

KOMA S.C.

ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I REALIZACJI INWESTYCJI
JAN KOZŁOWSKI, BARTŁOMIEJ KOZŁOWSKI, KATARZYNA KOZŁOWSKA
91-420 Łódź, ul. Północna 27/29 pok.111 tel./fax (0 42) 630 04 84

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Budowy sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami i przepompownią P2
oraz tłoczniami ścieków P1 i P3 w Koluszkach, Żakowicach i Rózycy, gm.
Koluszki

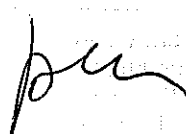
Zadanie inwestycyjnego pn: Budowa kanalizacji
sanitarnej na os. „Łódzkie II”- etap nr I, II, III, IV, IVa, V

INWESTOR – ZLECENIODAWCA

Gmina Koluszki z/s w Koluszkach
ul. 11 Listopada nr 65
95-040 Koluszki

UMOWA:
nr 232/7/2013 z dnia 10.07.2013

branża sanitarna

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
Opracował	mgr inż. Bartłomiej Kozłowski upr. nr LOD/1541/PWOS/10	12.11.2014	

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem kanalizacji sanitarnej wraz z tłoczniami i przepompownią sieciową oraz przyłączami kanalizacyjnymi na os. Łódzkie II, gm. Koluszki. Zgodnie z wykonanymi projektami budowlano-wykonawczymi inwestycję podzielono na etapy od I do V. Etap I -budowa sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w ul. Koluszkowskiej i Liliowej do granic nieruchomości działek prywatnych i budowy tłoczni ścieków wraz z wewnętrzną linią zasilającą tłocznie P3 na dz. nr 34 obr. Żakowice

Etap II- budowa sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w ul. w ulicach: Topolowej w Koluszkach i w ul. Wiśniowej Cichej i Spornej w Żakowicach, gm. Koluszki oraz ul. Wspólnej w Żakowicach i ulicach Topolowej, Akacyjowej, Kasztanowej, Jaśminowej i Lipowej w Koluszkach

Etap III - budowa sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami, przepompownią ścieków sanitarnych P2 przy ul. Łącznej w ul. Kwiatowej, Łącznej w Żakowicach i ul. Topolowej, Wierzbowej, Lipowej, Klonowej, Orzechowej, Jodłowej, Świerkowej i Pileckiego w Koluszkach

Etap IV -budowa sieci w ul. bez nazwy (dz. 125/14- obr. Żakowice) Spacerowej, Poprzecznej, Szkolnej, bez nazwy (dz. 176- obr. Żakowice) , Dworcowej, Willowej, Dojazdowej, Zakątnej, Krótkiej, Lipowej oraz w ul. Wierzbowej, Wycieczkowej, Zielonej, Brzozowej, Norwida, bez nazwy (dz. nr 33 i 15/2 obr. Żakowice) w Żakowicach, ulicy Klubowej, Towarowej i Zagajnikowej w Różycy oraz ulicy Armii Krajowej, Krótkiej w Koluszkach

Etap IVa -budowa kanalizacji sanitarnej wraz z przepompowniami sieciowymi i przyłączami kanalizacyjnymi oraz wewnętrzną linią zasilającą tłocznię ścieków P1 na działkach o następujących numerach ewidencyjnych: 224- obr. Żakowice i 105/18 – obr. Koluszki.

Etap V – budowa sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w ul. Piotrkowskiej w Żakowicach i Różycy – dz. nr 165 obr. Różycy i nr 128 obr. Żakowice gm. Koluszki, droga wojewódzka nr 716 w ramach V etapu.

1.2. Cel i zakres stosowania szczegółowej specyfikacji technicznej

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych szczegółową specyfikacją techniczną

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna dotyczy w całości robót niezbędnych do wykonania deszczowej z niezbędnym uzbrojeniem na omawianym terenie.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. przewód kanalizacyjny grawitacyjny - rurociąg służący do bezciśnieniowego transportu ścieków lub wód deszczowych;

1.4.2. studzienka kanalizacyjna rewizyjna - obiekt inżynierski występujący na

sieci kanalizacyjnej (na długości przewodu lub w węźle) przeznaczony do kontroli stanu przewodu i wykonania prac eksploatacyjnych mających na celu utrzymanie prawidłowego przepływu;

1.4.3. studzienka kaskadowa

- studzienka rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnych wysokościach, w których ścieki lub wody opadowe spadają bezpośrednio na dno studzienki lub poprzez zewnętrzny odciążający przewód pionowy

1.4.4. kineta

- część studzienki kanalizacyjnej lub kanału uformowana w kształcie koryta wzdłuż przepływu ścieków

1.4.5. pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami polskimi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją techniczną, ogólnymi specyfikacjami technicznymi.

Przed przystąpieniem do realizacji prac objętych szczegółową specyfikacją techniczną należy zakończyć wszelkie prace przygotowawcze.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały do budowy przewodów kanalizacyjnych

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN aprobaty techniczne przewidują posiadane zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

2.2. Rury kanałowe

Wykonać sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i przyłącza z kamionki nowej generacji Ø200mm, Ø250mm i fi 150 mm dla technologii wykopowych o następujących parametrach technicznych:

- DN 150mm, - 34 kN/m, system F, rura kamionkowa kielichowa glazurowana z uszczelką L.
- DN 200mm, L= 2500 mm, N – 40 kN/m, system, C, rura kamionkowa kielichowa, glazurowana z uszczelką S.
- DN 250mm L= 2500 mm, N – 40 kN/m, system C, rura kamionkowa kielichowa, glazurowana, z uszczelką S.

oraz dla technologii bezwykopowych o średnicy fi 250 mm, fi 200 mm, fi 150 mm o następujących parametrach technicznych:

- 150 mm – rura kamionkowa preciskowa, glazurowana obustronnie, o dopuszczalnej sile wcisku 210 kN, łączona na mufę kauczukowo-elastomerową na szkielecie polipropylenowym.
- 200mm - rura kamionkowa preciskowa, glazurowana obustronnie, o dopuszczalnej sile wcisku 350 kN, łączona na mufę - ze stali molibdenowej z uszczelką kauczukową-elastomerową.

- 250mm - rura kamionkowa przeciskowa, glazurowana obustronnie, o dopuszczalnej sile wcisku 810 kN, łączona na mufę - ze stali molibdenowej z uszczelką kauczukową-elastomerową.

