

TOM I PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

Część 1 – Opis techniczny.

I. WARUNKI OGÓLNE DLA PROJEKTOWANEJ KANALIZACJI

SANIARNEJ:

1. Podstawa opracowania.
2. Przedmiot i zakres opracowania.
3. Informacje ogólnotechniczne, charakterystyka i ukształtowanie istniejącego terenu.
4. Warunki gruntowo – wodne.
5. Roboty ziemne.
 - 5.1 Zagęszczenie wykopów.
 - 5.2 Odwodnienie wykopów.
6. Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem/przejścia pod drogami.
7. Oddziaływanie inwestycji na środowisko

II. SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ z rur Ø200x5,9mm PVC SN 8 SDR 17 oraz PE 100 Ø110x6,6mm SDR 17 PN10, PE 100 Ø90x5,4mm SDR 17 PN10 :

1. Opis rozwiązania projektowej sieci kanalizacji sanitarnej.
2. Materiały.
3. Obliczenia.
4. Roboty montażowe.
5. Próba szczelności kanałów i studni, kamerowanie.
6. Pompownia ścieków.
7. Wycinka drzew i ochrona zieleni w czasie robót

III. ODBIORY ROBÓT DLA KANALIZACJI SANITARNEJ.

IV. WYTYCZNE REALIZACJI BUDOWY DLA KANALIZACJI SANITARNEJ.

V. INFORMACJA BIOZ - BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA PODCZAS ROBÓT BUDOWALNYCH.

I. WARUNKI OGÓLNE DLA PROJEKTOWANEGO WODOCIĄGU I KANALIZACJI:

1) Podstawa opracowania

- Umowa nr 201/16 zawartej w dniu 02.08.2016r. polegającej na Opracowanie projektu budowlano-wykonawczego na budowę kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Barak, Wola Korzeniowa gmina Szydłowiec.
- Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach dla planowanego przedsięwzięcia polegającego na budowie kanalizacji sanitarnej w miejscowościach: Wola Korzeniowa, Barak gmina Szydłowiec, powiat szydłowiecki, województwo mazowieckie. znak GK.6220.7.2015.JG179 z dnia 05.02.2016 r.
- Warunki techniczne dla budowy kanalizacji sanitarnej w miejscowości Barak, Wola Korzeniowa, gm. Szydłowiec nr 10/2016 z dnia 01.09.2016r. wydane przez Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o. w Szydłowcu
- Warunki technicznych kolizji gazociągu wysokiego ciśnienia DN 100, PN 4,0 MPa z projektowaną kanalizacją sanitarną w miejscowościach Barak, Wola Korzeniowa gmina Szydłowiec na działkach nr 444/1, 907/2, 620/2 z dnia 15.12.2016r. znak: RTG/MP/W29/124/2016 wydane przez Polską Spółkę Gazownictwa sp.z o.o. Zakład w Radomiu - Dział Stacji i Sieci Gazowych
- Warunki przyłączenia nr 16-I3/WP/00839 pompowni ścieków zlokalizowanej w miejscowości Wola Korzeniowa, na działce nr 371 do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4kV. Warunki wydane przez PGE Dystrybucja S.A.
- Warunki przyłączenia nr 16-I3/WP/00840 pompowni ścieków zlokalizowanej w miejscowości Barak, na działce nr 789/6 do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym 0,4kV. Warunki wydane przez PGE Dystrybucja S.A.
- Opracowanie określające geotechniczne warunki posadowienia gruntu
- Mapy sytuacyjno-wysokościowe terenu do celów projektowych w skali 1 : 1000
- Uzgodnienia z właścicielami budynków i gruntów

2) Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy pn.: „**Budowa kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Barak , Wola Korzeniowa, gm. Szydłowiec**”. Projekt obejmuje kanalizację sanitarną z przyłączami do budynków oraz Pompownie sieciowe z rurociągami tłocznymi. Liczba mieszkańców rzeczywistych objętych zasięgiem kanalizacji - 580 osób (Wola Korzeniowa); 132 osoby (Wola korzeniowa - perspektywa); 204 osoby (Barak); 152 osoby (Barak-perspektywa); 100 osób (Hotel).

Kompletny system kanalizacji ściekowej miejscowości jak wyżej tworzą:

- kanały ściekowe, zbiorcze, odprowadzające w sposób grawitacyjny ścieki z zabudowy o charakterze ulicowym wykonane z rur Ø200x5,9mm PVC-U,

wyposażone w żelbetonowe studnie rewizyjne Ø1000 oraz studnie PE/PP Ø600mm, Ø425mm. Łączna długość kanału Ø200 wynosi L=2 110,5m w miejscowości Barak. Łączna długość kanału Ø200 wynosi L=3 500,5m w miejscowości Wola Korzeniowa. **Łączna długość kanału Ø200 wynosi L=5 611,0m dla całej inwestycji.**

- przyłącza domowe, grawitacyjne do budynków mieszkalnych, wyposażonych w wewnętrzną instalację kanalizacyjną z rur Ø160x4,7mm PVC-U. Łączna długość kanału Ø160 wynosi L=665,5 m w miejscowości Barak. Łączna długość kanału Ø160 wynosi L=1 911,5 m w miejscowości Wola Korzeniowa. **Łączna długość kanału Ø160 wynosi L=2 577,0m dla całej inwestycji.**

- pompownia ścieków z funkcją tranzytu ścieków, z rurociągiem tłocznym z rur PE 100 Ø110x6,6mm SDR 17 PN10, łączna długość kanału wynosi L=1247,5 m w miejscowości Wola Korzeniowa, PE 100 Ø90x5,4mm SDR 17 PN10 łączna długość kanału wynosi L=1 187,5 m w miejscowości Barak i z infrastrukturą towarzyszącą – 2 obiekty. **Łączna długość kanału PE 100 Ø110 wynosi L=1247,5m oraz PE 100 Ø90 wynosi L=1 187,5 m dla całej inwestycji.**

Kanały grawitacyjne, przepompownie ścieków i rurociągi tłoczne zostały zaprojektowane w nawiązaniu do sporządzonego na zlecenie Inwestora-Gminy Szydłowiec projektu budowlano-wykonawczym wykonanego w 2009r. Przyjęto rozwiązanie polegające na przesył ścieków, z terenu wsi kanalizowanych do istniejącego systemu kanalizacji sanitarnej (istniejąca kanalizacja w Szydłowcu) a następnie na oczyszczalnię ścieków w Szydłowcu przy ulicy Sowińskiego. Celem inwestycji jest ogólnie sanitacja miejscowości Barak i Wola Korzeniowa, przez przyłączenie do zbiorczej kanalizacji budynków i obiektów odprowadzających ścieki. Projektowana kanalizacja sanitarna będzie odbierać ścieki o charakterze bytowo-gospodarczym.

Dzięki takiemu rozwiązaniu stopniowo tworzony będzie system kanalizacyjny, obsługujący część obszaru gminy, zakończony zbiorczą oczyszczalnią ścieków.

3) Informacje ogólnotechniczne, charakterystyka i ukształtowanie istniejącego terenu.

Teren na którym zlokalizowana jest projektowana inwestycja obejmuje zabudowę miejscowości Barak i Woli Korzeniowej.

Omawiany teren posiada zabudowę jednorodzinną.

W rejonie projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej istnieje następujące uzbrojenie podziemne i naziemne:

- sieć wodociągowa;
- sieć gazowa wysokiego ciśnienia;
- kable eNN i telekomunikacyjne;
- linie elektryczne napowietrzne NN i SN oraz telekomunikacyjne;

W chwili obecnej teren nie posiada zorganizowanego systemu odprowadzania i oczyszczania ścieków. Ścieki gromadzone są w bezodpływowych zbiornikach podziemnych, zlokalizowanych na terenie poszczególnych posesji i okresowo wywożone taborem asenizacyjnym.

Ograniczona pojemność tych zbiorników oraz wzrastające koszty wywozu ścieków zmuszają właścicieli posesji do oszczędności i ograniczenia zakresu korzystania z urządzeń sanitarnych. Nie stanowi to sprzyjających okoliczności w

poprawie stanu sanitarnego terenu. Stan techniczny zbiorników na ścieki jest zróżnicowany na terenie poszczególnych posesji bez gwarancji szczelności, nie stanowi to należytej ochrony środowiska.

4) Warunki gruntowo – wodne.

Warunki gruntowo wodne po trasach kanału przyjęto zgodnie z opracowaną dokumentacją „Geotechniczne badania warunków posadowienia” [TOM III], sporządzoną na podstawie wykonanych wierceń (34 otwory). Warunki gruntowo-wodne w strefie głębokości wykopów pod projektowane kanały określają profile litologiczne ww. otworów badawczych zamieszczone w dokumentacji geotechnicznej.

Na trasie projektowanego wodociągu i kanalizacji sanitarnej wykonano:

- w miejscowości Barak 11 szt otworów wierconych
- w miejscowości Wola Korzeniowa 23 szt otworów wierconych do głębokości od 3,0 m p.p.t. do 6 m p.p.t. w celu zbadania podłoża gruntowego. Łącznie wykonano 124 mb wierceń.

Miejsca odwiercenia tych otworów oznaczono na planach syt.-wys. tj. na rys. Nr 1 ÷ 6.

Profile odwierconych otworów oraz badania makroskopowe próbek gruntów wykazały, że w strefie posadowienia rur występują grunty budowlane, nośne, przydatne do bezpośredniego posadowienia projektowanych kanałów i studzienek rewizyjnych, reprezentowane przez różne odmiany piasków drobnych i średnich, piaski gliniaste, pyły, gliny pylaste.

Podłoże gruntowe projektowanej inwestycji wykazuje zmienne wykształcenie litologiczno - genetyczne. Dominują osady wieku holocenńskiego wykształcone jako utwory niespoiste tj. piaski drobne i piaski średnie niekiedy przewarstwiane gruntami organicznymi oraz gruntami spoistymi wykształconymi jako piaski gliniaste, gliny pylaste i gliny piaszczyste oraz spoiste wieku plejstocenńskiego wykształcone jako gliny piaszczyste (gliny zwałowe). Pod utworami wieku czwartorzędowego zalegają stwierdzone kilkoma otworami zwietrzliny gliniaste, zwietrzliny skaliste oraz skały twarde (piaskowce).

W podłożu projektowanej inwestycji wykonanymi otworami geotechnicznymi stwierdzono występowanie w podłożu:

- a) piasków pylastych z okruchami skał, piasków drobnych, piasków drobnych z okruchami skał, piasków zaglinionych w stanie średniozagęszczonym,
- b) piasków średnich, piasków średnich zaglinionych, piasków grubych, piasków średnich na pograniczu piasków grubych w stanie średniozagęszczonym,
- c) glin pylastych w stanie zwałowym
- d) glin piaszczystych, glin piaszczystych przewarstwionych piaskami średnimi, piasków gliniastych w stanie twardoplastycznym
- e) glin pylastych
- f) zwietrzelin gliniastych w stanie twardoplastycznym
- g) zwietrzelin gliniastych w stanie plastycznym
- h) zwietrzelin skalistych
- i) skały twardej (piaskowców)
- j) namulów gliniastych

Warunki wodne w podłożu projektowanej inwestycji uznano za zmienne. Występują odcinki gdzie stwierdzono złe warunki wodne (rejon otworu B1, WK2B, WK3, WK4, WK6, WK8, WK10, WK11, WK14), przeciętne (rejon otworu

WK2A, WK9) oraz dobre. Oceniając warunki wodne w rejonie projektowanej inwestycji należy podkreślić, iż prace wiertnicze wykonywane były w okresie niskich stanów wód powierzchniowych i podziemnych pierwszego poziomu wodonośnego. W związku z tym należy się liczyć z możliwością występowania pierwszego poziomu wód podziemnych płycej niż stwierdzono badaniami jesienią 2016 r. lub też pojawieniem się wód podziemnych, gdzie ich nie stwierdzono badaniami w 2016 r.

Szczegóły geotechnicznej budowy podłoża oraz warunków wodnych zawarto w oddzielnym opracowaniu jako załącznik do projektu.

Do kosztorysowania część gruntów przyjęto jako nawodnione, wymagające odwodnienia.

5) Roboty ziemne.

