

# AKI - PROJEKT 2

## PROJEKTOWANIE - DYSTRYBUCJA - REALIZACJA

mgr inż Krzysztof Świątkiewicz 45-710 Opole ul. Prószkowska 9/28  
NIP 754-109-88-82 tel. (077) 4546277 fax. (077) 4406492 e-mail: aki-2@aki-projekt.pl

NR ZLECENA: 15/P/TT/2013

OPOLE. 10.2014 r.

## Projekt wykonawczy

TEMAT OPRACOWANIA : PROJEKT WYKONAWCZY - część sanitarna  
Budowa kanalizacji deszczowej i przebudowa sieci wodociągowej

OBIEKT Tereny pod budownictwo mieszkaniowe - osiedle Tivoli - etap I zad.3

ADRES Brzeg, ulica Lompy i Zielona  
działki nr 387, 483, 443, 442, 986, 438, 439, 456/7, 454, 453, 452, 451,  
448/1, 447, 446, 445, 444, 429, 430, 432, 433, 434, 435, 436 - ark. m. 8  
obręb Rataje, działki nr 312/1, 368/2, 367, 366/1, 365, 364, 352/3, 333/1,  
311/1, 296, 248/2, 278, 297, 298, 335, 354, 369, 370/10, 370/5, 370/6,  
370/8 - ark. m. 5 obręb Rataje

NWESTOR Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Brzegu sp. z o.o.  
49-300 Brzeg ul. Wolności 15

PROJEKTANT mgr inż. Marcin Świątkiewicz  
uprawniony do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,  
wodociagowych i kanalizacyjnych nr OPL/0313/POOS/07

SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Grzegorz Jurowicz  
uprawniony do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych,  
wodociagowych i kanalizacyjnych nr OPL/0043/POOS/03

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

### A. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania
2. Cel i zakres opracowania
3. Dane ogólne - istniejący stan terenu i warunki gruntowo-wodne
4. Bilans ścieków
5. Podstawowe dane o inwestycji
6. Sieć wodociągowa
7. Kanalizacja deszczowa
8. Przykanaliki kanalizacji deszczowej
9. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego
10. Technologia i organizacja robót
  - 10.1. Roboty przygotowawcze
  - 10.2 Roboty ziemne
  - 10.3. Odwodnienie wykopów
  - 10.4. Roboty montażowe
  - 10.5. Roboty zabezpieczające i pomocnicze
11. Ochrona środowiska
12. Uwagi końcowe

### B. UZGODNIENIA

1. Warunki techniczne podłączenia i zapewnienie dostawy wody i odbioru ścieków sanitarnych – pismo Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Brzegu sp. z o.o. nr TT/29/ - /2014 z dn. 11.03.2014 r
2. Decyzja zezwalająca na lokalizację sieci uzbrojenia terenu w pasach drogowych dróg gminnych i zgoda na użyczenie terenu - wydana przez Burmistrza Brzegu - pismo nr BI.7012.55.2014 z dn. 04.08.2014 r.
3. Uzgodnienie dokumentacji projektowej na zadanie: Przebudowa ul. Lompy i ul. Zielonej w Brzegu - pismo Polskiej Spółki Gazownictwa Sp. z o.o. Oddział w Zabrzu Zakład w Opolu nr TE/R/502-37-AZ/14 z dn. 18.03.2014
4. Uzgodnienie Wojewódzkiego Urzędu Ochrony Zabytków w Opolu - nr ZA.5152.55.2014.GM z dn. 27.03.2014 r
5. Uzgodnienie projektu kanalizacji deszczowej i przebudowy sieci wodociągowej w Brzegu ul. Lompy - Zielona - osiedle Tivoli - etap I zad 2 - pismo Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji w Brzegu sp. z o.o. nr TT/177/12741/2014 z dn.09-10-2014r.
6. Protokół narady koordynacyjnej nr G.6630.1.347.2014 z dn. 2014-10-16 wydany przez Starostę Brzeskiego + 3 plansze

