

**Temat:**

**PROJEKT BUDOWY SIECI KANALIZACJI
SANITARNEJ GRAWITACYJNEJ.**

Obiekt budowlany:

Sieć kanalizacji sanitarnej – kategoria obiektu XXVI
na **km 13** – dz. nr 261, na **km 18** – dz. nr 75 oraz **km 20** – dz. nr 98,
132/1;

Przylącza kanalizacyjne – kategoria obiektu VIII - do budynków na
działkach nr 2, 7, 235/3, 242, 250, 251, 254/3, 255, 256, 257, 258, 102,
105, 107, 57/2, 58/2, 58/3, 58/1, 61/1, 63, 65, 66, 67, 68, 70, 82, 84, 85,
86/1, 87, 88, 89, 91, 100, 101, 103, 104, 106, 109, 110, 114, 116, 118,
119, 142 w zakresie ulic Kilińskiego, Bytomskiej oraz Nadrzecznej w
Czeladzi obręb 0001Czeladź, jedn. ewid. Czeladź.

Inwestor:

Zakład Inżynierii Komunalnej Sp. z o. o.
ul. Będzińska 64
41-250 Czeladź

Jednostka projektowa: AS-Inwestim Sławomir Wawrzyniak
ul. Wolności 345/810
41-800 Zabrze

Faza:

Projekt budowlany

Projektant:

mgr inż. Lubomir Matczyszyn

Sprawdzający:

mgr inż. Anna Surowiec

Wykonał:

Magdalena Kostrzewa

Sławomir Wawrzyniak

Zabrze styczeń 2017 r.

Spis zawartości projektu:

1. Strona tytułowa
2. Spis treści
3. Cel i zakres opracowania
4. Podstawa opracowania
5. Zabudowa i zagospodarowanie terenu.
 - 5.1 Istniejący stan zagospodarowania terenu
 - 5.2 Stan prawny terenu
 - 5.3 Projektowane zagospodarowanie terenu sieci wodociągowej
6. Projekt sieci wodociągowej
 - 6.1. Rozwiązanie projektowe.
 - 6.2. Przyłącza.
 - 6.3. Roboty ziemne i drogowe.
 - 6.4. Przeszkody.
 - 6.5. Próba szczelności, płukanie sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej.
 - 6.6. Inwentaryzacja geodezyjna.
7. Uwagi końcowe
8. Informacja BIOZ
9. Wykaz materiałów.

10. Rysunki:

Projekt zagospodarowania skala 1:1000.	- nr rys. 01-01/17/IS,
Projekt zagospodarowania skala 1:500.	- nr rys. 02-01/17/IS,
Profil podłużny sieci kanalizacji sanitarnej – Ark. nr 1.	- nr rys. 03-01/17/IS,
Profil podłużny sieci kanalizacji sanitarnej – Ark. nr 2.	- nr rys. 04-01/17/IS,
Profil podłużny sieci kanalizacji sanitarnej – Ark. nr 3.	- nr rys. 05-01/17/IS,
Widok studzienki TEGRA 1000 z włączeniem kaskadowym	- nr rys. 06-01/17/IS.

3. Cel i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest zaprojektowanie:

- Sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej w ul. Kilińskiego, Bytomskiej oraz Nadrzecznej na działkach nr 261, 75, 98, 132/1;
- Przyłączy do budynków na działkach nr 2, 7, 235/3, 242, 250, 251, 254/3, 255, 256, 257, 258, 102, 105, 107, 57/2, 58/2, 58/3, 58/1, 61/1, 63, 65, 66, 67, 68, 70, 82, 84, 85, 86/1, 87, 88, 89, 91, 100, 101, 103, 104, 106, 109, 110, 114, 116, 118, 119, 142 .

Inwestycja ma na celu wydzielenie z kanalizacji ogólnospławnej kanalizację sanitarną oraz włączenie wszystkich budynków przy ul. Kilińskiego, Bytomskiej i Nadrzecznej do nowoprojektowanej kanalizacji sanitarnej z rur PVC. Inwestycja służy poprawie gospodarki wodno-ściekowej w miejscowości Czeladź.

Obszar oddziaływania sieci kan. sanitarnej grawitacyjnej zawiera się w granicach działek objętych inwestycją tj. dz. nr: 261, 75, 82, 90, 98, 132/1.

4. Podstawa opracowania

- Zlecenie Inwestora
- Mapy sytuacyjno-wysokościowe do celów projektowych w skali 1:1000
- Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego,
- Decyzja o lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- Wizja lokalna w terenie
- Uzgodnienia z właścicielami działek, przez które przebiega trasa projektowanej sieci
- Uzgodnienia z dysponentami sieci, które są w kolizji z projektowaną kanalizacją sanitarną.
- Obowiązujące normy i przepisy.

5. Zabudowa i zagospodarowanie terenu

5.1 Istniejący stan zagospodarowania terenu

Opracowanie obejmuje swoim zasięgiem ulicę Kilińskiego, Bytomską oraz Nadrzeczną. Na terenie tym dominuje zabudowa mieszkaniowa:

- bud. jednorodzinne zlokalizowane w granicy działki drogowej przyłączone do istniejącej kanalizacji ogólnospławnej,
- bud. wielorodzinne zlokalizowane w granicy działki drogowej przyłączone do istniejącej kanalizacji ogólnospławnej,
- bud. jednorodzinne z zabudowanym szczelnym szambem bezodpływowym.

Teren inwestycji znajduje się na obszarze sąsiadującym z wałem rzeki Brynica. Dla inwestycji uzyskano zwolnienie z zakazu ujętego w par. 88 n.1 Prawa Wodnego, a dotyczącego wykonywania

obiektów budowlanych, kopania studni, sadzawek, dołów oraz rowów w odległości mniejszej niż 50 m od stopy wału po stronie odpowietrznej.