Dla projektowanej kanalizacji sanitarnej wykopy należy wykonać sposobem mechanicznym w 70% i ręcznym w 30%, 40% grunt kategorii II, 50% grunt kategorii III, 10% grunt kategorii VI. W zależności od warunków gruntowych i zagospodarowania terenu, stosować wykopy szerokoprzestrzenne oraz wąskoprzestrzenne z pełnym deskowaniem. Należy stosować systemowe szalunki skrzyniowe z rozkręcanymi rozporami, na pełnej wysokości wykopu. W otwartych terenach ściany wykopu zabezpieczyć dodatkowo przez skarpowanie o nachyleniu 1:0,6. W przypadku pojawienia się złóż skalnych, do odspojenia stosować specjalne młoty hydrauliczno – pneumatyczne oraz sprzęt ciężki.

Wydobyty urobek powinien być składowany na odkład tylko po jednej stronie wykopu lub w przypadku dużej jego ilości bezpośrednio odwożony przez samochód samowyladowczy. Po robotach montażowych i zasypce pozostały urobek rozplanować zgodnie z jakością gruntu w miarę istniejących potrzeb a jego nadmiar odwieźć we wskazane przez Inwestora miejsce.

Przed robotami związanymi z montażem rurociągów odpowiednio przygotować podłoże jako podsypkę z piasku gr min.20cm /po zagęszczeniu/, i na niej ułożyć rurę. Podłoże powinno być stabilne i odpowiednio wyprofilowane. W indywidualnych przypadkach dopuszcza się ułożenie rury na nośnym, nienaruszonym gruncie rodzimym, wolnym od ostrych kamieni. Po wykonaniu robót montażowych rurociąg obsypać piaskiem do wysokości min 50cm ponad wierzchołkiem rury. Dalszą zasypkę wykonać gruntem rodzimym wolnym od kamieni zagęszczając go warstwami o miąższości w stanie luźnym ok. 40cm. Sposób zasypki – ręcznie i sprzętem mechanicznym. Do zasypki należy przewidzieć materiał mineralny, sypki /np.piasek/, który nadaje się do zagęszczenia. Nie można stosować glin, iłów, torfów, itp. - w takich sytuacjach należy stosować materiały podobne jak do wykonania podsypki pod rurociągi. Materiał obsypki i zasypki nie może być również zamrożony. Niedopuszczalne jest wykonywanie obsypki czy zasypki przez bezpośrednie spuszczenie mas ziemi na rurociąg z samochodów wywrotek.

Tereny objęte robotami należy doprowadzić niezwłocznie po zakończeniu robót do stanu pierwotnego łącznie z naprawieniem ogrodzeń, dróg wjazdowych do posesji, i innych elementów.

Roboty ziemne dla projektowanej kanalizacji sanitarnej powinny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami prawa budowlanego, normami, wymogami bezpieczeństwa i instrukcjami wykonania i odbioru robót. Niezbędne informacje w tym zakresie zawarte są m.in w:

- PN-B 83/8836-02, „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze”,

- PN-B - 10736:1999 Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych,
- PN - 86/B - 02480. „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów”.

5.1 Zagęszczenie wykopów.

Do wysokości 50cm ponad wierzchołkiem rury grunt należy ubijać ręcznie warstwami 10-15cm. Mechaniczne zagęszczanie można rozpocząć po wykonaniu 50cm warstwy ochronnej ponad wierzch rury. Należy użyć ubijaka wibracyjnego (ciężar 50 –100 kg). Przy jednym cyklu zagęszczania (przejazdu) uzyskamy 85% zmodyfikowanej wartości Proctora. W terenach działek prywatnych grunt zagęścić do stanu pierwotnego. W terenach gdzie wystąpią zjazdy do posesji, chodniki lub drogi, warunki zagęszczenia określi zarządca drogi we wcześniej wydanej decyzji na prowadzenie robót.

Wskaźnik zagęszczenia należy potwierdzić badaniem laboratoryjnym.

5.2 Odwodnienie wykopów.

W rejonie otworów: nr B1 (m. Barak dz. nr 290/2) woda gruntowa występuje na poziomie od 1,3m p.p.t.; nr B3 (m. Barak dz. nr 814/2) woda gruntowa występuje na poziomie od 3,2m p.p.t.; nr B5 (m. Barak dz. nr 788/3) woda gruntowa występuje na poziomie od 3,1m p.p.t. ; nr WK2A i WK2B (m. Wola Korzeniowa w okolicy dz. nr 466 i 336 - w miejscu lokalizacji pompowni P2 w działce nr 371 - działka drogowa) woda gruntowa występuje na poziomie od 2 m i 1,1 m p.p.t.; nr WK3 (m. Wola Korzeniowa w okolicy dz. nr 308) woda gruntowa występuje na poziomie od 1,4m p.p.t.; nr WK4 (m. Wola Korzeniowa w okolicy dz. nr 300) woda gruntowa występuje na poziomie od 1,4m p.p.t.; nr WK6 (m. Wola Korzeniowa w okolicy dz. nr 173/1) woda gruntowa występuje na poziomie od 1,8m p.p.t.; nr WK7 (m. Wola Korzeniowa w okolicy dz. nr 210/1) woda gruntowa występuje na poziomie od 1,8m p.p.t.; nr WK8 (m. Wola Korzeniowa w okolicy dz. nr 875/1) woda gruntowa występuje na poziomie od 1,9m p.p.t.; nr WK10 (m. Wola Korzeniowa w okolicy dz. nr 484) woda gruntowa występuje na poziomie od 1,6m p.p.t.; nr WK11 (m. Wola Korzeniowa w okolicy dz. nr 506) woda gruntowa występuje na poziomie od 1,5m p.p.t.; nr WK15 (m. Wola Korzeniowa w okolicy dz. nr 433/1) woda gruntowa występuje na poziomie od 1,4m p.p.t..

Warunki wodne dla posadowienia sieci oraz budowy pompowni ścieków są trudne, a teren uznaje się za nawodniony. W związku z powyższym zachodzi konieczność odwodnienia dna wykopów zarówno przed jak i w trakcie prowadzenia robót ziemnych, montażowych.

W zależności od stopnia nawodnienia gruntu stosowane są trzy metody odwodnienia:

- ❖ metoda powierzchniowa,
- ❖ metoda drenażu poziomego,
- ❖ metoda depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Metoda pierwsza polega na odprowadzeniu powierzchniowym wody w miarę głębienia wykopu. Metoda ta nie wymaga montażu skomplikowanych urządzeń i często wystarczają ustawione na powierzchni terenu ręczne lub spalinowe pompy membranowe lub tłokowe.

Metoda druga polega na ułożeniu w żwirowej podsypce rurociągu drenażu poziomego z odprowadzeniem do studzienek czerpnych obok trasy rurociągu, skąd woda jest odprowadzana przy pomocy pomp do odbiornika. Po ułożeniu rurociągu i przeprowadzonych próbach szczelności, drenaż zostaje wyłączony z eksploatacji a

studzienki czerpane zdemontowane. Odwodnienie wykopu przy pomocy drenażu ma zastosowanie przy większym napływie wód gruntowych tam gdzie metoda powierzchniowa jest już niewystarczająca, w szczególności przy piaskach drobnych i pylastych.

Metoda druga występuje w przypadku dużego nawodnienia gruntu i polega na uprzednim wykonaniu wierconych otworów ujęciowych oraz instalacji elektrycznych lub spalinowych pomp wirnikowych w szczególnych przypadkach mogą być stosowane igłofiltry lub igłostudnie.

W gruntach płynnych (silnie nawodnionych) z wysokim poziomem wód gruntowych obniżenie poziomu wody gruntowej przed wykonywaniem wykopu powinno sięgać co najmniej 25cm poniżej projektowanego dna wykopu.

W ww. metodach odwodnienia wykopu bardzo istotnym zagadnieniem jest odprowadzenie wody poza teren budowy, co powinno być rozwiązane na etapie organizacji zagospodarowania placu budowy.

Przyjęcie jednej z przytoczonych metod odwodnienia dna wykopu, wiąże się ze sposobem układania przewodu, który jest uzależniony zarówno od średnicy rurociągu jak też od warunków możliwości zastosowania określonego rodzaju wykopów.

6) Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem/ przejęcia pod drogami, ciekami.

Przejścia przewiduje się na odcinkach lokalizacji kanałów i rurociągów tłocznych:

- pod drogą krajową;
- pod drogą powiatową;
- pod drogami gminnymi o nawierzchni asfaltowej;
- pod rzeką Korzeniówką
- pod drogami gminnymi o nawierzchni gruntowej;
- pod rowami;
- na odcinkach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.

Przejścia pod drogą krajową, pod drogą powiatową, pod drogami gminnymi o nawierzchni asfaltowej, pod rzeką Korzeniówką wykonane zostaną bezwykopowo w rurach ochronnych przewiertowych stalowych ze szwem przewodowych wg PN 79/H – 74244 o średnicy:

- Ø 273,0 x 7,1 mm
- Ø 323,9 x 8,0 mm
- Ø 406,4 x 8,8 mm

Sposób łączenia rur na styk przez spawanie. Rura powinna posiadać zewnętrzną izolację polietylenową w klasie „C” wykonaną fabrycznie. Miejsca spoin obwodowych powinny być zaizolowane przy pomocy rękawów termokurczliwych. Wewnętrzna powierzchnia rury ochronnej powinna być zabezpieczona antykorozyjnie przez malowanie fabryczne lakierem asfaltowym.

Wprowadzenie rur kanalizacyjnych do rury ochronnej należy dokonać za pomocą płóz centrujących typu AMP. Rozstaw płóz – max 1,50 m. Przestrzeń międzyrurową przy końcach rury ochronnej należy uszczelnić za pomocą manszety z EPDM.

Pozostałe przejścia wykonane zostaną przekopem w rurach ochronnych jw.:

- Ø 273,0 x 7,1 mm
- Ø 323,9 x 8,0 mm

- Ø 406,4 x 8,8 mm

Kanały sanitarne zostały zlokalizowane:

- w pasie drogi krajowej
- w pasie drogi powiatowej
- w pasach dróg gminnych
- w działkach należących do Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Warszawie Oddział w Radomiu Inspektorat w Szydłowcu
- w działkach indywidualnych właścicieli.

Trasa projektowanych kanałów przedstawiona została na planie zagospodarowania terenu.

Dla danej inwestycji zaprojektowano przejście poprzeczne pod drogą krajową S7 oraz wejście w działki należące do GDDKiA. Poniżej wynienione są lokalizacje przejść:

- **przejście poprzeczne rurociągiem tłocznym Ø90 lub Ø110 PE** w istniejącym kanale technologicznym stalowym Ø273x7,1 mm, L=100 mb (dz. nr ewid. 664/1, 665, 172/1, 712/1). Przejście projektowane jest w pasie drogowym drogi krajowej nr 7, relacji Radom - Skarżysko-Kamienna, w miejscowości Wola Korzeniowa, gm. Szydłowiec, w km ok. 503 + 621.

- **przejście kanałem sanitarnym Ø200 mm PVC** przez działki o nr ewid. 712/1 i 711/1, będące własnością GDDKiA, stanowiące pas drogowy drogi krajowej nr 7 relacji Radom - Skarżysko-Kamienna, w miejscowości Wola Korzeniowa, gm. Szydłowiec, w km od ok. 503 + 581,5 do km 503+584,0 strona lewa.

- **przejście kanałem sanitarnym Ø200 mm PVC** przez działki o nr ewid. 815/5, 815/6, 817/1 będące własnością GDDKiA, stanowiące pas drogowy drogi krajowej nr 7 relacji Radom - Skarżysko-Kamienna, w miejscowości Barak, gm. Szydłowiec, w km od ok. 504 + 200 do km 504+267 strona lewa.

Usytuowanie wysokościowe projektowanych kanałów wynika z ukształtowania terenu oraz usytuowania wysokościowego kanału odbiorczego. Rzędne projektowanych kanałów uwzględniają techniczne możliwości podłączeń istniejącej i przewidywanej zabudowy mieszkalnej.

