

## OPRACOWANIE ZAWIERA

### CZĘŚĆ „A” – PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

#### I. OPIS DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU :

1. Nazwa i adres obiektu budowlanego.....
2. Inwestor budowy wodociągu.....
3. Podstawa opracowania. ....
4. Opis istniejącego zagospodarowania terenu.....
5. Zakres obiektu budowlanego.....
6. Lokalizacja obiektu budowlanego.....
7. Dane o przydatności gruntów do celów budowlanych.....
8. Przeznaczenie i zakres obiektu

### CZĘŚĆ „B” – WODOCIĄG

1. Zakres opracowania. ....
2. Lokalizacja i układ wysokościowy projektowanego wodociągu rozdzielczego
3. Opis projektowanego obiektu budowlanego.....
  - 3.1. Rury, ....
  - 3.2. Węzły wodociągowe.....
  - 3.3. Hydranty. ....
  - 3.4. Bloki oporowe i podporowe. ....
  - 3.5 . Oznakowanie wodociągu w terenie. ....
4. Ułożenie wodociągu.....
5. Wykonanie robót.....
6. Uwagi. ....

### CZĘŚĆ „C” – KANAŁ SANITARNY

1. Zakres opracowania. ....
2. Lokalizacja i układ wysokościowy projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej.....
3. Obliczenia
4. Opis projektowanego obiektu budowlanego.....
  - 4.1. Rury, ....
  - 4.2. Obiekty na kanale ściekowym.....
5. Oznakowanie sieci kanalizacyjnej w terenie.....
6. Wykonanie robót.....
7. Próba szczelności.....

8. Uwagi, .....

#### CZĘŚĆ „D” – KANAŁ DESZCZOWY

1. Zakres opracowania. ....
2. Lokalizacja i układ wysokościowy projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej.....
3. Obliczenia
4. Opis projektowanego obiektu budowlanego.....
- 4.1. Rury, .....
- 4.2. Obiekty na kanale ściekowym.....
5. Oznakowanie sieci kanalizacyjnej w terenie.....
6. Wykonanie robót.....
7. Próba szczelności.....
8. Uwagi, .....

#### CZĘŚĆ „E” – ZAŁĄCZNIKI GRAFICZNE

1. Rysunek nr S 01 Projekt zagospodarowania - wodociąg, kanał sanitarny, kanał deszczowy skala 1: 500.
2. Rysunek nr S 02 - Profil wodociągu wody pitnej - skala 1:100/500
3. Rysunek nr S 03 - Profil wodociągu wody surowej - skala 1:100/500
4. Rysunek nr S 04- Profil kanału sanitarnego – skala 1 : 100/500
5. Rysunek nr S 05- Profil kanału deszczowego – skala 1 : 100/500
6. Rysunek nr S 06 – Schematy węzłów wodociągowych
7. Rysunek nr S 07- Studnia kanalizacyjna rewizyjna/połączeniowa
8. Rysunek nr S 08- Wpust uliczny
9. Rysunek nr S 09- Studnia kanalizacyjna kaskadowa
10. Rysunek nr S 10- Profil kanalizacji sanitarnej Odcinek S4-S5-S6 - II wariant

## **CZĘŚĆ „A” – PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

### **1. Nazwa i adres obiektu budowlanego.**

Uzbrojenie terenów Kieleckiego Parku Technologicznego w rejonie ul. Olszewskiego w Kielcach od miejsca włączeń do istniejących sieci do każdej wydzielonej działki ww. terenu inwestycyjnego obejmującego działki nr ewid. : 6/397, 6/396, 6/395, 6/394, 6/393, 6/392, 6/391, 6/47, 6/399, 6/390, 6/389, 6/289, 6/398, 6/302, 6/372, 6/290, 6/286, 6/305, 6/341, 6/177, 6/223, 6/221, OBRĘB 0005

### **2. Inwestor budowy wodociągu.**

Inwestorem projektowanego uzbrojenia jest GMINA KIELCE-KIELECKI PARK TECHNOLOGICZNY ul. Olszewskiego 6, 25-663 Kielce

### **3. Podstawa opracowania**

- Podstawą opracowania jest Projekt Budowlany wodociągu, kanalizacji sanitarnej i deszczowej

### **4. Opis istniejącego zagospodarowania terenu.**

Teren aktualnie nie jest trwale zagospodarowany, ani użytkowany, stanowi częściowo zakrzewiony nieużytek. Istnieje tu natomiast sieć infrastruktury technicznej: linie energetyczne, kanalizacja deszczowa i wodociąg. Projektowany odcinek drogi dojazdowej pokrywa się w większości z rozebrany już odcinkiem zakładowej linii kolejowej.

Zgodnie z warunkami zabudowy i warunkami przyłączeniowymi wodociąg, zaprojektowano na terenie przyległym do projektowanej drogi dojazdowej, natomiast kanał deszczowy i sanitarny zaprojektowano w pasie jezdnym projektowanej drogi dojazdowej, a częściowo wzdłuż drogi dojazdowej do obiektów istniejących.\

### **5. Zakres obiektu budowlanego**

Dla zaopatrzenia w wodę planowanych terenów inwestycyjnych tj. siedmiu wydzielonych działek projektuje się wodociąg rozdzielczy z rur z PE100 DN 160 mm – L= 301,30 mb, z rur PE100 DN90mm – L= 147,70 łącznie z uzbrojeniem – podejścia pod hydrant p.poż. HP-80 – 4 kpl, zasuwę sieciową DN 150 mm – 3szt., trójniki włączeniowe DN150mm z żeliwa sferoidalnego + złączki RK – 2 szt, trójniki redukcyjne zgrzewane PE 160/ 90 + zasuwę kołnierзовą DN 80 mm – 11 kpl. na odgałęzieniach do poszczególnych działek i hydrantów.

Na ww. terenie jest wykonany odcinek wody surowej ze studni głębinowej do stacji uzdatniania wody z rur stalowych Dn150 mm. W związku z planowaną inwestycją zaistniała konieczność przełożenia odcinka wody surowej poza projektowaną drogę dojazdową. Projektuje się wykonanie nowego odcinka z rur PE100 DN160mm – L=~189,10 mb łącznie z uzbrojeniem, kolana z żeliwa sferoidalnego DN150 mm + złączki RK – 2 kpl. .

