

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA
2. ZAKRES OPRACOWANIA:
  - 2.1. KANALIZACJA SANITARNA
  - 2.2. KANALIZACJA DESZCZOWA
  - 2.3. INSTALACJA WODOCIĄGOWA
3. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA
4. WARUNKI GRUNTOWE
5. ROBOTY ZIEMNE
6. ROBOTY MONTAŻOWE:
  - 6.1. KANALIZACJA SANITARNA
  - 6.2. KANALIZACJA DESZCZOWA
  - 6.3. INSTALACJA WODOCIĄGOWA
7. UWAGI KOŃCOWE
8. OBLICZENIA:
  - 8.1. KANALIZACJA SANITARNA
  - 8.2. KANALIZACJA DESZCZOWA
  - 8.3. INSTALACJA WODOCIĄGOWA
9. WYKAZ MATERIAŁÓW
10. CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

<i>TYTUŁ RYSUNKU</i>	<i>SKALA</i>	<i>NR RYSUNKU</i>
PLAN SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWY – ZEWNĘTRZNA		
INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ	1:500	S-KS1
PROFIL PODŁUŻNY – ZEWN. INST. KAN.     SANIT.	1:100	S-KS2
POSADOWIENIE RUR W WYKOPIE – ZEWN. INST. KAN. SANIT.	-	S-KS3
KASKADA ZEWNĘTRZNA – ZEWN. INST. KAN. SANIT.	1:25	S-KS4
PLAN SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWY – ZEWNĘTRZNA		
INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ	1:500	S-KD1
PROFIL PODŁUŻNY – ZEWN. INST. KAN.     DESZCZ	wg rys.	S-KD2
POSADOWIENIE RUR W WYKOPIE – ZEWN. INST. KAN. DESZCZ.	-	S-KD3
STUDNIE KANALIZACYJNE – ZEWN. INST. KAN. DESZCZ.	1:25	S-KD4
WPUST DESZCZOWY Z OSADNIKIEM – ZEWN. INST. KAN. DESZCZ.	1:20	S-KD5
ZABEZPIECZENIE ISTNIEJĄCYCH KABLI – ZEWN. INST. KAN. DESZCZ.	-	S-KD6
PLAN SYTUACYJNO-WYSOKOŚCIOWY – ZEWNĘTRZNA		
INSTALACJA WODOCIĄGOWA	1:500	S-W1
PROFIL PODŁUŻNY – ZEWN. INST. WOD.	1:100/500	S-W2
POSADOWIENIE RUR W WYKOPIE – ZEWN. INST. WOD.	-	S-W3

# **1 PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Warunki techniczne przyłączenia do sieci wodociągowej i kanalizacji sanitarnej nr EBS-T/WT/433/2016/AK dla projektowanego obiektu wydane przez SNG Gdańsk z dn 23.12.2016 r.;
- Aneks do warunków technicznych EBS-T/WT/433/2016/AK – nr aneksu EBS-T-WT/141/2016/AK z dn. 20.04.2017 r.;
- Warunki techniczne zabezpieczenia kanalizacji sanitarnej nr W-T/206/2017/EŻ wydane przez GIWK z dn. 14.04.2017 r.;
- Warunki techniczne nr L.dz.NT.U/WT-4171/2573/2016 dla projektowanego budynku handlowo-usługowego wydane przez „Gdańskie Melioracje” Sp. z o.o. z dn 13.12.2016 r.;
- Warunki techniczne nr L.dz.NT.U/WT-631/2844/2017 na odprowadzenie wód deszczowych z drogi dojazdowej wydane przez „Gdańskie Wody” Sp. z o.o. z dn 20.03.2017 r.;
- Uzgodnienia branżowe;
- Obowiązujące normy i przepisy;
- Projekt zagospodarowania terenu.

## **2 ZAKRES OPRACOWANIA**

Opracowanie obejmuje Projekt Budowlany instalacji zewnętrznych dla budynku handlowo-usługowego przy ul. Stryjewskiego 23 w Gdańsku.

Projektowane instalacje zewnętrzne zlokalizowane są na działkach nr 10/93, 10/102 obręb 257 w Gdańsku.

Przyłącza: wodociągowe i kanalizacji sanitarnej wg odrębnego opracowania.

### **2.1 KANALIZACJA SANITARNA**

Zakres opracowania obejmuje zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej od wyjścia z projektowanego budynku handlowo-usługowego w punkcie BS1 do projektowanej (wg projektu przyłącza kanalizacji sanitarnej) studni S1.

### **2.2 KANALIZACJA DESZCZOWA**

Zakres opracowania obejmuje zewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej:

- od proj. wg opracowania architektury rur spustowych, drogowego wpustu deszczowego oraz odwodnienia liniowego, przez zbiornik retencyjny ZB (z ograniczeniem odpływu) do istniejącej studni kanalizacji deszczowej Dist na kanale dn 200;

- od proj. drogowych wpustów deszczowych odwadniających drogę dojazdową do istniejącej kanalizacji deszczowej dn 200 przez studnie Ddist i Dd3.

Ograniczenie odpływu wód deszczowych z terenu zlewni zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez „Gdańskie Wody” nr L.dz.NT.U/WT-631/2844/2017 z dn 20.03.2017 r.

## **2.3 INSTALACJA WODOCIĄGOWA**

Zakres opracowania obejmuje zewnętrzną instalację wodociągową od studzienki wodomierzowej SW (wg projektu przyłącza wodociągowego) do wejścia do projektowanego budynku handlowo-usługowego w punkcie BW1.

## **3 OBSZAR ODDZIAŁYWANIA**

Obszar oddziaływania projektowanych instalacji zewnętrznych: wodociągowej, kanalizacji sanitarnej i kanalizacji deszczowej nie wykracza poza działki na których są zlokalizowane tj. poza działki nr 10/93, 10/102 obręb 257 zgodnie z ustawą z dn. 07.06.2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (tekst jednolity Dz. U. 2015 poz. 139), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru sieci kanalizacyjnych – zeszyt nr 9 oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru sieci wodociągowych – zeszyt nr 3, wydanymi przez COBRTI Instal, zalecanymi do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury.