Na wykonanie przejścia kanalizacją sanitarną pod dnem rzeki Korzeniówki w km 7+099, 8+130, 8+224, 8+242, 8+295, 8+310 w miejscowości Wola Korzeniowa gm. Szydłowiec Wojewódzkiego Zarządu Melioracji i Urządzeń Wodnych w Warszawie Oddział w Radomiu Inspektorat w Szydłowcu wydał uzgodnienie pod uwagami. Na przekroczenie rzeki Korzeniówki kanalizacją sanitarną należy uzyskać pozwolenie wodnoprawne w Starostwie w Szydłowcu. Przejścia należy wykonać metodą przewiertu sterowanego w rurze ochronnej posadowionej tak jak podano w operacie. Przejścia oznakować słupkami betonowymi zainstalowanymi na obu stronach brzegu rzeki. Inwestor jest zobowiązany do zawarcia w trybie art. 20 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (tj. DZ.U z 2015r., poz. 469 z późn. zm.) umowy użytkowania i do wnoszenia opłat za zajęty grunt Skarbu Państwa pokryty wodami płynącymi rzeki Korzeniówki z Delegaturą w Radomiu Urzędu Marszałkowskiego Województwa Mazowieckiego, ul. Kościuszki 5a, 26-600 Radom. Należy z siedmiodniowym wyprzedzeniem powiadomić Inspektorat o terminie rozpoczęcia i zakończenia robót (dotyczy miejsc kolizyjnych). Przed zakończeniem

robót naruszone koryto rzeki powinno być doprowadzone do właściwego stanu technicznego.

Na wykonanie sześciu przejść siecią kanalizacyjną metodą przewiertu sterowanego pod korytem rzeki Korzeniówki otrzymano zaświadczenie o braku sprzeciwu organu na wykonanie czynności, robót lub urządzeń wodnych wyszczególnionych w art. 123A ust. 1 pkt 3 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo Wodne (Dz.U. z 2015r. poz. 469 ze zmianami). Starosta Szydłowiecki nie wnosi sprzeciwu w zakresie wykonania sześciu przejść siecią kanalizacyjną metodą przewiertu sterowanego pod korytem rzeki Korzeniówki.

Projektowanych jest sześć przekroczeń rzeki:

- o kanałem sanitarnym Ø200 i rurociągiem tłocznym Ø110 mm w km 7+099;
- o odcinkiem kanału sanitarnego Ø160 w km 8+130;
- o odcinkiem kanału sanitarnego Ø160 w km 8+224;
- o odcinkiem kanału sanitarnego Ø160 w km 8+242;
- o odcinkiem kanału sanitarnego Ø160 w km 8+295;
- o kanałem sanitarnym Ø200 w km 8+310.

Przejście nr 1 w km 7+099 rz. Korzeniówki

Przekroczenie kanałem sanitarnym Ø200 mm PVC i rurociągiem tłocznym Ø110 mm PE. Przejście wykonane zostanie metodą bezwykopową w rurze osłonowej stalowej Ø406,4x8,8 mm i Ø273,0x7,1 na głębokości ok. 1,56 m poniżej dna rzeki licząc do wierzchu rury osłonowej. Wierzch rury osłonowej zlokalizowany będzie na rzędnej ok. 233,64 m n.p.m. Projektuje się rurę ochronną o długości L=10,0 m. Planowane przejście kanałem sanitarnym i rurociągiem tłocznym określono za pomocą współrzędnych geograficznych:

N: 51° 12' 6.72"

E: 20° 50' 47.55"

Przejście nr 2 w km 8+130 rz. Korzeniówki

Przekroczenie odcinkiem kanału sanitarnego Ø160 mm PVC stanowiącego przyłączy do działki nr ewid. 276. Przejście wykonane zostanie metodą bezwykopową w rurze osłonowej stalowej Ø323,9x8,0 mm na głębokości ok. 1,25 m pod dnem rzeki licząc do wierzchu rury osłonowej. Wierzch rury osłonowej zlokalizowany będzie na rzędnej ok. 242,85 m n.p.m. Projektuje się rurę ochronną o długości L=8,0 m. Planowane przejście kanałem sanitarnym Ø160 mm określono za pomocą współrzędnych geograficznych:

N: 51° 11' 40.24"

E: 20° 51' 19.77"

Przejście nr 3 w km 8+224 rz. Korzeniówki

Przekroczenie odcinkiem kanału sanitarnego Ø160 mm PVC stanowiącego przyłączy do działki nr ewid. 281. Przejście wykonane zostanie metodą bezwykopową w rurze osłonowej stalowej Ø323,9x8,0 mm na głębokości ok. 1,25 m pod dnem rzeki licząc do wierzchu rury osłonowej. Wierzch rury osłonowej zlokalizowany będzie na rzędnej ok. 243,03 m n.p.m. Projektuje się rurę ochronną o długości L=12,0 m. Planowane przejście kanałem sanitarnym Ø160 mm określono za pomocą współrzędnych geograficznych:

N: 51° 11' 38.81"

E: 20° 51' 24.06"

Przejście nr 4 w km 8+242 rz. Korzeniówki

Przekroczenie odcinkiem kanału sanitarnego Ø160 mm PVC stanowiącego przyłącze do działki nr ewid. 283. Przejście wykonane zostanie metodą bezwykopową w rurze osłonowej stalowej Ø323,9x8,0 mm na głębokości ok. 1,25 m pod dnem rzeki licząc do wierzchu rury osłonowej. Wierzch rury osłonowej zlokalizowany będzie na rzędnej ok. 243,10 m n.p.m. Projektuje się rurę ochronną o długości L=12,0 m. Planowane przejście kanałem sanitarnym Ø160 mm określono za pomocą współrzędnych geograficznych:

N: 51° 11' 38.5"

E: 20° 51' 24.88"

Przejście nr 5 w km 8+295 rz. Korzeniówki

Przekroczenie odcinkiem kanału sanitarnego Ø160 mm PVC stanowiącego przyłącze do działki nr ewid. 285. Przejście wykonane zostanie metodą bezwykopową w rurze osłonowej stalowej Ø323,9x8,0 mm na głębokości ok. 1,25 m pod dnem rzeki licząc do wierzchu rury osłonowej. Wierzch rury osłonowej zlokalizowany będzie na rzędnej ok. 243,25 m n.p.m. Projektuje się rurę ochronną o długości L=11,5 m. Planowane przejście kanałem sanitarnym Ø160 mm określono za pomocą współrzędnych geograficznych:

N: 51° 11' 37.64"

E: 20° 51' 27.18"

Przejście nr 6 w km 8+310 rz. Korzeniówki

Przekroczenie kanałem sanitarnym Ø200 mm PVC. Przejście wykonane zostanie metodą bezwykopową w rurze osłonowej stalowej Ø406,4x8,8 mm na głębokości ok. 1,80 m pod dnem rzeki licząc do wierzchu rury osłonowej. Wierzch rury osłonowej zlokalizowany będzie na rzędnej ok. 242,70 m n.p.m. Projektuje się rurę ochronną o długości L=9,0 m. Planowane przejście kanałem sanitarnym Ø200 mm określono za pomocą współrzędnych geograficznych:

N: 51° 11' 37.86"

E: 20° 51' 27.73"

Szczegółową lokalizację wszystkich przekroczeń przedstawiono na planie zagospodarowania terenu.

Warunki wykonania przejść

Projektowane przejścia pod dnem rzeki należy wykonać metodą przewiertu w rurze ochronnej.

Technologia robót przewiduje:

- wykonanie wykopów umocnionych: komory przewiertowej oraz komory wylotowej po obu stronach rzeki, bez naruszenia brzegów i dna koryta rzeki;
- przeprowadzenie rury ochronnej pod dnem rzeki metodą przewiertu;
- wprowadzenie rury przewodowej do rury ochronnej za pomocą płoz centrujących z tworzywa sztucznego;
- zasypanie komór roboczych wraz z rozbiórką umocnienia, uporządkowanie terenu;
- oznakowanie przejścia za pomocą słupków betonowych zainstalowanych na obydwu brzegach rzeki, w osi kanału.

Projektowana kanalizacja sanitarna Ø200mm PVC-U, na całej swej długości krzyżują się z istniejącą infrastrukturą techniczną taką jak: gazociąg wysokiego ciśnienia DN 100, PN4,0 Mpa, kable energetyczne 2eN czy kable oświetleniowe, istniejący wodociąg DN 110, DN 100, DN 90 oraz przyłączami wodociagowymi DN 40.

Skrzyżowania projektowanej kanalizacji sanitarnej z gazociągiem wysokiego ciśnienia DN 100, PN 4,0 MPa w miejscowości Barak, Wola Korzeniowa gmina Szydłowiec na działkach nr 444/1, 907/2, 620/2 zostały uzgodnione dnia 16.12.2016r. z Polską Spółką Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Warszawie, Zakład w Radomiu. W związku z kolizją projektowanej kanalizacji z gazociągiem wysokiego ciśnienia DN 100, PN 4,0 MPa projekt i profil podłużny kanalizacji sanitarnej został uzgodniony pod niżej wymienionymi warunkami. Skrzyżowanie nr 1 gazociągu z kanalizacją sanitarną wykonać z zastosowaniem rury osłonowej z tworzywa sztucznego na przewodzie kanalizacyjnym, na długości nie mniejszej niż 6 m w obie strony od osi gazociągu. Końce rury osłonowej uszczelnić pianką poliuretanową. Aktualne żądne gazociągu to S 243.17, N 242.36 oś, który został przebudowany i oddany do eksploatacji w dniu 09.12.2016r. Odległość pionowa między najbliższymi powierzchniami zewnętrznymi gazociągu a rurą osłonową na kanalizacji sanitarnej nie mniejsza niż 0,2 m. Odległość między najbliższymi powierzchniami zewnętrznymi gazociągu a studzienkami kanalizacyjnymi nr 2-3 na przyłączu sanitarnym do budynku nr 14A nie mniejsza niż 15m. Przyłącznie sanitarne do budynku nr 14 A zlokalizować w odległości nie mniejszej niż 15m od gazociągu. Skrzyżowanie 2-3 gazociągu z kanalizacją sanitarną wykonać z zastosowaniem rury osłonowej z tworzywa sztucznego na przewodzie kanalizacyjnym, na długości nie mniejszej niż 6 m w obie strony od osi gazociągu. Końce rury osłonowej uszczelnić pianką poliuretanową. Odległość pionowa między najbliższymi powierzchniami zewnętrznymi gazociągu a rurą osłonową na kanalizacji sanitarnej nie mniejsza niż 0,2m. Prace ziemne przy skrzyżowaniu z gazociągiem wykonać ręcznie. Miejsce skrzyżowania należy oznakować przez ułożenie nieprzerwanego ciągu kolorowej folii nad projektowaną rurą osłonową. Przed przystąpieniem do prac powiadomić Polską Spółkę Gazownictwa sp. z o.o. Oddział w Warszawie, Zakład w Radomiu celem odbioru prac.

W miejscach skrzyżowań należy dokonać odkrywki i określić rzeczywistą rzędną posadowienia istniejącego uzbrojenia. Przed rozpoczęciem robót należy powiadomić właścicieli istniejących sieci a tyczenie lokalizacji skrzyżowań zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej. Roboty można prowadzić mechanicznie, zdejmując jedynie wierzchnią warstwę gruntu - tj. ok 0,5-1,0m, w zależności od głębokości występującej kolizji. Dalej roboty wykonywać sposobem ręcznym z pełnym deskowaniem oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP w tym zakresie. Na odcinkach tworzących skrzyżowania, stosować sztywne rury ochronne /stalowe bądź z grubościennego PE/ o dwie dymensje większe od rur przewodowych. Przestrzeń międzyrurową wypełnić płozami dystansowymi, końcówki zakończyć gumowymi manszetami uszczelniającymi. Na kable energetyczne, telekomunikacyjne i kanalizację kablową stosować dwudzielne rury ochronne typu Arota.