Dla odprowadzenia ścieków bytowych z ww. działek obejmujących tereny inwestycyjne projektuje się kanał sanitarny z rur PVC SN8 DN200 mm – L= 642,10 mb, wraz z odcinkami podłączeniowymi dla poszczególnych działek z rur PVC SN8 DN160 mm- L= 67,20mb

Na trasie kanalizacji zamontować :

- Studzienki kanalizacyjne żelbetowe DN 1, 2 m szt 20

- Studzienki kanalizacyjne żelbetowe DN 1, 0 m szt. 7

Dla odprowadzenia wody opadowej z ww. działek obejmujących tereny inwestycyjne projektuje się kanał deszczowy z rur PVC SN8 DN630 mm - L= 371,80 mb, z rur PVC SN8 DN400 mm - L=18,8 mb, mb wraz z odcinkami podłączeniowymi dla poszczególnych działek z rur PVC SN8 DN200mm - L= 89,8 mb i odcinkami podłączeniowymi do wpustów ulicznych z rur PVC SN8 DN160 mm - L=116,0mb

Na trasie kanalizacji zamontować :

- Studzienki kanalizacyjne żelbetowe DN 1, 4 m szt. 24
- Studzienki kanalizacyjne żelbetowe DN 1, 2 m szt. 7
- Wpusty uliczne z osadnikiem DN 0,5m szt. 25

Z uwagi na projektowaną drogę dojazdową, w pasie której lokalizowana jest kanalizacja deszczowa i sanitarna projektuje się wykonanie podejść odpływowych kanalizacji sanitarnej i deszczowej zakończonych studniami rewizyjnymi na działkach inwestycyjnych, należy je wykonać przed położeniem nawierzchni drogowej.

Trasy odcinków wodociągowych, kanałów sanitarnych i deszczowych została przedstawiona na rys.

Nr S 01

## 6. Lokalizacja obiektu budowlanego.

Odcinki wodociągowe zaprojektowano wzdłuż pasa drogi dojazdowej, natomiast odcinki kanału deszczowego w pasie projektowanej drogi dojazdowej, odcinki kanału sanitarnego zaprojektowano w pasie projektowanej drogi dojazdowej, a także wzdłuż istniejącej drogi dojazdowej do obiektów istniejących. Ustytuowanie wysokościowe projektowanych odcinków sieci nawiązano do istniejącego uzbrojenia oraz do rzędnych istniejącego i projektowanego terenu.

## 7. Dane o przydatności gruntów do celów budowlanych.

Przeprowadzone badania wykazały, że rozważane podłoże zarówno pod względem geologicznym, jak i geotechnicznym jest zróżnicowane i można je scharakteryzować w następujący sposób:

1. Teren badań położony jest na działkach nr 6/389÷6/397 położonych przy ul. Olszewskiego 6, w Kielcach. Wschodnią granicę terenu badań stanowi linia kolejowa, po południowej stronie znajdują się budynki i parkingi, po północnej – ujęcie wody podziemnej, zaś pozostałe sąsiedztwo to głównie zarośla i nieużytki.
2. Teren aktualnie nie jest trwale zagospodarowany, ani użytkowany, stanowi częściowo zakrzewiony nieużytek. Istnieje tu natomiast sieć infrastruktury technicznej: linie energetyczne, kanalizacja deszczowa i wodociąg. Projektowany odcinek drogi pokrywa się w większości z rozebrany już odcinkiem zakładowej linii kolejowej.
3. Naturalna powierzchnia obszaru badań jest mocno zmieniona. Jest to teren przemysłowy, gdzie wcześniej wyrównywano go nasypami. Powierzchnia terenu uformowanego nasypami posiada rzędne od 283,7 do 284,5 m npm. Pokrywa nasypowa od wschodu i zachodu ograniczona jest skarpami schodzącymi do poziomu naturalnej powierzchni terenu na rzędnych od 282,0 do 283 m npm. Naturalna powierzchnia terenu wykazuje spadek w kierunku północno-wschodnim.

4. Pod względem hydrograficznym badany teren należy do zlewni Sufragańca, lewego dopływu Bobrzy. Po stronie północnej w odległości ok 200 m od terenu badań przepływa niewielki ciek bez nazwy, dopływ Potoku Sufragańczyk.

5. Pod względem budowy geologicznej teren badań znajduje się w obrębie paleozoicznego trzonu Gór Świętokrzyskich, w strefie kieleckiej, w osi antykliny niewachlowskiej. Starsze podłoże geologiczne stanowią tu utwory dewonu dolnego wykształcone w postaci piaskowców, zlepieńców i mułowców oraz dewonu środkowego reprezentowanego przez margle, wapienie i dolomity. Strop utworów dewońskich występuje na głębokości ok. 28 m ppt. Dewon przykrywają utwory czwartorzędowe reprezentowane przez plejstoceny gliny zwałowe powstałe podczas zlodowacenia południowopolskiego. Po stronie wschodniej terenu badań występują również lodowcowe i wodnolodowcowe piaski z domieszką głazów. Wiercenia dla potrzeb niniejszego zadania do max. głębokości 3,5 m ppt. wykonano w stropowej warstwie glin zwałowych.

6. Warunki hydrogeologiczne opisano w oparciu o wykonane w marcu 2015 r. otwory geotechniczne oraz obserwacje terenowe. Do głębokości rozpoznania wynoszącej max 3,5 m ppt. stwierdzono jeden nieciągły, przypowierzchniowy poziom wód czwartorzędowych. W piaskach gliniastych, zwierciadło wody gruntowej o charakterze swobodnym stwierdzono na głębokości 1,7 m ppt. (rzędna 282,3 m npm.). W przewarstwieniach piasków gliniastych wśród glin piaszczystych na głębokości 2,2 m ppt. (rzędna 282,0 m npm.) woda wystąpiła w postaci sączenia. W pozostałych otworach wody gruntowej nie stwierdzono. Jest to poziom płytkich wód zaskórnych, zasilany głównie poprzez infiltrację wód opadowych bądź roztopowych. W okresach deszczowych lub podczas wiosennych roztopów w podłożu mogą się okresowo pojawiać większe ilości wody. Należy wziąć to pod uwagę, że okresowo woda infiltrując poprzez nasypy może się gromadzić na stropie glin bądź w ich piaszczystych przewarstwieniach. Dlatego prace ziemne, w ramach możliwości, zaleca się wykonywać w okresach „suchych”. Warunki wodne można określić jako dobre i jako przeciętne.