Zastosować rury kamionkowe glazurowane produkowane zgodnie z normą PN EN 295 oraz posiadające następujące wartości pozanormowe, dopuszczające do stosowania w ciągach komunikacyjnych:

- Wodoszczelność połączeń - woda 2,4 bar w czasie 15 min - ATV –DVWK-A 142, Pkt 3.1.
- Wytrzymałość na zmęczenie pod obciążeniem zmiennym 0,1-0,4xFN kN (maks. częstotliwość 12 Hz), ilość cykli (2×10^6),
- Odporność na cykle termiczne (4 godzinny cykl zamrażania i odmrażania w temp. od -18 °C do +18 °C) po nasączeniu w: paliwie i środku odladzającym- zgodnie z PB/TB-1/23:2005.

potwierdzone Aprobata Techniczną rozszerzającą zakres cech technicznych i jakościowych zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 Rozdz.1, Art.9, Pkt.1., wydaną zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania” na przykład IBDiM.

Przewód tłoczny wykonać z rur z PE 100 PN 10 o średnicy 110 i 90 mm SDR 17, zgrzewanych elektrooporowo.

Przewieroty dla przejść bezwykopowych rurami kanalizacji tłocznej wykonać metodą przewiertu horyzontalnego stosując rury z tworzywa trójwarstwowe z atestem do przewiertów.

Wykonanie i materiał rur osłonowych do przewiertów zgodnie z projektem budowlano-wykonawczym.

Przyłącza kanalizacji grawitacyjnej

Przyłącza projektuje się z kamionki nowej generacji. Odejścia boczne zakończyć korkami fabrycznymi na granicy działki za pasem drogowym w miejscu ustalonym z właścicielem.

Włączenie przyłączy kanalizacji sanitarnej przewiduje się przez studnie sieciowe i trójniki.

2.3. Uzbrojenie kanału grawitacyjnego

Studnie węzłowe na sieci grawitacyjnej projektuje się z betonu o średnicy wewnętrznej 1200 mm oraz studnie fi 600 i fi 425 z tworzywa. Zwieńczenia studni powinny być zgodnie z obowiązującą normą PN –EN 124:2000, stosować zwieńczenia klasy D400. Stosować włazy żeliwne (wg PN-93/H-74124) zamykane na zatrask. Wejście do studni włazowych przez wmontowane w obudowę stopnie włazowe ze stali nierdzewnej.

Każda studnia betonowa składa się z prefabrykowanego kręgu dennego, w którym wykonana zostanie kineta dostosowana do średnicy przewodów odchodzących i dochodzących studni. W ścianach bocznych u podstawy dna kinety wykonane zostaną otwory o dowolnej średnicy oraz pod kątem wynikającym z projektu. Otwory wyposażone są w uszczelki gumowe. W skład studni wchodzi kręgi pośrednie, pokrywa, stopnie złączowe. Włazy kanalizacyjne klasy D 400 dn 600 (wg PN – EN – 124:2000) z żeliwa z uszczelką

zamykane na zatrzask.

W ulicach i drogach gruntowych włązy powinny być wykonane w poziomie drogi i wykończone pierścieniem prefabrykowanym. Dolną część studni z prefabrykowaną kinetą należy montować na podsypce z piasku grubości 15cm w gruncie suchym.

Na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych oraz studzienek stosować piasek i pospólkę.

Kręgi betonowe powinny być wyposażone fabrycznie w stopnie złączowe wg PN H-74086.

Zwieńczenia studni betonowych i tworzywowych wykonać zgodnie z normą PN – EN 124, z żeliwa szarego płytkowego typu ciężkiego kl. D400. Należy stosować jedynie włązy z uszczelką zamykane na zatrzask.

2.4. Urządzone drogi

Na wszystkich innych odcinkach w pasie drogowym roboty wykonywać w wykopach wąskoprzestrzennych oszalowanych.

W przypadku konieczność naruszenia konstrukcji jezdni oraz warstwy ścieralnej należy je odtworzyć do stanu poprzedniego zgodnie z opisem technicznym i warunkami gestora dróg.

2.5. Materiał na zasypkę przewodów oraz zasypanie wykopów

Do zasypiania przewodów w strefie bezpiecznej - minimum 0,3m nad przewodem, powinien być użyty piasek drobno lub średnioziarnisty wg PN-74/B-02480, bez grud i kamieni, nie powinien być zmrożony. Zagęszczenia tej partii zasypki należy dokonywać wyłącznie przy użyciu narzędzi ręcznych warstwami ubijanymi co 15-20cm, z zachowaniem szczególnej ostrożności w celu uniknięcia uszkodzenia rur.

2.6. Beton

Beton użyty do wykonania elementów betonowych oraz żelbetowych powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-62/6738-07.

2.7. Przepompownie i tłocznie ścieków sanitarnych

W ramach etapu nr III wykonać przepompownię sieciową P2 usytuowaną przy ul. Łącznej na terenie nieogrodzonym.

Ponadto dla etapu nr I. projektuje się tłocznię ścieków zlokalizowane P3 – na dz. nr 34 obr. Żakowice na terenie ogrodzonym z bramą wjazdową wraz z wykonaniem utwardzenia dojazdu.

Ponadto dla Etapu IVa na terenie kolejowym zamkniętym poza jezdnią ul. Kolejowej projektuje się tłocznię ścieków zlokalizowane P1 – na dz. nr 34 obr. Żakowice

2.7.1. Przepompownia ścieków P2

Wykonać przepompownię w postaci cylindrycznego prefabrykowanego zbiornika o średnicy wewnętrznej ϕ 1500 mm, Pompownia typu PS/1500x4,65/N-80/ 80-220/034

– lub równoważna

o następujących parametrach hydraulicznych: $Q= 4,5$ l/s, $H= 6,6$ m,

Korpus przepompowni - zbiornik z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z

betonu klasy C35/45 posiadający aprobaty techniczne IBDiM i ITB.