Projektowana kanalizacja Ø200mm PVC-U zaprojektowana jest częściowo po prywatnych posesjach oraz w pasie drogowym drogi gminnej nr 400510W, 400511W oraz drogach gminnych o nr ew. dz. 194, 298, 443/2, 448/2, 466, 528, 907/2 znajdujących się w obrębie 17 Wola Korzeniowa, droga gminna nr ew. dz. 812/2 obreb 17 Wola Korzeniowa miejscowość Barak oraz dz. 788/1, pasie drogi

powiatowej nr 4017W relacji Barak - Sadek - Stacja PKP Szydłowiec oraz drogi krajowej S7. W chwili obecnej nawierzchnię dróg stanowi asfalt. Roboty ziemne w tym obszarze prowadzić wykopem otwartym wzdłuż drogi w poboczu, natomiast prostopadłe przejścia wykonać metodą bezwykopową w rurach osłonowych, **zgodnie z warunkami odpowiednich organów zarządzających**. Po zakończeniu prac związanych z budową sieci kanalizacyjną, wykonać odtworzenia nawierzchni utwardzonych, poboczy, chodników, zjazdów, rowów przydrożnych i innych elementów. W zakresie tym stosować zalecenia i warunki robót odtworzeniowych zarządców dróg, a w przypadku prywatnych posesji przywrócić teren do stanu pierwotnego. Wykopy w miejscach przejść i dróg dojazdowych do posesji zabezpieczyć barierkami, mostkami dla pieszych i odpowiednio oznakować.

Trasę zaprojektowanej kanalizacji sanitarnej w uzgodnionych działkach drogowych zlokalizować tak jak wrysowano na załączniku do uzgodnień. Przejścia poprzeczne kanalizacji sanitarnej i przyłączy pod jezdnią dróg umieścić w rurach osłonowych. W przypadku wykopów otwartych w nawierzchni asfaltowej dróg należy przywrócić do stanu pierwotnego poprzez wykonanie nakładki asfaltowej w miejscu powstałego zniszczenia lub uszkodzenia asfaltu. Przed przystąpieniem do wykonania robót firma realizująca zadanie ma obowiązek przedstawić opracowanie dokumentacyjne dotyczące technologii odtworzenia nawierzchni dróg, chodników oraz poboczy w w/w dróg gminnych. Opracowanie dokumentacji należy złożyć z wnioskiem o zajęcie pasa drogowego. Za szkody powstałe na mieniu prywatnym lub komunalnym podczas wykonywania robót odpowiedzialność prawną i materialną ponosi wykonawca zadania. Wszelkie zmiany uzgodnionej trasy przebiegu kanalizacji w działkach gminnych, powiatowych, dróg krajowych czy prywatnych bez zgody zarządcy drogi, działki są nie dopuszczalne.

Uzgodnienie na lokalizację w pasie drogi powiatowej nr 4017W Barak - Sadek - Stacja PKP Szydłowiec urządzeń kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami i rurociągiem tłocznym w miejscowości Barak gm. Szydłowiec wydano pod warunkiem lokalizacji załączonej do Decyzji 63.LU.2016 z 09.12.2016r., należy również zachować zgodność z wymogami rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43, poz. 430 ze zm.). W przypadku kolizji przyłącza z elementami pasa drogowego, podczas przebudowy drogi, inwestor na własny koszt dokona przełożenia lub zabezpieczenia tego urządzenia. Realizacja i koszt budowy lub modernizacji urządzeń, nawierzchni w pasie drogowym związanych z wykonaniem zadania ponosi inwestor. Zarząd dróg nie będzie ponosił odpowiedzialności za ewentualne uszkodzenia przyłącza podczas prowadzenia robót drogowych i eksploatacyjnych drogi. Ewentualne uszkodzenia konstrukcji nawierzchni oraz elementów pasa drogowego tj. rów, pobocze, dokonane w trakcie budowy powinny być naprawione i droga doprowadzona do stanu pierwotnego na koszt inwestora uzgodnionego przyłącza.

Do wniosku w sprawie zezwolenia na prowadzenie robót budowlano-montażowych w pasie drogowym należy wykonawca zobowiązany jest wykonać projekt organizacji ruchu na czas wykonywania kanalizacji.

7) Oddziaływanie inwestycji na środowisko

Kanalizacja sanitarna należy do przedsięwzięć realizowanych dla poprawy stanu sanitarnego terenów zurbanizowanych i jest sama w sobie obiektem chroniącym środowisko. W chwili obecnej ścieki bytowo-gospodarcze są odprowadzane do środowiska w miejscach ich powstawania, bez wymaganego oczyszczenia /odprowadzanie do rowów przydrożnych lub wprost do ziemi przez nieszczelne zbiorniki na ścieki/. Część ścieków jest wywożona taborem asenizacyjnym w sposób nie zawsze możliwy do kontrolowania.

Wykonanie projektowanych kanałów, rurociągów i przyłączy budynków umożliwi zlikwidowanie istniejących zbiorników (osadników, szamb) oraz praktyk odprowadzania ścieków wprost do środowiska. Uwzględniając to, po zrealizowaniu projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej nastąpi zasadnicza poprawa warunków higieniczno – sanitarnych na terenach miejscowości kanalizowanych.

W projekcie kanalizacji zostały zastosowane dodatkowe przedsięwzięcia chroniące środowisko:

- kanały i rurociągi zostały zaprojektowane z rur nowej generacji, łączonych w sposób gwarantujący szczelność,
- zostały zastosowane studnie rewizyjne zapewniające szczelność na eksfiltrację w warunkach funkcjonowania kanalizacji powyżej poziomu wód gruntowych, jak również na infiltrację przy występowaniu wody gruntowej,
- zostały zastosowane prefabrykowane zbiorniki pompowni, wykonane z żelbetu wysokiej jakości, gwarantujące szczelność,
- pompownie zostały wyposażone w pompy zatapialne, pracujące bez hałasu i bez wydzielania skratek,
- w przedmiarach robót przewidziano odpowiednie nakłady na przywrócenie do stanu pierwotnego terenów po pracach kanalizacyjnych (renowacja nawierzchni drogowych, rozścielenie ziemi urodzajnej, plantowanie ręczne, montaż rozebranych ogrodzeń).

Projektowana inwestycja, tj. kanalizacja sanitarna z rur PVC Ø200x5,9mm, zaliczana jest do obiektów liniowych infrastruktury podziemnej. Obszar oddziaływania projektowanych rurociągów, to strefa ich ułożenia pod powierzchnią terenu. Zawiera się on w wielkościach określanych przez zewnętrzną średnicę tych elementów oraz ich rzeczywistą długość. Obszar oddziaływania projektowanych rurociągów przedstawiony jest na rysunkach Zagospodarowania Terenu w Projekcie Budowlano-Wykonawczym, i nie wykracza poza pokazany w nim przebieg kanałów.

Projektowane elementy sieci kanalizacji sanitarnej nie ograniczają możliwości użytkowania sąsiednich działek w dotychczasowy sposób, nie generują ponadnormatywnych poziomów hałasów, pyłów czy gazów.

Powyższe informacje opracowano na podstawie obowiązujących aktów Prawnych:

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 z późniejszymi zmianami, (Dz.U. z 2013r poz 1409 z późn. zm),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie Warunków Technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, (Dz.U Nr 75, poz 59 z późn.zm),
- Ustawa z dnia 27.04.2001 Prawo Ochrony Środowiska, (Dz.U. Nr 2013, poz 1232 z późn.zm),

- Rozporządzenie Rady Ministrów z 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. z 2010r. Nr 213 poz 1397 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14.06.2007r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasów w środowisku (Dz.U. z 2007r. Nr 120, poz 826 z późn. zm.).

III. SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ z rur Ø200x5,9mm PVC SN 8:

1. Opis rozwiązania projektowego sieci kanalizacji sanitarnej.

Z uwagi na ukształtowanie kanalizowanego terenu, przewiduje się układ grawitacyjno – tłoczny przy pomocy pomp doprowadzający ścieki do istniejącej kanalizacji sanitarnej na dz. nr ewid. 621/3 w Woli Korzeniowej.

Kanały w zlewni pompowni P1

Kanały doprowadzać będą grawitacyjnie ścieki z zabudowy przy drodze powiatowej – dz. nr ewid. 773/2 i gminnej nr ewid. 812/2 oraz z hotelu Oleńka. Zabudowa ta zlokalizowana jest w miejscowości Barak. Rurociągiem tłocznym ścieki przepompowywane będą do kanału grawitacyjnego należącego do zlewni przepompowni P2 zlokalizowanej w Woli Korzeniowej.

Kanały w zlewni pompowni P2

Kanały doprowadzać będą grawitacyjnie ścieki z zabudowy przy drogach gminnych – dz. nr ewid. 448/2, 494, 371, 298, 5 i 466. Zabudowa ta zlokalizowana jest w miejscowości Wola Korzeniowa. Rurociągiem tłocznym ścieki przepompowywane będą do istniejącego kanału grawitacyjnego zlokalizowanego na działce nr ewid. 621/3 przy ul. Kościuszki.

Usytuowanie wysokościowe

Min. przykrycie rurociągów przyjęto, w nawiązaniu do wymagań normy PN-81/B-03020:

$h_{\min} = 1,20$ m dla kanałów grawitacyjnych;

$h_{\min} = 1,40$ m dla rurociągów tłocznych.

Wyłycone odcinki rurociągów zostaną ocieplone zgodnie z zasadami przedstawionymi w dalszej części opisu.

Min. spadek kanałów grawitacyjnych przyjęto:

- dla kanałów DN 160 mm: 1,5%;

- dla kanałów DN 200 mm: 0,5%.

Min. spadek rurociągów tłocznych, z uwagi na wymagania dotyczące samoczynnego odpowietrzenia, przyjęto - $i_{\min} = 0,1\%$

Szczegółowe usytuowanie poszczególnych elementów systemu kanalizacyjnego przedstawiono na rys. nr 1 – 6, zaś ich usytuowanie wysokościowe na profilach podłużnych.

Na projektowanej kanalizacji sanitarnej dla zmian kierunków oraz włączenia wysięgników, przewiduje się studnie rewizyjne Ø1000mm z kręgów żelbetonowych

łączonych na uszczelkę i felc, a także studnie PE/PP Ø600mm i Ø425mm. Rozmieszczenie i lokalizacja studni wg części rysunkowej.

Kanalizacja sanitarna w niniejszym opracowaniu zawiera:

- kanalizacja grawitacyjna z rur PVC-U Ø200x5,9mm SN8 L= 5 611 mb,
- kanalizacja grawitacyjna z PVC-U Ø160x4,7mm łączna długość około ~ 2577,0mb,
- kanalizacja tłoczna z rur PE 100 PEØ110x6,6mm SDR 17 PN10 L= 1 247,5mb,
- kanalizacja tłoczna z rur PE 100 PEØ90x5,4mm SDR 17 PN10 L= 1 187,5mb,
- Studnie rewizyjne żelbetonowe Ø1000mm: 137szt.
- Studnie rewizyjne PE/PP Ø600mm: 129szt.
- Studnie rewizyjne PE/PP Ø425mm: 160szt.
- Pompownie ściekowe z infrastrukturą towarzyszącą - 2 obiekty

2. Materiały.

Rury i kształtki: kanalizacja sanitarna wykonana będzie z rur gładkich, litych PVC-U Ø200x5,9mm SN8, z przedłużonym kielichem, oraz z zastosowaniem dwuelementowych uszczelk np. Sever Lock. Materiały takie przy odpowiedniej jakości montażu zapewni wysoką szczelność kolektora na infiltrację i eksfiltrację. Kształtki PVC-U do połączeń należy stosować jako systemowe o parametrach jak powyżej wymieniony rodzaj rury. Dla przyłączy do posesji należy zamontować rury Ø160x4,7mm PVC-U.

Posadowienie rur:

- na warstwie filtracyjnej grubości 20 cm, na długości odcinków odwadnianych;
- na gruncie rodzimym, w przypadku występowania w podłożu gruntu piaszczystego;
- na 20 cm podsypce piaskowej, na pozostałej długości.

Podłoże należy uformować na kąt 120°.

Rurociąg tłoczny od pompowni „P-1” przewiduje się z rur ciśnieniowych polietylenowych PE-HD 100 SDR 17 o klasie ciśnienia PN 10 Ø 90 × 5,4 mm, łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego.

