

BIURO PROJEKTÓW I NADZORU BUDOWNICTWA KOMUNIKACYJNEGO  
„INTERPROJEKT” – DARIUSZ RUSNAK

ul. Kaczawska 13, Dziwiszów, 58-508 Jelenia Góra, tel. 605-305-220, email: [dariusz.rusnak@interprojekt.biz.pl](mailto:dariusz.rusnak@interprojekt.biz.pl)

NIP: 611-107-18-16, Bank PEKAO SA o. Jelenia Góra / 33 12401301 11110000 25785430

## PROJEKT WYKONAWCZY

OBIEKT:

**Przebudowa ul. Granitowej i ul. Sikorskiego w Karpaczu  
wraz z infrastrukturą towarzyszącą**

POŁOŻENIE INWESTYCJI:

**działki nr: 67/6, 67/2, - obręb 0003 - Karpacz**

**fragmenty działek nr: 1135, 94, 95, 96, 66/1, 424/5, 424/4, 69/3, 69/1 - obręb 0003 - Karpacz**

**fragment działki nr: 720 - obręb 0009 – Ściężny**

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: **XXVI,**

INWESTOR:

**Gmina Karpacz  
ul. Konstytucji 3 Maja 54, 58-540 Karpacz**

BRANŻA: **instalacyjna,**

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

**część opisowa + część rysunkowa**

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant branży instalacyjnej	mgr inż. Rodryk Świerczok	Nr 595/01/DUW do projekt. bez ograniczeń w specjaln. instalacyjnej w zakresie sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych, ciepłych i wentylacyjnych	08-05-2017	
Sprawdzający branży instalacyjnej	mgr inż. Wojciech Tomków	Nr 130/DOS/10 do projekt. bez ograniczeń w specjaln. instalacyjnej w zakresie sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych, ciepłych i wentylacyjnych	08-05-2017	
Umowa:	2151/04/2017r z dnia 09.01.2017r.			Nr egz. <b>1</b>

JELENIA GÓRA maj 2017r.

# 1. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

---

## Przebudowa sieci wodociągowej dotyczy:

- przebudowy istniejącej sieci wodociągowej DN100 mm w ul. Granitowej i ul. Sikorskiego na odcinku od ul. Skalnej do granicy ze Ściegnami,

Zaprojektowano sieć wodociągową ciśnieniową na ciśnienie PN16 z rur polietylenowych PE100, SDR11 o średnicach:

- **D110** o długości **L=451,0 m – ul. Granitowa;**
  - **D160** o długości **L=330,0 m – ul. Sikorskiego;**
- o łącznej długości **L = 781,0 m.**

Zaprojektowano również podejścia pod hydranty z rur polietylenowych PE100, SDR11 o średnicy **D90** i długości **L=11,0 m ( szt. 6).**

Przebudowa sieci wodociągowej dotyczy projektowanych odcinków sieci wodociągowej DN110, z rur PE100 SDR11 w ul. Granitowej i ul. Sikorskiego w Karpaczu. Zadaniem projektowanej sieci wodociągowej będzie zaopatrzenie w wodę budynków mieszkalnych obecnie zasilanych z istniejących sieci wodociągowych DN110 .

Zgodnie z wydanymi technicznymi warunkami przebudowy sieci wodociągowej znak L.dz.296/I.2017 z 26.04.2017r. projektowaną sieć wodociągową:

- należy „spiąć” z istniejącą siecią wodociągową **DN150** w ul. Sikorskiego na granicy ze Ściegnami -- na Planie Zagospodarowania Terenu oznaczonej jako węzeł W0.
- należy „włączyć” do istniejącej sieci wodociągowej **DN150** w ul. Skalnej - na Planie Zagospodarowania Terenu oznaczonej jako węzeł W55,

Po wykonaniu zaprojektowanych odcinków sieci wodociągowej istniejące rurociągi wodociągowe zostaną trwale wyłączone z eksploatacji poprzez zamulenie bądź demontaż.

## **UWAGA:**

1. W przypadku natrafienia w trakcie prowadzonych robót na niezainwentaryzowane rurociągi wodociągowe należy powiadomić Inwestora, który podejmie decyzję o przepięciu w/w rurociągów do projektowanej sieci.

## **Budowa i przebudowa sieci kanalizacji sanitarnej dotyczy:**

- przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej DN350 z kamionki na DN250, PVC w ul. Granitowej na odcinku od studzienki KS12 ist. w ul. Skalnej do studzienki KS5 w ul. Granitowej,
- budowy sieci kanalizacji sanitarnej DN250 mm w ul. Granitowej na odcinku od studzienki KS5 do studzienki KS1 ist. w ul. Granitowej,

Zaprojektowano kanalizację sanitarną z rur PVC, SN $\geq$ 8, SDR34 o średnicy DN250 o długości **L=330,0 m**.

Zaprojektowano na sieci studnie kanalizacyjne rewizyjne i przyłączeniowe - DN1200 betonowe (**szt. 10**).

Zgodnie z wydanymi technicznymi warunkami budowy sieci kanalizacji sanitarnej znak L.dz.296/I.2017 z 26.04.2017r. projektowaną kanalizację sanitarną:

- należy „włączyć” do studzienki kanalizacyjnej o rzędnych (598,25/594,56) w ul. Skalnej - na Planie Zagospodarowania Terenu oznaczonej jako KS12 ist.,
- należy „włączyć” do studzienki kanalizacyjnej o rzędnych (570,02/567,67) w ul. Granitowej - na Planie Zagospodarowania Terenu oznaczonej jako KS1 ist.,

## **Budowa sieci kanalizacji deszczowej dotyczy:**

- budowy sieci kanalizacji deszczowej DN250 mm w ul. Granitowej i ul. Sikorskiego zakończonej wylotem do potoku Skałka,

Zaprojektowano kanalizację deszczową z rur PVC, SN $\geq$ 8, SDR34 o średnicy DN250 o długości **L=757,5 m**.

Zaprojektowano również betonowe studnie zbiorcze o średnicy DN1200 (szt. 27), DN1000 (szt. 2) i DN425 (sz.1).

Wody opadowe i roztopowe odprowadzane będą do projektowanej kanalizacji deszczowej za pomocą projektowanych wpustów deszczowych z osadnikami ( szt. 19).

## **2. OPIS TECHNICZNY SIECI I PRZYŁĄCZY WODOCIĄGOWYCH**

---

### **2.1. MATERIAŁ I MONTAŻ SIECI WODOCIĄGOWEJ**

Zaprojektowano sieć wodociągową ciśnieniową na ciśnienie **PN16** z rur polietylenowych **PE100, SDR11, DN110 i DN160**. Na projektowanej sieci wodociągowej należy stosować kształtki żeliwne **PN16** oraz z **PE100 SDR11 PN16**.

#### **OPIS WĘZŁÓW NA SIECI WODOCIĄGOWEJ**

##### **Węzeł W0 - dz. ew. nr 1135 – AM3 w ul. Sikorskiego**

Należy dokonać „spięcia” przebudowywanego rurociągu DN160, PE100 SDR11 z istniejącą siecią wodociągową DN150 (stal) w ul. Sikorskiego poprzez montaż zasowy żeliwnej odcinającej typu E2 DN150 PN16 na projektowanym wodociągu DN160. Połączenie elementów żeliwnych z elementami ze stali realizować za pomocą połączeń kołnierzowych DN150 PN16 do rur stalowych. Połączenie elementów żeliwnych z elementami z PE100, SDR11 realizować za pomocą połączeń kołnierzowych DN150 PN16 do rur PE .

##### **Węzeł SW1 – dz. ew. nr 1135 – AM3 w ul.Sikorskiego**

Studnia wodomierzowa z reduktorem ciśnienia umieszczona na przebudowanej sieci wodociągowej.

##### **Węzeł W21 – dz. ew. nr 1135 – AM3 w ul. Sikorskiego**

Połączenie projektowanej sieci wodociągowej DN160, PE100 SDR11 w ul. Sikorskiego z projektowaną siecią DN90, PE100, SDR11 w drodze dojazdowej wykonać poprzez montaż trójnika żeliwnego kołnierzowego DN150/80. Za miejscem

włączenia na sieci DN90 zamontować zasuwę żeliwną odcinającą do wody typu E2 DN80 PN16 . Połączenie elementów żeliwnych z elementami z PE100, SDR11 realizować za pomocą połączeń kołnierзовych DN80÷150 PN16 do rur PE.

#### **Węzeł W22 – dz. ew. nr 95 – AM3 w ul. Sikorskiego**

Połączenie projektowanej sieci wodociągowej DN90, PE100 SDR11 z istniejącym przyłączem wodociągowym Pw9 DN63 w drodze dojazdowej wykonać poprzez montaż obejmy z zaworem odcinającym oraz odejściem 90/63.

Połączenie projektowanej sieci wodociągowej DN90, PE100 SDR11 z istniejącym przyłączem wodociągowym Pw10 DN32 w drodze dojazdowej wykonać poprzez montaż reduktorów elektrooporowych 90/63 i 63/32.

Połączenie projektowanej sieci wodociągowej DN90, PE100 SDR11 z istniejącym przyłączem wodociągowym Pw11 DN25 w drodze dojazdowej wykonać poprzez montaż obejmy z zaworem odcinającym oraz odejściem 90/32.