### C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- |                                                                   |                 |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1. Plan zbiorczy uzbrojenia wod-kan                               | skala 1:500     |
| 2. Plan zbiorczy uzbrojenia wod-kan                               | skala 1:500     |
| 3. Plan zbiorczy uzbrojenia wod-kan                               | skala 1:500     |
| 4. Profile podłużne kanalizacji deszczowej KD5 odc. D7-D7.21      | skala 1:100/500 |
| 5. Profile podłużne kanalizacji deszczowej KD5a, KD12, KD5b, KD5c | skala 1:100/500 |
| 6. Profil podłużny sieci wodociągowej w14                         | skala 1:100/500 |
| 7. Schemat montażowy wodociągu w14                                | --              |

# OPIS TECHNICZNY

## DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO - CZĘŚĆ SANITARNA

### BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ I PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ UL. LOMPY I UL. ZIELONA W BRZEGU TERENY POD BUDOWNICTWO MIESZKANIOWE OSIEDLE TIVOLI etap I zad. 3

#### 1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie i umowa nr 15/P/TT/2013 zawarta pomiędzy Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji w Brzegu sp.z o.o. a „AKI-PROJEKT 2 Projektowanie, Dystrybucja, Realizacja”, Opole
- Plan sytuacyjno-wysokościowy w skali 1:500
- Projekt przebudowy ulic Lompy i Zielona w Brzegu - część drogowa i energetyczna - opracowanie „Pracownia Projektowa PROTOR” Opole
- Opinia geotechniczna dotycząca podłoża planowanej do przebudowy ulicy Zielonej i Lompy w miejscowości Brzeg - opracowanie Usługi Geologiczne, 45-564 Opole ul. Solskiego 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/29/- /2014 z dn. 11.03.2014 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 budowy kanalizacji deszczowej w ul. Lompy i ul. Zielona oraz przebudowy sieci wodociągowej w ul. Lompy w ramach tematu „Uzbrojenie terenów pod budownictwo mieszkaniowe w Brzegu - osiedle TIVOLI etap I zad. 2 i 3 w rejonie ulic Lompy - Zielona - Wrocławska”.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje projekt budowy sieci kanalizacji deszczowej jako ciągu głównego w przebudowanych ulicach Lompy i Zielonej. Projektowana kanalizacja deszczowa pozwoli na rozdzielenie istniejącej kanalizacji ogólnospławnej na kanalizację sanitarną / w istn. kanale ogólnospławnym / i kanalizację deszczową / w nowoprojektowanym kanale /, z możliwością odprowadzenia wód deszczowych z jezdni i chodników oraz działek budowlanych do projektowanej kanalizacji deszczowej. Zakres opracowania obejmuje również przebudowę wodociągu w ul. Lompy na odcinku od ul. Wiśniowej do ul. Zielonej.

Uzbrojenie terenu w sieci: wodociągową i kanalizacji deszczowej zaprojektowano zgodnie z warunkami technicznymi oraz w oparciu o opracowaną „Koncepcję rozbudowy uzbrojenia terenu pod budownictwo mieszkaniowe dla obszaru położonego w północno-zachodniej części miasta stanowiącej kontynuację zabudowy tzw. osiedla zachodniego TIVOLI”. Opracowanie dotyczy etapu I zad.2 i 3.

Średnice wodociągu i kanalizacji deszczowej wynikają z „Koncepcji rozbudowy uzbrojenia” oraz sporządzonego bilansu ścieków deszczowych.

#### 3. DANE OGÓLNE - ISTNIEJĄCY STAN TERENU I WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

Teren przebudowywanych ulic Lompy i Zielonej zlokalizowany jest w zachodniej części miasta Brzeg. Ulica Zielona przebiega od ulicy Słonecznej /od południowego zachodu / do ul. Wrocławskiej / od północnego wschodu / prostopadle do obu tych ulic, równolegle do terenów przewidzianych pod budownictwo mieszkaniowe - Osiedle TIVOLI. Ulica Lompy łączy projektowane Osiedle / ul.Wiśniowa / z ul. Zieloną. Obie przebudowywane ulice w pełni zagospodarowane zabudową mieszkaniową jedno i wielorodzinną.

Ulice Lompy i Zielona posiadają pełne uzbrojenie podziemne: sieć kanalizacji ogólnospławnej, sieci wodociągowe i gazowe oraz uzbrojenie energetyczne i telekomunikacyjne. Wszystkie rodzaje uzbrojenia naniesiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej.