Średnica zbiornika Ø 1500 mm

Wysokość całkowita H 4,55 m

Elementy korpusu pompowni:

- dennicy żelbetowej (w przypadku niekorzystnych warunków gruntowo-wodnych zastosować dennicę ze stopą przeciwwyporową)
8. kręgi łączone na felce wg.DIN 4034 cz.I i uszczelki międzykręgowe
- Płyta przykrywająca z otworem na wąż lub przykrycie wążowe. Przykrycie wążowe 840x940 ze stali kwasoodpornej
 - drabina ze stopniami antypoślizgowymi ze stali kwasoodpornej (stal 1.4301),
 - pomost eksploatacyjny ze stali kwasoodpornej z kratą TWS,
 - poręcz szluzowa ze stali kwasoodpornej (stal 1.4301) - 2szt.,
 - antyodorowy kominiek rurowy typu KF 110/3/PE/C lub równoważny
 - hydrodynamiczny zawór płuczący
 - instalacja płucząca

Funkcje rozdzielnic:

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

- sterowanie pracą pomp: automatyczne lub ręczne,
- alternatywna praca pomp (zapobieganie nadmiernemu zużyciu się pomp),
- czasowe załączanie pomp w przypadku małego napływu cieczy
- włączenie dwóch pomp co 11 cykli, w celu zwiększenia ciśnienia w rurociągu tłocznym
- pomiar poziomu ścieków za pomocą 4 pływaków (lub sonda hydrostatyczna i 2 pływaki)
- sygnalizacja pracy i awarii pompy,
- gniazdo serwisowe 230V 16A AC,
- wtyka agregatu prądotwórczego 400VAC 5P
- sygnalizator optyczno – akustyczny stanów awaryjnych, z możliwością odłączenia sygnału akustycznego – realizowane przez sterownik
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu,
- opóźnienie startu drugiej pompy po powrocie zasilania
- niejednoczesny start pomp
- licznik czasu pracy i ilości załączeń pomp – realizowane przez sterownik
- możliwość blokowania równoległej pracy pomp
- możliwość ustawienia limitu czasu pracy pomp

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

Rozdzielnice dla tłoczni dobrano z cokołem o wysokości 50 cm, oraz z podwójnymi drzwiami o stopniu ochrony IP 65.

Szafa przystosowana do posadowienia na pokrywie pompowni.

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

Wyposażenie szaf sterowniczych:

- sterownik mikroprocesorowy PLC z wyświetlaczem tekstowym 2 liniowym
- ogranicznik przepięć kl. C
- wyłącznik różnicowoprądowy
- płytki (kabel neoprenowy) 4 szt.
- rozruch bezpośredni, dla mocy >5,5 kW soft start
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania
- CKF
- przełączniki Auto-Ręka
- przełącznik Sieć-Agregat
- wyłączniki silnikowe
- ogrzewanie szafy 50W z termostatem
- gn. 230VAC
- wtyka agregatu 400VAC
- zasilacz impulsowy 24VDC/2A
- sygnalizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączenia dźwięku
- przycisk spompowania ścieków poniżej suchobiegu
- lampki pracy i awarii pomp

Zasilanie energetyczne przepompowni

Przepompownie zasilane będą ze złącza kablowo-pomiarowego. Zgodnie z wydanymi warunkami energetycznymi projekt złącza kablowo projektowego wraz z robotami budowlanymi leży w gestii PGE Dystrybucja. Projekt wewnętrznej linii zasilającej wraz ze skrzynką zasilająco-sterowniczą przepompowni wchodzi w skład odrębnego opracowania projektowego branży elektrycznej (TOM II).

Zbiornik przepompowni sieciowej

Zbiornik pompowni o średnicy wewnętrznej 1,5 m zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 5%, mrozoodpornego F-150 spełniającego wymagania normy PN-EN 1917, posiadają aprobatę techniczną IBDiM oraz COBRTI Instal. 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 . Dennica jest elementem prefabrykowanym, stanowiącym monolityczne połączenie części pionowej oraz żelbetowej płyty fundamentowej. Kręgów łączonych na felce wg DIN 4034 cz. II i łączonych przy pomocy zaprawy wodoszczelnej lub klejów montażowych . 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.

Sterowanie przepompowni

Skrzynka sterownicza

Metalowa IP55 skrzynka zamykana na klucz przeznaczona do sterowania dwoma pompami (każda do mocy 22kW)

Skrzynka sterownicza powinna posiadać:

- Sterownik CP 221 (o stopniu ochrony IP 54): wyposażony w kolorowy wyświetlacz graficzny umożliwiający pełny widok statusu pomp i pompowni oraz wyposażony w port Port RS 232 do podłączenia komputera
- Soft start dla każdej pompy
- Bateria do podtrzymywania zasilania sterownika
- Modem GSM/GPRS modem, pozwalający na komunikacje AquaWeb lub SCADA system przy użyciu protokołu Combi lub Modbus
- Alarm dźwiękowy awarii pomp
- Czujnik zaniku i asymetrii faz

Na drzwiach szafki:

- Wyłącznik główny
- Praca ręczna/automatyczna dla każdej z pomp
- Kolorowy wyświetlacz graficzny umożliwiający pełny widok statusu pomp i pompowni panel użytkownika za dodatkowymi przezroczystymi drzwiczkami

Ochrona pomp:

- Przegrzanie, przeciążenie
- Prawidłowa kolejność faz
- Zanik fazy
- Wpięcie czujnika zawilgocenia pomp bezpośrednio do sterownika bez użycia przekaźników
- Suchobiegi poprzez kontrolę cos fi

Czujniki cieczy:

- Pływaki
- Analogowy czujnik (4-20 mA)
- Wbudowany przetwornik ciśnienie analog dla zamkniętego i otwartego systemu powietrza

Wartości wskazywane:

- Poziom
- Napływ
- Odpływ
- Przepelnienie
- Wydajność pompy
- Prąd silnika 3 fazy
- Pomiar cos fi
- Ciśnienie na tłoczeniu (do pomiaru potrzebny czujnik ciśnienia)
- Liczba starów pomp

- Czas pracy danej pompy
- Alarm, oraz jego rodzaj

Funkcje sterownika:

- Poziomu start/stop dla każdej z pomp
- Opóźnienie start/stop dla każdej z pomp (pompy nie są wyłączane jednocześnie)
- Praca maksymalnie dwoma pompami / maksymalnie jedną pompą
- Zamiana pracy pomp
- Cykliczne wymuszenie pracy pomp
- Chwilowe włączenie pomp
- Definiowalny maksymalny czas pracy pompy
- Wskazanie prądu (In) dla ochrony silnika
- Liczba pomp pracujących oraz praca ekstra na określony czas w celu przewietrzenia rury pomiaru ciśnienia
- Maksymalny poziom ciśnienia na tłoczeniu
- Język na wyświetlaczu
- Poziom start mieszadła/start przed każdym uruchomieniem pomp/definiowalny czas pracy mieszadła
- Praca pomp w proporcji 1:1 lub 1:9
- Pomiar ilości dopływających ścieków
- Pomiar ilości tłoczonych ściegów
- Pomiar wydajności pomp
- Możliwość podłączenia miernika deszczu
- Przyspieszony start pomp przy zwiększonym dopływie
- Kodowanie ważnych ustawień pracy pomp
- Funkcja blokady wszystkich alarmów
- Funkcja daty i godziny

Zgodność z normami

- EMC w zakresie emisji standard EN 61000-6-3:2001
- EMC odporności standard EN 61000-6-2:2003
- LVD bezpieczeństwa EN 61010-1
- Bezpieczeństwa maszyn- Maszyny Elektryczne i Wyposażenie EN 60204-1

Wszystkie dane zbierane przez sterownik są magazynowane w pamięci oraz wysyłane na serwer.