## **4 WARUNKI GRUNTOWE**

Pod względem morfologicznym omawiany teren stanowi fragment tarasu nadmorskiego. Podłoże omawianego terenu do głębokości wykonywanych badań budują utwory czwartorzędowe.

Od powierzchni terenu do głębokości 1,0-2,0 m ppt. zalegają nasypy niekontrolowane. Skład nasypów jest różnorodny i przypadkowy. Zawiera on piasek drobny próchniczny, piasek drobny i gruz ceglany.

Poniżej nasypów niekontrolowanych zanotowano występowanie gruntów niespoistych – piasków średnich.

Możliwe występowanie warstwy gruntów organicznych (torf piaszczysty i torf dobrze rozłożony). Grubość warstwy torfu wynosi od 10 cm do 40 cm. Grunty organiczne występują w strefie głębokości od 1,2 m ppt. do 2,3 m ppt. Grunty organiczne, są to grunty bardzo ściśliwe, powodujące długotrwałe i nierównomierne osiadanie.

Poniżej gruntów organicznych oraz na stropie gruntów organicznych zanotowano występowanie piasku drobnego i piasku średniego z dodatkiem części organicznych w stanie luźnym.

Głębiej występują piaski średnie średnio zagęszczone.

Na omawianym terenie woda gruntowa występuje w piaskach, posiada ona zwierciadło swobodne i napiętą warstwę gruntów organicznych. Poziom zwierciadła wody gruntowej (1,7-1,9 m ppt.) ulega dużym wahaniom uzależnionym od opadów atmosferycznych i wiosennych roztopów.

W oparciu o przeprowadzoną analizę wykonanych badań terenowych, warunki geotechniczne w badanym rejonie określono jako złożone.

Inwestycja kwalifikuje się do pierwszej kategorii geotechnicznej.

## **5 ROBOTY ZIEMNE**

Trasa wykopów powinna być wytyczona przez służby geodezyjne, a po wykonaniu robót zainwentaryzowana. Roboty ziemne w obrębie do 2 m od uzbrojenia podziemnego wykonać ręcznie. Wykonanie wykopów 80 % jako mechaniczne i 20% jako ręczne. Wykopy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych z zabezpieczeniem pełnym ścian wykopu płytami wykopowymi. Jednocześnie dopuszcza się wykonanie szalunku tradycyjnego np. z wyprasek w układzie poziomym. Obudowa wykopów powinna umożliwiać jej podnoszenie wraz z wykonaniem zasyпки. Urobek z wykopów, które zasypywane są piaskiem transportowany samochodami samowyładowczymi poza plac budowy. Urobek z wykopów, które zasypywane są gruntem rodzimym składowany na odkład wzdłuż wykopów.

**UWAGA: OCENY WARUNKÓW GRUNTOWYCH W DNIIE WYKOPU WINIEN DOKONAĆ UPRAWNIIONY GEOLOG WPISEM DO DZIENNIKA BUDOWY.**

Roboty ziemne wykonać jak niżej:

- usunąć warstwę gruntu rodzimego na głębokość 0,10 m poniżej posadowienia przewodu (Przy wykonywaniu wykopów mechanicznie zaleca się pozostawić warstwę gruntu około 15 cm ponad projektowaną rzędną dna wykopu - warstwę tą usunąć ręcznie. Grunt naruszony na dnie wykopu należy usunąć i uzupełnić piaskiem średnim odpowiednio zagęszczonym. Analogicznie należy postąpić w miejscach przegłębienia dna wykopu. Dno wykopu powinno być suche, nie rozluźnione i nie zamrożone);
- na odcinkach gdzie występuje grunt nienośny lub z dużą ilością gruzu i kamieni należy wykonać całkowitą wymianę gruntu;
- wykonać podsypkę z piasku grubego lub średniego dobrze uziarnionego bez zagęszczania bezpośrednio pod rurą;
- wykonać wzmocnienie podsypki i obsypki geowłókniną separacyjno-wzmacniającą o wytrzymałości na rozciąganie w obu kierunkach min. 20 kN/m. W przypadku występowania wód

gruntowych, wzmocnienie geowłókniną wykonać w sposób zabezpieczający rurociągi przed wyporem;

- po ułożeniu rurociągu w wykopie i wykonaniu próby szczelności wykonać obsypkę do wysokości minimum 0,30 m ponad wierzch przewodu z piasku j.w. i zagęścić ją do wskaźnika zagęszczenia  $Is \geq 0,98$ ;
- pozostałą część wykopu zasypać;
  - pod jezdnią i chodnikiem piaskiem o uziarnieniu j.w. z zagęszczeniem zasypki warstwami do wskaźnika zagęszczenia  $Is = 1,00$  oraz  $Is = 0,98$  od głębokości 1,2 m w dół,
  - w pasie zieleni gruntem rodzimym i zasypkę bez ostatniej warstwy około 0,20 m zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $Is \geq 0,90$  (W gruncie używanym do zasypywania rurociągów nie może występować gruz, kamienie i inne ciężkie przedmioty, które mogą spowodować uszkodzenie sieci).

**UWAGA: ODCINKI RUROCIĄGÓW O PRZYKRYCIU MNIEJSZYM NIŻ 1,2 m NALEŻY ZABEPIECZYĆ PIANOBETONEM. PIANOBETON 1000KG/M<sup>3</sup>, 2,5 – 3,0MPA.**

Wykopy należy zabezpieczyć przed dostępem niepowołanych osób barierami ochronnymi i poprzez oznakowanie taśmą ostrzegawczą i deskami BHP.

Przystąpienie do robót ziemnych w rejonie skrzyżowań i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia należy poprzedzić zgłoszeniem do odpowiednich służb eksploatacyjnych w/g branż oraz próbnymi przekopami ręcznymi (odkrywki) w celu dokładnej lokalizacji uzbrojenia.

Prowadzenie robót ziemnych zgodnie z warunkami PN-B-10736 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

Roboty ziemne wykonać zgodnie z warunkami ogólnymi podanymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych tom I Budownictwo Ogólne przy zachowaniu warunków BHP określonych Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003 r. (Dz. U. NR 47/03 poz.401).