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

Dla projektu przebudowy ulic opracowano w listopadzie 2013 r. „Opinię geotechniczną dotyczącą podłoża budowlanego planowanej do przebudowy ulicy Zielonej i Lompy w miejscowości Brzeg”.

Z przeprowadzonych badań geotechnicznych wynika, że w podłożu budowlanym stwierdzono pod warstwą zniszczonego asfaltu lanego i niejednorodnej podbudowy z tłucznia, zaleganie gruntów nasypowych złożonych w głównej mierze z glin pylasto-piaszczystych, piasku gliniastego, piasku średniego oraz domieszki w formie szczątkowej okruchów cegły, domieszki gleby i części organicznych. Utwory te powstały najprawdopodobniej w trakcie budowy urządzeń inżyniersko-sieciowych. Rodzime podłoże stanowią grunty spoiste wykształcone jako gliny pylaste i gliny pylasto-piaszczyste. W trakcie robót nie stwierdzono występowania wody gruntowej. Odnotowano jedynie lokalne sączenia wody na kontakcie gruntów nasypowych i zalegających poniżej gruntów spoistych.

Na odcinkach terenu przylegających do projektowanego Osiedla TIVOLI oraz ul Słonecznej / zad.1 / na podstawie dokumentacji geotechnicznej opracowanej dla zad.1 stwierdzono występowanie wody gruntowej na głębokości od 0,8 m p.p.terenu do 1,1 m p.p.terenu.

#### 4. BILANS ŚCIEKÓW DESZCZOWYCH

a/ miarodajny obliczeniowy spływ wód opadowych

$$Q_2 = \varphi \times \psi \times q \times F = 0,74 \times 0,35 \times 130 \times 3,34 = 112,5 \text{ l/s}$$

gdzie

F - powierzchnia terenu zlewni w granicach opracowania F = 3,34 ha

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

n = 4 dla zlewni wydłużonej, przyjęto  $\varphi = 0,74$

$\psi$  – współczynnik spływu zależny od szczelności powierzchni

przyjęto wartość uśrednioną dla istn. zabudowy mieszkaniowej  $\psi = 0,35$

q – natężenie deszczu miarodajnego q = 130 l/s/ha

b/ odpływ z tajania śniegu

$$Q_{T2} = 2,7 \times T \times F \times \varphi \times \psi = 2,7 \times 6,7 \times 3,34 \times 1,0 \times 0,6 = 36,3 \text{ l/s}$$

gdzie:

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

F - powierzchnia zlewni F= 3,34 ha

$\varphi$  – współczynnik redukcji zależny od powierzchni  $\varphi = 1,0$

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

#### 5. PODSTAWOWE DANE O INWESTYCJI

Projektowana sieci uzbrojenia terenu jako inwestycje liniowe charakteryzują się następującymi danymi :

##### 5.1. SIEĆ WODOCIĄGOWA

- przewód wodociągowy Ø 110 PVC	85,3 m
- przewód wodociągowy Ø 160 PVC / przebudowa węzła połączeniowego /	7,5 m

##### 5.2. KANALIZACJA DESZCZOWA

- kanał deszczowy Ø 500 PP	181,8 m
- kanał deszczowy Ø 400 PP	56,0 m
- kanał deszczowy Ø 300 PP	428,4 m
- kanał deszczowy Ø 250 PP	11,0 m
- kanał deszczowy Ø 200 PP	15,9 m
- studzienki betonowe Ø 1500	8 szt.
- studzienki betonowe Ø 1200	19 szt.
- studzienka Ø 425 PVC	1 szt.

- przykanaliki Ø 160 PP do działek budowlanych
- studzienki niewłazowe Ø 315 na działkach budowlanych

42 szt. 222,4 m  
42 szt.

## 6. SIEĆ WODOCIĄGOWA

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

Zaprojektowano wodociąg ( W14 ) Ø 110 spinający istniejącą sieć wodociągową Ø 225 PVC na skrzyżowaniu ulicy Lompy z ul. Wiśniową z zad.1 z siecią Ø 150 w ul. Zielonej. Sieć ta prowadzona będzie w chodniku projektowanej jezdni / ul. Lompy / od strony północno-wschodniej.