Montaż i rozruch przepompowni w ramach dostawy przepompowni – wykonuje producent (dostawca).

2.7.2. Tłocznia ścieków sanitarnych P1 przy ul. Kolejowej

Dobrano tłocznię typu - 100.2/2500.5,6/B/900/S1.100.75 lub równoważną o następujących parametrach hydraulicznych :Q= 50 m³/h, H= 22,3 m, moc pomp 9,0 kW .
Korpus tłoczni- zbiornik betonowy klasy C35/45 posiadający aprobaty techniczne IBDiM i ITB oraz opinię GIG. Średnica zbiornika fi 2500 mm. Wysokość całkowita H 5,6 m

Elementy korpusu tłoczni:

1. prefabrykowane elementy studzienne z otworami wlotowymi i wylotowymi

- dostosowanymi do typów rurociągów,
2. dno pogrubione,
 3. studzienka odwadniająca w dennicy o średnicy 400 mm,
 4. pokrywa żelbetowa z przykryciem włączowym nieprzejezdnym z ze stali kwasoodpornej, ocieplanym, z uszczelką oraz amortyzatorem - Przykrycie włączowe 840x940 szt.1
 5. drabina ze stopniami antypoślizgowymi ze stali kwasoodpornej (stal 1.4301),
 6. poręcz złączowa ze stali kwasoodpornej (stal 1.4301) - 2szt.,
 7. oświetlenie komory tłoczni,
 8. wentylacja korpusu tłoczni z kominkiem (wentylator mechaniczny)
 9. wentylacja modułu tłoczni z antyodorowym kominkiem filtracyjnym i
 10. pomost eksploatacyjny (stal 1.4301 + kraty TWS)

Moduł tłoczni winien być wykonany, jako hermetyczny zbiornik ze stali kwasoodpornej (stal 1.4301), posiadający dwie rewizje w górnej części zbiornika. Rurociąg napływowy winien posiadać dwie szybkozotwieralne rewizje od góry oraz w osi rurociągu grawitacyjnego – dwa niezależne układy dopływowe do komory retencyjnej z możliwością odcięcia każdego układu, dwa separatory części stałych ze stali kwasoodpornej (stal 1.4301) umieszczone na zewnątrz modułu tłoczni, przed każdą pompą.

Ponadto tłocznia winna być wyposażona w elastyczne kłapy cedzące z możliwością wyjęcia kłap bez rozkręcania zbiornika oraz demontowania dodatkowych elementów. Separatory części stałych winny mieć konstrukcję zapewniającą podczas pompowania pełny swobodny przelot, bez żadnych elementów pozostających na stałe w strumieniu pompowanej cieczy, mogących zablokować przepływ ścieków, co gwarantuje samooczyszczanie podczas pracy pompy.

- Orurowanie DN100 ze stali kwasoodpornej, łączone na kołnierze (stal kwasoodporna) i śruby (stal kwasoodporna) z armaturą odcinającą i zwrotną DN100
- zawór zwrotny kolanowy na dopływie do tłoczni, posiadający oznaczenie CE oraz zgodność z normą PN-EN12050-4, umieszczony na zewnątrz modułu tłoczni, co umożliwia bezpośredni dostęp do kuli zwrotnej – 2szt.
- zawór zwrotny kulowy na odpływie z tłoczni, posiadający oznaczenie CE oraz zgodność z normą PN-EN 12050-4 umieszczony na zewnątrz modułu tłoczni, co umożliwia bezpośredni dostęp do kuli zwrotnej – 2szt.
- zasuwa nożowa odcinająca każdy z dwóch dopływów oraz odpływów z tłoczni- 4 szt.
- zasuwa nożowa odcinająca każdą z dwóch pomp, zamontowana na rurociągu ssawnym - 2 szt.
- zasuwa nożowa zamontowana na dopływie grawitacji DN200 odcinająca całą tłocznię – 1szt.
- pompa odwadniająca o stopniu ochrony IP68 z czujnikiem poziomym – 1 szt.
- Pompa główna o stopniu ochrony IP68 – 2szt.

Szafa sterownicza

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

Funkcje rozdzielniczy:

- sterowanie pracą pomp: automatyczne lub ręczne,
- alternatywna praca pomp (zapobieganie nadmiernemu zużyciu się pomp),

- czasowe załączanie pomp w przypadku małego napływu cieczy
- pomiar poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej z membraną ceramiczną
- sygnalizacja pracy i awarii pompy,
- gniazdo serwisowe 230V 16A AC,
- wtyka agregatu prądotwórczego 400VAC 5P
- sygnalizator optyczno – akustyczny stanów awaryjnych, z możliwością odłączenia sygnału akustycznego
- licznik czasu pracy i ilości załączeń pomp – realizowane przez sterownik
- możliwość ustawienia limitu czasu pracy pomp
- czujnik zalania komory tłoczni

Zabezpieczenia szafy sterowniczej:

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

Obudowa szafy sterowniczej

Rozdzielnice dla tłoczni dobrano z cokołem o wysokości 50 cm, oraz z podwójnymi drzwiami o stopniu ochrony IP 65.

Szafa przystosowana do posadowienia na pokrywie tłoczni.

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

Wyposażenie szaf sterowniczych

- moduł telemetryczny
- panel dotykowy
- antena GSM
- ogranicznik przepięć kl. B+C
- wyłącznik różnicowoprądowy dla każdej z pomp
- sonda hydrostatyczna do ścieków 0-4m, wyjście 4-20mA, membrana ceramiczną
- rozruch bezpośredni, dla mocy >5,5 kW soft start
- styczniki sieciowe pomp
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania
- CKF
- przełącznik Auto-Ręka dla każdej z pomp
- przyciski Start-Stop
- przełącznik Sieć-Agregat
- ogrzewanie szafy 100W z termostatem
- gn. 230VAC, 24 VAC
- wtyka agregatu 400VAC
- zasilacz buforowy 24VDC/2A
- sygnalizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączenia dźwięku
- lampki pracy i awarii pomp
- wyłącznik krańcowy szafy oraz wjazdu
- akumulator 1x5Ah
- oświetlenie komory tłoczni 24V
- oświetlenie szafy sterowniczej

- czujnik zalania komory tłoczni
- zasilanie pompy odwodnieniowej
- 2 czujniki wibracyjne

Zasilenie energetyczne tłoczni

Tłocznia zasilana będzie ze złącza kablowo-pomiarowego. Zgodnie z wydanymi warunkami energetycznymi projekt złącza kablowo projektowego wraz z robotami budowlanymi leży w gestii PGE Dystrybucja.