#### Odwodnienie wykopów

W razie wystąpienia wody gruntowej należy wykonać odwodnienie wykopów za pomocą igłofiltrów lub lokalnie pompą do wód zanieczyszczonych zainstalowaną bezpośrednio w wykopie. Zakres robót związanych z odwodnieniem wykopów należy ograniczyć do niezbędnego minimum. W czasie odwadniania wykopów igłofiltrami prace montażowe powinny być wykonywane na dwie zmiany w celu obniżenia kosztu robót odwodnieniowych. W czasie pompowania należy prowadzić dziennik pompowania potwierdzony przez inspektora nadzoru.

Wodę z odwadniania wykopów należy odprowadzić tymczasowymi rurociągami ułożonymi na terenie do najbliższych studzienek kanalizacji deszczowej lub wpustów deszczowych.

Rurociągi tymczasowe wykonać z rur stalowych DN 150 i DN 200 łączonych na kołnierze lub z rur PVC dn160 mm kielichowych kanalizacyjnych łączonych na uszczelkę gumową.

Przy poziomie wody gruntowej do 0,5 m ponad dnem wykopu przewiduje się igłofiltry po jednej stronie wykopu w odstępach co 1,0 m, przy wyższym poziomie wody przewiduje się igłofiltry po obu stronach wykopu co 0,8 - 1,0 m.

Po zainstalowaniu każdego pierwszego igłofiltru w zestawie należy przeprowadzić próbne pompowanie w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i poprawności wykonania obsypki filtracyjnej.

Po zainstalowaniu pierwszego zestawu igłofiltrów należy przeprowadzić próbne pompowanie całego zestawu w czasie 8 godzin za pomocą pompy roboczej i zmierzyć obniżenie zwierciadła wody w osi wykopu dla sprawdzenia skuteczności działania igłofiltrów oraz sprawdzenia przyjętego rozstawu i ilości igłofiltrów na odwadnianym odcinku wykopu.

Na podstawie wyników próbnego pompowania oraz pomiarów zwierciadła wody ustalić ostatecznie ilość i rozstaw igłofiltrów na odwadnianym odcinku wykopu.

Igłofiltry w gruntach piaszczystych instalować metodą wplukiwania natomiast w gruntach spoistych instalować w rurze obsadowej montowanej w gruncie przez wiercenie.

Ostateczny koszt robót związanych z odwodnieniem wykopów rozliczyć kosztorysem powykonawczym na podstawie rzeczywiście wykonanego zakresu prac oraz zapisów w dzienniku pompowania potwierdzonych przez inspektora nadzoru.

**Obniżenie zwierciadła wody gruntowej w czasie wykonywania prac będzie krótkotrwałe i nie zmieni stosunków wodnych na działkach przyległych.**

## **6 ROBOTY MONTAŻOWE**

### **6.1 KANALIZACJA SANITARNA**

#### Rurociągi

Zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej wykonać z rur PVC-U klasy S SDR 34 (SN8) o ściankach litych, łączenie rur na uszczelki systemowe wargowe. Montaż i układanie rur w gruncie wykonać zgodnie z „Instrukcją układania i montażu” opracowaną przez producenta systemu.

Przewody układać na uprzednio przygotowanym podłożu. W miejscach złączy wykonać dołki montażowe o głębokości 10 cm dla umożliwienia prawidłowego wykonania złącza.

Budowa kanałów winna być prowadzona zgodnie z wymaganiami PN-EN 752-2 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Wymagania.

Włączenie rur do studni na przyłączu kanalizacji sanitarnej za pomocą kaskady zewnętrznej. Kaskadę wykonać w całości z rur i kształtek PVC-U klasy S SDR 34 (SN8) o ściankach litych. Przejścia przez ścianki studni przez tuleje przejściowe ściennie długie, włączenia od strony zewnętrznej obetonować betonem z dodatkiem środków uszczelniających.

#### Skrzyżowania z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem

**UWAGA: Wszystkie nie zaznaczone na planie sieci, a napotkane w terenie, należy traktować jako czynne, ich występowanie zgłosić bezzwłocznie do odpowiednich służb eksploatacyjnych. Sieci nieczynne występujące w obrębie wykopów zdemontować.**

#### Roboty demontażowe

Istniejące przyłącze kanalizacji sanitarnej wraz ze studnią kanalizacyjną należy zdemontować zgodnie z rys. nr S-KS1. Otwór w studni Sist na sieci kanalizacji sanitarnej pozostały po istniejącym przyłączu zostanie wykorzystany do podłączenia projektowanego (wg odrębnego opracowania) przyłącza kanalizacji sanitarnej.

#### Wytyczne branżowe

Zgodnie z pkt. 4 Warunków Technicznych wydanych przez GIWK nr TO/400-206/2017/22/183/EŻ z dn. 14.04.2017 r. między projektowanym budynkiem a kanałem sanitarnym DN200 występuje znaczne zbliżenie. Należy przewidzieć rozwiązania konstrukcyjne posadowienia budynku zapewniające stateczność i bezpieczeństwo eksploatacji kanału sanitarnego, jak również bezpieczeństwo budowli w przypadku gdy zajdzie konieczność dokonania wymiany kanału. W związku z tym uzgodniono projekt ścianki szczelnej w miejscu zbliżenia kanału sanitarnego do proj. budynku (nr uzg. GIWK nr UL-616/2017 z dn. 23.06.2017 r.).

#### Odbiory i badania

Badania przy odbiorze oraz szczelności studzienek i kanałów winny być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 1610 -Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Ciśnienie próbne wynika z wypełnienia badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu, przy czym ciśnienie to nie może być większe niż 50 kPa i mniejsze niż 10 kPa. Czas trwania próby 30 minut.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają:

- wykonanie dna wykopu wraz z podłożem;
- montaż rur i uszczelnienie złączy;
- obsypka rurociągu;
- szczelność kanału;
- zasypka wykopów: materiał, wskaźnik zagęszczenia.

## 6.2 KANALIZACJA DESZCZOWA

### Rurociągi

Zewnętrzną instalację kanalizacji deszczowej wykonać z rur i kształtek PP karbowanych kielichowych do kanalizacji zewnętrznej, o wytrzymałości  $SN=8,0 \text{ kN/m}^2$ . Łączenie przewodów na uszczelki systemowe wargowe. Montaż i układanie rur w gruncie wykonać zgodnie z „Instrukcją układania i montażu” opracowaną przez producenta systemu.