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. Obudowy zasuw zabezpieczyć, a skrzynki podbudować. Zastosowana armatura winna posiadać certyfikat ochrony antykorozyjnej.

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

Na łukach PVC, zmianach kierunku oraz przy przejściach z kształtek żeliwnych na rury PVC, zastosować zabezpieczenie przed przesunięciem / kielich - rura /.

Nie wyklucza się możliwości zastosowania innych dostępnych elementów rurociągu po ich uzgodnieniu z projektantem i użytkownikiem.

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 powierzchnią rury / ułożyć taśmę lokalizacyjną - 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  $p_p = 1,5 p_r = 0,9 \text{ MPa}$  lecz nie mniej niż 1,0 MPa. Ciśnienie próbne całego przewodu po ukończeniu i zasypaniu rurociągu  $p_p = p_r = 0,6 \text{ MPa}$

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 zasuwę 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: zasuw - 3 szt., przyłącze domowe - 1 szt.

## 7. KANALIZACJA DESZCZOWA

Sieć kanalizacji deszczowej zaprojektowano zgodnie z „Koncepcją rozbudowy uzbrojenia terenu pod budownictwo mieszkaniowe dla obszaru położonego w północno-zachodniej części miasta stanowiącej kontynuację zabudowy tzw. osiedla zachodniego TIVOLI” oraz uwzględniono warunki terenowe / słabe możliwości odbioru ścieków deszczowych przez istniejącą kanalizację ogólnospławną /.

Głównym odbiornikiem ścieków deszczowych i wód roztopowych z projektowanego terenu jest istniejąca kanalizacja deszczowa Ø 800 ( studzienka D7 ) oraz kanalizacja deszczowa Ø 300 ( studzienka D18 w ul. Słonecznej ) zlokalizowane i zrealizowane na terenie zad. 1 projektowanego osiedla TIVOLI.

Z uwagi na powyższe, zaprojektowano w ramach tego opracowania kanalizację deszczową Ø 500/400/300/250 ( kanał KD 5 ) oraz odcinki kanalizacji Ø 300/200 ( kanały KD5a, KD5b, KD5c, KD12 ). Przyjęte rzędne posadowienia pozwolą odebrać ścieki deszczowe w systemie grawitacyjnym z terenów budownictwa wzdłuż ul. Lompy i Zielonej aż do ul. Wrocławskiej.

Kanały deszczowe prowadzone są w jezdni przebudowywanych ulic Lompy i Zielona. Z uwagi na bardzo gęstą zabudowę uzbrojenia podziemnego kanał deszczowy w ul. Zielonej zaprojektowano po trasie nieczynnego gazociągu oraz nieczynnego wodociągu zakładając ich usunięcie z gruntu.

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 500 – 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 600-400 oraz średnicy 1,2 m dla średnicy kanału Ø 300-250. 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 płyty pokrywowej.

Elementy studzienki łączone są ze sobą za pomocą uszczeltek 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.

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  $I_s = 1,02$ . 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 4 i 5 /.

## 8. PRZYKANALIKI KANALIZACJI DESZCZOWEJ

Przykanaliki do istniejących budynków na działkach budowlanych włączone do projektowanych studzienek lub trójników na sieci, zaprojektowano z rur kanalizacyjnych dwuciennych 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 150. Preferowany kolor warstwy zewnętrznej rury - czarny.

Przykanaliki wprowadzić na teren wymienionych działek i zakończając je studzienkami niewłazowymi Ø 315 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 uszczelek gumowych.

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

Rurociąg 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, iły /, wykop zasypać piaskiem do poziomu podbudowy jezdni i zagęścić do uzyskania wskaźnika  $I_s = 1,02$ .

Trasę przykanalików oraz lokalizację studzienek połączeniowych i ich projektowane rzędne pokazano na planie sytuacyjnym.

## 9. ZABEZPIECZENIE I PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEGO UZBROJENIA PODZIEMNEGO

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

**Po wykonaniu robót ziemnych i osłonięciu istniejącego uzbrojenia należy bezwzględnie wezwać właścicieli uzbrojenia / PWiK, RG, ZE / w celu ustalenia, który przewód jest czynny, a który może zostać zdemonstrowany oraz w celu ustalenia sposobu ewentualnej przebudowy.**

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

Należy zachowywać minimalne odległości poziome pomiędzy istniejącym uzbrojeniem:

- 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.