Projekt wewnętrznej linii zasilającej wraz ze skrzynką zasilająco-sterowniczą tłoczni wchodzi w skład odrębnego opracowania projektowego branży elektrycznej (TOM II)

2.7.3. Tłocznia ścieków sanitarnych P3 przy ul. Piotrkowskiej

Wykonać tłocznię typu : 10.2/2500.7,6/B/400/S1.80.22 lub równoważną o następujących parametrach hydraulicznych prod . : Q= 20 m³/h, H= 8,5 m, moc pomp 5,0kW energii

Korpus tłoczni- zbiornik betonowy klasy C35/45 posiadający aprobaty techniczne IBDiM i ITB oraz opinię GIG. Średnica zbiornika Ø 2500 mm, Wysokość całkowita H = 7,6 m

Elementy korpusu tłoczni:

- prefabrykowane elementy studzienne z otworami wlotowymi i wylotowymi dostosowanymi do typów rurociągów,
- dno pogrubię,
- studzienka odwadniająca w dennicy o średnicy 400 mm,
- pokrywa żelbetowa z przykryciem włazowym nieprzejezdnym ze stali kwasoodpornej, ocieplanym, z uszczelką oraz amortyzatorem - Przykrycie włazowe 840x940 szt.1
- drabina ze stopniami antypoślizgowymi ze stali kwasoodpornej (stal 1.4301),
- poręcz złazowa ze stali kwasoodpornej (stal 1.4301) - 2szt.,
- oświetlenie komory tłoczni,
- wentylacja korpusu tłoczni z kominkiem (wentylator mechaniczny)
- wentylacja modułu tłoczni z antyodorowym kominkiem filtracyjnym
- pomost eksploatacyjny (stal 1.4301 + kraty TWS)

Moduł tłoczni wykonany, jako hermetyczny zbiornik ze stali kwasoodpornej (stal 1.4301), posiadający dwie rewizje w górnej części zbiornika. Rurociąg napływowy winien posiadać dwie szybkootwieralne rewizje od góry oraz w osi rurociągu grawitacyjnego -

Dwa niezależne układy dopływowe do komory retencyjnej z możliwością odcięcia każdego układu. Dwa separatory części stałych ze stali kwasoodpornej (stal 1.4301) umieszczone na zewnątrz modułu tłoczni, przed każdą pompą.

Wyposażone w elastyczne klapy cedzące z możliwością wyjęcia klap bez rozkręcania zbiornika oraz demontowania dodatkowych elementów. Separatory części stałych winny mieć konstrukcję zapewniającą podczas pompowania pełny swobodny przelot, bez żadnych elementów pozostających na stałe w strumieniu pompowanej cieczy, mogących zablokować przepływ ścieków, co gwarantuje samooczyszczanie podczas pracy pompy.

- Orurowanie DN100 ze stali kwasoodpornej, łączone na kołnierze (stal kwasoodporna)

- i śruby (stal kwasoodporna) z armaturą odcinającą i zwrotną DN100
- zawór zwrotny kolanowy na dopływie do tłoczni, posiadający oznaczenie CE oraz zgodność z normą PN-EN12050-4, umieszczony na zewnątrz modułu tłoczni, co umożliwia bezpośredni dostęp do kuli zwrotnej – 2szt.
- zawór zwrotny kulowy na odpływie z tłoczni, posiadający oznaczenie CE oraz zgodność z normą PN-EN 12050-4 umieszczony na zewnątrz modułu tłoczni, co umożliwia bezpośredni dostęp do kuli zwrotnej – 2szt.
- zasuwka nożowa odcinająca każdy z dwóch dopływów oraz odpływów z tłoczni- 4 szt.
- zasuwka nożowa odcinająca każdą z dwóch pomp, zamontowana na rurociągu ssawnym - 2 szt.
- zasuwka nożowa zamontowana na dopływie grawitacji DN200 odcinająca całą tłocznię – 1szt.
- pompa odwadniająca o stopniu ochrony IP68 z czujnikiem poziomym – 1 szt.
- Pompa główna o stopniu ochrony IP68 – 2szt.

Szafa sterownicza

Podstawowym zadaniem rozdzielnic zasilających – sterowniczej jest bezobsługowe automatyczne uruchamianie pomp w zależności od poziomu ścieków w tłoczni.

Funkcje rozdzielnic:

- sterowanie pracą pomp: automatyczne lub ręczne,
- alternatywna praca pomp (zapobieganie nadmiernemu zużyciu się pomp),
- czasowe załączanie pomp w przypadku małego napływu cieczy
- pomiar poziomu ścieków za pomocą sondy hydrostatycznej z membraną ceramiczną
- sygnalizacja pracy i awarii pompy,
- gniazdo serwisowe 230V 16A AC,
- wtyka agregatu prądotwórczego 400VAC 5P
- sygnalizator optyczno – akustyczny stanów awaryjnych, z możliwością odłączenia sygnału akustycznego
- licznik czasu pracy i ilości załączeń pomp – realizowane przez sterownik
- możliwość ustawienia limitu czasu pracy pomp
- czujnik zalania komory tłoczni

Zabezpieczenia szafy sterowniczej:

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

Obudowa szafy sterowniczej

Rozdzielnicę dla tłoczni dobrano z cokołem o wysokości 50 cm, oraz z podwójnymi drzwiami o stopniu ochrony IP 65.

Szafa przystosowana do posadowienia na pokrywie tłoczni.