W przedmiotowym terenie system odprowadzenia ścieków w stanie istniejącym realizowany jest siecią kanalizacji ogólnospławnej w ul. Kilińskiego i częściowo Bytomskiej. W części ulicy Kilińskiego wybudowano sieć kanalizacji sanitarnej odprowadzającą ścieki do oczyszczalni ścieków. Średnicę rurociągu przewidziano z rezerwą dla przyjęcia ścieków z ulic sąsiednich.

W obrębie ul. Nadrzecznej oraz części ul. Bytomskiej ścieki odprowadzane są do szczelnych szamb żelbetowych.

Istniejące uzbrojenie terenu w pasie trasy projektowanej kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej:

- kanalizacja ogólnospławna,
- sieć wodociągowa,
- sieć gazowa niskiego ciśnienia,
- sieć energetyczna,
- sieć ciepłownicza,
- kable telekomunikacyjne.

W oparciu o opinię geotechniczną opracowaną przez dr inż. Andrzeja Łyczbę ustalono, że:

- Podłoże budowlane do maksymalnej głębokości rozpoznania wynoszącej 3,0 m p.p.t. ma charakter niejednorodny i warstwowy. Budują je nośne utwory warstw: IIb (piaski średnie i grube), IIIa (piaski drobne), IVa (gliny pylaste zwięzłe, gliny piaszczyste), IVIb (kamienie wapienia) i IVc (wapień) oraz nienośne warstwy Ia (nasypy niekontrolowane) i IIa (namuł gliniasty). Do głębokości rozpoznania tj. 3,0 m p.p.t. nie stwierdzono występowania wody.
- Podczas wykonywanych prac ziemnych należy spodziewać się wystąpienia gruntów zaliczonych wg PN-B-06050:1999 do kategorii urabialności: - III grunty łatwo urabialne (warstwa IIb - piaski drobne i warstwa IIIa - piaski drobne); - IV grunty średnio urabialne (warstwa IVa - gliny pylaste zwięzłe); - V grunty trudno urabialne (warstwa IVb – kamienie wapienia); - VI skały łatwo urabialne (warstwa IVc – wapień).
- Wykopy należy wykonywać według PN-B-10736:1999 i PN-EN 1610:2002 zgodnie z projektem technicznym.
- Grunty spoiste (gliny pylaste zwięzłe, pyły) zaobserwowane w trakcie badań są gruntami bardzo wysadzinowymi (PN-S-02205:1998) oraz wrażliwymi na działanie zarówno mrozu jak i wody. Nie wolno dopuścić do zawodnienia bądź przemarznięcia tych gruntów.
- Otwartego wykopu nie można pozostawić na dłuższy czas, szczególnie zimowy ponieważ mogłoby nastąpić przemarznięcie gruntów (głębokość umowna strefy przemarzania h_z – 1,0 m p.p.t.). Wszystkie grunty przemarznęte lub nawodnione, które stały się nieprzydatne do

posadowienia przedmiotowej inwestycji należy usunąć i zastąpić poduszką piaszczysto – żwirową zagęszczoną do określonego przez konstruktora wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie należy wykonywać warstwami wg PN-B-06050 do wskaźnika zagęszczenia (IS) o wartości określonej w projekcie. Po wykonaniu poduszki piaskowej należy sprawdzić poprawność jej wykonania poprzez wykonanie sondowań dynamicznych (SD-10) lub za pomocą lekkiej płyty dynamicznej.

- Projektowaną sieć wodną i kanalizacyjną można posadowić na dowolnej głębokości (poniżej strefy przemarzania) w obrębie nośnych gruntów. W miejscach ewentualnych przegłębień nienośnych utworów nasypowych (warstwa Ia) pod rurą należy zastosować podsypkę piaszczysto-żwirową o miąższości 0,3 m zagęszczoną do określonego w projekcie wskaźnika zagęszczenia. Podsypkę wykonać należy ręcznie z dokładnym ubiciem, materiałem sypkim miejscowym, względnie dowiezionym w przypadku występowania w profilu gruntu spoistego. Wymagany stopień zagęszczenia podsypki i zasyпки wynosić winien minimum 97% zmodyfikowanej próby Proctora w pasach dróg publicznych, pozostałe tereny wymagają zagęszczenia minimum 90% ZPPr.
- Głębokie wykopy ($H_w > 3\text{m}$) o ścianach pionowych wymagać będą obudowy zabezpieczającej przed utratą stateczności. Zasięg strefy oddziaływań należy przyjmować: - w piaskach $SI = 0,5 H_w$; - w glinach $SI = 0,75 H_w$.
- Zgodnie z § 4. Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 nr 0, poz.463) przyjęto proste warunki gruntowowodne podłoża. Zamierzoną do posadowienia sieć kanalizacyjną wraz z niezbędnymi studzienkami i przyłączami w myśl obowiązujących przepisów proponuje się zakwalifikować do I kategorii geotechnicznej (w przypadku posadowienia do 1,2 m) oraz do II kategorii geotechnicznej (w przypadku głębokości posadowienia $>1,2\text{ m}$).

5.2 Stan prawny terenu

Inwestycja zlokalizowana będzie na działkach nr:

Nr działki	k. m.*	Adres	Właściciel	Zarządca
sieć kanalizacji sanitarnej				
261	13	ul. Bytomska/Przełajska	Droga Gminy Czeladź	MZGK Czeladź
75	18	ul. Niwa	Droga Gminy Czeladź	MZGK Czeladź
98	46	ul. Kilińskiego	Droga Gminy Czeladź	MZGK Czeladź