#### **Węzeł W32 – dz. ew. nr 1135 – AM3 skrzyżowanie z ul. Komuny Paryskiej**

Połączenie projektowanej sieci wodociągowej DN160, PE100 SDR11 w ul. Sikorskiego z projektowaną siecią DN110, PE100, SDR11 w ul. Granitowej oraz z istniejącą siecią wodociągową DN150 w ul. Komuny Paryskiej wykonać poprzez montaż trójnika kołnierзовego żeliwnego redukcyjnego DN150/100. Za miejscem włączenia na istniejącej sieci zamontować zasuwę żeliwną odcinającą do wody typu E2 DN150 PN16, oraz zasuwę DN100 na projektowanej sieci. Połączenie elementów żeliwnych z elementami z PE100, SDR11 realizować za pomocą połączeń kołnierзовych DN100÷150 PN16 do rur PE.

#### **Węzeł SW2 – dz. ew. nr 424/5 – AM3 w ul. Granitowej**

Studnia wodomierzowa z reduktorem ciśnienia umieszczona na przebudowanej sieci wodociągowej.

#### **Węzeł W55 - dz. ew. nr 424/5 – AM3 w ul. Skalna**

Przebudowaną sieć wodociągową DN110, PE100, SDR11 należy „spiąć” z istniejącą siecią wodociągową **DN300 w ul. Skalnej**. Połączenie wykonać poprzez montaż trójnika redukcyjnego żeliwnego o średnicy DN150/100 PN16 . Połączenie elementów żeliwnych z elementami ze stali realizować za pomocą połączeń kołnierзовych DN150 PN16 do rur stalowych . W miejscu włączenia, na rurociągu DN150 zamontować obustronnie zasuwy

żeliwne typu E2 DN150 PN16 , na projektowanym rurociągu zamontować zasuwę żeliwną typu E2 DN100 PN16. Połączenie elementów żeliwnych z elementami z PE100, SDR11 realizować za pomocą połączeń kołnierзовych DN100 PN16 do rur PE .

## **2.2. MONTAŻ**

Odcinki projektowanej sieci z rur polietylenowych należy łączyć ze sobą za pomocą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Rurociąg należy ułożyć na podsypce z piasku o grub. 10 cm po ubiciu, następnie zabezpieczyć 20 cm w-wą zagęszczonego piasku wokół rury i 30 cm po zagęszczeniu ponad wierzch rury.

Łagodne zmiany kierunku oraz zmiany spadku przewodów należy wykonać przy wykorzystaniu elastyczności rur polietylenowych za pomocą łuków giętych. Elastyczność ta wzrasta wraz ze wzrostem temperatury otoczenia, dlatego też zaleca się układanie odcinków rurociągu o dużej liczbie łuków i małych promieniach przy wyższej temperaturze zewnętrznej.

Minimalne promienie łuków wynoszą:

20 D - dla  $t=20^{\circ}\text{C}$ ,

35 D - dla  $t=10^{\circ}\text{C}$ .

Połączenia rurociągów z zasuwami kołnierзовymi należy wykonywać za pomocą specjalnych kołnierzy zabezpieczających przed przesunięciem lub zastosować zasuwy do rur PE z króćcami PE do zgrzewania (np. zasuwa typu E2 do zgrzewania nr. kat. 4050E2).

Biorąc pod uwagę różnice w ciężarze rur PE oraz kształtek i armatury żeliwnych z powodu różnicy parcia na podłoże należy stosować podbetonowywanie węzłów w postaci tzw. bloków podporowych. Wszystkie skrzynki uliczne należy obetonować i oznaczyć. W miejscach zmiany przebiegu trasy przewodu wodociągowego należy wykonać bloki odporowe.

Do budowy wodociągu zastosować rury PE posiadające atesty i dopuszczenia PZH. Roboty montażowe należy prowadzić zgodnie z "Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych " t. II " Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz wytycznymi producenta rur.

**Lokalizację zasuw odcinających oznaczyć tabliczkami informacyjnymi na słupkach betonowych.**

**Projektowane rurociągi wodociągowe należy posadzić z przykryciem minimum 1,4m (zagłębienie 1,70 m). Zajęcie pasa gruntu, w którym ma być ułożony przewód wodociągowy oraz wykonanie robót ziemnych należy uzgodnić z właścicielem nieruchomości.**

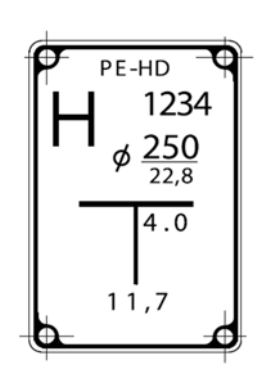
**Trasę wykonanej sieci z rur polietylenowych należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną PE o szerokości 200mm, z wtopioną wkładką metalową wyprowadzoną do skrzynek zasuw i hydrantów lub przewodem Cu DY 1,5 mm<sup>2</sup>. Taśmę należy układać 30 cm nad grzbietem rury.**

Poniżej zestawiono długości i średnice zastosowanych do przebudowy rurociągów oraz zestawienie zasuw umieszczonych na poszczególnych odcinkach sieci:

**Tab.1. Zestawienie długości sieci i elementów sieci wodociągowej:**

ODCINEK						
L.p.	od	do	ŚREDNICA [mm]	DŁUGOŚĆ [m]	ŚR. ZAGŁ. [m]	ILOŚĆ ZASUW [szt.]
1	W0	SW1	160	2,0	1,70	1
2	SW1	W21	160	214,5	1,70	1
3	W21	W21a	160	5,0	1,70	1
4	W21	W32	110	113,5	1,70	0
4	W32	SW2	110	437,0	1,70	2
5	SW2	W55	110	14,0	1,70	0
SUMA:				786,0		5

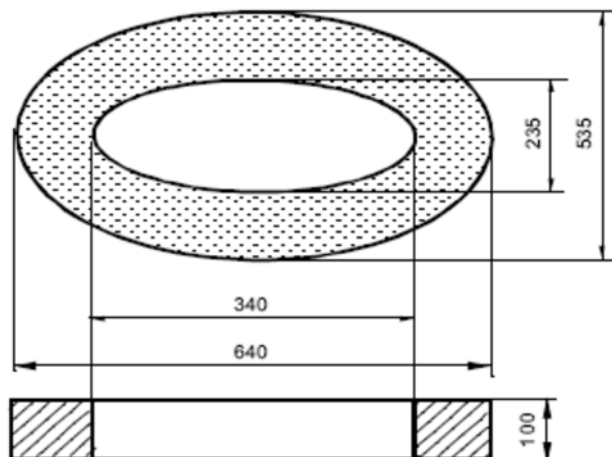
Armatura zabudowana na czynnej sieci wodociągowej miejskiej musi posiadać stałe znakowanie zgodnie z PN-86/B- 09700, rurociągi wykonywane z rur PE powinny być oznakowanie jak na zamieszczonym poniżej rysunku nr 1.



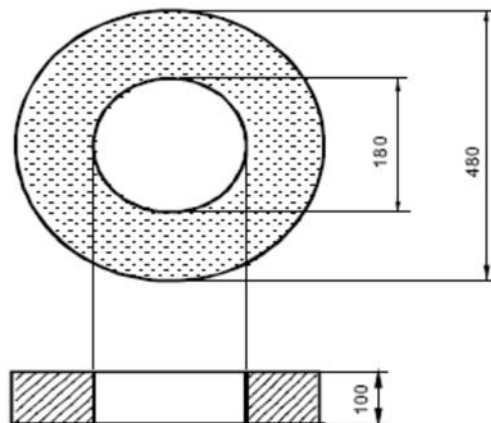
**Rysunek nr 1.** Przykładowa tabliczka orientacyjna do oznaczania hydrantu na rurociągu PE

**Uwaga:** przy rurociągach z PE należy stosować jako oznaczenie średnicę zewnętrzną.

Zabezpieczenie skrzynek zasuw i hydrantów przed osiadaniem. Skrzynki do zasuw i hydrantów muszą być zabezpieczone przed osiadaniem krążkami żelbetowymi o wymiarach jak na rysunkach nr 2 i 3.