Rurociąg tłoczny od pompowni „P-2” przewiduje się z rur ciśnieniowych jw. PE-HD 100 SDR 17 o klasie ciśnienia PN10 Ø 110 × 6,6 mm, łączonych jw.;

Rurociągi należy posadzić:

- na gruncie rodzimym, w przypadku występowania w podłożu gruntu piaszczystego;
- na warstwie filtracyjnej grubości 20 cm, na odcinkach odwadnianych;
- na 20 cm podsypce z piasku nienormowanego, na pozostałej długości.

Kanał tłoczny układany ok.~1,0m od ciągu grawitacyjnego, łączony poprzez zgrzewanie doczołowe. Przy zmianach kierunku należy stosować systemowe łuki PE.

Bloki oporowe przewiduje się dla zabezpieczenia rurociągów tłocznych, lokalizujące w miejscach załamania przewodów w planie.

Bloki przewiduje się jako prefabrykaty żelbetonowe z betonu B 10 wg BN – 81/9192 – 05 posadowione na starannie wyrównanym i zagęszczonym gruncie.

Oznakowanie projektowanych przewodów

Wykonane rurociągi tłoczne należy oznakować taśmą oznacznikowo - ostrzegawczą z wkładką metalową umieszczoną nad rurociągiem.

Studnie rewizyjne Ø1000mm - studzienki na projektowanych kanałach służyć będą do:

- zmian kierunku kanałów;
- rewizji i płukania kanałów;
- połączenia kanałów.

Ogółem przewiduje się na kanałach głównych i bocznych około 137 szt studzienek. Dla sieci kanalizacji sanitarnej projektuje się rewizyjne studnie Ø1000mm z prefabrykowanych kręgów żelbetonowych wodoszczelnych, łączonych na uszczelkę i felc. Dennica studni jako prefabrykowany element z dnem grub.ok.18-20cm i wyprofilowaną kinetą. Po wykonaniu studnie żelbetonowe od zewnątrz należy zabezpieczyć poprzez dwukrotne powlekanie abizolem R+P, lub innym równoważnym środkiem np. Dysperbit. Studnie stawiać na nośnym podłożu nienawodnionym na warstwie betonu B10 grub min 10cm. W studni stopnie żeliwne żłazowe co 30cm kotwione w kręgu na przemian. W pasach drogowych stosować włazy z żeliwa sferoidalnego Ø600mm klasy D400, nie wentylowane, osadzone na korpusie z pełnym kołnierzem, oraz posadowione na płycie pokrywowej i pierścieniu odciążającym. Poza pasem drogowym /w działkach prywatnych/, dopuszcza się włazy z żeliwa sferoidalnego lub żel-betonowe Ø600mm klasy C250. W tych przypadkach można również stosować jako ostatnie – kręgi stożkowe. Do regulacji wysokościowej włazów by osadzić je na odpowiedniej rzędnej projektowej stosować pierścienie regulacyjne natomiast o wys. 6-15cm. Wysokość komina żłazowego z pierścieni regulacyjnych/dystansowych nie może być wyższa niż 0,5m.

Rozmieszczenie studni żłazowych Ø1000mm ze względów eksploatacyjnych /ewentualne naprawy/, projektuje się co max 40mb sieci.

Studnie rewizyjna Ø600mm – stosowane na sieci głównej dla wysięgników PVC-U Ø160x4,7mm do prywatnych posesji. Podstawę studni stanowi zbiornik kineta tworzywowa PE lub PP/PVC z systemowymi otworami dla wpięcia rurociągów PVC-U Ø160-Ø200mm. Korpus studni wykonany z dwuściennej rury karbowanej Ø600mm PE lub PP/PVC, lub jako element gotowy ze specjalnym poziomym uźebrowaniem, który zapewnia dodatkową stabilność i przeciwdziała siłom wyporu w gruntach wysokim poziomie wód gruntowych. Do połączenia kinety z nadstawą studni oraz innych elementów studni stosować systemowe uszczelki. Studnia zwieńczona będzie włazem żeliwnym D400 z teleskopem służącym do regulacji wysokościowej studni. Właz osadzony na pokrywie i betonowym pierścieniu odciążającym.

Studnia rozprężna – jest zakończeniem ciągu tłoczego i stanowi ją żelbetowe studnia Ø1000mm. Do zredukowania energii pompowanych ścieków służyć będzie, zainstalowana na wylocie rurociągu tłoczego, przysłona z blachy stalowej nierdzewnej grubości 16 mm. Schemat komory rozprężającej przedstawiono na rysunku szczegółowym. Warunki wykonania jak dla studni rewizyjnej Ø1000mm. Wewnątrz studni dla rozprężenia ciśnienia wlot należy wykonać nie osiowo w stosunku do kinety, ale strugę medium skierować na boczną ścianę studni. Dla wyhamowania prędkości wyrzucanych ścieków, można również zastosować dodatkowe łuki PE wewnątrz studni, które wprowadzą ścieki w ruch wirowy przed wylotem do odcinka grawitacyjnego.

Studnia kontrolna – Dla celów prawidłowej eksploatacji rurociągów tłocznych (konserwacja, prace awaryjno–remontowe) przewiduje się studzienki rewizyjne z kręgów żelbetonowych z czyszczakiem – Ø 1,0 m.

Zlokalizowano je w rejonie przejść pod drogami i załamania trasy rurociągów.

Celem odpowietrzania rurociągów tłocznych, w najwyższych punktach ich usytuowania wysokościowego, przewiduje się studnie odpowietrzające.

Studnie te należy wykonać jako typowe studnie z kręgów żelbetonowych Ø1,0 m, w których zamontowane zostaną odpowietrzniki automatyczne do ścieków Ø50 mm z zasuwą odcinającą, umożliwiającą ewentualną wymianę odpowietrznika.

3. Obliczenia.

Dla celów socjalno-bytowych obliczono maksymalne dobowe zapotrzebowanie (Q_{\max}^d) oraz średnie (Q_{sr}^h) i maksymalne godzinowe zapotrzebowanie (Q_{\max}^h) z następujących wzorów:

$$Q_{\text{sr}}^d = M * N \text{ [m}^3/\text{d]} - \text{średnie dobowe zapotrzebowanie na wodę}$$

$$Q_{\text{sr}}^h = Q_{\max}^d / 24 \text{ [m}^3/\text{h]} - \text{średnie godzinowe zapotrzebowanie na wodę}$$

$$Q_{\max}^d = Q_{\text{sr}}^d * N_d \text{ [m}^3/\text{d]} - \text{maksymalne dobowe zapotrzebowanie na wodę}$$

$$Q_{\max}^h = Q_{\text{sr}}^h * N_h, \text{ [m}^3/\text{h]} - \text{maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na wodę}$$

gdzie:

N – jednostkowe średnie dobowe zapotrzebowanie $N = 100 \text{ dm}^3/\text{doba} = 0,10 \text{ m}^3/\text{doba}$

$N = 100 \text{ dm}^3/\text{doba} = 0,10 \text{ m}^3/\text{doba}$ (Hotel)

M – jednostka; $M = 145 \times 4 = 580$ osób (Wola Korzeniowa)

$M = 33 \times 4 = 132$ osoby (Wola korzeniowa - perspektywa)

$M = 51 \times 4 = 204$ osoby (Barak) (P1)

$M = 38 \times 4 = 152$ osoby (Barak-perspektywa)

$M = 100$ osób (Hotel) (P1)

N_d – współczynnik nierównomierności dobowej rozbioru; $N_d = 1,5$

N_h – współczynnik nierównomierności godzinowej rozbioru; $N_h = 3,0$

Pompownia P1

zabudowa jednorodzinna:

$$Q_{\text{sr}}^d = M * N \text{ [m}^3/\text{d]} = 204 * 0,10 = 20,4 \text{ [m}^3/\text{d]}$$

$$Q_{\text{sr}}^h = Q_{\max}^d / 24 \text{ [m}^3/\text{h]} = 30,6 / 24 = 1,275 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$Q_{\max}^d = Q_{\text{sr}}^d * N_d \text{ [m}^3/\text{d]} = 20,4 * 1,5 = 30,6 \text{ [m}^3/\text{d]}$$

$$Q_{\max}^h = Q_{\text{sr}}^h * N_h, \text{ [m}^3/\text{h]} = 1,275 * 3,0 = 3,83 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

perspektywa $M = 30 \times 4 = 120$ osób

$$Q_{\text{sr}}^d = M * N \text{ [m}^3/\text{d]} = 324 * 0,10 = 32,4 \text{ [m}^3/\text{d]}$$

$$Q_{\text{sr}}^h = Q_{\max}^d / 24 \text{ [m}^3/\text{h]} = 48,6 / 24 = 2,03 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$Q_{\max}^d = Q_{\text{sr}}^d * N_d \text{ [m}^3/\text{d]} = 32,4 * 1,5 = 48,6 \text{ [m}^3/\text{d]}$$

$$Q_{\max}^h = Q_{\text{sr}}^h * N_h, \text{ [m}^3/\text{h]} = 2,03 * 3,0 = 6,09 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Hotel

$$300 \text{ [m}^3/\text{m-c]} = 10 \text{ m}^3/\text{d} = 0,417 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{sr}}^d = 10 \text{ [m}^3/\text{d]}$$

$$Q_{\text{sr}}^h = Q_{\max}^d / 24 \text{ [m}^3/\text{h]} = 13,0 / 24 = 0,54 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$Q_{\max}^d = Q_{\text{sr}}^d * N_d \text{ [m}^3/\text{d]} = 10 * 1,3 = 13,0 \text{ [m}^3/\text{d]}$$

$$Q_{\max}^h = Q_{\text{sr}}^h * N_h, \text{ [m}^3/\text{h]} = 0,54 * 3,0 = 1,62 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$500 \text{ [m}^3\text{/m-c]} = 16,7 \text{ m}^3\text{/d} = 0,696 \text{ m}^3\text{/h}$$

$$Q_{sr}^d = 16,7 \text{ [m}^3\text{/d]}$$

$$Q_{sr}^h = Q_{max}^d / 24 \text{ [m}^3\text{/h]} = 21,71/24 = 0,9 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$Q_{max}^d = Q_{sr}^d * N_d \text{ [m}^3\text{/d]} = 16,7 * 1,3 = 21,71 \text{ [m}^3\text{/d]}$$

$$Q_{max}^h = Q_{sr}^h * N_h, \text{ [m}^3\text{/h]} = 0,9 * 3,0 = 2,7 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$P1 = 3,83 + 2,7 = 6,53 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$\text{Perspektywa: } P1 = 6,09 + 2,7 = 8,79 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Rurociąg tłoczny z pompowni P1

RT1 - L=1190,0 m

RT2 - Ø110 mm

10 załamań ok.90 stopni

Rz. dna kanału Ø200mm - 241,70 m n.p.m.

Rz. terenu - 246,30 m n.p.m.

Rz. osi RT1 w SR - 242,4 m n.p.m.

Rz. terenu przy RT1 - 244,00 m n.p.m.

Rz. terenu najwyższa przy RT1 - 247,00 m n.p.m.

Pompownia P2

zabudowa jednorodzinna:

$$Q_{sr}^d = M * N \text{ [m}^3\text{/d]} = 580 * 0,10 = 58,0 \text{ [m}^3\text{/d]}$$

$$Q_{sr}^h = Q_{max}^d / 24 \text{ [m}^3\text{/h]} = 87,0/24 = 3,625 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$Q_{max}^d = Q_{sr}^d * N_d \text{ [m}^3\text{/d]} = 58,0 * 1,5 = 87,0 \text{ [m}^3\text{/d]}$$

$$Q_{max}^h = Q_{sr}^h * N_h, \text{ [m}^3\text{/h]} = 3,625 * 3,0 = \mathbf{10,875} \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$\text{perspektywa: } Q_{sr}^d = M * N \text{ [m}^3\text{/d]} = 712 * 0,10 = 71,2 \text{ [m}^3\text{/d]}$$

$$Q_{sr}^h = Q_{max}^d / 24 \text{ [m}^3\text{/h]} = 106,8/24 = 4,45 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$Q_{max}^d = Q_{sr}^d * N_d \text{ [m}^3\text{/d]} = 71,2 * 1,5 = 106,8 \text{ [m}^3\text{/d]}$$

$$Q_{max}^h = Q_{sr}^h * N_h, \text{ [m}^3\text{/h]} = 4,45 * 3,0 = \mathbf{13,35} \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$P2 = 6,53 + 10,875 = \mathbf{17,41} \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$\text{Perspektywa } P2 = 8,79 + 13,35 = \mathbf{22,14} \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Rurociąg tłoczny z pompowni P2

RT2 - L=1260,0 m

RT2 - Ø110 mm

4 załamania ok.90 stopni

Rz. dna kanału Ø200mm - 233,15 m n.p.m.