Przewody układać na uprzednio przygotowanym podłożu. W miejscach złączy wykonać dołki montażowe o głębokości 10 cm dla umożliwienia prawidłowego wykonania złącza.

Budowa kanałów winna być prowadzona zgodnie z wymaganiami PN-EN 752-2 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Wymagania.

### Studzienki

Studnie rewizyjne należy wykonać z kręgów betonowych zgodnie z PN-B-10729 oraz KB4-4.12.1.(6) i (7). z betonu wibroprasowanego klasy C35/45 wg PN-EN 206-1 „Beton cz. I. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”; wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-50. Połączenia kręgów na klej na bazie żywicy epoksydowej lub na uszczelki EPDM.

Zaprojektowano studzienki kanalizacyjne:

*a) inspekcyjne niewłazowe – DN 600 (D2, D3, D5, D6) i DN 425 (D0, D4).*

W skład studni DN 600 (DN 425) wchodzi:

- kineta DN 600 (DN 425) z PP przepływowa lub połączeniowa;
- karbowana rura trzonowa DN 600 (DN 425);
- rura teleskopowa;
- betonowy pierścień odciażający;
- właz żeliwny do rury teleskopowej.

Przyjęto włazy klasy D400 wg PN-EN 124 .

Montaż i posadowienie studzienek tworzywowych wykonać zgodnie z „Instrukcją układania i montażu” opracowaną przez producenta systemu.

Kinetę studni posadowić na podsypce z piasku stabilizowanego cementem ( $60\text{kg/m}^3$  piasku) gr. 10 cm. Zasyпка studni na całej wysokości z piasku, zagęszczonego warstwami do  $Is=0,98$ .

*b) rewizyjne – DN 1000 (R), DN 1200 (D1, Dd2, Dd3, Dd4, Dd5).*

W skład studni rewizyjnej DN 1000 (DN 1200) wchodzi:

- żelbetowa podstawa studni (C35/45) o wys.  $h=100 \text{ cm}$  i grub. ścianki  $12,0 \text{ cm}$  (15,0);
- kręgi żelbetowe (C35/45) o wysokości  $h= 30, 50 \text{ i } 100 \text{ cm}$ , grub. ścianki  $12,0 \text{ cm}$  (13,5);
- płyta pokrywowa żelbetowa otworem DN 62,5 cm, typ ciężki;



- kineta wylewana z betonu klasy C35/45;
- właz żeliwny DN 600 mm, osadzony na żelbetowych pierścieniach wyrównawczych  $h=6\text{cm}$  i  $h=8\text{cm}$ ;
- stopnie złazowe żeliwne osadzone fabrycznie w kręgach;
- uszczelnienia wejść rur kanalizacyjnych do studzienek.

Ściany zewnętrzne studzienki należy zaizolować:

- w gruntach suchych 2x Abizolem „R” (lub równoważnym) i 1x Abizolem „P” (lub równoważnym),
- na odcinkach występowania wody gruntowej 2x Abizolem „R” (lub równoważnym) i 2x Abizolem „P” (lub równoważnym).

Włączenie rur do studni wykonać przez tuleje przejściowe ściennie długie, włączenia od strony zewnętrznej obetonować betonem z dodatkiem środków uszczelniających.

Dla studni rewizyjnych przyjęto zabezpieczone przed kradzieżą właz klasy D400 wg PN-EN 124 z podwójnym zamknięciem ryglowym, z żeliwa szarego z pokrywą wentylowaną.

Studnię D1, D5, Dd2, Dd3, Dd4, Dd5 należy wykonać jako osadnikowe. Minimalna wysokość osadnika (wynikająca z zagłębienia instalacji oraz ze stałych gabarytów prefabrykatów studni kanalizacyjnych):

$h_{\min}=0,5\text{ m}$  dla studni D1.

$h_{\min}=0,8\text{ m}$  dla studni Dd4, Dd5.

$h_{\min}=1,0\text{ m}$  dla studni D5, Dd2, Dd3.

Przed montażem podstawy studni betonowych wykonać podsypkę żwirowo–piaskową o grubości 15-20cm, zagęszczoną do wskaźnika 1,00 oraz ułożyć warstwę betonu C8/10 i świeżej zaprawy cementowej M10 o łącznej grubości 10 cm.

Studnie posadowione poniżej zwierciadła wody gruntowej wykonać z kołnierzem przeciwwyporowym.

Posadowienie studni kanalizacyjnych wg rys. S-04.

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać postanowień normy PN-EN 476 - Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.

#### Ograniczenie odpływu wód opadowych

W celu przetrzymania nadmiaru wód deszczowych odpływających z terenu inwestycji do kanalizacji miejskiej ponad wielkość dopuszczalną projektuje się:

- zbiornik retencyjny ZB o całkowitej pojemności wodnej  $16,85\text{ m}^3$  ( $16,1\text{ m}^3$  netto) z regulatorem R odpływu o przepustowości  $Q_{\text{regulatora}} = 2,2\text{ dm}^3/\text{s}$ ;

Do zbiornika retencyjnego nie kierowane są tylko wody opadowe z połowy z dachu budynku i odwodnienia linowego OL1 (które są odprowadzane bezpośrednio do kanalizacji deszczowej).

Dzięki zastosowaniu układów retencyjnych z ograniczeniem odpływu możliwe jest spełnienie założeń zapisanych w warunkach technicznych nr L.dz.NT.U/WT-631/2844/2017 wydanych przez „Gdańskie Wody” Sp. z o.o. z dn 20.03.2017 r.

Zbiornik retencyjny o wymiarach szer x dł x wys: 2,4 x 7,8 x 0,92 złożony z trzech warstw skrzynek.

Zbiornik zlokalizowany w terenie najazdowym (miejsca parkingowe).

Montaż i scalanie pojedynczych elementów skrzynek wg instrukcji producenta.

Zbiornik retencyjny ułożyć w wykopie wyłożonym zgrzewalną membraną nieprzepuszczalną. Warstwy membrany powinny na siebie zachodzić i być uszczelnione zgodnie z wymogami fabrycznymi producenta. Skrzynki przed ułożeniem membrany owinąć geowłókniną ochronną. Dodatkowo dla zabezpieczenia membrany przed mechanicznymi uszkodzeniami należy cały układ owinąć geowłókniną od strony wykopu.