**Rysunek nr 2.** Wymiary krążka żelbetowego dla skrzynki hydrantowej



**Rysunek nr 3.** Wymiary krążka żelbetowego dla skrzynki do zasuw

**Uwaga:**

- 1) Wszelkie prace na czynnej sieci wodociągowej mogą być wykonywane tylko i wyłącznie za zgodą i pod nadzorem przedstawiciela Miejskiego Zakładu Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. ul. Obrońców Pokoju 2a, 58-540 Karpacz.
- 2) Zastosowane kształtki żeliwne muszą być zabezpieczone fabrycznie wewnętrzną



wykładziną zapobiegającą zarastaniu (np.: cementową, epoksydową, poliuretanową)

- 3) Zajęcie pasa gruntu, w którym ma być ułożony przewód wodociągowy oraz wykonanie robót ziemnych należy uzgodnić z właścicielem posesji. Przed przystąpieniem do prac ziemnych na poszczególnych posesjach należy wykonać dokumentację zdjęciową umożliwiającą przywrócenie stanu pierwotnego danej posesji po zakończeniu prac.
- 4) Przed przystąpieniem do robót związanych z przebudową istniejących przyłączy wodociągowych w rejonie ulicy Granitowej i ul. Sikorskiego w Karpaczu Wykonawca powinien zabezpieczyć mieszkańcom poszczególnych posesji zaopatrzenie w wodę przez wykonanie tymczasowego wodociągu z rur PE DN 80 posadowionego na powierzchni terenu. Prace należy realizować odcinkami obejmującymi poszczególne części ulic. Mieszkańców poszczególnych posesji należy powiadomić z min. tygodniowym wyprzedzeniem o zamiarze przystąpienia do robót. Każdorazowo po podłączeniu odcinka rurociągu zaopatrującego w wodę czasowo odbiorców należy przeprowadzić jego płukanie i dezynfekcję. Wariantowo na czas prowadzenia prac należy przewidzieć konieczność dowozu wody pitnej przy pomocy beczkowozów w ilości zależnej od potrzeb.
- 5) Podczas prowadzenia robót należy umożliwić ruch pieszy i dojścia do budynków w miejscach prowadzenia prac.
- 6) *Prace związane z wykonaniem sieci wodociągowej należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych" COBRTI INSTAL, Warszawa 2003 oraz przepisami BHP.*
- 7) Skrzynki zasuwowe w jezdniach należy lokalizować tak aby znajdowały się w osi pasa ruchu i były jak najmniej narażone na działanie kół pojazdów.

### **2.3. PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE**

Zaprojektowane przyłącza wodociągowe z rur **PE100, SDR11, PN16 o średnicy DN32÷80** (szt. 20) o łącznej długości , **L=99,0 m**.

Przebudowa przyłączy wodociągowych dotyczy:

- przebudowy (wymiany) istniejących przyłączy do budynków – 8 szt;
- „przepięcia” przyłączy do nowo wykonanej sieci -12 szt.;

Na przyłączach domowych należy zastosować zasuwy z żeliwa sferoidalnego z gwintem wewnętrznym i zewnętrznym z jednostronnym złączem ISO do rur PE ( np. firmy nr kat. 2800 – szt. 20). Przyłącza wodociągowe należy wykonywać równocześnie z budową sieci wodociągowej DN110÷160.

Włączenia poszczególnych przyłączy do wodociągu rozdzielczego należy wykonać przy pomocy armatury nawiercająco - zamykającej dla rur PE, która powinna posiadać element nawiercający - zamykający ze stopów nierdzewnych (np. mosiężny) oraz zgrzewane połączenie z rurociągiem z pierścieniem zabezpieczającym – dociskającym.

W instalacji wewnętrznej rury z PE należy łączyć ze sobą za pomocą złączek typu wodociągowej wykonanej z rur stalowych wykonać za pomocą połączenia PE-stal. Zmianę kierunku trasy wodociągu wykonać przy wykorzystaniu naturalnej elastyczności rur lub kształtek.

Przed włączeniem do istniejącej sieci wodociągowej wykonany odcinek przyłącza wodociągowego poddać płukaniu, dezynfekcji i próbom szczelności.

Podczas prowadzenia robót należy przestrzegać zaleceń zawartych w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe"

**Tab.2. Zestawienie długości przyłączy:**

Lp.	Numer przyłącza	Ulica	Numer budynku	Średnica/ materiał	Długość [ m ]	Śr. zagł. [m]	Liczba zasuw [szt.]	UWAGI
1	P1	SIKORSKIEGO	dz. 98	32 PE	2,5		1	Przyłącze do granicy działki
2	P2	SIKORSKIEGO	179	32 PE	6,5		1	Przyłącze do granicy działki
3	P3	SIKORSKIEGO	183	32 PE	1,5		1	Przyłącze do granicy działki
4	P4	SIKORSKIEGO	181	25 PE	1,0		1	Przyłącze do granicy działki
5	P5	SIKORSKIEGO	185	32 PE	1,0		1	Przyłącze do granicy działki
6	P6	SIKORSKIEGO	180	32 PE	4,0		1	Przyłącze do granicy działki
7	P7	SIKORSKIEGO	186	32 PE	1,5		1	Przyłącze do granicy działki
8	P8	SIKORSKIEGO	182, 182a	25 PE	4,5		1	Przyłącze do granicy działki
9	P9	SIKORSKIEGO	187	63 PE	3,5		1	
10	P10	SIKORSKIEGO	188	32 PE	2,0		1	
11	P11	SIKORSKIEGO	184, 187	25 PE	2,5		1	
12	P12	SIKORSKIEGO	189	32 PE	6,0		1	Wymiana przyłącza
13	P13	SIKORSKIEGO	190	32 PE	7,0		1	Wymiana przyłącza
14	P14	SIKORSKIEGO	191	32 PE	4,0		1	Wymiana przyłącza do granicy działki
15	P15	GRANITOWA	2	32PE	14,5		1	Wymiana przyłącza
16	P16	GRANITOWA	1a	40 PE	3,0		1	Przyłącze do granicy działki
17	P17	GRANITOWA	1	32 PE	13,0		1	Wymiana przyłącza
18	P18	GRANITOWA	3, 3a	32 PE	6,5		1	Przyłącze do granicy działki

Lp.	Numer przyłącza	Ulica	Numer budynku	Średnica/materiał	Długość [ m ]	Śr. zagł. [m]	Liczba zasuw [szt.]	UWAGI
19	P19	GRANITOWA	192	80 PE	5,0		1	Przyłącze do granicy działki
20	P20	GRANITOWA	5	32PE	9,5		1	Przyłącze do granicy działki
Łączna długość przyłączy wodociągowych					99,0		20	

#### **2.4. LIKWIDACJA ISTNIEJĄCYCH PRZYŁĄCZY WODOCIĄGOWYCH**

Istniejące przyłącza wodociągowe należy przebudować. Zaprojektowano wykonanie nowych przyłączy z rur PE 100 SDR11 o średnicy DN32 zlokalizowanych w miejscu istniejących rurociągów lub ich bliskim sąsiedztwie.

**Istniejące odcinki przyłączy wodociągowych wraz z armaturą należy zdemontować i wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora (użytkownika) lub po uzgodnieniu z Inwestorem wywieźć na składowisko odpadów.**

#### **2.5. WYŁĄCZENIE Z EKSPLOATACJI ISTNIEJĄCEGO WODOCIĄGU**

Wyłączenie z eksploatacji istniejącej sieci wodociągowej DN100 o długości ok. 780 m dokonać poprzez zamulenie rurociągu bądź demontażu.

Zamulenie należy wykonać przez wprowadzenie do rurociągu mieszaniny piasku z cementem (cement w proporcji 20kg/m<sup>3</sup>). Zamulnie należy prowadzić odcinkami po około 20m. W celu wprowadzenia mieszaniny do wnętrza rurociągu należy wykonać dodatkowe wykopy.

W rurociągach należy nawiercić otwory o średnicy większej od rurociągu tłoczego. Wprowadzanie mieszaniny rozpocząć od najniższego punktu na odcinku stopniowo przesuując się w kierunku wzniosu (pozwoli to na usunięcie powietrza z wypełnianego rurociągu). Końcówki rurociągu zaślepić przy użyciu króćców z kołnierzem zaślepiającym lub blokami betonowymi.

Prace w obrębie czynnej sieci wodociągowej należy wykonywać pod nadzorem przedstawiciela Miejskiego Zakładu Gospodarki Komunalnej w Karpaczu.

Odcinki rurociągów wraz z armaturą przewidziane do demontażu należy wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora (użytkownika) lub po uzgodnieniu z Inwestorem wywieźć na składowisko odpadów.

## **2.6. WYTYCZENIE TRASY PRZEWODU WODOCIĄGOWEGO**

Na Planie Zagospodarowania Terenu w skali 1:500 podano odległości projektowanego przewodu wodociągowego od charakterystycznych punktów terenowych.

Do prac ziemnych należy przystąpić po uprzednim, wyznaczeniu tras projektowanego przewodu przez uprawnionego geodetę zgodnie z planem sytuacyjno-wysokościowym sieci.

## **2.7. ROBOTY ZIEMNE**

Roboty ziemne wykonywać sprzętem mechanicznym oraz ręcznie. Zakłada się wykonanie wykopów w 80% mechanicznie i w 20% ręcznie. W miejscach gdzie trasa rurociągu przebiega w odległości mniejszej niż 1,40 m od ściany budynków wykopy wykonywać ręcznie z zabezpieczeniem ścian szalunkami. Na pozostałych odcinkach, poza zbliżeniami do uzbrojenia podziemnego, wykopy wykonywać sprzętem mechanicznym ze skarpami o nachyleniu 1:1,5. Projektuje się wykopy szerokoprzestrzenne o szerokości dna wykopu 0,9 m zabezpieczone szalunkami.