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

Wyposażenie szaf sterowniczych

- moduł telemetryczny

- panel dotykowy
- antena GSM
- ogranicznik przepięć kl. B+C
- wyłącznik różnicowoprądowy dla każdej z pomp
- sonda hydrostatyczna do ścieków 0-4m, wyjście 4-20mA, membrana ceramiczną
- rozruch bezpośredni, dla mocy >5,5 kW soft start
- styczniki sieciowe pomp
- zabezpieczenie nadprądowe układu sterowania
- CKF
- przełącznik Auto-Ręka dla każdej z pomp
- przyciski Start-Stop
- przełącznik Sieć-Agregat
- ogrzewanie szafy 100W z termostatem
- gn. 230VAC, 24 VAC
- wtyka agregatu 400VAC
- zasilacz buforowy 24VDC/2A
- sygnalizator optyczno – dźwiękowy z opcją wyłączenia dźwięku
- lampki pracy i awarii pomp
- wyłącznik krańcowy szafy oraz wjazdu
- akumulator 1x5Ah
- oświetlenie komory tłoczni 24V
- oświetlenie szafy sterowniczej
- czujnik zalania komory tłoczni
- zasilanie pompy odwodnieniowej
- 2 czujniki wibracyjne

Zasilanie energetyczne tłoczni

Tłocznia zasilana będą ze złącza kablowo-pomiarowego. Zgodnie z wydanymi warunkami energetycznymi projekt złącza kablowo projektowego wraz z robotami budowlanymi leży w gestii PGE Dystrybucja.

Projekt wewnętrznej linii zasilającej wraz ze skrzynką zasilająco-sterowniczą tłoczni wchodzi w skład odrębnego opracowania projektowego branży elektrycznej (TOM II)

2.7.4. Utwardzenie terenu i ogrodzenie tłoczni P3 przy ul. Piotrkowskiej

Tłocznia będzie ogrodzona ogrodzeniem na słupkach stalowych i wyposażona w bramę.

Na terenie przepompowni wykonać nawierzchnię z kostki betonowej zgodnie z projektem. Na odcinku pomiędzy terenem tłoczni a drogą publiczną wykonać utwardzenie z tłuczni, zgodnie z doku projektową. Ponadto teren obiektu na terenie wygrodzonym należy obsadzić żywopłotem.

3. SPRZĘT

Sprzęt niezbędny do wykonania zakresu prac objętych szczegółową specyfikacją techniczną to:

- koparki
- żurawie budowlane

- spycharki
- sprzęt do zagęszczania gruntu
- wyciąg mechaniczny
- młot pneumatyczny z konstrukcją prowadzącą
- zgrzewarka

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót montażowych jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Liczba jednostek i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej w terminie przewidzianym umową. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Ogólne warunki transportu i składowania

Elementy gotowe i materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

4.2. Transport rur i studzienek

W zależności od długości dostarczanych odcinków należy stosować samochody skrzyniowe. Przy odcinkach dłuższych o więcej niż 1m od długości skrzyni ładunkowej należy stosować przyczepy dokołowe. Należy rury chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, od zawiesi transportowych, stosowana niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.

Na środkach transportowych rury powinny być ułożone na podkładkach drewnianych stanowiących równe podłoże, o szerokości nie mniejszej od 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów z zabezpieczeniem przed przesuwaniem i przetaczaniem. Wysokość składowania rur nie większa od 2 metrów. Końce rur winny być zabezpieczone kapturkami ochronnymi lub wkładkami.

Studzienki żelbetowe należy transportować zgodnie z wytycznymi producenta i dostawcy. Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania. Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie.

Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami.

Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi.

4.3. Transport kruszyw

Przewożenie kruszyw i piasku może odbywać się przy wykorzystaniu dowolnych dostępnych środków transportu zapewniających ich racjonalne wykorzystanie oraz zabezpieczenie przewożonych materiałów przed nadmiernym zanieczyszczeniem lub zawilgoceniem.

4.4. Transport mieszanki betonowej

Do transportu mieszanki betonowej należy użyć środków transportu do tego przeznaczonych lub w przypadku ich braku takich środków, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki, narażą na temperatury przekraczające granice określone wymaganiami technologicznymi.

4.5. Składowanie

Rury są dostarczane na plac budowy zapakowane na paletach, a kształtki w skrzyniach lub paczkach powlekanych folią. Rury o większych średnicach niezapakowane w paczki winny być rozładowywane pojedynczo z zachowaniem środków ostrożności.

Rury tworzywowe powinny być zmagazynowane na powierzchni poziomej, warstwowo, a jej dolna warstwa musi być zabezpieczona przed ich rozsunięciem się. Ilość warstw rur w sztaplach nie powinna przekraczać liczb podanych poniżej:

Średnica rur	Ilość warstw
100 mm-150 mm	5
200 mm	4
250 mm - 300 mm	3

Zarówno pierścienie uszczelniające, jak i manszety - złączki rurowe oraz smar powinny być przechowywane w swoich kontenerach w ciemnym i chłodnym miejscu (promienie ultrafioletowe pogarszają ich wartości wytrzymałościowe).

W czasie silnego mrozu korzystnie jest przykryć wyżej wymienione materiały brezentem, by uchronić je przed zniszczeniem pod wpływem zbyt niskiej temperatury.

Rury powinny być rozładowane przy pomocy dźwigu, koparki lub widłaka. W tym celu używamy pasów nośnych - w żadnym przypadku nie należy używać lin stalowych.

Palety na placu budowy układamy na utwardzonej ziemi tak, aby belki nośne palet nie zapadały się w gruncie. Palety układamy w pewnej odległości od siebie tak, by nie utrudniać późniejszych manewrów tymi paletami. Przy składowaniu pojedynczych sztuk rur, trzeba zwracać uwagę, by bosy koniec rury nie dotykał bezpośrednio ziemi (szczególnie rury z uszczelnieniem poliuretanowym). Kształtki powinny być ustawiane bezpośrednio na podłożu kielichami w dół.

Studzienki żelbetowe należy składować zgodnie z wytycznymi producenta i dostawcy. Są sprężyste i niewrażliwe na mechaniczne uderzenia, jednak w przypadku wystąpienia obniżonych temperatur należy traktować je z wymaganą ostrożnością. Można je składować na otwartej przestrzeni. Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładkach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15cm. W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu. Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80m. Stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem.

Włazy kanałowe powinny być składowane z dala od substancji powodujących korozję. Powinny być posegregowane wg klas i ułożone na utwardzonym i odwodnionym podłożu.

Kruszywo i grunt zasyпки należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu. Należy je zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem.

Przy ładowaniu, przewożeniu i rozładowywaniu wszystkich materiałów należy zachować aktualne przepisy o transporcie drogowym oraz bhp.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana kanalizacja sanitarna.

Za metodę prowadzenia robót i dobór sprzętu wykorzystywanego do robót ziemnych i montażowych odpowiada wykonawca.

Na trzy dni przed rozpoczęciem robót ziemnych należy sprawdzić aktualność uzbrojenia w pasie robót u gestorów infrastruktury technicznej.

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca zastosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę.

W miejscach występowania kabli energetycznych, teletechnicznych, przewodów gazowych i sieci wodociągowych, przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca wykona przekopy kontrolne celem potwierdzenia ich lokalizacji.