Nr działki	k. m.*	Adres	Właściciel	Zarządca
132/1	46	ul. Bytomska	Droga Gminy Czeladź	MZGK Czeladź
przyłącza				
2	46	ul. Bytomska 108	prywatna	-
7	18	ul. Niwa 2	prywatna	-
235/3	46	dr. dojazdowa	prywatna	-
242	46	ul. Bytomska 92	prywatna	-
250	46	ul. Bytomska	prywatna	-
251	46	ul. Bytomska 82	prywatna	-
254/3	46	ul. Bytomska 80	prywatna	-
255	46	ul. Bytomska 78	prywatna	-
256	46	ul. Bytomska 76	prywatna	-
257	46	ul. Bytomska 72	prywatna	-
258	46	ul. Bytomska 70	prywatna	-
57/2	46	ul. Kilińskiego 2	prywatna	-
58/2	46	ul. Kilińskiego 4	prywatna	-
58/3	46	ul. Kilińskiego 6	prywatna	-
59/1	46	ul. Kilińskiego 8	prywatna	-
65	46	ul. Kilińskiego	prywatna	-
66	46	ul. Kilińskiego 18	prywatna	-
67	46	ul. Kilińskiego 20	prywatna	-
68	46	ul. Kilińskiego 22	prywatna	-
70	46	ul. Kilińskiego 26	prywatna	-
82	46	ul. Nadrzeczna	Droga Gminy Czeladź	MZGK Czeladź
84	46	ul. Kilińskiego 30 i 32	prywatna	-
85	46	ul. Kilińskiego 34	prywatna	-
86/1	46	ul. Kilińskiego 36	prywatna	-
87	46	ul. Kilińskiego 38	prywatna	-
88	46	ul. Kilińskiego 40	prywatna	-
89	46	ul. Kilińskiego 42	prywatna	-
91	46	ul. Kilińskiego	prywatna	-
100	46	ul. Bytomska 65	prywatna	-
101	46	ul. Kilińskiego 3	prywatna	-
102	46	ul. Bytomska 63	prywatna	-

Nr działki	k. m.*	Adres	Właściciel	Zarządca
103	46	ul. Bytomska 61	prywatna	-
104	46	ul. Kilińskiego 5	prywatna	-
105	46	ul. Bytomska 59	prywatna	
106	46	ul. Kilińskiego 7	prywatna	-
107	46	ul. Bytomska 57	prywatna	
109	46	Łącznik drogowy	Droga Gminy Czeladź	MZGK Czeladź
110	46	ul. Kilińskiego 9	prywatna	-
114	46	ul. Kilińskiego 13	prywatna	-
116	46	ul. Bytomska 47	prywatna	-
118	46	ul. Kilińskiego 15	prywatna	
119	46	ul. Kilińskiego 17	prywatna	-
142	46	ul. Nadrzeczna 5	prywatna	-

5.3 Projektowane zagospodarowanie terenu.

Planowane przedsięwzięcie inwestycyjne w zakresie gospodarki ściekowej obejmuje budowę sieci i przyłączy kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej dla zabudowy mieszkaniowej w miejscowości Czeladź przy ul. Kilińskiego, Bytomskiej oraz Nadrzecznej. Całość inwestycji będzie skoordynowana z planowaną budową sieci wodociągowej i kanalizacji deszczowej w przedmiotowych ulicach oraz z budową nowej nawierzchni drogowej.

Ścieki sanitarne z budynków mieszkalnych odprowadzane będą nowymi kolektorami grawitacyjnie do istniejącej studzienki kanalizacji sanitarnej oznaczonej jako Ss1 (zgodnie z Warunkami przyłączenia do sieci kanalizacji sanitarnej) w ul. Kilińskiego na wysokości budynku nr 19 i dalej zmodernizowanym (we wcześniejszych latach) kolektorem $\phi 800$ do oczyszczalni ścieków.

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem rozwiązanie techniczne budowy przyłączy i sieci kanalizacji grawitacyjnej wraz ze studniami połączeniowymi, rewizyjnymi i włączeniem do istniejącej studzienki kanalizacji sanitarnej oznaczonej jako Ss1 ma kolektorze 800 w ul. Kilińskiego.

Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej zaprojektowano z rur kanalizacyjnych PVC-U łączonych na uszczelkę gumową PVC-U, SDR 34 SN8 z wydłużonym kielichem o średnicach $\phi 400$ i $\phi 315$ mm o łącznej długości **552 mb**.

Przyłącza kanalizacji sanitarnej zaprojektowano zgodnie z wytycznymi zawartymi w warunkach technicznych o nr ET/835/4364/2015 z dn. 23.10.2015 r. o średnicy $\phi 200$.

Włączenia budynków zostaną wykonane w miejscach istniejących wyjść kanalizacji z budynków. W

przypadku istniejących szamb przyjęto wyjścia na głęb. 1,2m oraz włączenie do studni włączowej na nowoprojektowanym kolektorze w ul. Kilińskiego, Bytomskiej i Nadrzecznej jako kaskadowe. Rozwiązanie to pozwoli na swobodne manewrowanie spadkiem przyłącza i głębokością włączenia do studni włączeniowej na nowoprojektowanym kolektorze w ulicy.

6. Projekt sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej.

6.1. Rozwiązanie projektowe.

Sieć kanalizacji sanitarnej zaprojektowana została w ul. Bytomskiej i Kilińskiego z uwzględnieniem lokalizacji nowoprojektowanych sieci kanalizacji deszczowej i wodociągowej. Istniejąca sieć kanalizacji ogólnospławnej zostanie przeznaczona do wyłączenia z eksploatacji. Odcinki przewodów oraz studzienki kanalizacyjne kolidujące z nowoprojektowanymi sieciami zostaną przeznaczone do częściowego demontażu lub zasypania.

Sieć kanalizacji grawitacyjnej projektuje się z rur kanalizacyjnych PCV-U kl.S (SDR34, SN8) w zakresie średnic Ø315-400mm z wydłużonym kielichem, łączonym na gumową uszczelkę.

Projektowane odcinki sieci kanalizacyjnej należy układać na zagęszczonej podsypce piaskowej min.20cm. Warstwa podsypki układana bezpośrednio pod przewodem nie powinna być zagęszczana bardziej niż do stanu średniego zagęszczenia, przez co umożliwi elastyczne ułożenie przewodów przy wykonywaniu zasypki. Ułożoną rurę kanalizacyjną należy obsypać za pomocą warstwy ochronnej z dobrze zagęszczonego piasku do wysokości 0,30 m ponad wierzch rury, następnie ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru brązowego z zatopioną wkładką metalową.