Teren robót odpowiednio oznakować i zabezpieczyć. Do prac ziemnych należy przystąpić po uprzednim wyznaczeniu tras projektowanych przewodów przez uprawnionego geodetę zgodnie z planem syt.-wys. sieci. Prace przy budowie sieci należy prowadzić w wykopie suchym, odwodnionym. W czasie wykonywania robót ziemnych należy zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia podziemnego. W miejscach przewidzianych kolizji prace ziemne należy wykonywać ręcznie. Przed przystąpieniem do prac ziemnych należy zawiadomić wszystkich użytkowników uzbrojenia podziemnego oraz użytkowników dróg i cieków wodnych. Przewód należy układać na głębokości przewidzianej w projekcie, na podsypce piaskowej grub. 10cm po ubiciu. W miejscu złączy wykonywać dołki montażowe głębokości 5cm. Ułożony odcinek przewodu wymaga wykonania obsypki ochronnej z piasku na wysokość 30 cm po zagęszczeniu ponad wierzch rury. Obsypkę należy wykonać przy zachowaniu dostępności do dołków montażowych, które można zasypać po wykonaniu próby szczelności danego odcinka.

Po zakończeniu robót montażowych zasypkę rur i kanałów wykonać ręcznie do wysokości 30-50 cm ponad górną krawędź przewodu. Warstwa ziemi stanowiąca przykrycie przewodu powinna być pozbawiona kamieni, następne warstwy zasypywać co 20 cm z systematycznym zagęszczaniem, aż do poziomu terenu.

Poza strefą niebezpieczną zasypywanie przewodów można prowadzić mechanicznie wykorzystując grunt pozostały z wykopu bez kamieni i głazów.

Na podstawie posiadanych informacji konieczne będzie odwodnienie wykopów. Prace należy wykonać przez odpompowanie wody z wykopu pompą spalinową lub elektryczną o wydajności 30 m<sup>3</sup>/h z rurociągiem tłocznym.

W celu rozliczenia rzeczywistego czasu pracy pomp odwadniających wykopy należy prowadzić dziennik czasu pracy pomp, w którym rzeczywisty czas pompowań potwierdzony będzie przez przedstawicieli Inwestora -Inspektor Nadzoru.

## **2.8. OBIEKTY NA SIECI**

### **HYDRANTY P.POŻ**

Zaprojektowano na sieci wodociągowej hydranty nadziemne o średnicy DN80mm. Hydranty zostały rozmieszczone w taki sposób aby zapewniały **zabezpieczenie przeciwpożarowe budynków, a także umożliwiły odpowietrzanie i odwadnianie poszczególnych odcinków projektowanej sieci.**

Rozmieszczenie hydrantów umożliwia pobór wody przez wyposażone w pompy samochodowe straży pożarnej na wypadek pożaru. Ciśnienie na hydrantach wynosi min.20m H<sub>2</sub>O.

Zaprojektowane hydranty p.poż. nadziemne DN 80 mm należy zamontować na kolankach stopkowych z możliwością odcięcia przy użyciu zasuwki kielichowej DN 80mm w obudowie i skrzynkę uliczną.

#### **Wymagane cechy jakościowe hydrantów:**

- głowica z żeliwa sferoidalnego, ze wszystkich stron pokryta żywicą epoksydową + zewnętrzna powłoka proszkowa odporna na promienie UV,
- kolumna stalowa ze wszystkich stron ocynkowana ogniowo + zewnętrzna dwuskładnikowa powłoka poliuretanowa,
- stopa z żeliwa sferoidalnego całkowicie pokryta powłoką elastomerową,
- wrzeciono ze stali nierdzewnej,
- wszystkie pozostałe części wykonane z materiałów odpornych na korozję.

Lokalizację hydrantów nadziemnych naniesiono na projekcie zagospodarowania terenu rys. nr 2.0 i 2.1 i oznaczono jako HN1-HN6.

## Łączna ilość hydrantów nadziemnych – 6 szt.

### ZASUWY

Rozmieszczenie zasuw w węzłach zaprojektowano analizując ogólny plan sieci wodociągowej przedmiotowego rejonu, uwzględniając główne kierunki przepływu wody, przestrzegając zasady oddzielania przewodu o mniejszej średnicy od przewodu o większej średnicy.

Projektowaną sieć wyposażono w zasuwę kołnierzowe żeliwne DN100, DN150 oraz DN80 na odejściach do projektowanych hydrantów PN 16 (np. firmy lub równoznaczne). Wszystkie zasuwę należy wyposażyć w skrzynkę uliczną oraz w sposób trwały oznaczyć.

Biorąc pod uwagę różnice w ciężarze rur PE oraz kształtek i armatury żeliwnych z powodu różnicy parcia na podłożu należy stosować podbetonowywanie węzłów w postaci tzw. bloków podporowych. Wszystkie skrzynki uliczne należy obetonować i oznaczyć. W miejscach zmiany przebiegu trasy przewodu wodociągowego należy wykonać bloki oporowe

#### Zasuwę – wymagania:

1. Zasuwę kołnierzowe: zabudowa krótka F3 ,
2. Ciśnienie nominalne: min. PN16,
3. Gładki przelot korpusu zasuwę, bez gniazda (cylindryczny, niezwęźony),
4. Miętko uszczelniający klin pokryty elastomerem, dopuszczony do kontaktu z wodą pitną,
5. Korpus i pokrywa wykonana z żeliwa sferoidalnego ,
6. Śruby łączące pokrywę z korpusem wykonane ze stali nierdzewnej A4, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową lub połączenia bezgwintowe,
7. Wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, z gwintem walcowanym,
8. Uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu o-ring (min. 2), umiejscowione w mosiężnej tulei uszczelniającej (nakrętce, wkrętce), współpracujące z polerowaną częścią wrzeciona. Wrzeciono (trzcień zasuwę) o jednakowej średnicy w części uszczelniającej (polerowanej). Niedopuszczalne są rozwiązania z karami przeznaczonymi do umocowania uszczelnień o-ringowych,
9. Wrzeciono powinno posiadać niskotarciowe podkładki ślizgowe lub łożysko,
10. Uszczelnienie w korpusie zasuwę, zabezpieczające przed zanieczyszczeniami z zewnątrz tuleję uszczelniającą (nakrętke, wkrętke) wrzeciona,
11. Owiercenie kołnierzy PN 16,
12. Zabezpieczenie antykorozyjne (zewnątrzne i wewnętrzne) poprzez pokrycie

żywicą epoksydową, zapewniające minimalną grubość warstwy 250  $\mu\text{m}$  lub emaliowanie.

13. Koniec trzpienia zasuw (kaptur) powinien znajdować się na głębokości 20÷27cm od powierzchni terenu.

**Łączna ilość zasuw - 7 szt. + 6 szt. na hydrantach**

## **STUDNIA WODOMIERZOWA Z ZAWOREM REDUKCYJNYM**

### Dobór wodomierza:

obliczeniowe zapotrzebowanie wody na cele bytowo-gospodarcze dla 22 budynków wynosi:

$$Q_{\text{sr d}} = 10,12 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max h}} = 2,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

obliczeniowe zapotrzebowanie wody na cele bytowo-gospodarcze dla Hotelu Admirat wynosi:

$$Q_{\text{sr d}} = 19,32 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max h}} = 4,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Łączne zapotrzebowanie wody :

$$Q_{\text{max h}} = 6,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano wodomierz o średnicy DN32,  $Q_3=10,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , dla którego  $q_4 = q_{\text{max}} = 12,5 \text{ m}^3/\text{h}$ , zatem spełniony jest warunek:

$$q \leq q_{\text{max}}/2 \text{ oraz } DN \leq d.$$

Wodomierz główny zabudowany na konsoli wodomierzowej. Wodomierz wielostrumieniowy, suchobieżny wyposażony w kłapkę chroniącą liczydło. Przeznaczony jest do montażu w obiektach o zróżnicowanym poborze wody. Napędzany za pośrednictwem wzmocnionego czteropolowego sprzęgła magnetycznego, które eliminuje jego zerwanie oraz poślizg. Zwiększona dokładność pomiaru, wynika z jego konstrukcji. Dzięki temu, że strumień rozdziela się na mniejsze strumienie, uzyskujemy równomierne obciążenie łopatek wirnika. Wodomierz produkowany jest wg przepisów MID w klasie R160-H oraz R100-H, w wersji do wody zimnej (30°C). Opcjonalnie wodomierz może być również wyposażony

w nadajnik impulsów. Model GMDM zgodnie z Atestem Higienicznym jest dopuszczony do pomiaru zużycia wody przeznaczonej do spożycia.

#### Obliczeniowe zapotrzebowanie wody na cele p. poż. hydrantu zewnętrznego DN80

q<sub>nom</sub> – dla jednego hydrantu zewnętrznego DN80 wynosi – 10l/s

q<sub>p.poż</sub> = 10l/s = 36 m<sup>3</sup>/h

Dobrano wodomierz sprzężony DN65/2,5 o parametrach:

Strumień przepływu (klasa metrologiczna H)

Nominalny strumień objętości - Q<sub>n</sub>=40m<sup>3</sup>/h

Maksymalny strumień objętości - Q<sub>max</sub>=50m<sup>3</sup>/h

Pośredni strumień objętości – Q<sub>t</sub> = 0,064m<sup>3</sup>/h

Minimalny strumień objętości - Q<sub>min</sub>=0,04m<sup>3</sup>/h

ciśnienie robocze maksymalne p<sub>max</sub>=1,6MPa, 16bar

Długość L=300mm

Przed i za wodomierzem sprzężonym zainstalować zawory odcinające kulowe DN65 oraz jeden z kurkiem spustowym, filtr siatkowy DN80 oraz reduktor ciśnienia DN80. Węzeł wodomierzowy zbocznikować taśmą stalową.