Inwentaryzacji istniejącego uzbrojenia dokonano na podstawie danych geodezyjnych z planu sytuacyjno-wysokościowego. Projektowane przewody krzyżują się na swojej trasie z następującym uzbrojeniem: istniejąca sieć wodociągowa, przyłącza wodociągowe, kable energetyczne, kable telekomunikacyjne, przyłącza sanitarne do szamb, przepusty, elementy kanalizacji deszczowej odwadniającej drogi.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót winien uzyskać pozwolenie na wejście z robotami w pas drogowy. Miejsca skrzyżowania kanalizacji z kablem NN, kabel należy wyłączyć spod napięcia i zabezpieczyć rurą ochronną. Prace w miejscach skrzyżowań projektowanej sieci kanalizacyjnej z istniejącą siecią kanalizacyjną i wodociągową prowadzić w porozumieniu z właścicielami tych sieci. Prace w pobliżu linii elektroenergetycznych kablowych wykonywać pod nadzorem RE Łowicz. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń projektowanej sieci kanalizacyjnej z istniejącą siecią telefoniczną prace prowadzić pod nadzorem RT. Wykopy wykonywać ręcznie. Kable telefoniczne i energetyczne w miejscu skrzyżowań należy zabezpieczyć rurą dwudzielną z tworzywa o długości $L = 1,0 \text{ m} + \text{szerokość wykopu} + 1,0 \text{ m}$. Prace ziemne w pobliżu punktów osnowy geodezyjnej należy prowadzić ze szczególną ostrożnością bez ich naruszenia. W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia punktu wykonawca prac będzie obciążony kosztami ich odtworzenia. Uwaga : Uszkodzone w czasie budowy stałe punkty geodezyjne należy przywrócić do stanu pierwotnego pod nadzorem służb geodezyjnych.

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca zastosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę.

Na trzy dni przed rozpoczęciem robót ziemnych należy sprawdzić aktualność uzbrojenia w pasie robót u gestorów infrastruktury technicznej.

W miejscach występowania kabli energetycznych, teletechnicznych, przewodów wodociągowych, przepustów i elementów kanalizacji deszczowej przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca wykona przekopy kontrolne celem potwierdzenia ich lokalizacji.

Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodni sposób wykonania zabezpieczenia.

Pozostałe uzbrojenie, w miejscach dużych zbliżeń w pionie zabezpieczyć poprzez zakładanie rur ochronnych na rurze istniejącej (rura osłonowa dwudzielna łączona na śruby) lub na projektowanym uzbrojeniu.

W przypadku nienormatywnych zbliżeń do drzew i punktów poligonowych przewodów kanalizacyjny wykonać podkopem w rurze osłonowej.

Przewody telekomunikacyjne i energetyczne

W ramach projektowanej inwestycji nie jest przewidziana zmiana usytuowania istniejących przewodów telekomunikacyjnych i energetycznych.

Na skrzyżowaniach z przewodami telekomunikacyjnymi i energetycznymi zastosować zabezpieczenia wg załączonego rysunku.

W miejscach przecięcia sytuacyjnego projektowanej kanalizacji z przewodami energetycznymi i telekomunikacyjnymi zamontować na przewodach kablowych rury dwudzielne z tworzywa.

Przejścia winny być realizowane pod nadzorem służb technicznych TP S.A. Z wcześniejszym powiadomieniem. Przed zasypaniem wykopów obowiązuje odbiór skrzyżowań i zbliżeń do urządzeń TP przez pracownika TPSA zakończony protokołem. Wszelkie uszkodzenia wynikłe z niewłaściwego prowadzenia robót i niezgodne z uzgodnieniem będą traktowane jako awarie i usuwane na koszt inwestora.

5.2. Roboty przygotowawcze

Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocy drewnianych palików, tzn. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 pkt. Kołki świadki wbija się co najmniej po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych wykonawca winien potwierdzić aktualność uzbrojenia podziemnego i nadziemnego u gestorów sieci.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

5.3. Roboty ziemne.

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych umocnionych ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami BN-83/8836-02, PN-68/B-06050.

Projektowany kanał sanitarny wykonany będzie w wykopie wąskoprzestrzennym o umocnionych ścianach.

W miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykop prowadzić ręcznie z umocnieniem ścian wykopu.

Obudowy wykopu stosować jako pełne umocnione.

Na czas budowy musi być zachowany dojazd pojazdów uprzywilejowanych.

Roboty ziemne przy wykonywaniu wykopów prowadzić należy zgodnie z obowiązującymi przepisami, także przepisami BHP. Powyższe prace prowadzić należy zgodnie z PN-83/8836-02.

W przypadku konieczności czasowego odwodnienia wykopów wykonawca wybiera sposób odwodnienia wykopów dostosowany do istniejących warunków lokalnych.

Pobocza, jezdnie i wjazdy do posesji odtworzyć do stanu poprzedniego oraz zgodnie z wydanymi decyzjami. Rowy przydrożne i rowy melioracyjne, które zostały naruszone podczas robót ziemnych należy odtworzyć.

Tereny zielone i pola uprawne po odpowiednim zagęszczeniu zasypki wykopu należy przykryć odpowiednią warstwą ziemi urodzajnej.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopów oznacza się przez odmierzenie od kolków osiowych, prostopadłe do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kolków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i oznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed położeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości 1,0m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszony w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 metr od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm.

W przypadku nienormatywnych zbliżeń do drzew i punktów poligonowych przewodów kanalizacyjny wykonać podkopem w rurze osłonowej.

5.3.1. Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

5.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy

W przypadku konieczności czasowego odwodnienia wykopów wykonawca wybiera sposób odwodnienia wykopów dostosowany do istniejących warunków lokalnych.

Aktualny poziom wód gruntowych należy określić przez przystąpieniem do robót ziemnych, poprzez wykonanie odwiertów lub wykopów kontrolnych..

5.3.4. Podłoże

5.3.4.1. Podłoże naturalne.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu. Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowywanie gromadzącej się w nich wody,
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,5m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

5.3.4.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono pkt 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
 - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;

- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
- w razie naruszenia gruntu rodzimego , który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
- w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy posypki powinna wynosić co najmniej 0,15 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna , kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10 cm,

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie +/- 1cm.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735.

5.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

Etap II – po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

Etap III – zasyp wykopu gruntem niewysadzinowym o odpowiednich parametrach geotechnicznych, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty , bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza , żeby kanał nie uległ zniszczeniu..

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów.