### 9.1. Zabezpieczenie i przebudowa kabli energetycznych i telekomunikacyjnych

- Wszystkie kable energetyczne i telekomunikacyjne zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi.

a / zabezpieczenie kabli energetycznych

RO Ø 150 l = 7,0 m - 1 szt.

RO Ø 100 l = 4,3 m - 1 szt., l = 4,5 m - 3 szt., l = 5,0 m - 3 szt., l = 5,2 m - 1 szt.,  
l = 7,0 m - 4 szt., l = 7,5 m - 1 szt.

b / przebudowa kabli energetycznych n/n z wykorzystaniem muf kablowych i rur osłonowych

RO Ø 100 l = 4,5 m - 2 szt., l = 4,7 m - 1 szt., l = 6,0 m - 1 szt.

c / zabezpieczenie kabli telekomunikacyjnych

RO Ø 100 l = 4,5 m - 2 szt., l = 5,3 m - 2 szt., l = 5,5 m - 1 szt., l = 6,5 m - 2 szt.,  
l = 8,0 m - 1 szt.

d / przebudowa kabli telekomunikacyjnych

RO Ø 100 l = 4,7 m - 3 szt.

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

## 9.2. Przebudowa wodociągu Ø150

Projektowana kanalizacja deszczowa na odcinku D7.6 - D7.7 koliduje z istniejącym wodociągiem Ø 150. Zaprojektowano przebudowę istniejącego wodociągu przez obniżenie go pod projektowaną kanalizację deszczową. Przełożenie wykonać na odcinku ~ 7,4 m z kształtek żeliwnych wodociągowych Ø 150 oraz rury ciśnieniowej wodociągowej Ø 160x6,2 PVC. Zastosować 4 kolana dwukołnierzowe FFK 45', 2 króćce dwukołnierzowe FF o długości 0,25 m oraz łączniki rurowo-kołnierzowe Ø 150. Na odcinek pomiędzy kolanami i zasuwą Ø150 wykorzystać przewód PVC. Przebudowę połączyć z wykonaniem podłączenia przebudowanego wodociągu Ø 110 w ul. Lompy. W węźle połączeniowym zamontować 2 zasuwy Ø150 na przelocie i jedną Ø100 na odgałęzieniu. Elementy przebudowy zestawiono na schemacie montażowym.

## 9.3. Zabezpieczenie i przebudowa przyłączy wodociągowych

Ewentualne kolizje z przyłączami wody rozwiązywać przez wykonanie obejścia projektowanego kanału deszczowego z wykorzystaniem odcinka przewodu wodociągowego oraz złączek zaciskowych do rur polietylenowych o średnicy przyłącza.

a / Przebudowa przyłącza wodociągowego - rura ochrona Ø 100 l = 4,5 m - 1 szt

b / Przebudowa istniejących podejść do hydrantów Ø 80 - przez dodanie dodatkowej kształtki prostki dwukołnierzowej Ø 80 o długości 1,0 m - 2 szt

c/ Zabezpieczenie istniejących przyłączy wodociągowych rurą ochronną dwudzielną

RO Ø 100 l = 3,0 m - 2 szt.

RO Ø 100 l = 4,2 m - 1 szt., l = 4,3 m - 1 szt.

RO Ø 150 l = 2,0 m - 1 szt

## 9.4. Zabezpieczenie i przebudowa przyłączy gazowych

Projektowana sieć kanalizacji deszczowej w kilku miejscach krzyżuje się z istniejącymi przyłączami gazowymi niskiego ciśnienia gazu ziemnego. Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy ustalić miejsca kolizyjne przy pomocy ręcznych wykopów sondażowych. Na skrzyżowaniu zastosować rury ochronne dwudzielne. Średnicę rury osłonowej dostosować do średnicy gazociągu.

a / Zabezpieczenie istniejących gazociągów i przyłączy gazowych rurą ochronną dwudzielną

RO Ø 400 l = 4,0 m - 1 szt., l = 4,5 m - 1 szt.

RO Ø 200 l = 5,0 m - 1 szt., l = 6,0 m - 1 szt.