Zbiornik należy posadzić na podsypce z piasku stabilizowanego cementem ( $60\text{kg/m}^3$  piasku) gr. 20 cm. Obsypka zbiornika piaskiem stabilizowanym cementem j/w.

**UWAGA: W PRZYPADKU WYSTĘPOWANIA ZWIERCIADŁA WODY GRUNTOWEJ POWYŻEJ RZĘDNEJ POSADOWIENIA ZBIORNIKA RETENCYJNEGO, NALEŻY GO DOCIĄŻYĆ NP. PŁYTAMI DROGOWYMI TYPU "JOMB".**

Regulator odpływu nie wymaga żadnej konserwacji. Należy okresowo sprawdzać ogólny stan urządzenia pod kątem ewentualnych uszkodzeń zewnętrznych lub blokady przez przedmioty o dużych gabarytach i ewentualne ich usunięcie.

#### Odwodnienia

Odwodnienie projektowanej drogi wewnętrznej (wraz z miejscami postojowymi) za pomocą:

- wpustów ściekowych ulicznych żeliwnego kl. D400 (400x600 mm) zamontowanych na studzienkach ściekowych osadnikowych DN 600 mm. Ruszt wpustu ulicznego z żeliwa szarego (z kołnierzem 3/4, krata uchylna ryglowana bez przystosowania pod kosz), mocowany do korpusu na zawiasach.
- odwodnień liniowych z rusztem żeliwnym kl. D400. Odwodnienie OL2 wyposażone dodatkowo w studzienkę osadnikową z odpływem bocznym.

Odwodnienie dachu za pomocą systemu rur spustowych wg opracowania architektury. Rury spustowe zakończone studzienkami podrynnowymi z klapką rewizyjną dla rur dn 125.

Przed montażem podstawy studni DN 600 i korytka odwodnienia liniowego wykonać podsypkę z piasku stabilizowanego cementem ( $60\text{kg/m}^3$  piasku) gr. 10 cm.

Szczegóły wpustu deszczowego wg rys. nr S-KD5.

### Skrzyżowania z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem

Projektowane kanały deszczowe krzyżują się z istniejącą siecią ciepłowniczą wodociągową i kanalizacji sanitarnej, kablami energetycznymi i teletechnicznymi.

**UWAGA: Wszystkie nie zaznaczone na planie sieci, a napotkane w terenie, należy traktować jako czynne, ich występowanie zgłosić bezzwłocznie do odpowiednich służb eksploatacyjnych. Sieci nieczynne występujące w obrębie wykopów zdemontować.**

W obrębie wykopów uzupełnić taśmy ostrzegawcze układane nad istniejącymi rurociągami i kablami.

Zabezpieczenie istniejących kabli energetycznych, teletechnicznych lub telefonicznych za pomocą rur dwudzielnych Arot A110 (160) PS o długości 2,0 mb wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN/E-05125.

Zabezpieczenie projektowanych kabli wg proj. branżowego.

### Roboty demontażowe

Istniejącą instalację kanalizacji deszczowej odwadniającą likwidowany budynek należy zdemontować zgodnie z rys. nr S-KD1.

### Odbiory i badania

Badania przy odbiorze oraz szczelności studzienek i kanałów winny być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 1610 -Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Ciśnienie próbne wynika z wypełnienia badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu, przy czym ciśnienie to nie może być większe niż 50 kPa i mniejsze niż 10 kPa. Czas trwania próby 30 minut.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają:

- wykonanie dna wykopu wraz z podłożem;
- wykonanie studzienek;
- wykonanie zbiornika retencyjnego;
- montaż regulatora przepływu
- montaż rur i uszczelnienie złączy;
- obsypka rurociągu;
- szczelność kanału i studzienek;
- zasypka wykopów: materiał, wskaźnik zagęszczenia.

## 6.3 INSTALACJA WODOCIĄGOWA

### Rurociągi

Zewnętrzną instalację wodociągową wykonać z rur dn 50x3,0 mm PE 100-RC, PN 10, SDR 17. Łączenie przez zgrzewanie doczołowe lub za pomocą kształtek elektrooporowych.

Przejście przyłącza przez posadzkę w budynku zabezpieczyć stalową rurą osłonową DN 100 z fabryczną powłoką antykorozyjną.

Rury i kształtki, z których wykonywane są przewody wodociągowe powinny posiadać dopuszczenia do stosowania dla wody pitnej. Dostarczona partia rur powinna posiadać świadectwo producenta o zgodności wykonania z przedmiotowymi normami.

W miejscach złączy wykonać dołki montażowe o głębokości 10 cm dla umożliwienia prawidłowego wykonania złącza. Układanie przewodów prowadzić w temperaturze wyższej niż 5°C. Przewody układać na uprzednio przygotowanym podłożu. Montaż i układanie przewodów wykonać zgodnie z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów ciśnieniowych z PE opracowaną przez producenta rur.

### Skrzyżowania z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem

Projektowane rurociągi zewnętrznej instalacji wodociągowej krzyżują się z istniejącymi kanałami deszczowymi przeznaczonymi do likwidacji, kablami przeznaczonymi do likwidacji, istniejącą, czynną siecią gazową.

**UWAGA: Wszystkie nie zaznaczone na planie sieci, a napotkane w terenie, należy traktować jako czynne, ich występowanie zgłosić bezzwłocznie do odpowiednich służb eksploatacyjnych. Sieci nieczynne występujące w obrębie wykopów zdemontować.**

Zabezpieczenie projektowanych kabli wg proj. branżowego.

### Oznakowanie i próby

Trasę przewodów wodociągowych oznakować taśmą ostrzegawczą – lokalizacyjną. Po wykonaniu zewnętrznej instalacji należy umieścić tabliczki informacyjne wg PN-62/B-09700.

Cięśnieniową hydrauliczną próbę szczelności przewodów przeprowadzić na ciśnienie 1,0 MPa. Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby szczelności i zasypaniu wykopów należy wykonać dezynfekcję przewodów. Po 48 godzinach przewody należy przepłukać czystą wodą wodociągową. Prędkość przepływu wody w przewodach powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodach.