W związku z dużymi różnicami poziomu terenu zachodzi konieczność redukcji ciśnienia dla zachowania maksymalnego dopuszczalnego ciśnienia w układzie. Maksymalne ciśnienie wody w miejscu przyłączenia sieci wodociągowej może wynosić 0,60 MPa. W związku z powyższym zaprojektowano i dobrano reduktor ciśnienia o średnicy DN40. Reduktor przeznaczony jest do utrzymywania stałej wartości ciśnienia za zaworem reduktora, niezależnie od wahań ciśnienia zasilania.

Zestaw wodomierzowy umieścić w studni wodomierzowej wykonanej z prefabrykowanych elementów betonowych wym. 3440 x 2040 mm z włazem żeliwnym Ø600 mm D400. Wodomierz montować poziomo na wysokości przewodów przyłączeniowych, zabezpieczyć przeciw zamrożeniu i uszkodzeniom mechanicznym. Liczydło zlokalizować tak, aby nie był utrudniony odczyt. Wodomierz montować tak, aby zapewnić możliwość prostego i szybkiego demontażu/montażu w warunkach eksploatacyjnych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę ( Dz. U nr 124 poz. 1300) zapotrzebowanie wody do celów przeciwpożarowych wino wynosić 10 dm<sup>3</sup>/s dla jednostki osadniczej od 2 000 do 5000 Mk.



Pobór wody do celów p- poż. projektuje się poprzez hydranty nadziemne  $\phi$  80mm PN16. Połączenie hydrantów z podejściem wykonać poprzez kolano ze stopką, ułożoną na płycie betonowej 50x50x7 cm .

## **2.9. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór techniczny prowadzić zgodnie z normami.

W czasie wykonywania robót liniowych odbiorowi technicznemu podlegają następujące fazy robót:

- roboty ziemne,
- montaż rur i armatury.

Przed przystąpieniem do zasypywania ułożonych rurociągów należy sprawdzić:

- rzędne osi rurociągów,
- równomierność spadków,
- prawidłowość połączeń,

Warunkiem odbioru końcowego jest, poza elementami wymienionymi powyżej, pozytywny wynik prób ciśnieniowych.

Należy wykonać geodezyjną dokumentację powykonawczą wodociągu.

## **2.10. PRÓBA SZCZELNOŚCI**

Przed zasypaniem projektowany wodociąg należy poddać próbie ciśnieniowej zgodnie z PN-81/B-10725 oraz instrukcją producenta rur.

Próbie ciśnieniowej należy poddawać oddzielnie zmontowane odcinki wodociągu o długości do 300 m dla przewodów magistralnych i całe przewody rozdzielcze.

Przygotowany do próby odcinek ciśnieniowy rurociągu należy obsypać w-wą piasku z dokładnym podbiciem obu stron rury pozostawiając odkryte kształtki, aby zapobiec przemieszczaniu się rurociągu i pozostawić go na 48 godz.

Odcinek w czasie próby powinny być całkowicie otwarte. Wszystkie odgałęzienia oraz końcówki przewodów powinny być całkowicie zaślepiene.

Napełnianie odcinka rurociągu należy prowadzić od najniższego punktu z wydajnością nie większą niż  $q=2,0 \text{ dm}^3/\text{s}$ , przy otwartym zaworze odpowietrzającym w najwyższym punkcie odcinka poddawanego próbie. Po napełnieniu przewodu i zdemontowaniu zbędnego uzbrojenia należy rurociąg pozostawić przez min. 12 godz.

Próbkę należy prowadzić przy temp. powietrza  $20^{\circ}\text{C} > t_p > 0^{\circ}\text{C}$  na ciśnienie równe 1,5-krotnemu ciśnieniu roboczemu, lecz nie mniejszym niż 1,0 MPa. Wysokość przyjętego próbnego ciśnienia powinien pokazywać manometr przy pompie hydraulicznej. Czas trwania próby właściwej powinien wynosić min. 30 min. Próbkę uznaje się za pozytywną, jeżeli nie stwierdzono przecieków na wodociągu i ciśnienie nie obniżyło się poniżej ciśnienia próbnego. Po zakończeniu próby ciśnienia i uzyskaniu pozytywnego rezultatu, przewód przed przystąpieniem do dalszego zasypywania oznaczyć niebieską taśmą sygnalizacyjno-ostrzegawczą PE z wkładką metalową bądź przewodem Cy DY 1,5 mm<sup>2</sup>.

### **2.11. PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA**

Wodociąg, przed oddaniem do eksploatacji podlega dokładnemu przepłukaniu wodą czystą i dezynfekcji zgodnie z PN-EN 805. Po zakończeniu budowy przewodu wodociągowego i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania czystą wodą z szybkością przepływu nie mniejszą niż 1 m/s. Płukanie powinno trwać tak długo, aż usunięte zostaną zanieczyszczenia mechaniczne z rurociągu. Przed oddaniem do eksploatacji rurociąg należy poddać dezynfekcji. Rurociąg napełnić wodą zawierającą 2 mg/l czynnego chloru/24 godz. W wypływającej wodzie po dezynfekcji powinno być nie mniej niż 0,1 mg/l wolnego chloru.

Do dezynfekcji może być stosowany podchloryn sodowy lub wapno chlorowane. Dezynfekcję przeprowadzić pod nadzorem Państwowego Inspektora Sanitarnego.

Każdy zastosowany materiał, wyrób i preparat, w tym dezynfekcyjny, użyty w instalacjach i urządzeniach służących do uzdatniania i przesyłania wody – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002r. w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z dnia 5 grudnia 2002r.) musi posiadać atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny.

### **2.12. OZNACZENIA ARMATURY**

Armaturę zabudowaną na rurociągu oznaczyć tabliczkami orientacyjnymi wykonanymi zgodnie z PN-86/B - 09700. Tabliczki montować na najbliższych obiektach lub na słupkach z rury stalowej o średnicy 50 mm i wysokości 2,0 m nad terenem.

### 3. OPIS TECHNICZNY SIECI I PRZYŁĄCZY KANALIZACJI SANITARNEJ

---

Przebudowa sieci kanalizacji sanitarnej dotyczy wykonania odcinka sieci z rur PVC, SDR34, SN $\geq$ 8, DN250 o długości L=162,0 m od miejsca wpięcia, tj. istniejąca studnia w ul. Skalnej oznaczona na PZT jako KS12 ist, której zadaniem będzie razem z projektowanym odcinkiem odprowadzanie ścieków bytowo-gospodarczych z przyległych działek do studni KS5 w ul. Granitowej.

Zaprojektowano odcinek kanalizacji sanitarnej o długości L= 168,0 m z rur PVC, SDR34, SN $\geq$ 8, DN250 z miejscem wpięcia w ul. Granitowej do studni KS1 ist i KS5.

Na sieci kanalizacyjnej zaprojektowano studnie zbiorcze z kręgów betonowych w systemie BS DN1200 mm z włazami w klasie D-400 – szt. 10.

Głębokość posadowienia projektowanych kanałów dostosowana jest do zagłębienia istniejącego kolektora w ul. Skalnej. Projektowane głębokości posadowienia, spadki oraz skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem przedstawia Profil podłużny kanalizacji sanitarnej.

**Projektowane kanały należy posadzić z przykryciem minimum 1,2 m. Zajęcie pasa gruntu, w którym ma być ułożony kanał oraz wykonanie robót ziemnych należy uzgodnić z właścicielem nieruchomości.**

**Trasę wykonanej sieci należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną PE o szerokości 200mm, z wtopioną wkładką metalową lub przewodem Cu DY 1,5 mm<sup>2</sup>. Taśmę należy układać 30 cm nad grzbietem rury.**

Tab.3. Zestawienie długości i średnic

Materiał przewodu, średnica		Długość/ilość sztuk
Rura PVC-U, SN8, DN250	-	330,0m
Razem:		<b>330,0m</b>
Studnia betonowa DN1200 + właz żeliwny z wypełnieniem betonowym	-	10 szt.

#### 3.1. PRZYŁĄCZA KANALIZACYJNE

Zaprojektowano przyłącza kanalizacyjne z rur PVC, SDR34, SN $\geq$ 8 o średnicy DN160÷250 (szt. 3) o łącznej długości , L=21,0 m.

**Tab.4. Zestawienie długości przyłączy:**

Lp.	Numer przyłącza	Ulica	Numer budynku	Średnica/materiał	Długość [ m]	Śr. zagł. [m]	Liczba studni [szt.]	UWAGI
1	Pk1	GRANITOWA	4	250PVC	1,5	2,19	0	Przyłącze do granicy działki
2	Pk2	GRANITOWA	5	200PVC	11,0	2,37	0	Przyłącze do granicy działki
3	Pk3	GRANITOWA	41	160PVC	8,5	2,30	2	Włączyć do ist. przyłącza
Łączna długość przyłączy kanalizacyjnych					21,0		2	

### **3.2. STUDZIENKI KANALIZACYJNE**

Na sieci kanalizacji sanitarnej w ul. Granitowej zaprojektowano studzienki betonowe o  $\varnothing 1200$  w ilości 10 szt. Na przyłączy kanalizacyjnym Pk1 zaprojektowano studzienki tworzywowe  $\varnothing 425$  w ilości 2 szt.