Zmiany kierunku prowadzenia sieci na trasie wykonać za pomocą studni rewizyjnych typu TEGRA 1000 np. firmy Wavin o średnicy DN1000mm.

Przewody kanalizacyjne należy posadowić poniżej strefy przemarzania gruntu. W przypadku posadowienia przewodów (głównie przyłączy) w strefie przemarzania, zabezpieczyć przed przemarzaniem poprzez obsypanie materiałem izolacyjnym (np.: keramzyt lub żużel) owiniętym folią.

STUDNIE KANALIZACYJNE

Projektuje się studnie połączeniowe i rewizyjne np. typu Tegra 1000 firmy Wavin o średnicy DN1000, na wszystkich podłączeniach z poszczególnych budynków oraz szamb, zlokalizowane na głównym kolektorze kanalizacyjnym oraz punktach zmiany kierunku prowadzonej sieci.

Włączenia do studzienek na wysokości powyżej 0,5m wykonać jako kaskadowe, z zastosowaniem odpowiednich kształtek.

Przy przejściu rur PVC-U przez ścianę studzienki PEHD powyżej kinety dla potrzeby zabudowy kaskady należy zastosować przejścia szczelne „In-situ”.

Wysokość poszczególnych studni wg profilu podłużnego kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej rys. nr 02-, 03-, 04-01/17/IS. Rzędną wjazdu skorygować na budowie do istniejącej niwelety terenu. Do regulacji wysokości studni należy użyć pierścieni dystansowych układanych pod wjazdem. Należy stosować wjazdy żeliwne z wypełnieniem betonowym wg normy PN-EN 124-6:2015-07 o klasie:

- A15 - stosowane na powierzchniach przeznaczonych dla ruchu pieszych i rowerzystów,
- B125 - stosowane na drogach i obszarach dla pieszych, powierzchniach równorzędnych, parkingach lub na terenach parkowania samochodów osobowych,
- D400 - jezdnie dróg, utwardzone pobocza oraz obszary parkingowe, dla wszystkich rodzajów pojazdów drogowych.

Przebieg trasy projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej pokazano na rys. nr 01 i 02-01/17/IS oraz załamania pionowe i spadki pokazano na rys. nr 03-,04-, 05, 06-01/17/IS.

6.2. Przyłącza.

Na trasie projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej znajdują się istniejące przyłącza, do których projektuje się włączenia. Średnice włączeń (zgodnie z wytycznymi firmy ZIK Sp. z o.o.) zaprojektowano jako PVC-U $\phi 200$. Przed wykonaniem włączeń należy wykonać kontrolne wykopy a ewentualne różnice w głębokości korygować spadkiem przyłącza.

Zgodnie z PN przyjęto wartości równoważników odpływu AW_s (tabela nr 2) dla sprawdzenia prawidłowości doboru przykanalików. Dobierając wartości równoważników odpływu przyjęto standardowo dla jednego mieszkania wyposażenia w wannę, umywalkę, miskę ustępową, zlewozmywak, pralkę oraz zmywarkę- $q_s = K \sqrt{\Sigma AW_s} \approx 1,25 \div 1,35 \text{ dm}^3/\text{s}$. Natomiast dla budynków jednorodzinnych przyjęto również standardowo wyposażenie w wannę, natrysk, umywalkę, miskę ustępową, zlewozmywak, pralkę oraz zmywarkę- $q_s = K \sqrt{\Sigma AW_s} \approx 1,35 \div 1,46 \text{ dm}^3/\text{s}$.

W obszarze objętym projektem przyjęto ilości mieszkańców dla poszczególnych przyłączy:

- dla budynków jednorodzinnych przyjęto 6 osób dla pojedynczego przyłącza;
- dla budynków wielorodzinnych przyjęto 4 osoby na jedno mieszkanie.

Dla budynków przy:

- ul. Kilińskiego nr 24, 28, 30, 32, 46;
- ul. Bytomskiej nr 53, 57, 59, 61, 65, 70, 72, 76, 80, 82, 90, 92, 106, 108(110), 112;
- ul. Niwa nr 2,
- Nadrzeczna 5, 14,

ze względu na zabudowane szamba, należy na działkach klientów zabudować studzienkę odbiorczą w odległości do dwóch metrów od granicy działki. Studzienki odbiorcze przyjęto jako TEGRA 600

firmy Wavin wraz z pierścieniem dystansowym, odciążającym oraz włazem typu ciężkiego D400 w wypełnieniu betonowym.

W pozostałych budynkach przyłączenie należy wykonać wykorzystując istniejące przejście w ścianie zewnętrznej budynku na poz. piwnic. Przejście należy wykonać w tulei ochronnej wypełnionej szczeliwem. Po przejściu przez ścianę należy najkrótszą drogą włączyć się do istn. instalacji kanalizacji sanitarnej w budynku.

6.3. Roboty ziemne i drogowe

Wykopy i posadowienie wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610:2002.

Przewiduje się wykonywanie wąsko przestrzennych wykopów o głębokościach wskazanych na profilu. Przechodzące poprzecznie przez wykop istniejące uzbrojenie podziemne (rurociągi, kable) wymagają na okres budowy zabezpieczenia przez podwieszenie na tymczasowych elementach nośnych, opartych (lub podwieszonych) na krawędziach wykopu.

Przewód kanalizacyjny wykonany z rur PCV należy posadowić na zagęszczonej podsypce piaskowej gr. 20cm. Po ułożeniu rur należy wykonać obsypkę boczną rur z piasku (lub drobnego żwirku). Taki sam obsyp wykonać do poziomu min. 30cm nad wierzch rury.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych trasę projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej należy wytyczyć geodezyjnie.

Wykopy.

Wszystkie prace prowadzić bezwzględnie uwzględniając wytyczne zawarte w opinii geotechnicznej oraz w uzgodnieniach z dysponentami sieci istniejących w na przedmiotowym terenie – pisma w załączeniu.