## 8. Przeznaczenie i zakres obiektu

Projektowany wodociąg umożliwi bezawaryjny system zaopatrzenia w wodę i ochronę p.poż. , odprowadzanie ścieków bytowych i odprowadzanie wody opadowej z terenów projektowanych inwestycji Kieleckiego Parku Technologicznego przy ul. Olszewskiego w Kielcach. Zgodnie z założeniami Inwestora ilość wody o ciśnieniu w wodociągu około 0,4 MPa dla potrzeb 7 wydzielonych działek inwestycyjnych przyjęto :

- na cele socjalo-bytowe - 2 dm<sup>3</sup>/s dla każdej działki,
- na cele zewnętrznego gaszenia pożaru 20 dm<sup>3</sup>/s

Ilość ścieków dla potrzeb 7 wydzielonych działek inwestycyjnych przyjęto :

- socjalno-bytowych - 2 dm<sup>3</sup>/s dla każdej działki,

Na trasie wodociągu projektuje się : zasuwy Ø 150 mm , Ø 80 mm, trójniki redukcyjne Ø150/80 mm z zasuwą Ø 80 dla włączenia przyłączy wodociągowych oraz hydranty p.poż Ø 80mm nadziemne, kolana z żeliwa sferoidalnego DN150 mm + złączki RK .

Na trasie projektowanego kanału sanitarnego projektuje się studzienki kanalizacyjne żelbetowe DN 1,2 m i DN 1,0 m

Na trasie projektowanego kanału deszczowego projektuje się studzienki kanalizacyjne żelbetowe DN 1, 4 m i DN 1,2 m oraz wpusty uliczne z osadnikami.

## **CZĘŚĆ „B” – WODOCIĄG**

### **1. Zakres opracowania**

Zakres opracowania obejmuje budowę wodociągu dla projektowanych inwestycji na terenie Kieleckiego Parku Technologicznego przy ul. Olszewskiego w Kielcach.

Dla zaopatrzenia w wodę planowanych terenów inwestycyjnych tj. siedmiu wydzielonych działek projektuje się wodociąg rozdzielczy z rur z PE100 DN 160 mm – L= ~301,30 mb, z rur PE100 DN90mm – L~147,70 łącznie z uzbrojeniem

- podejścia pod hydrant p.poż. HP-80 - 4 kpl,
- zasuwy sieciowe DN 150 mm - 3 szt.
- trójniki z żeliwa sferoidalnego + złączki RK - 2 szt,
- trójniki redukcyjne 150/ 80 + zasuwy kotłownicze DN 80 mm - 11 kpl. (odgałęzienia do poszczególnych działek i hydrantów).

Dla każdej działki została zaprojektowana zasuwa odcinająca DN80 z obudową i skrzynka uliczną wraz z odcinkiem przewodu o średnicy 90x8,2mm zakończonego korkiem.

Na ww. terenie jest wykonany odcinek wody surowej ze studni głębinowej do stacji uzdatniania wody z rur stalowych DN 150 mm. W związku z planowaną inwestycją zaistniała konieczność przełożenia odcinka wody surowej poza projektowaną drogę dojazdową.

Projektuje się wykonanie nowego odcinka z rur PE100 DN160 mm - L=~189,10 mb łącznie z uzbrojeniem,

- kolana z żeliwa sferoidalnego DN150 mm + złączki RK - 2 kpl.

### **2.Lokalizacja i układ wysokościowy projektowanej sieci wodociągowej**

Wodociąg zaprojektowano w terenach Kieleckiego Parku Technologicznego wzdłuż pasa projektowanej drogi dojazdowej.

Usytuowanie wysokościowe projektowanego odcinka wodociągu nawiązano do istniejącego przewodów wodociągowych DN 150 mm oraz do rzędnych istniejącego terenu.

### **3.Opis projektowanego wodociągu**

#### **3.1. Rury**

Wodociąg zaprojektowano z rur polietylenowych PE klasy 100 (SDR 11 ; PN 16 o średnicach: 160x14,6 mm, DN90x8,2mm. Przewody i kształtki należy łączyć za pomocą zgrzewania

elektrooporowego lub poprzez zgrzewanie doczołowe. Przy połączeniu rur PE z innym rodzajem materiału należy zastosować tuleje kołnierzowe, kołnierze kształtki przejściowe. Szczegółowe schematy montażowe pokazano na rysunku nr S06.

### **3.2. Zasuwy i węzły wodociągowe**

Zaprojektowano na trasie wodociągu - zasuwę sieciową Ø150 mm na włączeniu do istniejącego wodociągu; zasuwę klinową płaską żeliwną kołnierzową Ø 80 mm

Włączenie do wodociągu istniejącego zaprojektowano poprzez wstawienie w istniejący wodociąg Ø150 trójnika kołnierzowego o średnicy 150/150/1500 z żeliwa sferoidalnego i złączek R-K 150. Za trójnikiem zamontować zasuwę kołnierzową z żeliwa sferoidalnego Ø150mm.

Na końcówce projektowanego odcinka wodociągu zamontować zasuwę klinową płaską żeliwną kołnierzową Ø 80mm.

Na trasie wodociągu projektuje się podejścia do poszczególnych działek i podejścia do hydrantów p/poż. Na podejściach zamontowane zostaną zasuwę żeliwną kołnierzową DN 80 mm.

Projektuje się zamontować zasuwę z żeliwa sferoidalnego z wrzecionem ze stali nierdzewnej, klinem z zawulkanizowaną gumą, gładkim przelotem bez gniazda, z wewnętrznym i zewnętrznym zabezpieczeniem przed korozją, posiadające aktualną ocenę PZH dopuszczającą do montażu na sieciach wodociągowych oraz znak jakości „B”.