Studzienki betonowe wykonać zgodnie z PrPN-B-10729. Jako płytę denną studzienek należy zastosować kręgi żelbetowe z dnem, prefabrykowane o średnicy  $\varnothing 1200$  łączone na gumową uszczelką lub zaprawę cementową B-20. Przykrycie studzienek wykonać z typowych płyt pokrywowych nastudziennych PP 144/60 cm z osadzonym włazem żeliwnym z wypełnieniem betonowym typu "B" o DN600 mm. Studzienki należy wyposażyć w stopnie złazowe lub drabinki.

Wszystkie studzienki wykonywane w pasie drogowym powinny być przystosowane do przenoszenia obciążeń statycznych i dynamicznych pochodzących od ruchu pojazdów. W tym celu powinny być wykonane w tzw. typie przejazdowym i posiadać pierścień odciążający przystosowany do przenoszenia obciążeń charakterystycznych dla grupy 4, który należy zamontować zgodnie z wytycznymi producenta danego systemu i PN-EN 124;2000.

### **3.3. WYŁĄCZENIE Z EKSPLOATACJI ISTNIEJĄCEJ KANALIZACJI SANITARNEJ**

Wyłączenie z eksploatacji istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej DN350 z kamionki dokonać poprzez zaślepienie kanału w studni KS12 ist. bądź demontażu.

Odcinki kanalizacji przewidziane do demontażu należy wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora (użytkownika) lub po uzgodnieniu z Inwestorem wywieźć na składowisko odpadów.

### **3.4. WYTYCZENIE TRASY PRZEWODU WODOCIĄGOWEGO**

Na Planie Zagospodarowania Terenu w skali 1:500 podano odległości projektowanego przewodu wodociągowego od charakterystycznych punktów terenowych.

Do prac ziemnych należy przystąpić po uprzednim, wyznaczeniu tras projektowanego przewodu przez uprawnionego geodetę zgodnie z planem sytuacyjno-wysokościowym sieci.

### **3.5. WYKOPY I ICH ZABEZPIECZENIE**

Wykopy pod przewody wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w normie branżowej BN-62/8836-02. Wykopy prowadzić mechanicznie, tylko w miejscach kolizji ręcznie. Projektuje się wykopy wąsko przestrzenne o ścianach prostych. Wykopy zabezpieczyć obudowami z rozparciem brzegowym za pomocą płyt przenośnych lub przesuwanych wyciąganych w trakcie wypełniania wykopu gruntem (zagęszczanie warstwowe) lub pionowego deskowania ścian wykopu za pomocą lekkich profili, dyli. Rozstaw rozpór nie powinien być mniejszy niż 2,5 m ze względu na długość stosowanych rur.

Wykopy wykonane jako ściany pionowe należy zabezpieczyć przez obudowanie (odeskowanie) elementami drewnianymi lub stalowymi. Obudowa winna wystawać 10cm nad powierzchnię terenu.

Na całej długości wykopu zastosować deskowania wykopów zgodnie z PN-B-10736:1999, w odcinkach 50-cio metrowych przy użyciu obudów stalowych typu Podlasie 2 (wg Załącznika nr 2). Wykonana obudowa wykopu powinna być odebrana wpisem do dziennika budowy przez inspektora nadzoru.

Jeśli pod dnem wykopu znajdują się warstwy słabe i łatwo ściśliwe (muły, torfy) o małej grubości, należy je usunąć i miejsce to wypełnić piaskiem. Przy większej grubości warstwy słabej należy stosować indywidualne rozwiązanie. Grunt z wykopu należy odkładać na jedną stronę, na taką odległość, by bez względu na jego głębokość pozostał wolny pas terenu o szerokości min. 0,6 m. Drugą stronę należy zostawić jako drogę dostarczania materiałów do budowy kanału. Od chwili rozpoczęcia robót ziemnych aż do chwili ich zakończenia nie wolno dopuścić do zbierania się wody w wykopie i zatopienia go.

Wykopy należy odwadniać za pomocą zestawów igłofiltrowych.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą:

- dla rzędnych dna + 3 cm
- dla szerokości + 5 cm.

**UWAGA:** Wszystkie miejsca kolizji z projektowanym uzbrojeniem w obrębie 1,0 m przed i za kolizją należy wykonać ręcznie. Prace ziemne w obrębie budynku należy wykonać ręcznie.

### **3.6. UKŁADANIE RUR W WYKOPIE**

Roboty związane z układaniem rur należy wykonać w odwodnionym wykopie. Dno wykopu i obudowy wykonać w spadku przewidzianym dla kanału w projekcie. Przed ułożeniem rur w wykopie należy sprawdzić czy nie powstały uszkodzenia podczas transportu oraz datę wykonania rury. Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Rury przed ich bezpośrednim układaniem należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić. Do wykopu rury należy opuszczać powoli i ostrożnie. Można to robić ręcznie lub za pomocą lin. Nie wolno wrzucać rur wykopu nawet przy małej jego głębokości. Rury układać należy od najniższego punktu w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Przy układaniu należy sprawdzić właściwe położenie rury w stosunku do kierunku osi kanału. Rura powinna być zawsze ułożona kielichem w górę kanału. Rury układać na podsypce piaskowej o grubości 15 cm.

Przed montażem bosa koniec rury posmarować środkiem poślizgowym zalecanym przez producenta, stosowanie olejów i smarów jest niedopuszczalne, należy przestrzegać określonej przez producenta głębokości wcisku bosego końca w kielich i technologii łączenia rur, skracanie rur wymaga cięcia w płaszczyźnie, prostopadłej do osi rury.

### **3.7. ZASYPYWANIE UŁOŻONEGO KANAŁU**

Zasypywanie wykonać ręcznie z dokładnym ubijaniem zasyпки warstwą grubości ok. 15 cm. Zasypywanie i ubijanie gruntu wykonywać równocześnie po obu stronach kanału, aby zapobiec jego ewentualnemu przesuwaniu się. Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, świeżo uszczelnione styki zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Warstwy zasyпки ubijać należy ręcznie za pomocą drewnianych ubijaków o ciężarze 2,5 - 3,5 kg. Szczególnie starannie należy ubijać grunt położony wokół rury i podbudowy kanału. Do zasypywania kanału należy używać gruntów sypkich. Niedopuszczalne jest stosowanie gruntów zamrzniętych, spoistych jak gliny lub ily oraz gruntów zawierających kamienie, korzenie. Resztę zasyпки należy wykonać warstwami o grubości 20 cm. Warstwy ubijać ubijakami o ciężarze ponad 3,5 kg. Przy zasypywaniu gruntów sypkich można stosować polewanie wodą w ilości odpowiedniej do

wilgotności gruntu wziętego na zasypkę. Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę obudowy. Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

### **3.8. PRÓBA SZCZELNOŚCI**

W celu sprawdzenia szczelności kanału próba szczelności powinna być przeprowadzona po wykonaniu zasypki kanału. Badanie wykonać zgodnie z Normą PN-EN 1610: 2002. Proponuje się wykonanie badania szczelności kanału łącznie ze studniami z użyciem wody.

### **3.9. ODBIÓR ROBÓT**

Po wykonaniu każdego etapu należy przeprowadzić odbiór częściowy ulegających zakryciu elementów kanału. W celu przeprowadzenia odbioru należy przedstawić niezbędne dokumenty zgodne z normą PN-92/B-10735. Kanalizacja. Przewody Kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Przykanaliki sanitarne, można wykonywać równolegle z odcinkami głównymi lub po ich całkowitym zakończeniu, w zależności od decyzji podjętej przez Inwestora. W czasie wykonania odbioru częściowego odcinka kanału należy go poddać próbie szczelności.

Przed przystąpieniem do wykonywania próby należy zachować następujące warunki:

- wszystkie złącza powinny być odkryte i w pełni widoczne, dostępne;
- odcinek przewodu na całej długości powinien być zabezpieczony przed przemieszczeniami;
- dokładnie wykonana osypka;
- wszelkie odgałęzienia przewodu winny być zamknięte;
- profil przewodu powinien umożliwić jego odpowietrzenie i odwodnienie, próba może odbywać się nie wcześniej niż 48 godzin po wykonaniu osypki;

W czasie wykonywania próby należy przestrzegać następujących zasad:

- przewód nie może być nasłoneczniony,
- napełnianie powinno odbywać się od punktu najniższego do najwyższego,
- temperatura wody nie może przekraczać + 200 C.

Próbę wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych oraz w/w normą. Przed oddaniem

rurociągu do eksploatacji należy przeprowadzić odbiór końcowy, w tym także próbę na infiltrację.

Kanał przed oddaniem do eksploatacji podlega dokładnemu przepłukaniu wodą czystą. Płukanie powinno trwać tak długo, aż usunięte zostaną zanieczyszczenia mechaniczne z rurociągu. Należy również przeprowadzić inspekcję TV zarówno dla sieci jak i przyłączy kanalizacyjnych.