Rz. terenu - 237,10 m n.p.m.

Rz. osi RT2 w SR - 240,72 m n.p.m.

Rz. terenu przy RT2 - 242,32 m n.p.m.

4. Roboty montażowe.

Roboty te należy rozpocząć od geodezyjnego wyznaczenia punktów stałych takich jak studnie rewizyjne. Prace te należy zlecić jednostce geodezyjnej posiadającej odpowiednie uprawnienia.

Montaż rur PVC Ø200mm wykonywać w wykopie na przygotowanym wcześniej podłożu. Może nim być warstwa zagęszczonego piasku ok. 10cm, lub stabilny, niewzruszony, grunt rodzimy. Konieczne jest by podłoże było wolne od

przedmiotów z ostrymi krawędziami: kamieni, cegieł, gruzów itp. Rury PVC Ø200x5,9mm SN8, o przedłużonym kielichu wraz z systemową uszczelką zapewniają wysoką szczelność rurociągu i są łączone na wcisk. Należy zwrócić uwagę by bosy koniec jednego końca rury wsunął się do końca kielicha drugiego odcinka. W tym celu można wyznaczyć czarną wyraźną linię na bosym końcu rury, a tym samym uzyskać punkt prawidłowego połączenia. Rurociąg należy układać prostoliniowo między studniami, oraz ze spadkiem podłużnym określonym na profilach. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne – rura wymaga podbicia na całej długości. Rury przewodowe w wykopie należy ustabilizować, szczególną uwagę zwracając na boczne strefy przewodu, tzw. „pachy” rurociągu. W tym celu można stosować ręczne ubijaki. Rury należy zasypać piaskiem do wysokości 30cm ponad wierzchołek, a dalej wykonać zasypkę całego wykopu zgodnie z opisem w dziale Roboty ziemne. Całość wykopu zagęścić zgodnie z opisem w dziale Roboty ziemne. Do montażu rur w otworach studni rewizyjnych, stosować systemowe przejścia szczelne z uszczelkami osadzone w kręgach.

Studnie rewizyjne należy posadowiać na stabilnym podłożu wykonanym z chudego betonu B10 o warstwie min 10cm. Podłoże powinno zachować poziom oraz być wolne od materiałów z ostrymi krawędziami jak kamienie, gruz itp. Krąg denny ustawiać za pomocą ciężkiego sprzętu, używając systemowych zawiesi. Należy sprawdzić rzędną posadowienia za pomocą przyrządów optycznych a także kierunki wlotów i wylotów. Kolejne elementy ustawiać osiowo, by krawędzie poszczególnych kręgów nie wystawały poza obrys studni. Do uszczelki można używać środka smarne by zapewnić swobodne połączenie dwóch kręgów. Zewnętrzne ściany studni zaizolować środkami jak w dziale „Materiały”. Wszystkie prace montażowe związane z posadowieniem studni wykonywać w pełnym deskowaniu, stosując tzw. szalunki studzienne. Bez zabezpieczenia można wykonywać takie elementy jak: posadowienie pierścienia odcciążającego, pokrywy studziennej oraz wjazdu. Pierścień odcciążający posadowić na odpowiedniej wysokości, a podłoże pod nim powinno być odpowiednio wypoziomowane.

Włazy osadzić na zaprawie cementowej oraz pierścieniach dystansowych. W terenach działek prywatnych tam gdzie jest to możliwe, górne krawędzie studni należy wynieść ponad teren w stopniu uniemożliwiającym penetrację wód powierzchniowych do kanalizacji sanitarnej.

Szczegóły opisano w dziale „Materiały, Studnie rewizyjne”.

Roboty montażowe dla studni tworzywowych Ø600mm wykonywać w miejscu posadowienia. Należy zwrócić szczególną uwagę na połączenia elementów kinety, nadstawy studni, króćców rurowych - aby zastosowane do połączeń uszczelki, prawidłowo dolegały na całym obwodzie. Korpus studni musi być pionowy, stabilny, kineta obsadzona w poziomie. Niezbędne jest by teleskop z włazem żeliwnym obsadzić na pierścieniu odcciążającym, z zachowaniem bezpiecznych odległości w stosunku do korpusu studni.

Roboty montażowe dla kanału z rur PEØ110x6,6mm i PEØ90x5,4mm wykonać jako połączenia zgrzewane doczołowo, zgodnie z wytycznymi zawartymi w opisie robót montażowych dla projektowanego wodociągu.

5. Próba szczelności, kamerowanie.

Próbie szczelności na eksfiltrację należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-92/B-10735 oraz PN-EN 1610:2002.

Próbie przeprowadza się odcinkami pomiędzy studniami rewizyjnymi. Do próby zalicza się odcinki kolektorów wraz ze studniami. Studnie umożliwiają zamknięcie

odcinka za pomocą tymczasowych zamknięć mechanicznych – korki, lub pneumatycznych – worki.

Złącza kielichowe rurociągu powinny być niezasypane. Wszystkie otwory łącznie z wysięgnikami muszą być na okres próby zakorkowane i na okres próby zabezpieczone od parcia przez ciśnienie wody. Urządzenia do zamykania (na okres próby) badanych kanałów, muszą być wyposażone w króćce z zaworami do:

- doprowadzenia wody,
- opróżnienia rurociągu z wody po próbie,
- odpowietrzenia,
- przyłączenia urządzenia pomiarowego.

Napełnianie kanału przeprowadza się grawitacyjnie. Odpowietrzenie kanału dokonuje się przez najwyższy punkt. Czas napełniania odcinka przewodu nie powinien być krótszy od jednej godziny. Do pomiaru ciśnienia używa się rurki pionowej przeźroczystej albo innego urządzenia do pomiaru ciśnienia. Rurociąg z rur kanalizacyjnych PVC – poddaje się próbie ciśnienia wartości 3,0m słupa wody. Badany przewód powinien przed próbą pozostawać przez jedną godzinę całkowicie napełniony. Czas trwania próby powinien wynosić 15minut. Na złączach kielichowych nie powinny ukazywać się krople wody w czasie trwania próby tj. 15min. W wypadku nieszczelnego złącza kielichowego rury, złącze należy wymienić, a próbę szczelności powtórzyć.

Po wykonaniu próby Wykonawca wykona inspekcję tv kolektora. Zarejestrowany zapis monitoringu wraz z opisem Wykonawca przekaże Zamawiającemu.

Ostateczny sposób wykonania prób ciśnieniowych należy ustalić z Inspektorem Nadzoru.

6. Pompownia ścieków.

Z uwagi na ukształtowanie terenu występuje konieczność zastosowania pompowni ścieków. W celu zabezpieczenia napływu ścieków do pompowni w czasie awarii lub konserwacji w studzience przed pompownią należy zamontować zasuwę na dopływie do pompowni oraz kratę zabezpieczającą uszkodzenia pompy częściami stałymi, które mogą się znaleźć w kanalizacji.

Pompownia P1 zlokalizowana na terenie działki o nr. ewid. 789/6 obręb 17 Wola Korzeniowa w miejscowości Barak.

Do projektu dobrano pompę firmy HOMA typ TP70V50/2D, typ wirnika Vortex o przełocie 70 mm i średnicy wirnika 130 mm.

Parametry techniczne pompy:

- wykonanie materiałowe: korpus hydrauliczny i korpus silnika są wykonane z żeliwa szarego EN-GJL-250,
- temperatura medium $T_{max} = 40$ st. C;
- zespół hydrauliczny: pompa z silnikiem zatapialnym z wirnikiem o swobodnym strumieniu do mediów zawierających gazy lub powietrze z dużymi lub długowłóknistymi, zaplątującymi się elementami
- wielkość swobodnego przełotu: 70 mm
- króciec tłoczny: DN 80;
- króciec stopy sprzęgającej: DN 80;
- pompa napędzana jest klatkowym silnikiem w klasie izolacji $H = 180^{\circ}C$, o stopniu ochrony IP68;
- uszczelnienia: podwójne uszczelnienie mechaniczne, od strony medium SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu), od

strony silnika SiC/SiC (węglik krzemu/węglik krzemu),
Pompa posiada zabezpieczenia temperaturowe (Bi-metal).

Podstawowym zadaniem rozdzielniczy zasilająco – sterowniczej jest bezobsługowe automatyczne uruchamianie pomp w zależności od poziomu ścieków w pompowni.

Funkcje rozdzielniczy:

- sterowanie pracą pomp: automatyczne lub ręczne,
- alternacja pracy pomp (zapobieganie nadmiernemu zużyciu się pomp),
- czasowe załączanie pomp w przypadku małego napływu cieczy,
- załączenie dwóch pomp co 11 cykl, w celu zwiększenia ciśnienia w rurociągu tłocznym (w przypadku możliwości jednoczesnej pracy pomp),
- pomiar poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej oraz 2 pływaków,
- zabezpieczenie pompy przed pracą „na sucho”,
- możliwość spompowania ścieków poniżej suchobiegu,
- awaryjne sterowanie pracą pomp poprzez dwa wyłączniki pływakowe (w przypadku awarii sondy hydrostatycznej lub sterownika PLC),
- sygnalizacja optyczno – akustyczna stanów awaryjnych, z możliwością odłączenia sygnału akustycznego,
- sygnalizacja pracy i awarii pomp,
- opóźnienie startu drugiej pompy po powrocie zasilania,
- niejednoczesny start pomp,
- możliwość blokowania równoległej pracy pomp,
- możliwość ustawienia limitu czasu pracy pomp,
- zliczanie czasu pracy i ilości załączeń pomp – realizowane przez sterownik PLC,
- możliwość awaryjnego zasilenia układu z agregatu prądotwórczego poprzez wtykę 400VAC 5P,
- podtrzymanie akumulatorowe obwodów 24VDC;
- kontrola otwarcia rozdzielniczy oraz studni;
- wysyłanie na telefony komórkowe wiadomości alarmowych (SMS).

Zabezpieczenia szafy sterowniczej:

- zabezpieczenie różnicowoprądowe,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy C,
- zabezpieczenie od zaniku bądź złej kolejności faz napięcia zasilającego,
- zabezpieczenie przeciążeniowe, termiczne silników pomp,
- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe układu sterowania.

Na rozdzielnicze dla pompowni dobrano obudowę z alucynku z cokołem oraz z podwójnymi drzwiami o stopniu ochrony IP 65.

Szafa przystosowana do wkopania obok/posadowienia na pokrywie pompowni.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielniczy zamontowane będą: panel LCD, przełączniki Auto-0-Ręka, lampki pracy i awarii pomp, przełącznik Sieć-0-Agregat, gn. 230VAC, wtyka agregatu 400VAC. Wyposażenie szaf sterowniczych:

- sterownik mikroprocesorowy PLC Jazz z wyświetlaczem,

- modem GSM-SMS Ropam,
- ogranicznik przepięć kl. C,
- wyłącznik różnicowoprądowy,
- pływakowe sygnalizatory poziomu 2 szt.,
- sonda hydrostatyczna,
- rozruch bezpośredni, dla mocy 5,5 kW softstart,
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania,
- czujnik kontroli i zaniku faz CKF,
- przełączniki Auto-0-Ręka,
- przełącznik Sieć-0-Agregat,
- wyłączniki silnikowe,
- ogrzewanie szafy z termostatem,
- gn. 230VAC,
- wtyka agregatu 400VAC,
- zasilacz 24VDC z modułem UPS,
- akumulator,
- czujniki kontroli otwarcia rozdzielnic i studni,
- sygnalizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączenia dźwięku,
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu,
- lampki pracy i awarii pomp

Zbiornik betonowy 120KN.