Zamontować zasuwę sieciową i hydrantową o następujących parametrach technicznych:

- korpus, pokryw i klin z żeliwa sferoidalnego co najmniej EN-GJS-400
- wszystkie elementy żeliwne wewnętrzne i zewnętrzne zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą fluidyzacyjną
- klin zawulkanizowany wewnątrz i zewnątrz gumą EPDM, NBR
- trzcina ze stali nierdzewnej, walcowanej na zimno
- oznaczenie trwałe na korpusie w postaci odlewu lub nalepki widocznym miejscu zawierające informacje dotyczące producenta, klasy materiału odlewu, średnicy nominalnej, ciśnienia maks.

Zasuwę należy posadowić na blokach podporowych. Do połączeń kołnierzowych należy stosować śruby ze stali nierdzewnej. Połączenia kołnierzowe należy izolować rękawami termokurczliwymi.

Zasuwę należy wyprowadzić do poziomu terenu stosując obudowy teleskopowe wykonane z polietylenu. Obudowy należy zabezpieczyć skrzynkami żeliwnymi dużymi do armatury wodociągowej, wokół skrzynek wykonać opaskę z betonu B-15.

Wszystkie żeliwne kształtki stosować jako wykonane z żeliwa sferoidalnego.

Szczegółowe schematy montażowe pokazano na rysunku nr S06.

### **3.3. Hydranty**

Na trasie wodociągu projektuje się montaż hydrantów p.poż. (HP1, HP2 HP3 i HP4) Ø 80 mm typu nadziemnego.

Hydranty należy zamontować na kolanie żeliwnym, stopowym dwukołnierzowym Ø 80mm ze stopką typu N.

### **3.4. Bloki oporowe i podporowe**

Dla zabezpieczenia kształtek ciśnieniowych przed naciskiem osiowym powstającym wskutek wewnętrznego ciśnienia w celu zmniejszenia naprężeń powstających w ściankach rur należy zabezpieczyć je blokami oporowymi z betonu B-15 z zastosowaniem cementu hutniczego 350. Bloki należy wykonać zgodnie z normą BN-81/9192-05. miejscu połączenia bloku oporowego z kształtkami należy zastosować grubą folię lub taśmę z tworzywa. Zasuwy posadowić w wykopie na blokach podporowych wykonanych z betonu B-15 z zastosowaniem cementu hutniczego 350.

### **3.5 Oznakowanie sieci wodociągowej w terenie**

Po wykonaniu prac montażowych wodociąg należy oznakować w terenie za pomocą tabliczek informacyjnych zgodnie z PN-86/B-09700. Tabliczki należy zamocować na trwałym ogrodzeniu lub słupkach żelbetowych o wymiarach 0,10mx0,10m wysokości ok. 1,5m. Za pomocą tabliczek informacyjnych należy oznakować zmiany kierunku wodociągu, zamontowane zasuwę, hydranty p.poż..

## **4. Ułożenie wodociągu**

Wodociąg należy posadowić na 20 cm podsypce piaskowej. Prace należy wykonywać zgodnie z wymogami określonymi w instrukcji według danego producenta. W przejściu pod drogą i wjazdami wodociąg ułożyć w rurze osłonowej stalowej o średnicy oznaczonej w części graficznej opracowania mm .Należy zamontować stalowe rury ochronne w izolacji zewnętrznej PE.

Jako przewodnice rury przewodowej w rurze ochronnej należy zastosować specjalne płozy dystansowe z polietylenu ; rozstaw płoż - min. 1,0 m .

Uszczelnienia końców rur ochronnych należy wykonać stosując specjalne manszety z elastomerów.

## **5. Wykonanie robót**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy powiadomić użytkowników istniejącego uzbrojenia o terminie rozpoczęcia budowy. Następnie należy wytyczyć trasę wodociągu, wykonać wykopy kontrolne w celu dokładnego ustalenia istniejącego uzbrojenia oraz potwierdzenia rzędnych ich posadowienia. O odstępstwach należy powiadomić autora opracowania.



Wykopy należy wykonywać wąsko-przestrzenne. Ściany wykopu należy zabezpieczać szalunkami „klatkowymi” z rozporami. Odległość pomiędzy odeskowaniem wykopu a zewnętrzną ścianą rury z każdej strony powinna wynosić 30 cm . Wykop w około 80 % należy wykonywać mechanicznie i w 20% ręcznie. Głębokość wykopów należy przyjąć 0,20m poniżej projektowanej rzędne spodu rurociągu ze względu na konieczność wykonania podsypki piaskowej, przed ułożeniem rur należy starannie oczyścić dno wykopu z kamieni. Rury należy układać na podsypce z piasku o grubości 20 cm . Rury należy obsypać piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury.

Dalszą część wykopu należy zasypywać piaskiem gruboziarnistym i gruntem jednorodnym z wykopu kolejne warstwy starannie zagęszczając. Przewody należy układać ze spadkami jak na profilu.

Roboty ziemne należy wykonać z rygorystycznym zachowaniem obowiązujących przepisów BHP oraz wytycznych technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Wodociąg przed włączeniem do sieci istniejącej należy przepłukać i zdezynfekować, po czym ponownie przepłukać i wykonać badania wody. Po uzyskaniu pozytywnych wyników badań wody będzie można wykonać włączenie do istniejącego wodociągu. Dezynfekcję należy przeprowadzić stosując wodny roztwór chloru stosując dawkę ca 30mg Cl/1dm<sup>3</sup> wody (około 80-100g wapna chlorowanego Ca(OCl)<sub>2</sub>). Próbę ciśnieniową rurociągu należy wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-B-10725:grudzień 1997 „Wodociągi - Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania”.

## **6. Uwagi .**

1. Na realizację sieci wodociągowej wykonawca winien posiadać Pozwolenie na budowę.
2. Wykonane uzbrojenie należy zgłosić do odbioru technicznego do Inwestora oraz „Chemar” S.A. Do odbioru technicznego należy przedłożyć pełną inwentaryzację geodezyjną powykonawczą zrealizowanego uzbrojenia.
3. Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznym wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II ” z uwzględnieniem wszystkich uwagami zawartych w uzgodnieniach oraz przepisów BHP oraz wytycznych do realizacji sieci z PE według Katalogu Technicznego danego producenta..
4. Roboty budowlane zaleca się prowadzić w okresie pogody bezdeszczowej. Sposób odwodnienia - pompowanie w miarę napływu wody do wykopu. Jako podstawowe przewiduje się odwodnienie powierzchniowe, należy jednak zweryfikować założenia po dokonaniu odkrywek i potwierdzeniu rzeczywistego stanu w zakresie napływu wód. . Ilość godzin pompowania określić w trakcie realizacji inwestycji.