Przewody sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej układane będą w wykopie otwartym na głębokości ~3,41-1,57 m (patrz rys. nr 03-, 04-, 05-01/17/IS). Roboty ziemne wykonywać w większości mechanicznie. Wykopy wykonać bez naruszania naturalnej struktury gruntu poniżej podsypki piaskowej. Przewiduje się w większości wykop wąsko przestrzenny o szerokości dna ~1,0m i nachyleniu skarp 1:0,6 (zgodnie z normą PN-EN-1610:2002). Wykop o ścianach pionowych należy umocnić poprzez szalowanie balami drewnianymi grubości 50 mm lub stalowymi szalunkami skrzynkowymi. **W miejscu kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykopy wykonywać ręcznie.** Urobek z wykopów pod wodociąg należy odkładać wzdłuż wykopów. Na terenach zielonych należ zdjąć najpierw warstwę humusu grubości około 25 cm i złożyć ją z jednej strony wykopu. Pozostały urobek z wykopu należy złożyć z drugiej strony wykopu. Humus należy rozplantować na całej szerokości wykopu. Nadmiar gruntu na sieci wodociągowej należy rozplantować. Zasypkę wykopu prowadzić warstwami, pierwszą warstwę grubości około 30 cm należy wykonać ręcznie. Materiał zasyпки nie może zawierać kamieni, gruzu itp. Następne warstwy można wykonywać mechanicznie. Każda

warstwa winna być odpowiednio zagęszczona.

W związku z koniecznością wykonywania robót metodą rozkopu w obrębie istniejącego pasa jezdni, należy odbudować nawierzchnie drogi.

UWAGA: W przypadku wystąpienia wód przypadkowych odwodnienie prowadzić poprzez wykonanie rowka o głębokości 20 – 30 cm wzdłuż jednej ze ścian wykopu ze spadkiem równym spadkowi wykopu. Spływającą wodę gromadzić w studziencie zbiorczej, skąd odpompowywać poza teren wykopu.

Zabezpieczenie wykopów.

Miejsce wykonywania robót oznakować i zabezpieczyć taśmą (na okres nocy oświetlić). W trakcie robót należy zabezpieczyć dojazd do poszczególnych posesji poprzez miejscowe zasypanie wykopu lub wykonanie mostka dojazdowego do posesji. W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy zabezpieczyć istniejące uzbrojenie (gazociąg i energetyczne). Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normą BN-83/8836-02 – Przewody podziemne . Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Ułożenie kanału kanalizacji sanitarnej.

Wszelkie prace ziemne i montażowe należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.” Kanalizacja sanitarna ułożona zostanie na podłożu z piasku, przygotowanym poprzez zagęszczenie. W przypadku, gdy grunt rodzimy stanowią piaski obsypkę rurociągu wykonać gruntem rodzimym. Natomiast, gdy w gruncie rodzimym występują kamienie, iły, gliny itp. obsypkę należy wykonać piaskiem dostarczonym na teren budowy. Zасыпки wykopów dokonywać po wykonaniu próby szczelności i inwentaryzacji geodezyjnej rurociągu.

6.4. Przeszkody

W miejscu skrzyżowania projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej z istniejącymi kablami teletechnicznymi i energetycznymi należy wykonać zabezpieczenia kabli poprzez ułożenie na nich osłon rurowych, dwudzielnych typu „Arot” o długości po 0,5m z każdej strony poza obrys sieci kanalizacyjnej, zgodnie z normą „PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe Projektowanie i budowa”. Wszystkie roboty ziemne wykonywać ręcznie zgodnie z zaleceniami właścicieli poszczególnych sieci, których należy powiadomić o terminie przestąpienia do robót. W celu dokładnego zlokalizowania kabli energetycznych należy przed przystąpieniem do robót wykonać przekopy kontrolne.

Skrzyżowania i zbliżenia wodociągu z kablami energetycznymi należy wykonać stosując następujące średnice rur ochronnych zgodnie z normą PN-76/E- 05125:

- dla kabli 1 kV rury o średnicy minimum 110 mm koloru niebieskiego,

- dla kabli SN rury minimum 160 mm koloru czerwonego.

W przypadku odkrycia kabli podczas prac ziemnych, przed przystąpieniem do robót montażowych, należy uzgodnić z TAURON Dystrybucja Oddział w Będzinie sposób zabezpieczenia kabli – obowiązek spoczywa na wykonawcy robót. Wszystkie prace w pobliżu istniejących kabli prowadzić pod nadzorem pracownika Zakładu Energetycznego.

Przy skrzyżowaniach sieci kanalizacyjnej z gazociągiem należy wykonać zabezpieczenia zgodnie z PN-91/M-34501.

We skrzyżowaniach nowoprojektowanej sieci kanalizacyjnej z gazociągiem należy prace wykonywać ręcznie i pod nadzorem branżowym pracownika GSG Rejon Dystrybucji Gazu w Świętochłowicach. W przypadku skrzyżowania kanalizacji z siecią wodociągową należy zachować odległości określone w normie PN-92/B-01706 oraz PN-92/B-01707. Dopuszcza się zbliżenie projektowanej kanalizacji w rurze ochronnej na minimalną odległość 0,3 m od zewnętrznej ścianki wodociągu.

Zgodnie z wytycznymi Tauron Ciepło skrzyżowania z siecią ciepłowniczą należy sieć kanalizacyjną prowadzić w stalowej rurze ochronnej Dn500 o dł. 1,0 m poza zewnętrznym obrys sieci ciepłowniczej. Wszystkie prace w obrębie skrzyżowań z siecią ciepłowniczą prowadzić zgodnie z uzgodnieniem Tauron Ciepło z dnia 14.03.2017 sygnatura TC/KP/PN-U/JF/336/03/17– pismo w załączeniu.

6.5. Próba szczelności, płukanie sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej.

Przed przystąpieniem do prób szczelności należy usunąć wewnętrzne zanieczyszczenia, dokonać odbioru ułożenia kanalizacji tj. głębokości ułożenia, liniowość i prawidłowość wykonanego podłoża pod przewody oraz zabezpieczyć rurociągi przed przemieszczaniem się przez częściowe ich zasypanie w miejscach, gdzie nie występują połączenia.