### Roboty demontażowe

Istniejące przyłącze wodociągowe w granicy działki Inwestora należy zlikwidować, w sposób umożliwiający korzystanie z przyłącza innym odbiorcom. W miejscu odłączenia należy zamontować opaski naprawcze.

Demontaż przyłącza przez pocięcie przy użyciu przecinarki wielokołowej z napędem pneumatycznym lub przecinarką ręczną, miejsca przecięcia polewać wodą w celu chłodzenia rurociągu oraz zabezpieczenia przed iskrzeniem.

Odcinki demontowanego przyłącza o długości maksymalnej  $L_{max}=6,0$  m.

Materiały z demontażu należy przekazać właścicielowi sieci, złom przekazać do punktu skupu lub zutylizować.

### Odbiory i badania

Badania przy odbiorze oraz szczelności studzienek i kanałów winny być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 1610 - Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Ciśnienie próbne wynika z wypełnienia badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu, przy czym ciśnienie to nie może być większe niż 50 kPa i mniejsze niż 10 kPa. Czas trwania próby 30 minut.

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają:

- wykonanie dna wykopu wraz z podłożem;
- wykonanie studzienki;
- montaż rur i uszczelnienie złącz;
- obsypka rurociągu;
- szczelność kanału i studzienki;
- zasypka wykopów: materiał, wskaźnik zagęszczenia.

## **7 UWAGI KOŃCOWE**

Wykonanie robót winno być zgodne z:

- Projektem;
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych;
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych, tom II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe;
- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci kanalizacyjnych - zeszyt 9 wymagań technicznych COBRTI INSTAL
- “Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. nr 75/2002, poz. 690);
- Obowiązującymi normami i przepisami.

## 8 OBLICZENIA

### 8.1 KANALIZACJA SANITARNA

#### 8.1.1 OBLICZENIA IŁOŚCI ŚCIEKÓW BYTOWO-GOSPODARCZYCH

Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacyjnej obliczony na podstawie normy PN-EN 12056-2:

$$Q = k_{DU} \sqrt{\sum DU} \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$$

Q – obliczeniowe natężenie przepływu;

$k_{DU}$  – współczynnik częstości (jednoczesności), bezwymiarowy – dla szkół  $k_{DU} = 0,7$ ;

DU – jednostka odpływu (charakterystyczna wartość natężenia odpływu z urządzenia sanitarnego), bezwymiarowa.

umywalka	szt.	18 x 0,5 =	9,0 l/s
zlewozmywak, zlew	szt.	3 x 0,8 =	2,4 l/s
miska ustępowa	szt.	11 x 2,5 =	27,5 l/s
wpuśc podłogowy	szt.	7 x 1,0 =	7,0 l/s
Razem:			45,9 l/s

$$Q_{KS} = K \cdot \sqrt{\sum DU} \quad [\text{l/s}]$$

$$Q_{KS} = 0,7 \times 45,9^{0,5} = 4,7 \text{ l/s}$$

### 8.2 KANALIZACJA DESZCZOWA

#### 8.2.1 BILANS WÓD DESZCZOWYCH Z TERENU INWESTYCJI – BUDYNEK HANDLOWO-USŁUGOWY

##### 8.2.1.1 BILANS WÓD DESZCZOWYCH – ZLEWNIA ISTNIEJĄCA

Zestawienie powierzchni i współczynników spływu:

- chodniki (kostka betonowa)	845,2 m <sup>2</sup> , wsp. spływu $\psi = 0,90$
- dach	549,0 m <sup>2</sup> , wsp. spływu $\psi = 0,95$
- zieleni	253,8 m <sup>2</sup> , wsp. spływu $\psi = 0,10$
Razem	$F_c = 1648,0 \text{ m}^2$

Obliczenie powierzchni zredukowanej:

$$F_{zr} = 845,2 \times 0,9 + 549 \times 0,95 + 253,8 \times 0,1 = 1307,61 \text{ m}^2 = 0,130761 \text{ ha}$$

Obliczenie ilości wód deszczowych:

- opad jednostkowy:  $q = 131 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$  ( $p=50\%$ ,  $c=2$ ,  $t=10 \text{ min}$ )

$$Q_d = 131 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha} \times 0,130761 \text{ ha} = 17,13 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ – ilość wód deszczowych z terenu inwestycji.}$$

Do kanalizacji deszczowej, za pomocą istniejącego kanału DN200 odprowadzane są tylko wody opadowe z dachu budynku, stąd:

#### Ilość wód deszczowych odprowadzanych bezpośrednio do kanalizacji deszczowej

Zestawienie powierzchni i współczynników spływu:

- dach  $549,0 \text{ m}^2$ , wsp. spływu  $\psi = 0,95$

Obliczenie powierzchni zredukowanej:

$$F_{zr} = 549 \times 0,95 = 521,6 \text{ m}^2 = 0,05216 \text{ ha}$$

Obliczenie ilości wód deszczowych:

- opad jednostkowy:  $q = 131 \text{ dm}^3 / \text{s} \cdot \text{ha}$  ( $p=50\%$ ,  $c=2$ ,  $t=10 \text{ min}$ )

$Q_d = 131 \text{ dm}^3 / \text{s} \cdot \text{ha} \times 0,05216 \text{ ha} = 6,9 \text{ dm}^3 / \text{s}$  – ilość wód deszczowych, jaką możemy odprowadzić bezpośrednio do kanalizacji deszczowej.