5. W zależności od rzeczywistych potrzeb – sposób odwodnienia należy dostosować tak, aby zapewniło wydajne odprowadzenie wód w trakcie prowadzenia robót budowlanych (odwodnienie powierzchniowe, za pomocą igłofiltrów lub inne metody).

6. Należy stosować materiały producentów posiadających wdrożony system zarządzania jakością zgodnie z EN ISO 9001 lub inny równoważny system zarządzania jakością.

### **CZĘŚĆ „D” – KANAŁ SANITARNY**

#### **1. Zakres opracowania**

Dla odprowadzenia ścieków bytowych z ww. działek obejmujących tereny inwestycyjne projektuje się kanał sanitarny z rur kanalizacyjnych jednorodnych z uszczelką gumową:

- PVC SN8 DN200 mm - L= 642,10 mb,
- wraz z odcinkami podłączeniowymi dla poszczególnych działek z rur PVC SN8 DN160 mm-

L= 56,30mb

Na trasie kanalizacji zamontować :

- |  |         |
|--|---------|
| – Studzienki kanalizacyjne żelbetowe DN 1, 2 m | szt. 20 |
| – Studzienki kanalizacyjne żelbetowe DN 1, 0 m | szt. 7  |

Trasa kanału i II -go wariantu została przedstawiona na rys. Nr S01.

Profil II wariantu na odcinku S4 - S5A - S6 przedstawiono na rys. Nr S10.

Ze względu na projektowaną koncepcję przedłużenia ul. Olszewskiego w kierunku skrzyżowania ulic: Zagnańskiej z Witosa i konieczność wykonania fundamentów pod konstrukcję wiaduktu w pobliżu projektowanego odcinka kanalizacji sanitarnej S4-S5, przed przystąpieniem do realizacji odcinka kanalizacji sanitarnej S4-S5-S6 należy zapoznać się z ostateczną wersją Projektu Budowlanego (i pracownikami MZD) przedłużenia ul. Olszewskiego. W związku z powyższym projektuje się II wariant lokalizacji: studni S5 (S5A) i odcinka S4-S5A. Lokalizację studni S5A i odcinka S4-S5A zaznaczono na rys nr S01.

W II wariantie zmianie uległa długość odcinka S4-S5 i S5-S6.

Pozostałe odcinki kanalizacji sanitarnej pozostają bez zmian.

#### **2.Lokalizacja i układ wysokościowy projektowanej sieci kanalizacyjnej**

Kanał sanitarny zaprojektowano w drodze dojazdowej do terenów inwestycyjnych. Usytuowanie wysokościowe projektowanego odcinka kanału nawiązano do istniejącego kanału sanitarnego oraz do rzędnych istniejącego terenu.

#### **4.Opis projektowanego kanału sanitarnego**

##### **4.1.Rury**

Kanał grawitacyjny zaprojektowano:

– z rur kanalizacyjnych jednorodnych PVC 200 x 5,9 mm (SDR 34, SN8) z uszczelką gumową ,

Wszystkie materiały stosowane do wykonania kanalizacji muszą być zgodne z Ustawą

o wyrobach budowlanych, producent jest obowiązany posiadać certyfikat ISO 9001

lub inny równoważny system zarządzania jakością .

#### **4.2. Obiekty na kanale ściekowym.**

Studzienki typowe należy wykonać w konstrukcji mieszanej monolityczno-prefabrykowanej. Beton podłoża studzienek klasy B-10 grubości 10 cm . Płytę denną wraz z kintą wykonać z betonu klasy B-20 z betonu hydrotechnicznego wg BN-62/6738-07 z domieszkami uszczelniającymi i o podwyższonej odporności na korozję. Część dolna studzienki na wysokości wejścia kanałów wykonać z cegły klinkierowej klasy 350 na zaprawie cementowej marki M5. Alternatywnie część dolna studzienek z elementów prefabrykowanych tj. z kręgów żelbetowych z płytą denną i otworami na obsadzenie rur. Część górna z kręgów żelbetowych o średnicy  $\phi$  1,20 ( $\phi$ 1,0m) wg BN-86/8971-08. Studzienki należy przykryć płytą żelbetową PP 144/60 (124/60) posadowioną na pierścieniu odcciążającym . Włazy kanałowe z żeliwa szarego klasy C-250 ( w drodze dojazdowej -D400) - typ ciężki - z uszczelką gumową, bez otworów wentylacyjnych, bez osadnika, o średnicy  $\phi$  600 mm, posiadające certyfikat zgodności z PN-EN-124 :2000 . Regulację wysokości osadzenia włązów w granicach od 0 do 30 cm przeprowadzić przez wykonanie podmurówki z cegły klinkierowej pełnej klasy 350 na zaprawie cementowej marki M5. (Dopuszcza się zastosowanie pierścieni betonowych). Wszystkie styki zatrzeć na gładko zaprawą cementową M5. Powierzchnie murowane od zewnątrz pokryć gładzią cementową (otynkować) W czasie wykonywania studzienki należy osadzić stopnie żłazowe stalowe średnicy  $\phi$  30 mm z izolacją antykorozyjną (farba chlorokauczukowa) osadzone mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych co 30 cm. (Dopuszcza się zastosowanie stopni żłazowych żeliwnych fabrycznie wbudowanych w kręgi betonowe).

Zewnętrzne powierzchnie studzienek należy zabezpieczyć bezpiecznym ekologicznie środkiem dwukrotną powłoką z BITGUMU, ilości 3 kg/m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni.

Przy przejściu rur przez studzienkę należy zastosować przejścia szczelne z uszczelnieniem gumowym lub uszczelki gumowe do połączeń rurowych.

Połączenie kanału przy znacznej różnicy poziomów kanalizacyjnych ( tj. ponad 50 cm ) następuje za pomocą układu spadowego (kaskady) z zastosowaniem elementów na zewnątrz studzienki z obetonowaniem betonem B-20

Studnie rewizyjne należy poddać próbie szczelności na eksfiltrację zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”.

