemacie montażowym rurociągu.

Studzienki z tworzywa niewłazowe 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 98-100%

W studzienie 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.

Studzienki betonowe Ø 1200 i Ø 1000 włazowe montować w wykopie na podłożu z betonu B10 o grubości 10 cm z gotowych prefabrykowanych elementów łączonych na uszczelki. Przy zasypywaniu wykopów pamiętać o prawidłowej obsypce zagęszczanymi warstwami gr. 15-20 cm, jednocześnie z wszystkich stron studzienki. Wymagany stopień zagęszczenia wg skali Proctora 98-100%.

Przewody kanalizacyjne poddać próbie szczelności / przed napływem wód gruntowych /.

## 13. OCHRONA ŚRODOWISKA

Ścieki opadowe z projektowanej jezdni, chodników i 41 miejsc parkingowych odprowadzane są do miejskiej kanalizacji deszczowej poprzez projektowane 33 wpusty uliczne z koszem i osadnikiem. Osadniki pozwolą na redukcję zawieszin o około 70 - 80 % i jednocześnie redukcję zanieczyszczeń ropopochodnych o około 0,57 - 0,79%.

Nie przewiduje się zabudowy separatora substancji ropopochodnych.

Wartości dopuszczalne do odprowadzenia do miejskiej kanalizacji deszczowej 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 3,0m. 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 Brzechwy - Poznańska w Brzegu nie podlega procedurze wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia.

#### 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 Zwierćczenia 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.

Opracował  
Krzysztof Świątkiewicz