#### 8.2.1.2 BILANS WÓD DESZCZOWYCH – ZLEWIA PROJEKTOWANA

Zestawienie powierzchni i współczynników spływu:

- chodniki + parking + dr. wewn. (k. brukowa)  $892,4 \text{ m}^2$ , wsp. spływu  $\psi = 0,80$

- dach  $533,7 \text{ m}^2$ , wsp. spływu  $\psi = 0,90$

- zieleń  $221,0 \text{ m}^2$ , wsp. spływu  $\psi = 0,10$

Razem  $F_c = 1648,0 \text{ m}^2$

Dodatkowa powierzchnia zlewni – część drogi dojazdowej do budynku:

- droga i chodnik (kostka brukowa)  $284,5 \text{ m}^2$ , wsp. spływu  $\psi = 0,80$

Obliczenie powierzchni zredukowanej:

$$F_{zr} = 892 \times 0,8 + 533,7 \times 0,9 + 221,0 \times 0,1 + 284,5 \times 0,8 = 1440,6 \text{ m}^2 = 0,14406 \text{ ha}$$

Obliczenie ilości wód deszczowych:

- opad jednostkowy:  $q = 174 \text{ dm}^3 / \text{s} \cdot \text{ha}$  ( $p=20\%$ ,  $c=2$ ,  $t=15 \text{ min}$ )

$Q_d = 174 \text{ dm}^3 / \text{s} \cdot \text{ha} \times 0,14406 \text{ ha} = 25,06 \text{ dm}^3 / \text{s}$  – ilość wód deszczowych z terenu inwestycji.

Z uwagi na ograniczone możliwości odprowadzenia wód opadowych z terenu inwestycji (do wartości  $6,9 \text{ dm}^3 / \text{s}$ ), bezpośrednio do kanalizacji deszczowej zostaną odprowadzone tylko wody opadowe z połowy powierzchni dachu projektowanego budynku, oraz odwodnienia liniowego OL1:

- dach – powierzchnia całkowita  $533,7 \text{ m}^2$ , wsp. spływu  $\psi = 0,90$ , stąd:

- dach – połowa powierzchni  $266,9 \text{ m}^2$ , wsp. spływu  $\psi = 0,90$

- droga dla odwodnienia liniowego OL1  $39,6 \text{ m}^2$ , wsp. spływu  $\psi = 0,80$

Obliczenie powierzchni zredukowanej:

$$F_{zr} = 266,9 \times 0,9 + 39,6 \times 0,8 = 271,9 \text{ m}^2 = 0,02719 \text{ ha}$$

Obliczenie ilości wód deszczowych:

- opad jednostkowy:  $q = 174 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$  ( $p=20\%$ ,  $c=2$ ,  $t=15 \text{ min}$ )

$Q_d = 174 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha} \times 0,02719 \text{ ha} = 4,7 \text{ dm}^3/\text{s}$  – ilość wód deszczowych z połowy dachu budynku handlowo-usługowego i odwodnienia liniowego OL1, odprowadzana bezpośrednio do kanalizacji deszczowej. Pozostała ilość wód opadowych zostanie retencjonowana w zbiorniku, a odpływ ze zbiornika zostanie ograniczony.

### 8.2.1.3 DOBÓR REGULATORA PRZEPŁYWU

**Odpływ wód deszczowych z pozostałej powierzchni terenu do kanalizacji deszczowej należy ograniczyć, zgodnie z warunkami L.dz.NT.U/WT-631/2844/2017 wydanymi przez „Gdańskie Wody” Sp. z o.o. z dn 20.03.2017 r.**

Ilość ścieków jaką można odprowadzić ze zbiornika, jest różnicą, między ilością wód deszczowych, jaką możemy odprowadzić bezpośrednio do kanalizacji deszczowej, a ilością wód deszczowych z połowy dachu budynku.

Dobór przepustowości regulatora przepływu:

$$Q_{\text{regulatora}} = 6,9 - 4,7 = 2,2 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ – przepustowość regulatora}$$

### 8.2.1.4 DOBÓR POJEMNOŚCI ZBIORNIKA RETENCYJNEGO WÓD DESZCZOWYCH

Ilość ścieków dopływających do zbiornika:

Zestawienie powierzchni i współczynników spływu:

- chodniki + parking + dr. wewn. (k. brukowa)	887,5 m <sup>2</sup> , wsp. spływu $\psi = 0,80$
- dach (połowa powierzchni)	266,9 m <sup>2</sup> , wsp. spływu $\psi = 0,90$
- zieleń	226,8 m <sup>2</sup> , wsp. spływu $\psi = 0,10$
Razem	$F_c = 1380,7 \text{ m}^2$

Dodatkowa powierzchnia zlewni – część drogi dojazdowej do budynku:

- droga i chodnik (kostka brukowa) 244,9 m<sup>2</sup>, wsp. spływu  $\psi = 0,80$

Obliczenie powierzchni zredukowanej:

$$F_{zr} = 887,5 \times 0,8 + 266,9 \times 0,9 + 226,8 \times 0,1 + 244,9 \times 0,8 = 1168,77 \text{ m}^2 = 0,116877 \text{ ha}$$

Obliczenie ilości wód deszczowych:

- opad jednostkowy:  $q = 174 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$  ( $p=20\%$ ,  $c=2$ ,  $t=15 \text{ min}$ )

$$Q_d = 174 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha} \times 0,116877 \text{ ha} = 20,3 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ – ilość wód deszczowych dopływających do zbiornika.}$$



Ilość ścieków jaką należy retencjonować, jest różnicą między ilością wód opadowych dopływającą do zbiornika a ilością wód opadowych odpływającą ze zbiornika (czyli przepustowością regulatora):

$$Q_{\text{ret}} = Q_d - Q_{\text{regulatora}} = 20,3 - 2,2 = 18,1 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Objętość ścieków deszczowych do zretencjonowania:

$$V_{\text{rt}} = Q_{\text{ret}} \times t \times 60/1000$$

$t = 15 \text{ min}$  – założony czas przetrzymania wody w zbiorniku / czas trwania deszczu

$$V_{\text{rt}} = 18,1 \text{ dm}^3/\text{s} \times 15 \times 60/1000 = 16,3 \text{ m}^3$$

Dobrano zbiornik retencyjny ZB o całkowitej pojemności wodnej brutto  $16,8 \text{ m}^3$ .

Ilość ścieków odpływających ze zbiornika retencyjnego  $q=2,2 \text{ l/s}$  ograniczona regulatorem przepływu umieszczonym w systemowej studni na odpływie ze zbiornika.