Odbiory techniczne robót i próby szczelności sieci kanalizacyjnych należy przeprowadzić w oparciu o ustalenia:

- PN-83/8836-02 „Przewody ziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.”,
- PN-EN 1610:2002 „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.”,
- PN-EN 1610:2015-10 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”

Próby szczelności przewodów kanalizacyjnych i studzienek należy przeprowadzić w zakresie sprawdzenia szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu, oraz infiltrację wód gruntowych do przewodu i studzienki.

Próby szczelności na eksfiltrację należy przeprowadzić przy użyciu wody z zastosowaniem ciśnienia statycznego nie wyższego niż 0,5bar ze względu na wytrzymałość studzienek i nie mniejszym niż 0,1bar licząc od górnej tworzącej rury. Dopuszczalny ubytek wody nie wyższy niż $0,20\text{dm}^3/\text{m}^2$ powierzchni zwilżonej, przy czasie trwania próby 30min.

Pozytywna próba szczelności na eksfiltrację wskazuje, że przewód zachowuje szczelność również na infiltrację, wobec czego wykonywanie próby na infiltrację może zostać zaniechane.

6.6. Inwentaryzacja geodezyjna.

Przed zasypaniem wodociągu należy dokonać inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej z uwzględnieniem współrzędnych x, y, z. Inwentaryzację geodezyjną należy przygotować również na nośniku elektronicznym.

7. Uwagi końcowe.

- Teren budowy zabezpieczyć wg Rozporządzenia Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (Dz.U.Nr13)
- Roboty ziemne wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami przez doświadczonych i przeszkolonych pracowników.
- Budowa sieci oraz ich późniejsza eksploatacja nie będą wywierać negatywnego wpływu na środowisko i na ludzi.
- Prace przy wykonaniu wykopów będą tak prowadzone, aby elementy infrastruktury technicznej nie straciły swoich właściwości i mogły być po zakończeniu budowy dalej użytkowane zgodnie ze swym pierwotnym przeznaczeniem.
- Wszystkie materiały zastosowane przy realizacji instalacji objętych niniejszym opracowaniem projektowym winny posiadać niezbędne certyfikaty, dopuszczenia, atesty i świadectwa sanitarne,
- Projektowane przewody prowadzić poniżej strefy przemarzania, w innym przypadku stosować materiał ochronny (keramzyt, żużel itp.)
- Opis techniczny rozpatrywać łącznie z rysunkami, zestawieniem materiałów, pozostałymi branżami oraz wytycznymi zawartymi w opinii geotechnicznej,
- Przed przystąpieniem do prac wykonawczych należy sprawdzić wszystkie trasy, odległości oraz wymiary na budowie,
- Przed oddaniem do eksploatacji wykonać należy próbę szczelności i wytrzymałości,
- Przewody układać należy na podsypce piaskowej grubości 20cm i obsypać je piaskiem 30cm ponad wierzch rury,
- Nie wyklucza się niezinventaryzowanego uzbrojenia niewykazanego na planie PZT,
- Wszelkie kolizje z niezinventaryzowanym uzbrojeniem rozwiązać bezpośrednio na budowie,
- Zmiany w trakcie realizacji obiektu wymagają akceptacji Projektanta, Inwestora czy Inspektora Nadzoru. Realizacja niezgodna z projektem zwalnia Projektanta z odpowiedzialności za projektowany i realizowany obiekt i przenosi tę odpowiedzialność na Wykonawcę.

- Dopuszcza się zastosowanie materiałów/ urządzeń innych niż wymienione w zestawieniu materiałów, spełniające założone parametry projektowe.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z:

- Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, część II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe, wydanymi przez Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Warszawa 1974 r.,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami,
- Aktualnymi przepisami w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z uwzględnieniem przepisów dotyczących prac przy dźwiganiu i przenoszeniu ciężarów,
- Aktualnymi przepisami w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych,
- Aktualnymi polskimi normami, normami branżowymi oraz innymi przepisami, dotyczącymi przedmiotowych instalacji i wymienionymi w poszczególnych rozdziałach,
- Rurociągi montować zgodnie z zasadami określonymi przez ich producentów
- War. techniczno-organizacyjnymi podanymi w Katalogach Norm Pracy dla tego rodzaju robót.
- Powszechnie znanymi zasadami wiedzy technicznej.

Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Część II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Wykopy na czas realizacji wodociągu należy oznakować i zabezpieczyć przez ich ogrodzenie przed dostępem osób trzecich. Należy zwrócić szczególną uwagę na fakt, że roboty montażowe i ziemne wykonywane będą również w drogach powiatowych, które winny zostać oznakowane w jednoznaczny sposób informujący kierowców o prowadzonych pracach, jak również możliwości obecności ludzi i sprzętu w pasie drogowym.

Producenci materiałów zastosowanych w projekcie, zostali podani przykładowo. Stosowane materiały winny zachować parametry i sprawność techniczną, co najmniej na poziomie materiałów wytypowanych w niniejszym opracowaniu. Stosowane materiały muszą posiadać decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie na terenie Polski wydane przez COBRTI Instal W-wa lub ITB w Warszawie.

8. Informacja BIOZ

8.1. Zakres robót objętych zamierzeniem budowlanym

Niniejsze zamierzenie budowlane obejmuje budowę:

Budowa sieci kanalizacyjnej sanitarnej grawitacyjnej z przyłączami w ul. Kilińskiego Bytomskiej i Nadrzecznej w Czeladzi.

Zakres rzeczowy inwestycji

Sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej:

Zestawienie projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej z rur PVC-U, SDR 34 SN8:

- Ø400 – 312 mb
- Ø315 – 240 mb
- studzienki HDPE Tegra 1000 - 38 szt.