RO Ø 100 l = 4,0 m - 4 szt., l = 4,2 m - 4 szt., l = 4,3 m - 2 szt., l = 4,5 m - 2 szt.,

l = 4,7 m - 1 szt., l = 5,0 m - 1 szt., l = 5,5 m - 2 szt.

b / Przebudowa istniejących przyłączy gazowych z wykorzystaniem rur ochronnych

RO Ø 100 (g 32) l = 4,0 m - 1 szt., l = 4,5 m (g 40) - 1 szt., l = 5,0 m (g 63) - 1 szt.

## **10. TECHNOLOGIA I ORGANIZACJA ROBÓT**

### 10.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed rozpoczęciem robót należy:

- wytyczyć oraz w sposób trwały oznakować w terenie lokalizację projektowanych obiektów / studzienek kanalizacyjnych, trójników kanalizacyjnych, pkt charakterystycznych wodociągu /,
- 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 repéry 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.



## 10.2. 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 bardzo licznie występujące istniejące uzbrojenie podziemne, zakłada się że roboty ręczne stanowić będą 50% wszystkich robót ziemnych. Wykopy wykonywane będą jako wykopy o ścianach pionowych z umocnieniem.

Przewiduje się zabezpieczenie ścian wykopów wąskoprzestrzennych wypraskami stalowymi 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 nąpywowych.

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 zasypki.

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, ziemię z wykopu należy ładować bezpośrednio na samochody i odwozić na miejsce składowania. Do zasypiania 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. Zasypywanie 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.

## 10.3. ODWODNIENIE WYKOPÓW

Jak wykazały badania geologiczne podłoże w strefie ułożenia projektowanego uzbrojenia jest nawodnione. Biorąc pod uwagę rodzaj gruntu / piaski drobno i średnioziarniste 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 wplukiwanych z obsypką filtracyjną do głębokości 1,0 poniżej dna wykopu.

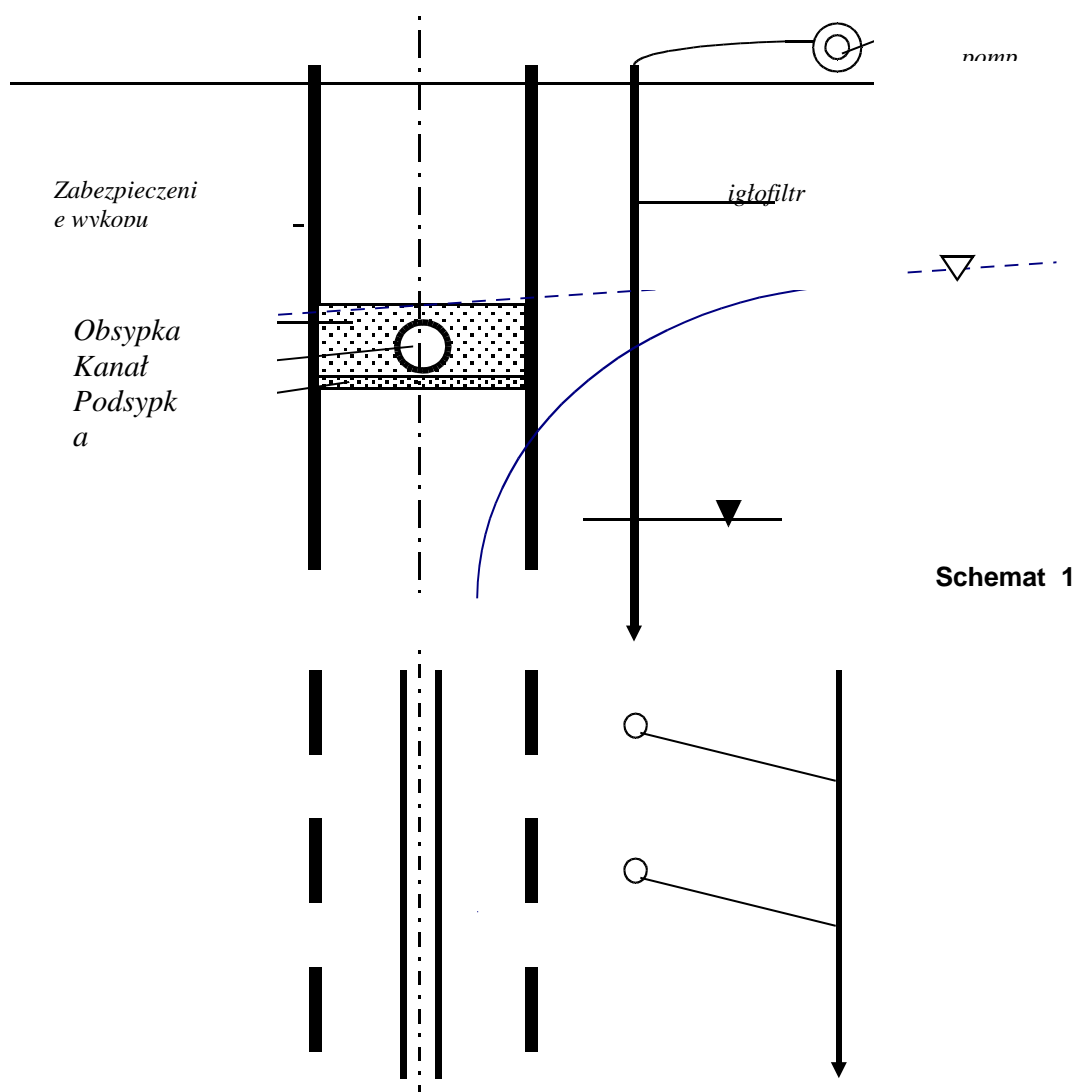
Projektuje się wykonanie jednego rzędu igłofiltrów poza projektowanym wykopem i rozpoczęcie pompowania na 1-2 dni przed rozpoczęciem robót ziemnych. Budowa prowadzona będzie odcinkami o długości nie przekraczającej 30-50 m. Czas realizacji odcinka do 1 tygodnia. Pompowanie zakończyć po zasypaniu wykopów.