## 4. OPIS TECHNICZNY SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ WRAZ Z PRZYKANALIKAMI

Budowa sieci kanalizacji deszczowej dotyczy wykonania odcinka sieci grawitacyjnej **DN250, PCV, SN8, SDR34 o długości L=757,5 m.**

Zadaniem projektowanej kanalizacji deszczowej będzie odprowadzenie wód opadowych i roztopowych z przebudowywanej drogi ( ul. Granitowa i ul. Sikorskiego) zlokalizowanej w działkach nr 1135, 67/2, 67/6 w Karpaczu, za pomocą wylotu do potoku Skalka w km 2+730 jego biegu (dz. nr 66/1).

Opracowanie obejmuje ponadto budowę wylotu DN250 do w/w cieku oraz budowę wpustów deszczowych wraz z przyłączami – szt. 19

**Projektowane kanały należy posadzić z przykryciem minimum 1,0 m. Zajęcie pasa gruntu, w którym ma być ułożony kanał oraz wykonanie robót ziemnych należy uzgodnić z właścicielem nieruchomości.**

**Trasę wykonanej sieci należy oznaczyć taśmą lokalizacyjną PE o szerokości 200mm, z wtopioną wkładką metalową lub przewodem Cu DY 1,5 mm<sup>2</sup>. Taśmę należy układać 30 cm nad grzbietem rury.**

**Tab.5. Zestawienie długości i średnic**

<b>Materiał przewodu, średnica</b>		<b>Długość/ilość sztuk</b>
Rura PVC, SN8, DN250	-	757,5 m
Rura PVC, SN8, DN160 - przykanalik	-	
<b>Razem:</b>		<b>330,0m</b>
Studnia tworzywowa DN425	-	<b>1 szt.</b>
Studnia betonowa DN1000	-	<b>2 szt.</b>
Studnia betonowa DN1200	-	<b>27 szt.</b>
<b>Razem:</b>		<b>30 szt.</b>



Separator koalescencyjny	-	<b>1 szt.</b>
--------------------------	---	---------------

#### **4.1. CHARAKTERYSTYKA WÓD DESZCZOWYCH**

Na terenie objętym opracowaniem projektowana sieć kanalizacji deszczowej odprowadzać będzie wody opadowe „zanieczyszczone” pochodzące z powierzchni utwardzonych (przebudowywana droga – ul. Granitowa i ul. Sikorskiego), które mogą powstać w miejscach narażonych na rozlewy węglowodorów ropopochodnych.

Wszystkie wody opadowe i roztopowe „zanieczyszczone” pochodzące z terenu przebudowywanej drogi odprowadzane będą projektowanym wylotem DN250, PCV do odbiornika tj.: do potoku Skalka w km 2+730 jego biegu (dz. nr 66/1).

Ilość wód opadowych i roztopowych odprowadzanych z terenu objętego opracowaniem będzie wynosić:

$$\begin{aligned}
 q_j &= 73,97 \text{ dm}^3/\text{s} \\
 Q_{\max h} &= 66,57 \text{ m}^3/\text{h} \\
 Q_{\text{śrd}} &= 10,89 \text{ m}^3/\text{d} \\
 Q_a &= 3\,977,1 \text{ m}^3/\text{a}
 \end{aligned}$$

Przed wprowadzeniem wód opadowych i roztopowych do potoku nastąpi ich oczyszczenie poprzez separator koalescencyjny z osadnikiem. Separator zostanie zlokalizowany w dz. nr 1135 – ul. Sikorskiego .

#### **4.2. WYLOT WÓD OPADOWYCH I ROZTOPOWYCH DO POTOKU**

Wylot oczyszczonych wód opadowych i roztopowych do potoku Skalka w km 2+730 jego biegu zlokalizowany został w działce nr 66/1 w Karpaczu:

$$\begin{aligned}
 \text{średnica wylotu} &- 250 \text{ mm}, \\
 \text{rzędna dna wylotu} &- 540,02 \text{ m npm}, \\
 \text{rzędna dna potoku} &- 539,41 \text{ m npm}.
 \end{aligned}$$

Zaprojektowano wylot w kamiennej konstrukcji stanowiącej mur oporowy. W miejscu planowanego osadzenia kanału należy wykonać otwór poprzez jego wykucie w ścianie muru, a powstałe ubytki w konstrukcji należy uzupełnić. Kanał deszczowy wypuścić poza krawędź

murów na odległość 10 cm, który będzie spełniać rolę kapinosa, zabezpieczając przed spływaniem wód opadowych po ścianie muru.

### **4.3. STUDZIENKI KANALIZACYJNE**

Na sieci kanalizacji deszczowej w ul. Granitowej i ul. Sikorskiego zaprojektowano studzienki betonowe DN1200 w ilości 27 szt., studzienki DN1000 szt. 2 oraz 1 szt. studzienka tworzywowa Ø425.

Posadowienie studzienek dokonać na uprzednio przygotowanej podsypce zgodnie z wytycznymi montażu podanymi przez producenta.

Studnie betonowe na projektowanej kanalizacji deszczowej wykonać z prefabrykatów betonowych betonu o wytrzymałości min. C30/37, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego ( $n_w \leq 4\%$ ), mrozoodpornego (F-50) łączonych na uszczelki gumowe z dnem prefabrykowanym i wyprowadzonymi króćcami.

Studnie DN1000-1200 muszą posiadać fabrycznie zamontowane stopnie żeliwne typu ciężkiego. W studni stosować właz klasy D400, 2-lub 4 otworowe, żeliwny z wypełnieniem betonowym, bez części ruchomych, osadzone w sposób uniemożliwiający przesuwanie się. Połączenie żeliwo-szare – beton gwarantuje stabilność przy zachowaniu rozsądnych i bezpiecznych mas pokryw. Beton stanowi ponadto dodatkowe zabezpieczenie przed kradzieżą

Studzienki wpustów ulicznych DN500 betonowe (szt. 19) wykonać jako osadnikowe z pierścieniem odciążającym oraz kratą prostokątną żeliwną uchylną z zatraskiem klasy C250. Stosować wpusty z możliwością regulacji pokrywy i dostosowane do poziomu krawężnika oraz z samoczynną blokadą kraty i pokrywy.

Otwory dla przykanalików powinny być przygotowane warunkach fabrycznych i powinny posiadać zamontowane przejście szczelne odpowiednie dla projektowanych rur tj. PCV, DN110.

Studzienki posadowić na uprzednio przygotowanej podsypce zgodnie z wytycznymi montażu podanymi przez producenta. Wszystkie studzienki wykonywane w pasie drogowym powinny być przystosowane do przenoszenia obciążeń statycznych i dynamicznych pochodzących od ruchu pojazdów - klasa D400. W tym celu powinny być wykonane w tzw. typie przejazdowym I posiadać pierścień odciążający przystosowany do przenoszenia obciążeń, który należy zamontować zgodnie z wytycznymi producenta danego systemu.

#### **4.4. WYTYCZENIE TRASY KANAŁU DESZCZOWEGO**

Na Planie Zagospodarowania Terenu w skali 1:500 podano odległości projektowanego kanału od charakterystycznych punktów terenowych.

Do prac ziemnych należy przystąpić po uprzednim, wyznaczeniu tras projektowanego przewodu przez uprawnionego geodetę zgodnie z planem sytuacyjno-wysokościowym sieci.

#### **4.5. WYKOPY I ICH ZABEZPIECZENIE**

Wykopy pod przewody wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w normie branżowej BN-62/8836-02. Wykopy prowadzić mechanicznie, tylko w miejscach kolizji ręcznie. Projektuje się wykopy wąsko przestrzenne o ścianach prostych. Wykopy zabezpieczyć obudowami z rozparciem brzegowym za pomocą płyt przenośnych lub przesuwanych wyciąganych w trakcie wypełniania wykopu gruntem (zagęszczanie warstwowe) lub pionowego deskowania ścian wykopu za pomocą lekkich profili, dyli. Rozstaw rozpór nie powinien być mniejszy niż 2,5 m ze względu na długość stosowanych rur.

Wykopy wykonane jako ściany pionowe należy zabezpieczyć przez obudowanie (odeskowanie) elementami drewnianymi lub stalowymi. Obudowa winna wystawać 10cm nad powierzchnię terenu.

Na całej długości wykopu zastosować deskowania wykopów zgodnie z PN-B-10736:1999, w odcinkach 50-cio metrowych przy użyciu obudów stalowych typu Podlasie 2 (wg Załącznika nr 2). Wykonana obudowa wykopu powinna być odebrana wpisem do dziennika budowy przez inspektora nadzoru.

Jeśli pod dnem wykopu znajdują się warstwy słabe i łatwo ściśliwe (muły, torfy) o małej grubości, należy je usunąć i miejsce to wypełnić piaskiem. Przy większej grubości warstwy słabej należy stosować indywidualne rozwiązanie. Grunt z wykopu należy odkładać na jedną stronę, na taką odległość, by bez względu na jego głębokość pozostał wolny pas terenu o szerokości min. 0,6 m. Drugą stronę należy zostawić jako drogę dostarczania materiałów do budowy kanału. Od chwili rozpoczęcia robót ziemnych aż do chwili ich zakończenia nie wolno dopuścić do zbierania się wody w wykopie i zatopienia go.

Wykopy należy odwadniać za pomocą zestawów igłofiltrowych.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wykopu wynoszą:

- dla rzędnych dna + 3 cm
- dla szerokości + 5 cm.