**Włączenie do kanału istniejącego** - wykonać do istniejącej studzienki **Si** zgodnie z częścią graficzną i warunkami podłączenia wydanymi przez Chemar S.A.

## **5 . Oznakowanie sieci kanalizacyjnej w terenie**

Po wykonaniu prac montażowych studnie należy oznakować w terenie za pomocą tabliczek informacyjnych z literą „K” . Tabliczki należy zamocować na trwałym ogrodzeniu lub słupkach żelbetowych o wymiarach 0,10mx0,10m wysokości ok.1,5m.

## **6 . Wykonanie robót**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy powiadomić użytkowników istniejącego uzbrojenia o terminie rozpoczęcia budowy. Następnie należy wytyczyć trasę kanału , wykonać wykopy kontrolne w celu dokładnego ustalenia istniejącego uzbrojenia oraz potwierdzenia rzędnych ich posadowienia. O odstępstwach należy powiadomić autora opracowania.

Wykopy należy wykonywać wąsko-przestrzenny. Ściany wykopu należy zabezpieczać szalunkami „klatkowymi” z rozporami. Odległość pomiędzy odeskowaniem wykopu a zewnętrzną ścianą rury z każdej strony powinna wynosić 30 cm . Wykop w około 70 % należy wykonywać mechanicznie i w 30% ręcznie. Głębokość wykopów należy przyjąć 0,20m poniżej projektowanej rzędnej spodu rurociągu ze względu na konieczność wykonania podsypki piaskowej, przed ułożeniem rur należy starannie oczyścić dno wykopu z kamieni. Rury należy układać na podsypce z piasku o grubości 20 cm . Rury należy obsypać piaskiem do wysokości 20 cm ponad wierzch rury. Dalszą część wykopu należy zasypywać piaskiem gruboziarnistym , kolejne warstwy starannie zagęszczając. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić 100% zmodyfikowanej próby Proctora. Przewody należy układać ze spadkami jak na profilu.

Roboty ziemne należy wykonać z rygorystycznym zachowaniem obowiązujących przepisów BHP oraz wytycznych technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

## **7 . Próba szczelności sieci kanalizacyjnej**

Przed przystąpieniem do wykonywania próby szczelności należy wstępnie przepłukać odcinki kanału poddawanego próbie. Próbę szczelności przewodów kanalizacyjnych wykonać zgodnie z normą PN-EN-1610:2002.

Próbie należy przeprowadzić dla kanałów łącznie ze studniami. Badane obiekty winne być zastabilizowane przez wykonanie obsypki. Wszystkie złącza na połączeniach powinny być odkryte

oraz w pełni dostępne. Wszystkie otwory badanego odcinka dokładnie zaślepić przy pomocy balonu gumowego, korka lub tarczy odpowiednio uszczelnionych.

Poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu przy dolnej studzience.

Przewód badany napełnić wodą do poziomu 0,5 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego w górnej studzience. Tak napełniony wodą obiekt pozostawić przez 1 godzinę w celu ustabilizowania się poziomu w studzienkach i należytego odpowietrzenia

Po tym czasie trwania próby szczelności, nie powinno być ubytku wody w studzience górnej. Czas próby wynosi: 30 min dla odcinka przewodu do 50 m oraz 60 min. dla odcinka przewody powyżej 50 m

Dla sprawdzenia szczelności na infiltrację należy opróżnić obiekty z wody po próbie na eksfiltrację a następnie pozostawić przez dobę w celu sprawdzenia dopływu wód gruntowych do obiektów.

## **8. Uwagi .**

1. Na realizację sieci kanalizacyjnej wykonawca winien posiadać Pozwolenie na budowę.
2. Wykonane uzbrojenie należy zgłosić do odbioru technicznego do Inwestora oraz oraz „Chemar” S.A.
3. Do odbioru technicznego należy przedłożyć pełną inwentaryzację geodezyjną powykonawczą zrealizowanego uzbrojenia.
4. Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznym wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II ” z uwzględnieniem wszystkich uwagami zawartych w uzgodnieniach oraz przepisów BHP oraz wytycznych do realizacji sieci z rur PVC według Katalogu Technicznego danego producenta.
5. Roboty budowlane zaleca się prowadzić w okresie pogody bezdeszczowej. Sposób odwodnienia - pompowanie w miarę napływu wody do wykopu. Jako podstawowe przewiduje się odwodnienie powierzchniowe, należy jednak zweryfikować założenia po dokonaniu odkrywek i potwierdzeniu rzeczywistego stanu w zakresie napływu wód. . Ilość godzin pompowania określić w trakcie realizacji inwestycji.
6. W zależności od rzeczywistych potrzeb – sposób odwodnienia należy dostosować tak, aby zapewniło wydajne odprowadzenie wód w trakcie prowadzenia robót budowlanych (odwodnienie powierzchniowe, za pomocą igłofiltrów lub inne metody).

7. Ostateczną lokalizację odcinka kanału pomiędzy studniami S4-S5-S6 (II wariant) wykonać po ustaleniu z MZD lokalizacji fundamentów projektowanego wiaduktu - zgodnie z koncepcją przedłużenia ul. Olszewskiego w kierunku skrzyżowania ulic: Zagnańskiej z Witosą, a także zgodnie z decyzją Inwestora.

## **CZEŚĆ „E” - KANAŁ DESZCZOWY**

### **1. Zakres opracowania**

Dla odprowadzenia wody opadowej z . działek obejmujących tereny inwestycyjne projektuje się kanał deszczowy z rur PVC SN8 DN630 mm - L= ~ 371,80 mb, z rur PVC SN8 DN400 mm - L=18,8 mb, mb wraz z odcinkami podłączeniowymi dla poszczególnych działek z rur PVC SN8 DN200mm - L= 89,8 mb i odcinkami podłączeniowymi do wpustów ulicznych z rur PVC SN8 DN160 mm - L=116,0mb

Na trasie kanalizacji zamontować :

- |  |         |
|--|---------|
| – Studzienki kanalizacyjne żelbetowe DN 1, 4 m | szt. 24 |
| – Studzienki kanalizacyjne żelbetowe DN 1, 2 m | szt. 7  |
| – Wpusty uliczne z osadnikiem DN 0,5m          | szt. 25 |

Trasa kanału została przedstawiona na rys. Nr S01

Odbiór wody z terenów utwardzonych odbywał się będzie za pośrednictwem studzienek osadnikowych Ø0,5 m z zamontowanym wpustem ulicznym klasy D400 z pierścieniami odciążającymi i łapaczami zanieczyszczeń (wiaderka).