Zestawienie projektowanych przyłączy kanalizacji sanitarnej z rur PVC-U, SDR 34 SN8:

- Ø200 - 550 mb
- studzienki Tegra
- studzienki HDPE Tegra 1000 - 5 szt.
- 600 Ø600 - 25 szt.

Przewiduje się następującą kolejność realizacji robót:

1. Wytyczenie trasy projektowanych sieci.
2. Roboty rozbiórkowe istniejących nawierzchni dróg utwardzonych.
3. Wykonanie wykopów.
4. Roboty montażowe sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej.
5. Próby szczelności przewodów.
6. Wykonanie przyłączy kanalizacji sanitarnej.
7. Pomiary geodezyjne przebiegu ułożonej sieci kanalizacyjnej.
8. Odbiory robót montażowych.
9. Zasyпка wykopów, uporządkowanie terenu w rejonie prowadzonych robót.
10. Odtworzenie nawierzchni dróg.

8.2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Na terenie przewidzianym pod powyższą inwestycję występują następujące obiekty budowlane:

- Napowietrzne i podziemne linie energetyczne i telekomunikacyjne.
- Sieć wodociągowa wraz z przyłączami,
- Sieć gazowa wraz z przyłączami,
- Sieć kanalizacji ogólnospławnej
- Budynki,
- Drogi gminne.

8.3. Elementy zagospodarowania terenu mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Do powyższych elementów należy zaliczyć wymienione w pkt. 8.2 napowietrzne linie energetyczne.

8.4. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

Lp.	Rodzaj zagrożenia	Czas występowania
1.	Wpadnięcie do wykopu	W okresie wykonywania wykopów dla kanałów i rurociągów
2.	Zasypanie ziemią w wykopie	Wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych, układanie (montaż sieci)
3.	Potknięcie się na tym samym poziomie	Przez cały rok
4.	Poślizgnięcie się na tym samym poziomie	
5.	Kontakt z przedmiotem będącym w ruchu	
6.	Rozerwanie się części narzędzi ręcznych	
7.	Najechanie przez środki transportu drogowego	
8.	Uderzenie przez części ruchome i wirujące	
9.	Uderzenie o nieruchome przedmioty	
10.	Porażenie prądem	Przez cały okres budowy oraz szczególnie w czasie prowadzenia robót w pobliżu i pod czynnymi liniami elektrycznymi
11.	Hałas	W okresie wykonywania wykopów, betonowania, zagęszczania mieszanki betonowej i gruntu, pracy sprężarki
12.	Upadek z wysokości	W okresie wykonywania wykopów i zasypywania ich, montażu elementów prefabrykowanych, montażu, demontażu rusztowań, szalunków, istniejących obiektów
13.	Spadające przedmioty	j. w.
14.	Kontakt z przedmiotami ostrymi	W czasie wykonywania robót: zbrojarskich, betoniarskich i ciesielskich
15.	Kontakt z przedmiotami szorstkimi	W czasie wykonywania robót ciesielskich
16.	Zachłapanie oczu	W czasie betonowania, tynkowania, malowania metalowych elementów
17.	Zaprószenie oczu	W czasie cięcia drewna
18.	Wdychanie substancji szkodliwych	W czasie robót malarskich i izolacyjnych
19.	Wibracje	W czasie robót rozbiórkowych nawierzchni drogowej przy użyciu narzędzi pneumatycznych i zagęszczania mieszanki betonowej
20.	Poparzenie	W czasie wykonywania prac spawalniczych
21.	Promieniowanie podczerwone i nadfioletowe	
22.	Wybuch gazu	

8.5. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

Celem instruktażu jest teoretyczne i praktyczne zapoznanie pracowników z warunkami bezpieczeństwa i higieny pracy w przebiegu robót. Polega ona na praktycznym i poglądowym omówieniu istniejących lub mogących wystąpić zagrożeń, a także wskazania metod i środków zapobiegawczych.

W czasie instruktażu należy:

- zapoznać z bezpiecznymi metodami pracy (teoretycznie i praktycznie)
- przeanalizować wspólnie z pracownikami istniejące warunki i zagrożenia na stanowisku pracy
- omówić najczęściej spotykane przypadki nieprzestrzegania przepisów i zasad BHP przez pracowników i ich związek z wypadkami przy pracy łączyć zagadnienia zawodowe z problematyką BHP

Do zagadnień, które należy omówić w ramach instruktażu należą:

- zasady dyscypliny pracy w oparciu o regulamin pracy
- ogólne przepisy dotyczące poruszania się pracowników po drogach i przejściach oraz zachowania podczas przewozu środkami transportowymi
- zagrożenia wypadkowe związane ze stanowiskiem pracy
- wytyczne prawidłowej organizacji pracy, zasady i przepisy dotyczące używania i konserwacji narzędzi
- kultura miejsca pracy
- rodzaj, sposób użycia i przechowywania sprzętu ochrony osobistej, odzieży ochronnej i roboczej
- obowiązki zgłoszenia uszkodzeń ciała i korzystania z pierwszej pomocy
- zawiadomienie kierownictwa o każdym wypadku przy pracy i awarii
- higiena osobista (mycie rąk, korzystanie z urządzeń sanitarnych), normy dźwigania i podnoszenia ciężarów,
- ochrona przeciwpożarowa
- prawa i obowiązki pracowników, szczególnie prawo odmowy wykonywania pracy, gdy zagraża ona życiu lub zdrowiu pracownika

Instruktaż przeprowadza mistrz (majster) wyznaczony przez kierownika budowy. Nadzór nad prawidłowym szkoleniem pracowników sprawuje kierownik budowy, grup robót itp.

Szkolenie winno być zaewidencjonowane w książce szkolenia, a jego odbycie winno być potwierdzone podpisem pracownika.

8.6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia

a) Środki ochrony osobistej

Pracownicy wykonujący roboty ziemne i instalacyjne w drodze i pasie drogowym zobowiązani są chodzić w kamizelkach ostrzegawczych. Pracownicy zatrudnieni przy robotach, przy których może nastąpić uderzenie przez ruchome bądź nieruchome przedmioty (np. roboty ciesielskie, zbrojarskie, betoniarskie, montaż elementów prefabrykowanych, rusztowań), zobowiązani są do używania kasków ochronnych.