Na odcinkach gdzie w strefie ułożenia kanalizacji sanitarnej i wodociągu występują grunty spoiste / gliny pylasto-piaszczyste, ropy / zaprojektowano odwodnienie drenazem ułożonym w wykopie. Wodę odprowadzić do studzienki zbiorczej w najniższym miejscu odcinka i wypompowywać do istniejącej kanalizacji deszczowej na terenie zad.1.

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

#### 10.3.1 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  $\varnothing 32-60\text{mm}$ .



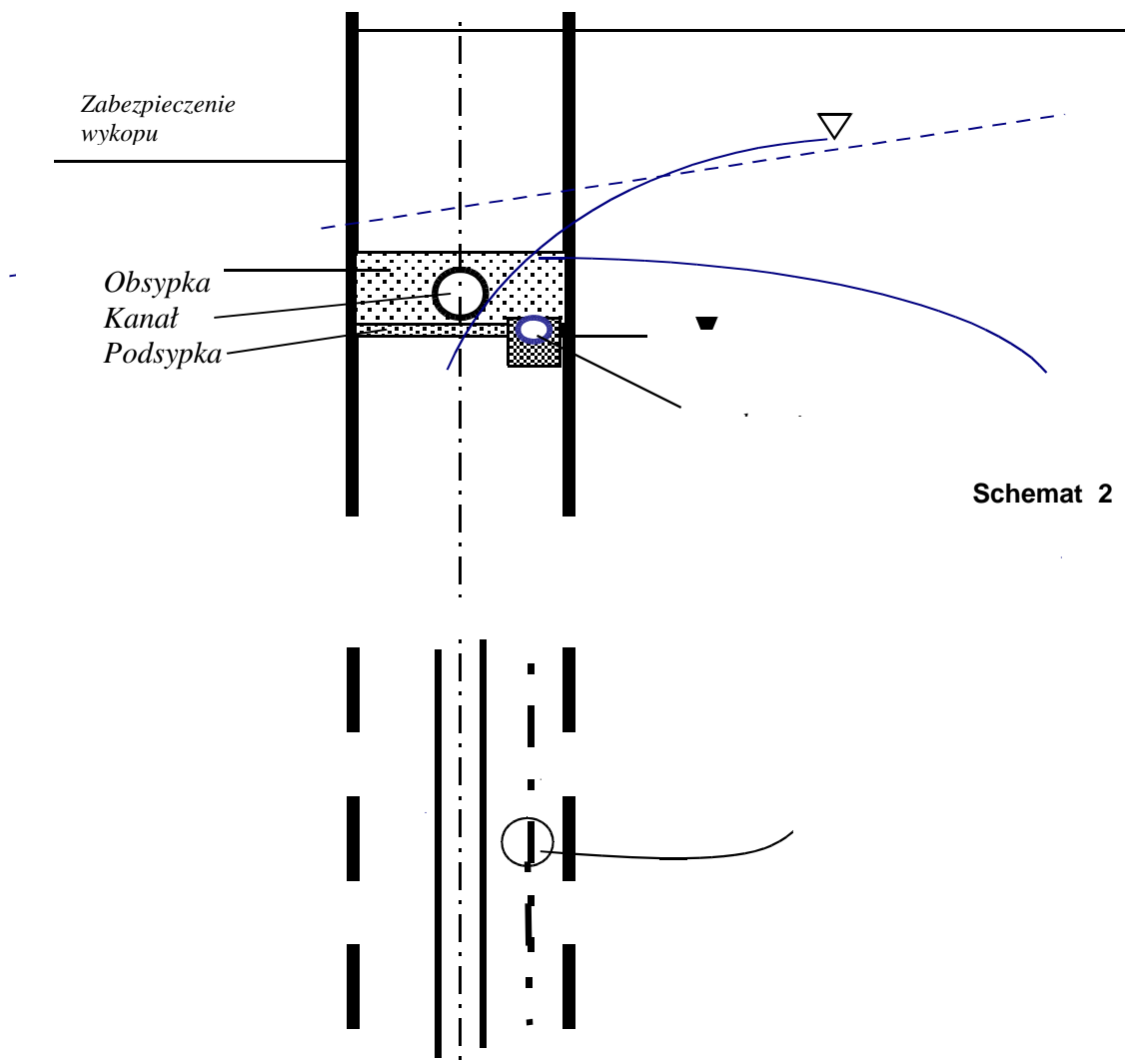
Rozstaw igłofiltrów przewiduje się w zależności od warunków gruntowych w wysokości:

- |                          |          |                           |
|--------------------------|----------|---------------------------|
| - 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.

### 10.3.2 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,



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

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

### 10.4. ROBOTY MONTAŻOWE

Przewody wodociągowe zaprojektowano z rur ciśnieniowych PVC.

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

Jak w przypadku innych materiałów, rozładunek należy wykonywać z należytą ostrożnością. Rury nie mogą być zrzucone 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 wpełnienia 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. Główne przewody kanalizacyjne poddać próbie szczelności.

Studzienki betonowe Ø 1500 i Ø 1200 wstawiane 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 98-103%.