Zbiorniki pompowni zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 5%, mrozoodpornego F-150, wykonywanych zgodnie z aprobatą techniczną IK oraz spełniających wymagania normy PN-EN 1917 lub wykonywanych zgodnie z aprobatami techniczną IBDiM oraz ITB. Zbiornik betonowy może być posadowiony w trudnych warunkach gruntowo-wodnych. Ze względu na duży ciężar własny stanowi zbiornik typu ciężkiego.

Zbiorniki będą się składać z elementów:

Dennicy żelbetowej (gdy warunki gruntowo wodne będą niekorzystne dennica wykonana będzie ze stopą przeciwwyporową).

Dennica jest elementem prefabrykowanym, stanowiącym monolityczne połączenie części pionowej oraz żelbetowej płyty fundamentowej.

Kręgów łączonych na felce wg DIN 4034 cz. I i uszczelkach międzykręgowych (dla średnic wew. O1000, O 1200, O 1500) lub na felce wg DIN 4034 cz. II i łączonych przy pomocy zaprawy wodoszczelnej lub klejów montażowych (dla średnic wew. O 2000, O 2500, O 3000). Kręgi są elementami prefabrykowanymi, betonowymi ze zbrojeniem obwodowym.

Płyty przykrywające z otworem na wąż lub przykrycie wążowe. Płyty są elementami prefabrykowanymi, żelbetowymi.

Charakterystyka eksploatacyjna zbiorników:

Szczelność (dzięki odpowiedniemu systemowi łączenia segmentów).

Przenoszenie dużych obciążeń w gruncie.

Pompownia P2 zlokalizowana na terenie działki o nr. ewid. 371 obręb 17 Wola Korzeniowa w miejscowości Wola Korzeniowa.

Do projektu dobrano pompę firmy HOMA typ TP70V50/2HD, typ wirnika Vortex o przełocie 70 mm i średnicy wirnika 130 mm.

Parametry techniczne pompy:

- wykonanie materiałowe: korpus hydrauliczny i korpus silnika są wykonane z żeliwa szarego EN-GJL-250,
 - temperatura medium $T_{max} = 40$ st. C;
 - zespół hydrauliczny: pompa z silnikiem zatapialnym z wirnikiem o swobodnym strumieniu do mediów zawierających gazy lub powietrze z dużymi lub długowłóknistymi, zaplątującymi się elementami
 - wielkość swobodnego przełotu: 70 mm
 - króciec tłoczny: DN 80;
 - króciec stopy sprzęgającej: DN 80;
 - pompa napędzana jest klatkowym silnikiem w klasie izolacji $H = 180^{\circ}\text{C}$, o stopniu ochrony IP68;
 - uszczelnienia: podwójne uszczelnienie mechaniczne, od strony medium SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu), od strony silnika SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu),
- Pompa posiada zabezpieczenia temperaturowe (Bi-metal).

Podstawowym zadaniem rozdzielnicy zasilająco – sterowniczej jest bezobsługowe automatyczne uruchamianie pomp w zależności od poziomu ścieków w pompowni.

Funkcje rozdzielnicy:

- sterowanie pracą pomp: automatyczne lub ręczne,
- alternacja pracy pomp (zapobieganie nadmiernemu zużyciu się pomp),
- czasowe załączanie pomp w przypadku małego napływu cieczy,
- załączenie dwóch pomp co 11 cykl, w celu zwiększenia ciśnienia w rurociągu tłocznym (w przypadku możliwości jednoczesnej pracy pomp),
- pomiar poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej oraz 2 pływaków,
- zabezpieczenie pompy przed pracą „na sucho”,
- możliwość spompowania ścieków poniżej suchobiegu,
- awaryjne sterowanie pracą pomp poprzez dwa wyłączniki pływakowe (w przypadku awarii sondy hydrostatycznej lub sterownika PLC),
- sygnalizacja optyczno – akustyczna stanów awaryjnych, z możliwością odłączenia sygnału akustycznego,
- sygnalizacja pracy i awarii pomp,
- opóźnienie startu drugiej pompy po powrocie zasilania,
- niejednoczesny start pomp,
- możliwość blokowania równoległej pracy pomp,
- możliwość ustawienia limitu czasu pracy pomp,
- zliczanie czasu pracy i ilości załączeń pomp – realizowane przez sterownik PLC,
- możliwość awaryjnego zasilenia układu z agregatu prądotwórczego poprzez

wtykę 400VAC 5P,

- podtrzymanie akumulatorowe obwodów 24VDC;
- kontrola otwarcia rozdzielnic oraz studni;
- wysyłanie na telefony komórkowe wiadomości alarmowych (SMS).

Zabezpieczenia szafy sterowniczej:

- zabezpieczenie różnicowoprądowe,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy C,
- zabezpieczenie od zaniku bądź złej kolejności faz napięcia zasilającego,
- zabezpieczenie przeciążeniowe, termiczne silników pomp,
- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe układu sterowania.

Obudowa szafy sterowniczej:

Na rozdzielnicę dla pompowni dobrano obudowę z alucynku z cokołem oraz z podwójnymi drzwiami o stopniu ochrony IP 65.

Szafa przystosowana do wkopania obok/posadowienia na pokrywie pompowni.

Na wewnętrznych drzwiach rozdzielnic zamontowane będą: panel LCD, przełączniki Auto-0-Ręka, lampki pracy i awarii pomp, przełącznik Sieć-0-Agregat, gn. 230VAC, wtyka agregatu 400VAC.

Wyposażenie szaf sterowniczych:

- sterownik mikroprocesorowy PLC Jazz z wyświetlaczem,
- modem GSM-SMS Ropam,
- ogranicznik przepięć kl. C,
- wyłącznik różnicowoprądowy,
- pływakowe sygnalizatory poziomu 2 szt.,
- sonda hydrostatyczna,
- rozruch bezpośredni, dla mocy 5,5 kW softstart,
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania,
- czujnik kontroli i zaniku faz CKF,
- przełączniki Auto-0-Ręka,
- przełącznik Sieć-0-Agregat,
- wyłączniki silnikowe,
- ogrzewanie szafy z termostatem,
- gn. 230VAC,
- wtyka agregatu 400VAC,
- zasilacz 24VDC z modułem UPS,
- akumulator,
- czujniki kontroli otwarcia rozdzielnic i studni,
- sygnalizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączenia dźwięku,
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu,
- lampki pracy i awarii pomp

Zbiornik betonowy 300KN.

Zbiorniki pompowni zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 5%, mrozoodpornego F-, wykonywanych zgodnie z aprobatą techniczną IK oraz spełniającego wymagania normy PN-EN 1917 lub

wykonywanych zgodnie z aprobatami techniczną IBDiM oraz ITB. Zbiornik betonowy może być posadowiony w trudnych warunkach gruntowo-wodnych.

Ze względu na duży ciężar własny stanowi zbiornik typu ciężkiego.

Zbiorniki będą się składać z elementów:

Dennicy żelbetowej (gdy warunki gruntowo wodne będą niekorzystne dennica wykonana będzie ze stopą przeciwwyporową).

Dennica jest elementem prefabrykowanym, stanowiącym monolityczne połączenie części pionowej oraz żelbetowej płyty fundamentowej.

Kręgów łączonych na felce wg DIN 4034 cz. I i uszczelek międzykręgowych (dla średnic wew. O1000, O 1200, O 1500) lub na

felce wg DIN 4034 cz. II i łączonych przy pomocy zaprawy wodoszczelnej lub klejów montażowych (dla średnic wew. O 2000,

O 2500, O 3000). Kręgi są elementami prefabrykowanymi, betonowymi ze zbrojeniem obwodowym.

Płyty przykrywającej z otworem na właz. Płyty są elementami prefabrykowanymi, żelbetowymi.

Charakterystyka eksploatacyjna zbiorników:

Szczelność (dzięki odpowiedniemu systemowi łączenia segmentów).

Przenoszenie dużych obciążeń w gruncie.

IV. WYTYCZNE REALIZACJI BUDOWY DLA KANALIZACJI SANITARNEJ:

Decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia określa warunki wykorzystania terenu w fazie realizacji i eksploatacji, ze szczególnym uwzględnieniem konieczności ochrony cennych wartości przyrodniczych, zasobów naturalnych i zabytków oraz ograniczenia uciążliwości dla terenów sąsiednich.

- ❖ warunki wykorzystania terenu w fazie realizacji i eksploatacji ze szczególnym uwzględnieniem konieczności ochrony wartości przyrodniczych, zasobów naturalnych, zabytków - do uwzględnienia w Projekcie budowlanym, stanowi:
- ❖ faza budowy
- ❖ do wykonania rurociągów i obiektów należy używać dobrej jakości materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie, gwarantujące szczelność kanalizacji,
- ❖ w robotach ziemnych – stosować wykopy wąskie, umocnione. Przed rozpoczęciem wykopu zdejmować ziemię urodzajną, po zasypaniu ziemię rozplantować po śladzie wykopu. Unikać wycinki drzew i krzewów, w przypadkach koniecznych uzyskać wymagane zezwolenia,
- ❖ zatrudniać sprzęt i maszyny sprawne technicznie,
- ❖ powstające odpady zagospodarować zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- ❖ stosować się do obowiązujących przepisów bhp, p-poż, prawo o ruchu drogowym.
- ❖
- ❖ faza eksploatacji:

- ❖ należy zapewnić regularne (w sposób z góry zaplanowany) przeglądy, konserwację i remonty sieci i urządzeń kanalizacyjnych,
- ❖ należy wdrożyć system monitoringu pracy pompowni ścieków.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- ❖ Uzyskać Umowę z UG w Szydłowcu, oraz zezwolenia od odpowiednich służb na prowadzenie robót.
- ❖ Zapoznać się z projektem i warunkami budowy w terenie.
- ❖ Zapoznać się z treścią uzgodnień i uwzględnić w czasie robót wszystkie uwagi w nich zawarte.
- ❖ Zlecić wytyczenie osi projektowanych przewodów oraz obiektu pompowni uprawnionej do tego typu prac jednostce wykonawstwa geodezyjnego.
- ❖ Przed przystąpieniem do robót ziemnych powiadomić przedstawicieli instytucji, które są właścicielami poszczególnych elementów uzbrojenia podziemnego celem nadzorowania przez te instytucje prac wykonywanych w sąsiedztwie istniejącego uzbrojenia.
- ❖ Po zrealizowaniu przewodu (a przed jego zasypianiem) zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej wykonanie inwentaryzacji powykonawczej.
- ❖ Wszystkie wyniki w trakcie wykonawstwa wątpliwości i zmiany należy wyjaśnić z autorem Projektu w ramach zleconego nadzoru autorskiego.
- ❖ Wszelkie zmiany i odstępstwa od Projektu zgłaszać do Inspektora Nadzoru, Projektanta oraz Inwestora.
- ❖ Wykonane odcinki sieci kanalizacji sanitarnej przed zasypianiem zgłosić do odbioru technicznego do „WiK” w Szydłowcu, z pełną inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą.
- ❖ Roboty ziemne i montażowe w pobliżu istniejącego uzbrojenia wykonać z zachowaniem maksymalnej ostrożności i w zgodzie z przepisami BHP.
- ❖ Zabezpieczyć oraz oznakować wykopy.
- ❖ W razie konieczności - opracować i uzgodnić projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót na czas budowy.
- ❖ Uzyskać zezwolenie na zajęcie pasa drogowego.
- ❖ Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz „Instrukcją projektowania, wykonania, odbioru oraz eksploatacji instalacji rurociągowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu i polietylenu.” jak również instrukcją wykonania i odbioru rurociągów podaną przez, Inwestora, producenta rur i obowiązującymi przepisami branżowymi i BHP,
- ❖ Etapy realizacji kanalizacji sanitarnej- sieć kanalizacyjna z rur PVCØ200mm została zaprojektowana z włączeniem do istniejącego kanału PVCØ200mm biegnącego w północnej części Woli Korzeniowej przy działce ew. nr. 621/3 obręb 17.

V. INFORMACJA BIOZ - BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA PODCZAS ROBÓT BUDOWALNYCH.

1. Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia do Projektu Budowlano – Wykonawczego pn: "Budowa kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Barak, Wola Korzeniowa Gmina Szydłowiec". Opracowanie to zostało sporządzone w zakresie zgodnym z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej

bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 120, poz.1126).