Na kanałach projektuje się studzienki rewizyjne, typowe z elementów betonowych DN1400mm, DN1200 mm, łączonych na uszczelki gumowe. Przykrycie studzienek w drogach dojazdowych - typ ciężki z włazami żeliwnymi typowymi Ø 600 klasa „D”.

### **2. Lokalizacja i układ wysokościowy projektowanej sieci kanalizacyjnej**

Kanał deszczowy zaprojektowano w drodze dojazdowej do terenów inwestycyjnych. Usytuowanie wysokościowe projektowanego odcinka kanału nawiązano do istniejącego kanału sanitarnego oraz do rzędnych istniejącego terenu.

### **4. Opis projektowanego kanału deszczowego**

#### **4.1. Rury**

Kanał grawitacyjny zaprojektowano z rur kanalizacyjnych uszczelkami gumowymi

- z rur PVC SN8 DN630 mm - L= ~ 371,80 mb,
- z rur PVC SN8 DN400 mm - L=18,8 mb, mb wraz z odcinkami podłączeniowymi dla poszczególnych działek z rur PVC SN8 DN200mm - L= 175,40 mb i odcinkami podłączeniowymi do wpustów ulicznych z rur PVC SN8 DN160 mm - L=116,0mb

Wszystkie materiały stosowane do wykonania kanalizacji muszą być zgodne z Ustawą o wyrobach budowlanych, producent jest obowiązany posiadać certyfikat ISO 9001 lub inny równoważny system zarządzania jakością .

#### **4.2. Obiekty na kanale ściekowym.**

Studzienki typowe należy wykonać w konstrukcji mieszanej monolityczno-prefabrykowanej. Beton podłoża studzienek klasy B-10 grubości 10 cm . Płytę denną wraz z kietą wykonać z betonu klasy B-20 z betonu hydrotechnicznego wg BN-62/6738-07 z domieszkami uszczelniającymi i o podwyższonej odporności na korozję. Część dolna studzienki na wysokości wejścia kanałów wykonać z cegły klinkierowej klasy 350 na zaprawie cementowej marki M5. Alternatywnie część dolna studzienek z elementów prefabrykowanych tj. z kręgów żelbetowych z płytą denną i otworami na obsadzenie rur. Część górna z kręgów żelbetowych o średnicy  $\phi$  1,40 ( $\phi$ 1,2m) wg BN-86/8971-08. Studzienki należy przykryć płytą żelbetową PP 164/60 (144/60) posadowioną na pierścieniu odcciążającym . Włazy kanałowe z żeliwa szarego klasy C-250 ( w drodze dojazdowej -D400) - typ ciężki - z uszczelką gumową, bez osadnika, o średnicy  $\phi$  600 mm, posiadające certyfikat zgodności z PN-EN-124 :2000 . Regulację wysokości osadzenia wjazdów w granicach od 0 do 30 cm przeprowadzić przez wykonanie podmurówki z cegły klinkierowej pełnej klasy 350 na zaprawie cementowej marki M5. (Dopuszcza się zastosowanie pierścieni betonowych). Wszystkie styki zatrzeć na gładko zaprawą cementową M5. Powierzchnie murowane od zewnątrz pokryć gładzią cementową (otynkować) W czasie wykonywania studzienki należy osadzić stopnie żłazowe stalowe średnicy  $\phi$  30 mm z izolacją antykorozyjną (farba chlorokauczukowa) osadzone mijankowo w dwóch rzędach w odległościach pionowych co 30 cm.( Dopuszcza się zastosowanie stopni żłazowych żeliwnych fabrycznie wbudowanych w kręgi betonowe).

Zewnętrzne powierzchnie studzienek należy zabezpieczyć bezpiecznym ekologicznie środkiem dwukrotną powłoką z BITGUMU, ilości 3 kg/m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni.

Przy przejściu rur przez studzienkę należy zastosować przejścia szczelne z uszczelnieniem gumowym lub uszczelki gumowe do połączeń rurowych.

Połączenie kanału przy znacznej różnicy poziomów kanalizacyjnych ( tj. ponad 50 cm ) następuje za pomocą układu spadowego (kaskady) z zastosowaniem elementów na zewnątrz studzienki z obetonowaniem betonem B-20

Studnie rewizyjne należy poddać próbie szczelności na eksfiltrację zgodnie z normą PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”.

**Włączenie do kanału istniejącego** - wykonać do istniejącej studzienki D1 zgodnie z częścią graficzną i warunkami podłączenia wydanymi przez Chemar S.A.

Na odpływie z terenów działek inwestycyjnych w trakcie ich zagospodarowywania należy wykonać układ podczyszczania odprowadzanej wody opadowej

## **5. Obliczenia ilości wody opadowej z terenów inwestycyjnych**

Przyjęto miarodajny deszcz o prawdopodobieństwie wystąpienia  $p = 50\%$ ,  $c = 2$  lata,

$Q = 130$  l/s ha. Czas trwania deszczu  $t = 15$  min.