Studzienki z tworzywa wstawiane Ø 425 i Ø 315 montowane na ciągach głównych i przykanalnikach 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 studzience 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.

#### **10.5. ROBOTY ZABEZPIECZAJĄCE 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.

### **11. OCHRONA ŚRODOWISKA**

Ścieki opadowe z projektowanej jezdni, chodników odprowadzane są do miejskiej kanalizacji deszczowej poprzez projektowanych 21 wpustów ulicznych z koszem i osadnikiem. Osadniki pozwolą na redukcję zawieszin o około 70 - 80 % i jednocześnie redukcję zanieczyszczeń ropopochodnych o około 0,57 - 0,79%. Na wlocie kanału Ø 800 i Ø 300 do Potoku Kościelna / zad. 1 / zabudowane są separatory substancji ropopochodnych.

Sieć kanalizacji deszczowej 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 3,0 m. 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 próchnicznej, 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 Ø110 jest przewodem rozdzielczym osiedlowym nie będący przewodem magistralnym w rozumieniu § 3 ust.1 pkt 68.

Projektowana sieć kanalizacji deszczowej o długości 693,1 m / z wyłączeniem przykanalików / jest siecią zlokalizowaną w pasach drogowych o całkowitej długości przedsięwzięcia mniejszej niż 1,0 km w rozumieniu § 3 ust.1 pkt 79.

Projektowane sieci uzbrojenia terenu nie należą do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko a zatem nie wymagają sporządzenia raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, jak również nie wymagają decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację inwestycji.

## 12. 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  
Marcin Świątkiewicz