Każde wejście do studzienek rewizyjnych na istniejącej kanalizacji wymaga zastosowania przez pracowników odpowiednich środków ochrony dróg oddechowych.

Sprzęt i narzędzia używane podczas pracy należy utrzymywać w stałej sprawności technicznej. Każda grupa robocza powinna posiadać apteczkę podręczną z wyposażeniem materiałów opatrunkowych i pierwszej pomocy.

b) Zabezpieczenie materiałów niebezpiecznych

- gazy techniczne propan-butan, które należy przechowywać w pomieszczeniach wykonanych z siatki stalowej z dachami o lekkiej konstrukcji. Butle używane do prac spawalniczych będą przemieszczane na wózku dwukołowym, a zawory będą chronione przed uszkodzeniem. Magazyn na gazy należy wyposażać w gaśnicę.
- rozpuszczalniki i farby do malowania konstrukcji stalowej należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych w osobnym-posiadającym wentylację grawitacyjną magazynie

c) Zabezpieczenie wykonawstwa robót

Wszelkie roboty należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną oraz przestrzegać przepisów i zasad BHP.

Kierownik budowy powinien zwrócić uwagę na prawidłowe wykonywanie umocnień wykopów wąsko przestrzennych i innych robót ziemnych zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Operatorzy ciężkiego sprzętu budowlanego muszą posiadać specjalistyczne uprawnienia. Na terenie budowy powinna być apteczka podręczna.

Należy dopilnować stosowania kasków i odzieży ochronnej oraz sprawdzać stan podręcznego sprzętu i sprzętu ciężkiego. Teren robót sieciowych i drogowych należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami o ruchu drogowym. Teren powinien być oznakowany tak, aby zwracał uwagę uczestników komunikacji na plac budowy i wynikające z tego powodu niebezpieczeństwa oraz skłaniał ich do ostrożnego zachowania. Wjazd i wyjazd z placu budowy nie może powodować zakłóceń w ruchu.

Prace montażowe zbiorników wykonywać z rusztowań ustawionych na stabilnym podłożu. Pracownicy powinni być wyposażeni w indywidualne środki ochrony do prac na wysokości. Wykopy zabezpieczyć barierami ochronnymi lub taśmą PE.

Prace na czynnych urządzeniach energetycznych należy prowadzić po ich wyłączeniu spod napięcia i sprawdzeniu jego braku oraz obustronnym uziemieniu.

Otwierania pokryw studzienek na istniejącej kanalizacji należy dokonywać za pomocą haków lub podnośników, wykonanych z materiałów nieiskrzących.

Do oświetlania kanałów należy używać hermetycznie zamkniętych elektrycznych lamp akumulatorowych o napięciu do 25V lub bateryjnych latarek o konstrukcji przeciwwybuchowej.

Przed wejściem do studzienki rewizyjnej należy przewietrzyć kanał, zdejmując pokrywy włączowe z dwóch najbliższych studzienek.

Po zakończeniu wietrzenia kanału należy sprawdzić, za pomocą analizatorów chemicznych albo lampy bezpieczeństwa, czy w studni nie występują substancje szkodliwe dla zdrowia lub niebezpieczne.

Podczas schodzenia do kanału należy sprawdzać stan techniczny stopni lub klamer złączowych.

Pracownicy wykonujący roboty w kanale powinni posiadać przy sobie urządzenia do wykrywania i sygnalizacji obecności gazu oraz zapaloną lampę bezpieczeństwa.

Przy stanowisku pracy obok wjazdu powinny znajdować się: podręczna apteczka, zapasowe latarki elektryczne i odpowiedniej długości linka asekuracyjna.

Pracownikom czuwającym przy wjeździe nie wolno opuszczać swego stanowiska przez cały czas pracy w kanale.

Prace prowadzone przy liniach napowietrznych niskiego napięcia w odległości mniejszej niż 3 m oraz w odległości 5m od linii napowietrznej średniego napięcia, należy wykonywać tylko ręcznie lub przy wyłączonym napięciu.

Roboty ziemne w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia prowadzić pod nadzorem właściciela danego uzbrojenia.

W zakresie zabezpieczenia ppoż. należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem istniejące hydranty oraz zapewnić do nich swobodny dojazd.

9. Wykaz materiałów.

L.p.	Material	Producent	Ilość	Jedn.
1	Rura PVC-U z wydłużonym kielichem klasa S Lite SDR34 SN8 ϕ 400 - sieć	Wavin lub równorzędne	312	mb
2	Rura PVC-U z wydłużonym kielichem klasa S Lite SDR34 SN8 ϕ 315 - sieć	Wavin lub równorzędne	240	mb
3	Rura PVC-U z wydłużonym kielichem klasa S Lite SDR34 SN8 ϕ 200 - przyłącza	Wavin lub równorzędne	550	mb
4	Studnia HDPE Tegra 1000 w kompl. z pierścieniem dystansowym, włazem żeliwny z wypełnieniem betonowym. Wys. studni wg. profilu.	Wavin lub równorzędne	44 ^{1*}	kpl.
5	Studnie HDPE Tegra 600 w kompl. z pierścieniem dystansowym, włazem żeliwnym z wypełnieniem betonowym. Wysokość studni wg. profilu	Wavin lub równorzędne	25	mb
6	Taśma sygnalizacyjna w wkładka metalową - kolor brązowy		555	mb
7	Stalowa rura ochronna DN500		4	mb
8	Rura osłonowa A160 PS Arot – czerwona, dł. 2,0 mb	Wavin	3	szt.
9	Rura osłonowa A110 PS Arot – niebieska, dł. 2,0 mb	Wavin	Wz ^{2*}	

^{1*} - z czego 29 studzienek z włączeniem przyłącza kaskadowym

^{2*} - wg. zapotrzebowania na budowie