**UWAGA:** Wszystkie miejsca kolizji z projektowanym uzbrojeniem w obrębie 1,0 m przed i za kolizją należy wykonać ręcznie. Prace ziemne w obrębie budynku należy wykonać ręcznie.

#### **4.6. UKŁADANIE RUR W WYKOPIE**

Roboty związane z układaniem rur należy wykonać w odwodnionym wykopie. Dno wykopu i obudowy wykonać w spadku przewidzianym dla kanału w projekcie. Przed ułożeniem rur w wykopie należy sprawdzić czy nie powstały uszkodzenia podczas transportu oraz datę wykonania rury. Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Rury przed ich bezpośrednim układaniem należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić. Do wykopu rury należy opuszczać powoli i ostrożnie. Można to robić ręcznie lub za pomocą lin. Nie wolno wrzucać rur wykopu nawet przy małej jego głębokości. Rury układać należy od najniższego punktu w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Przy układaniu należy sprawdzić właściwe położenie rury w stosunku do kierunku osi kanału. Rura powinna być zawsze ułożona kielichem w górę kanału. Rury układać na podsypce piaskowej o grubości 15 cm.

Przed montażem bosa koniec rury posmarować środkiem poślizgowym zalecanym przez producenta, stosowanie olejów i smarów jest niedopuszczalne, należy przestrzegać określonej przez producenta głębokości wcisku bosego końca w kielich i technologii łączenia rur, skracanie rur wymaga cięcia w płaszczyźnie, prostopadłej do osi rury.

#### **4.7. ZASYPYWANIE UŁOŻONEGO KANAŁU**

Zasypywanie wykonać ręcznie z dokładnym ubijaniem zasyпки warstwą grubości ok. 15 cm. Zasypywanie i ubijanie gruntu wykonywać równocześnie po obu stronach kanału, aby zapobiec jego ewentualnemu przesuwaniu się. Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, świeżo uszczelnione styki zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

Warstwy zasyпки ubijać należy ręcznie za pomocą drewnianych ubijaków o ciężarze 2,5 - 3,5 kg. Szczególnie starannie należy ubijać grunt położony wokół rury i podbudowy kanału. Do zasypywania kanału należy używać gruntów sypkich. Niedopuszczalne jest stosowanie gruntów zamrzniętych, spoistych jak gliny lub ily oraz gruntów zawierających kamienie, korzenie. Resztę zasyпки należy wykonać warstwami o grubości 20 cm. Warstwy ubijać ubijakami o ciężarze ponad 3,5 kg. Przy zasypywaniu gruntów sypkich można stosować polewanie wodą w ilości odpowiedniej do

wilgotności gruntu wziętego na zasypkę. Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę obudowy. Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

#### **4.8. PRÓBA SZCZELNOŚCI**

W celu sprawdzenia szczelności kanału próba szczelności powinna być przeprowadzona po wykonaniu zasypki kanału. Badanie wykonać zgodnie z Normą PN-EN 1610: 2002. Proponuje się wykonanie badania szczelności kanału łącznie ze studniami z użyciem wody.

#### **4.9. ODBIÓR ROBÓT**

Po wykonaniu każdego etapu należy przeprowadzić odbiór częściowy ulegających zakryciu elementów kanału. W celu przeprowadzenia odbioru należy przedstawić niezbędne dokumenty zgodne z normą PN-92/B-10735. Kanalizacja. Przewody Kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Przykanaliki deszczowe, można wykonywać równolegle z odcinkami głównymi lub po ich całkowitym zakończeniu, w zależności od decyzji podjętej przez Inwestora. W czasie wykonania odbioru częściowego odcinka kanału należy go poddać próbie szczelności.

Przed przystąpieniem do wykonywania próby należy zachować następujące warunki:

- wszystkie złącza powinny być odkryte i w pełni widoczne, dostępne;
- odcinek przewodu na całej długości powinien być zabezpieczony przed przemieszczeniami;
- dokładnie wykonana osypka;
- wszelkie odgałęzienia przewodu winny być zamknięte;
- profil przewodu powinien umożliwić jego odpowietrzenie i odwodnienie, próba może odbywać się nie wcześniej niż 48 godzin po wykonaniu osypki;

W czasie wykonywania próby należy przestrzegać następujących zasad:

- przewód nie może być nasłoneczniony,
- napełnianie powinno odbywać się od punktu najniższego do najwyższego,
- temperatura wody nie może przekraczać + 200 C.

Próbę wykonać zgodnie z wytycznymi zawartymi w warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych oraz w/w normą. Przed oddaniem

rurociągu do eksploatacji należy przeprowadzić odbiór końcowy, w tym także próbę na infiltrację.

Kanał przed oddaniem do eksploatacji podlega dokładnemu przepłukaniu wodą czystą. Płukanie powinno trwać tak długo, aż usunięte zostaną zanieczyszczenia mechaniczne z rurociągu.

### **UWAGA !!!**

***Projektant nie odpowiada za szkody wynikłe z powodu niezgodności pomiędzy stanem uzbrojenia podziemnego wskazanym na podkładzie geodezyjnym, a stanem faktycznym oraz za szkody powstałe w wyniku nie zastosowania się wykonawcy robót budowlano-montażowych do treści ustaleń zawartych w niniejszym opracowaniu projektowym.***

## **5. UWAGI KOŃCOWE**

---

### **5.1. WARUNKI BHP**

Wszelkie prace wykonawcze i eksploatacyjne należy prowadzić w zgodzie z zasadami bezpiecznej pracy i rozsądku oraz przestrzegać zasad podanych w poniższych aktach prawnych:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401).
- Zalecenia MAGTiOŚ zawarte w „Wymogach BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej” CKT, Warszawa wrzesień 1989 r.

### **5.2. WYKONAWSTWO**

Podczas wykonywania prac ziemnych i instalacyjnych należy przestrzegać wymagań zawartych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych, tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”, normie BN-83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze” oraz instrukcji DTR od producentów zastosowanych urządzeń i materiałów. Urządzenia ciśnieniowe muszą

posiadać stosowne certyfikaty UDT. Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać Polskim Normom.

Przed wykonaniem wykopów należy zdjąć warstwę humusu o grubości min. 30 cm z pasa o szerokości ca 3.0 m. Po wykonaniu robót, nawierzchnia w pasie roboczym ma zostać przywrócona do stanu pierwotnego, a naruszone lub rozebrane parkany, ogrodzenia, płoty, chodniki itp. - odbudowane, w tym celu należy wykonać dokumentację fotograficzną przed przystąpieniem do robót na danym odcinku.

Wybór rodzaju wykopu i zabezpieczenia ścian jest zależny od głębokości wykopu i warunków hydrogeologicznych. Generalną zasadą w nawiązaniu do zasad bhp jest, aby przy głębokościach większych niż 1 m, niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia, wszystkie wykopy posiadały pionowe ściany odeskowane i rozparte, przy czym w gruntach suchych i półzwartych dopuszcza się deskowanie ażurowe.

### **5.3. UWAGI I ZALECENIA**

Przed przystąpieniem do budowy należy zapoznać się z projektem. Ewentualne zapytania lub wyjaśnienia odnoszące się do projektu udzielane będą w ramach nadzoru autorskiego. Przy wykonaniu wykopów i stwierdzeniu kolizji z innymi sieciami należy powiadomić Inwestora, a następnie projektanta.

Przed przystąpieniem do realizacji zadania należy zapoznać się ze wszystkimi uzgodnieniami i opiniami technicznymi, ponadto wykonać dokumentację fotograficzną w celu późniejszego odtworzenia nawierzchni do stanu pierwotnego.

Aby zapewnić właściwy przebieg prac wykonawczych i odpowiednią jakość prac montażowych, Zleceniodawca winien powierzyć wykonanie robót wykonawcy przeszkolonemu w technologiach zaproponowanych w powyższym opracowaniu, roboty ziemne, konstrukcyjne, spawalnicze, oraz odbiory techniczne realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz I i II ze szczególnym uwzględnieniem wytycznych producentów materiałów i urządzeń oraz polskich norm, nadzór nad robotami powierzyć osobie uprawnionej do sprawowania samodzielnych funkcji w budownictwie, przeszkolonej w zakresie oferowanych technologii, poszczególne odbiory dokonać przy współudziale użytkowników terenu, sieci, urządzeń;

#### **UWAGA !!!**

Projektant nie odpowiada za szkody wynikłe z powodu niezgodności pomiędzy stanem uzbrojenia podziemnego wskazanym na podkładzie geodezyjnym, a stanem faktycznym oraz za szkody powstałe w wyniku nie zastosowania się wykonawcy robót budowlano-montażowych do treści ustaleń zawartych w niniejszym opracowaniu projektowym.

**UWAGA !!!**

Przed przystąpieniem do budowy należy zapoznać się z uzgodnieniami oraz uwagami dotyczącymi skrzyżowań z pozostałym uzbrojeniem podziemnym.

**WSZELKIE ZMIANY W PROJEKCIE WYMAGAJĄ WCZEŚNIEJSZEGO  
UZGODNIENIA Z PROJEKTANTEM**

Opracował:

mgr inż. Rodryk Świerczok