## 8.2.2 BILANS WÓD DESZCZOWYCH Z TERENU INWESTYCJI – DROGA DOJAZDOWA

### 8.2.2.1 BILANS WÓD DESZCZOWYCH – ZLEWNIA ISTNIEJĄCA

Zestawienie powierzchni i współczynników spływu:

- chodniki (kostka betonowa)	441,3 m <sup>2</sup> , wsp. spływu $\psi = 0,90$
- jezdnia (naw. utwardzona)	484,8 m <sup>2</sup> , wsp. spływu $\psi = 0,80$
- zieleń	128,1 m <sup>2</sup> , wsp. spływu $\psi = 0,10$
Razem	$F_c = 1054,2 \text{ m}^2$

Obliczenie powierzchni zredukowanej:

$$F_{\text{zr}} = 441,3 \times 0,9 + 484,8 \times 0,8 + 128,1 \times 0,1 = 797,82 \text{ m}^2 = 0,079782 \text{ ha}$$

Obliczenie ilości wód deszczowych:

- opad jednostkowy:  $q = 131 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$  ( $p=50\%$ ,  $c=2$ ,  $t=10 \text{ min}$ )

$$Q_d = 131 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha} \times 0,079782 \text{ ha} = 10,6 \text{ dm}^3/\text{s} - \text{ilość wód deszczowych z terenu inwestycji.}$$

### 8.2.2.2 BILANS WÓD DESZCZOWYCH – ZLEWNIA PROJEKTOWANA

Zlewnia projektowana nie uwzględnia powierzchni drogijazdowej dodanej do zlewni budynku handlowo-usługowego (o powierzchni  $284,5 \text{ m}^2$ ), stąd:

Zestawienie powierzchni i współczynników spływu:

- chodniki (k. brukowa)	530,3 m <sup>2</sup> , wsp. spływu $\psi = 0,80$
- jezdnia (k. brukowa)	240,3 m <sup>2</sup> , wsp. spływu $\psi = 0,80$
Razem	$F_c = 770,6 \text{ m}^2$

Obliczenie powierzchni zredukowanej:

$$F_{\text{zr}} = 530,3 \times 0,8 + 240,3 \times 0,8 = 616,48 \text{ m}^2 = 0,061648 \text{ ha}$$

Obliczenie ilości wód deszczowych:

- opad jednostkowy:  $q = 174 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$  ( $p=20\%$ ,  $c=2$ ,  $t=15 \text{ min}$ )

$Q_d = 174 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha} \times 0,064816 \text{ ha} = 10,6 \text{ dm}^3/\text{s}$  – ilość wód deszczowych z terenu inwestycji.

### 8.3 INSTALACJA WODOCIĄGOWA

#### 8.3.1 OBLICZENIA ILOŚCI WODY DO CELÓW BYTOWYCH

Ilość zimnej i ciepłej wody dla celów bytowych obliczona na podstawie normy PN-92/B-01706 wynosi:

umywalka	szt.	$18 \times 0,14 = 2,52$
zlew, zlewozmywak	szt.	$3 \times 0,14 = 0,42$
płuczka zbiornikowa	szt.	$11 \times 0,13 = 1,43$
<u>zawór czerpalny DN 15</u>	<u>szt.</u>	<u><math>7 \times 0,15 = 1,05</math></u>
Razem		$5,42 \text{ dm}^3/\text{s}$

$\Sigma q_n = 5,42 \text{ dm}^3/\text{s} < 20 \text{ dm}^3/\text{s}$

$q_{uż} = 0,682 \times (\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \times 5,42^{0,45} - 0,14 = 1,32 \text{ dm}^3/\text{s} = 4,75 \text{ m}^3/\text{h}$

## 9 WYKAZ MATERIAŁÓW

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	2	3	4
<b>ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ</b>			
1	Rury do kanalizacji zewnętrznej PCV-U klasy S (SN8) SDR 34 o ściankach litych dn 160 mm	m	4
2	Kaskada zewnętrzna z rur i kształtek z PCV-U klasy S (SN8) SDR 34 o ściankach litych dn 160 mm	kpl	1
<b>ZEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA</b>			
1	Rura PE 100-RC SDR 17 PN10 dn 50 × 3,0 mm	m	52
2	Rura osłonowa stalowa z fabryczną powłoką antykorozyjną DN 100	m	1
<b>ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ</b>			
1	Rury do kanalizacji zewnętrznej PP strukturalne dn 150 dn 200 dn 300	m m m	50 130 20
2	Studzienka inspekcyjna DN 425 z włazem kl. D400 wg PN-EN 124	kpl	2
3	Studzienka inspekcyjna DN 600 z włazem kl. D400 wg PN-EN 124	kpl	4
4	Studzienka rewizyjna DN 1000 z kręgów żelbetowych łączonych na uszczelkę z dnem szczelnym, płytą pokrywową, włazem żeliwnym kl. D400 wg PN-EN 124 z podwójnym zamknięciem ryglowym. Studzienka wyposażona w regulator odpływu o wydajności Q=2,2 l/s	kpl	1
5	Studzienka rewizyjna DN 1200 z kręgów żelbetowych łączonych na uszczelkę z dnem szczelnym, płytą pokrywową, włazem żeliwnym kl. D400 wg PN-EN 124 z podwójnym zamknięciem ryglowym.	kpl	5
6	Studzienka rewizyjna DN 1200 z kręgów żelbetowych łączonych na uszczelkę z dnem szczelnym, płytą pokrywową, włazem żeliwnym kl. D400 wg PN-EN 124 z podwójnym zamknięciem ryglowym.	kpl	5
7	Wpust deszczowy uliczny żeliwny kl. D400 wg PN-EN 124 zamontowany na studziencie osadnikowej DN 600	kpl	5
8	Zbiornik retencyjny ZB o całkowitej pojemności wodnej brutto 16,8 m <sup>3</sup> zbudowany ze skrzynek.	kpl	1
9	Odwodnienie liniowe z rusztem żeliwnym kl. D400	kpl	5
10	Redukcja PP dn 110/150 dn 150/200 dn 150/300 dn 200/300	szt szt szt szt	2 2 1 1
11	wkładka In-situ dn150 dn200	szt szt	2 3
12	Studzienka podrynnowa z klapką rewizyjną dla rury spustowej dn 125	szt	2

### **UWAGA:**

**DOPUSZCZA SIĘ ZASTOSOWANIE MATERIAŁÓW RÓŻNYCH PRODUCENTÓW POD WARUNKIEM ZACHOWANIA WYMAGANYCH PARAMETRÓW.**