Zgodnie z wymienionym Rozporządzeniem tzw. „Plan BIOZ”, winien zostać sporządzony przez kierownika budowy na podstawie niniejszego opracowania. Powinien uwzględniać specyfikę powstającego obiektu budowlanego/liniowego, a także warunki prowadzenia robót budowlanych w tym planowanie ich jednoczesnego wykonawstwa. Plan BIOZ musi również pokazać przewidywane zagrożenia występujące podczas robót wraz z przewidywanym czasem i miejscem ich możliwego wystąpienia.

2. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego:

- ❖ kanalizacja grawitacyjna z rur PVC-U Ø200x5,9mm SN8 L= 5 611,0mb,
- ❖ kanalizacji grawitacyjna - przyłącza z rur PVC-U Ø160x4,7mm o łącznej długość około ~ 2 577,0mb,
- ❖ kanalizacja tłoczna z rur PE 100 PEØ110x6,6mm SDR 17 PN10 L= 1 247,5mb,
- ❖ kanalizacja tłoczna z rur PE 100 PEØ90x5,4mm SDR 17 PN10 L= 1 187,5mb,
- ❖ Studnie rewizyjne betonowe Ø1000mm: 137szt.
- ❖ Studnie rewizyjne PE/PP Ø600mm: 129szt.
- ❖ Studnie rewizyjne PE/PP Ø425mm: 160szt.
- ❖ Pompownie ściekowe z infrastrukturą towarzyszącą - 2 obiekty

3. Kolejność realizacji poszczególnych etapów robót obiektu liniowego:

Realizację budowy realizować w następujących etapach:

- ❖ Roboty przygotowawcze – wytyczenie trasy wodociągu i kanalizacji sanitarnej, ustalenie miejsce odkładu urobku, przygotowanie zaplecza budowy i miejsca składowania materiałów,
- ❖ Roboty ziemne – wykonanie wykopów dla kanalizacji sanitarnej wraz z niezbędnymi zabezpieczeniami ścian w postaci szalunków,
- ❖ Wykonanie zabezpieczeń w miejscach skrzyżowań poprzecznych z projektowanym uzbrojeniem,
- ❖ Roboty montażowe – układanie, łączenie, zgrzewanie rurociągów kanalizacji sanitarnej, montaż armatury, studni rewizyjnych, pompowni ścieków, itp.,
- ❖ Roboty odbiorowe – przeprowadzenie niezbędnych prób szczelności, inspekcji tv i innych, dla budowanych rurociągów tłocznych i kanalizacji sanitarnej oraz pompowni ścieków,
- ❖ Roboty zasypowe - zasypywanie wykopów wraz z zagęszczeniem, potwierdzenie niezbędnymi badaniami laboratoryjnymi,
- ❖ Roboty odtworzeniowe – odtworzenie nawierzchni utwardzonych: chodników, zjazdów, nawierzchni bitumicznych, itp., zgodnie z warunkami wydanymi przez organy wydające pozwolenie na prowadzenie robót,
- ❖ Przywrócenie terenu w miejscu prowadzenia robót do stanu pierwotnego.

4. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

- droga krajowa, droga powiatowa, drogi gminne asfaltowe, gruntowe, drogi wewnętrzne,
- mieszkalnictwo jednorodzinne,
- gazociąg wysokiego ciśnienia DN 100, PN 4,0 MPa
- sieć wodociągowa PVC 32-110mm,
- sieć kanalizacji sanitarnej PCV 160mm,
- ziemne kable energetyczne eN, kable telekomunikacyjne.
- napowietrzne linie energetyczne.

5. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót.

Rodzaj robót stwarzających zagrożenia	Stanowiska pracy gdzie występuje zagrożenie	Specyfika pracy stwarzających zagrożenie	Rodzaj zagrożenia	Czas wystąpienia
Roboty rozładunkowe na placu budowy	- Prace operatorów: koparek, koparko – ładowarek, widłaków, operatorów samochodów z urodzeniami dźwigowymi /typu HDS/, - Roboty rozładunkowe monterów i pracowników brygad roboczych uczestniczących w rozładunku.	- Rozładunek studni betonowych, - Rozładunek armatury żeliwnej, hydrantów, - Rozładunek włączników żeliwnych, - Rozładunek palet z rurami, - Rozładunek rur stalowych, osłonowych, - Rozładunek elementów betonowych pompowni ścieków	- Uderzenia, upadki, - Zwichnięcia i złamania, rozcięcia skórne, - Inne urazy mechaniczne, - Zastąpienia, omdlenia,	Okres realizacji robót budowy
Transport materiałów sypkich przez samochody samowyładowcze i koparki	- Prace kierowców transportujących materiały sypkie, - Prace operatorów: koparek, koparko – ładowarek rozwożących materiały sypkie.	- Hałdowanie materiałów sypkich, - Transport materiałów sypkich do zasypki, - Zasypywanie wykopów głębokich.	- Kolizje z innymi pojazdami, - Ruch na drogach publicznych, - Osunięcia do wykopów, - Przewrócenie przeładowanego pojazdu, - Potrącenie pieszych czy pracowników.	Okres realizacji robót budowy
Roboty montażowe w wykopach o głęb. powyżej >1,0m, oraz wykopach głębokich	- Roboty monterów brygad roboczych w wykopach odeskowanych lub z zastosowaniem pełnego szalowania.	- Łączenie rurociągów, - Montaż armatury żeliwnej, hydrantów, - Posadowienie studni betonowych, - Rozkuwanie istniejących elementów studni betonowych.	- Urazy mechaniczne j.w., - Zastąpienia, omdlenia, - Zasypania w wykopie.	Okres realizacji robót budowy – roboty montażowe
Prace montażowe z środkami chemicznymi	- Roboty monterów brygad roboczych.	- Wykonanie izolacji studni, - Dezynfekcja wodociągu, - Środki smarne, - Zaprawy cementowe z dodatkami chemicznymi.	- Zatrucia, - Obrażenia i zmiany skórne, - Zaproszenia oczu.	Okres realizacji robót budowy – roboty montażowe
Prace montażowe w gruntach nawodnionych	- Roboty monterów brygad roboczych.	- Odwodnienie dna wykopów, - Odwodnienia gruntu dla posadowienia pompowni ścieków, - Roboty montażowe przyłączeni rurociągów, posadowieniu studni.	- Oberwanie ścian wykopów, i zasypanie gruntem.	Okres realizacji robót budowy – roboty montażowe
Prace montażowe w pobliżu istniejącego uzbrojenia	- Roboty monterów brygad roboczych.	- Prace montażowe j.w., w bliskim zbliżeniu innej infrastruktury podziemnej: kable energetyczne pod napięciem, gazociągi, i inne.	- Porażenia prądem, - Wybuchy gazu pod ciśnieniem w przypadku pojawienia się iskry, - Porażenia, - Urazy mechaniczne oraz j.w.	Okres realizacji robót budowy – roboty montażowe

Prace, przy których wymagane są dodatkowe kwalifikacje	- Roboty monterów brygad roboczych, - Roboty monterów wykonujących prace związane z przewiertem.	- Próby szczelności, obsługa pomp do podnoszenia ciśnienia, - Spawanie rur osłonowych przy przewiercie, - Obsługa maszyn przewiertowych, sprężarek powietrznych, - Zagęszczanie zasypki sprzętem mechanicznym.	- Uderzenia i urazy j.w. - Naświetlenie oczu podczas spawania, - Porażenia prądem przy niesprawnych urządzeniach.	Okres realizacji robót budowy – roboty montażowe
--	---	---	---	--

6. Instrukcja pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót:

Wykonawca przed rozpoczęciem robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonywania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Przed przystąpieniem do realizacji projektu pracownicy zatrudnieni na budowie muszą odbyć szkolenie w zakresie BHP przez osobę do tego uprawnioną. Fakt odbycia szkolenia musi zostać odnotowany w odpowiedniej kartotece i potwierdzony własnoręcznym podpisem przeszkolonego pracownika. Kartoteka powinna być przechowywana w biurze budowy pod nadzorem odpowiedzialnego pracownika i być dostępna dla organów kontrolnych. Szkolenie powinno uwzględniać specyfikę i rodzaj pracy, jaką wykonuje dany pracownik. W szkoleniu należy uwzględnić warunki wykonywania robót wynikające z uzgodnień branżowych.

7. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom podczas wykonywania robót budowlanych:

- Inwestor jest obowiązany zawiadomić o zamiarze rozpoczęcia robót budowlanych właściwego inspektora pracy na 7 dni przed rozpoczęciem budowy,
- Uczestnicy procesu budowlanego współdziałają ze sobą w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy. Stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy,
- Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków,
- Ustalenie miejsca pierwszej pomocy i najbliższego punktu lekarskiego,
- Zapewnienie dróg ewakuacyjnych na wypadek pożaru czy innych zagrożeń.

Budowa kanalizacji sanitarnej PVC Ø200mm w miejscowości Barak i Wola Korzeniowa gm. Szydłowiec.

- Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu, określającego położenie sieci i urządzeń podziemnych, mogących znaleźć się w zasięgu prowadzonych robót,
- Wykonywanie robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie sieci, takich jak: elektroenergetyczne, gazowe, ciepłownicze, wodno-kanalizacyjne, powinno odbywać się w bezpiecznej odległości, w jakiej mogą być one wykonywane od istniejącej sieci, i sposobu wykonywania tych robót,
- Miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić tablice i napisy ostrzegawcze,
- Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także pogłębianie wykopów poszukiwawczych powinno odbywać się ręcznie,

- W miejscu prowadzenia wykopów i jednocześnie dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach, należy wokół wykopów pozostawić na czas zmroku i nocy odpowiednie balustrady – poręcze balustrad, powinny znajdować się na wysokości 1,1m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1,0m od krawędzi wykopu,
- Do oznakowania wykopów należy stosować białe czerwone taśmy ostrzegawcze,
- W przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa, wykop należy szczelnie przykryć w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu,
- Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych, bez rozparcia lub podparcia, mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0m, tylko w gruntach zwartych i tylko w przypadku, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu,
- Zabezpieczenie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach zwartych,
- Niedopuszczalne jest używanie elementów obudowy wykopu niezgodnie z przeznaczeniem,
- Przy wykonywaniu wykopów ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu, zgodnym z przepisami odrębnymi, należy: w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, wykonać spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych w kierunku od wykopu, należy likwidować naruszenie struktury gruntu skarpy usuwając naruszony grunt, z zachowaniem bezpiecznego nachylenia w każdym punkcie skarpy, należy sprawdzać stan skarpy po deszczu, mrozie lub po dłuższej przerwie w pracy,
- W czasie wykonywania koparką wykopów pionowych wąskoprzestrzennych, należy pracę prowadzić wyłącznie w miejscach zabezpieczonych obudową w części wykopu lub zastosować obudowę prefabrykowaną, z użyciem odpowiednich urządzeń mechanicznych,
- Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1,0m od poziomemu terenowi, należy stosować drabiny zejściowe do wykopu,
- Odległość pomiędzy drabinami zejściowymi wykopu nie powinna przekraczać 20m,
- Wchodzenie do wykopu i wychodzenie z wykopu po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku są zabronione,
- Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy lub skarp,
- Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione:
 - w odległości mniejszej niż 0,6m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobkiem, materiałami i wyrobami nie jest przewidziane w doborze obudowy,
 - w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane,
- Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu,
- W czasie zasypywania obudowanego wykopu, zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo je usuwać, w miarę zasypywania wykopu,
- Zabezpieczenie można usuwać jednoetapowo z wykopów wykonanych:
 - w gruntach spoistych - na głębokości nie większej niż 0,5m,
 - w pozostałych gruntach - na głębokości nie większej niż 0,3m,
- W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno się dopuszczać do tworzenia nawisów gruntu,

- Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona od wykopu w odległości większej, co najmniej o 0,6m od wykopu granicy i klina naturalnego odłamu gruntu,
- Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym, należy wyznaczyć terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować,
- Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu, a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione,
- Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1,0m, wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną,
- Dla robót rozbiórkowych, przemieszczania i transportu ciężkich elementów (płyty betonowe), należy opracować dla pracowników odpowiednie instrukcje.

Opracował:
mgr inż. Teresa Śliwa