Przyjęto średni współczynniki spływu dla terenów inwestycyjnych  $\Psi = 0,80$

droga dojazdowa

$\Psi = 1,0$

Całkowity odpływ z w/w zlewni wyniesie:

$$Q = F \times q \times \Psi \text{ (l/s)}$$

- działka nr ewid. 6/397  $F = 2,78$  ha  $q = 28,91$  dm<sup>3</sup>/s
- działka nr ewid. 6/396  $F = 3,95$  ha  $q = 41,41$  dm<sup>3</sup>/s
- działka nr ewid. 6/395  $F = 3,53$  ha  $q = 36,76$  dm<sup>3</sup>/s
- działka nr ewid. 6/394  $F = 3,07$  ha  $q = 32,0$  dm<sup>3</sup>/s
- działka nr ewid. 6/393  $F = 24,51$  ha  $q = 46,91$  dm<sup>3</sup>/s
- działka nr ewid. 6/392  $F = 4,49$  ha  $q = 46,73$  dm<sup>3</sup>/s
- działka nr ewid. 6/391  $q = 41,40$  dm<sup>3</sup>/s
- projektowana droga dojazdowa  $q = 39,125$  dm<sup>3</sup>/s

Ogólny odpływ wód deszczowych z terenów inwestycyjnych na ww. działkach wynosi

$$Q = 313,245 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Ze względu na to, że istniejąca sieć kanalizacji deszczowej jest odbiornikiem wody opadowej z terenów przyległych zakłada się retencję wody opadowej na terenie działek nr ewid. 6/391 do 6/397. W związku z powyższym zaprojektowano odpływ z ww. działek kanałem o średnicy DN200 mm, poprzez studnie DN 1200mm wykonana na działce.

Maksymalny odpływ wody opadowej z każdej działki w trakcie trwania deszczu założono w ilości 10 dm<sup>3</sup>/s, pozostała ilość wody opadowej winna być retencjonowana na terenie każdej z działek.

Na odpływie z terenów działek inwestycyjnych w trakcie ich zagospodarowywania należy wykonać układ podczyszczania odprowadzanej wody opadowej i jej retencjonowania.

## **6 . Oznakowanie sieci kanalizacyjnej w terenie**

Po wykonaniu prac montażowych studnie należy oznakować w terenie za pomocą tabliczek informacyjnych z literą „K”. Tabliczki należy zamocować na trwałym ogrodzeniu lub słupkach żelbetowych o wymiarach 0,10mx0,10m wysokości ok.1,5m.



## 7. Wykonanie robót

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy powiadomić użytkowników istniejącego uzbrojenia o terminie rozpoczęcia budowy. Następnie należy wytyczyć trasę kanału, wykonać wykopy kontrolne w celu dokładnego ustalenia istniejącego uzbrojenia oraz potwierdzenia rzędnych ich posadowienia. O odstępstwach należy powiadomić autora opracowania.

Wykopy należy wykonywać wąsko-przestrzenne. Ściany wykopu należy zabezpieczać szalunkami „klatkowymi” z rozporami. Odległość pomiędzy odeskowaniem wykopu a zewnętrzną ścianą rury z każdej strony powinna wynosić 30 cm. Wykop w około 70 % należy wykonywać mechanicznie i w 30% ręcznie. Głębokość wykopów należy przyjąć 0,20m poniżej projektowanej rzędnej spodu rurociągu ze względu na konieczność wykonania podsypki piaskowej, przed ułożeniem rur należy starannie oczyścić dno wykopu z kamieni. Rury należy układać na podsypce z piasku o grubości 20 cm. Rury należy obsypać piaskiem do wysokości 20 cm ponad wierzch rury. Dalszą część wykopu należy zasypywać piaskiem gruboziarnistym, kolejne warstwy starannie zagęszczając. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić 100% zmodyfikowanej próby Proctora. Przewody należy układać ze spadkami jak na profilu.

Roboty ziemne należy wykonać z rygorystycznym zachowaniem obowiązujących przepisów BHP oraz wytycznych technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

## 8 . Próba szczelności sieci kanalizacyjnej

Przed przystąpieniem do wykonywania próby szczelności należy wstępnie przepłukać odcinki kanału poddawanego próbie. Próbę szczelności przewodów kanalizacyjnych wykonać zgodnie z normą PN-EN-1610:2002.

Próbie należy przeprowadzić dla kanałów łącznie ze studniami. Badane obiekty winne być zastabilizowane przez wykonanie obsypki. Wszystkie złącza na połączeniach powinny być odkryte oraz w pełni dostępne. Wszystkie otwory badanego odcinka dokładnie zaślepić przy pomocy balonu gumowego, korka lub tarczy odpowiednio uszczelnionych.

Poziom zwierciadła wody w studziencie wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu przy dolnej studziencie.

Przewód badany napełnić wodą do poziomu 0,5 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego w górnej studziencie. Tak napełniony wodą obiekt pozostawić przez 1 godzinę w celu ustabilizowania się poziomu w studzienkach i należytego odpowietrzenia

Po tym czasie trwania próby szczelności, nie powinno być ubytku wody w studziencie górnej. Czas próby wynosi: 30 min dla odcinka przewodu do 50 m oraz 60 min. dla odcinka przewodu powyżej 50 m

Dla sprawdzenia szczelności na infiltrację należy opróżnić obiekty z wody po próbie na eksfiltrację a następnie pozostawić przez dobę w celu sprawdzenia dopływu wód gruntowych do obiektów.

#### **9. Uwagi .**

1. Na realizację sieci kanalizacyjnej wykonawca winien posiadać Pozwolenie na budowę.
2. Wykonane uzbrojenie należy zgłosić do odbioru technicznego do Inwestora oraz „Chemar” S.A. Do odbioru technicznego należy przedłożyć pełną inwentaryzację geodezyjną powykonawczą zrealizowanego uzbrojenia.
3. Prace ziemne należy prowadzić zgodnie z „Warunkami technicznym wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II ” z uwzględnieniem wszystkich uwagami zawartych w uzgodnieniach oraz przepisów BHP oraz wytycznych do realizacji sieci z rur PVC według Katalogu Technicznego danego producenta.
4. Roboty budowlane zaleca się prowadzić w okresie pogody bezdeszczowej. Sposób odwodnienia - pompowanie w miarę napływu wody do wykopu. Jako podstawowe przewiduje się odwodnienie powierzchniowe, należy jednak zweryfikować założenia po dokonaniu odkrywek i potwierdzeniu rzeczywistego stanu w zakresie napływu wód. . Ilość godzin pompowania określić w trakcie realizacji inwestycji.
5. W zależności od rzeczywistych potrzeb - sposób odwodnienia należy dostosować tak, aby zapewniło wydajne odprowadzenie wód w trakcie prowadzenia robót budowlanych (odwodnienie powierzchniowe, za pomocą igłofiltrów lub inne metody).

opracował.

mgr K. Chodacka