Do zasypania wykopów dopuszcza się wyłącznie grunty niewysadzinowe spełniające wymagania PN-S-0002205:1998 Drogi Samochodowe. Roboty ziemne.

Grubość pojedynczo układanej warstwy poddawanej zagęszczeniu nie powinna przekraczać 20cm. Wykonawca robót sam dobiera sprzęt i jest całkowicie odpowiedzialny za wybrane metody robót w celu prawidłowego zagęszczenia gruntu.

W przypadku jezdni wskaźnik zagęszczenia gruntu I_s do głębokości 1,2m p.p.t. winien

wynosić 1,0 natomiast poniżej $I_s=0,98$. Dla chodników i terenów zielonych do głębokości 1,2m – $I_s= 0,98$, a poniżej 1,2m – $I_s= 0,95$.

5.4. Roboty montażowe.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3 można przystępować do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. Roboty montażowe należy wykonywać w warunkach suchych. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasad budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku.. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.4.1. Ogólne warunki układania kanałów.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3. można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m.

Przewody kanalizacji deszczowej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu rury należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swojego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość położenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać $\pm 20\text{mm}$. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać $\pm 1\text{cm}$.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową, przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

5.4.2. Kanał z rur z kamionki

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,

- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Sposób montażu i wykonania połączeń zgodnie z przyjętym w projekcie systemie łączenia i stosowanego rodzaju rur kamionkowych zgodnie z instrukcją i zaleceniami systemu rur z kamionki.

Kanały układane metodą bezwykopową wykonywać zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producenta rur wykorzystywanych do technik bezwykopowych.

5.4.3. Wykonanie kanałów grawitacyjnych metodą bezwykopową

Ze studni startowej do studni docelowej przeciskany jest ciąg rur (żerdzi) pilotowych – w odcinkach jednowymiarowych, łączone na gwint. W pierwszym elemencie żerdzi, tuż za głowicą wiertniczą znajduje się element optyczny – oświetlona tablica diodowa, której obraz przenoszony jest za pomocą instrumentu elektrooptycznego oraz kamery na monitor. Obserwacja obrazu tablicy diodowej pozwala operatorowi na kontrole wykonywanego przewiertu żerdzią oraz na korektę kierunku. System ten pozwala na zrealizowanie przewiertu żerdzi pilotowych od studni startowej do studni odbiorczej z dużą dokładnością (nawet do 1‰). Po osiągnięciu celu (studni odbiorczej) można wykonać pomiar kontrolny przy pomocy niwelatora.

Po zrealizowaniu odcinka przewiertu żerdzi pilotowej (od studni startowej do studni docelowej) do ostatniej żerdzi w studni startowej, montowany jest odpowiedni element przejściowy – poszerzacz oraz dalej ciąg rur stalowych, o długości najczęściej jednego metra, łączonych na gwint lub innego rodzaju połączenia.

W poszerzaczach znajduje się odpowiednie narzędzie skrawające, za którym montowany jest ciąg ślimaków transportowych, montowanych wewnątrz rur stalowych, których średnica zewnętrzna odpowiada średnicy zewnętrznej rur medialnych, które będą do budowy rurociągu zastosowane. W trakcie przecisku ciągu rur stalowych ochronnych w studni docelowej wymontowuje się kolejne odcinki żerdzi pilotowej.

Omówiony etap pozwala na wykonanie w gruncie tunelu o odpowiedniej średnicy – od studni startowej do studni docelowej.

W trzecim ostatnim etapie, do wykonanego już tunelu, wprowadza się rury medialne, 1-, lub 2-metrowej długości i przy ich pomocy przeciska się ciąg rur stalowych osłonowych (wielokrotnego użycia), razem z ciągiem ślimaków transportowych, do studni docelowej, gdzie są one rozmontowywane i wydobywane.

W rezultacie wykonanych robót powstaje w gruncie rurociąg z rur medialnych przeciskowych kamionkowych.

Podczas wykonywania przecisków należy zachować stały poziom statycznego zwierciadła wody gruntowej. Powyższe wiąże się z wykonaniem ścianek szczelnych w komorach przeciskowych nadawczych i odbiorczych. Wybieranie ziemi z ww. Wykopów należy wykonywać w początkowej fazie bez wybierania wody z komory. Po dokopaniu się do właściwej głębokości należy doprowadzić rurami zawieszonymi 30 cm nad dnem wykopu cement hutniczy « 250 » bez dodatków. Po « związaniu » dna należy przystąpić do wykonania przewiertu.

5.4.4. Wykonanie przewodów z tworzywa bezwykopowo metodą przewiertu horyzontalnego

Projektuje się wykonanie przewodów kanalizacyjnych metodą bezwykopową w rurze z tworzywa do przewiertów umieszczonej wpoprzek ciągów komunikacyjnych (ul. Piotrkowska w Żakowicach) metodą przewiertu horyzontalnego.

Przewód kanalizacyjny ciśnieniowy należy wykonać umieszczając go we wcześniej wykonaną metodą przewiertu horyzontalnego rurą z tworzywa. do przewiertów. W tym celu poza pasem drogowym drogi wojewódzkiej wykonane zostaną komory nadawcza i odbiorcza. Lokalizacja wysokościowa projektowanej kanalizacji umieszczenie jej bezwykopowe metodą przewiertu horyzontalnego zapobiega naruszenia struktury gruntu oraz elementów infrastruktury drogowej na przedmiotowym terenie.

Usytuowanie wysokościowe projektowanych przewodów na załączonym profilu.

Technologia wykonania przewiertu musi być zgodna z wytycznymi wybranego producenta rur z zastosowaniem odpowiednio dobranych rur przewiertowych i specjalistycznego sprzętu.

Prace przygotowawcze

W celu przygotowania terenu do wykonania przewiertu należy:

- wyznaczyć lokalizację miejsc wykopów (pod komorę nadawczą i komorę odbiorczą);
- wyznaczyć miejsca bezpośredniego wprowadzenia rury z powierzchni terenu, tj. komór technologicznych - nadawczej i odbiorczej

Wyznaczenie lokalizacji komór przez uprawnionego geodetę na podstawie współrzędnych geodezyjnych.

Wykonanie robót

Wykonanie przewiertu składa się z następujących etapów: ustawienie wiertnicy, wykonanie przewiertu pilotażowego, rozwiercenie otworu pilotażowego, przeciąganie rury przewodowej, połączenie przewodów kanalizacyjnych.

Ustawienie wiertnicy

Wiertnicę można ustawić tak aby przewiert odbywał się pomiędzy komorami nadawczą i odbiorczą (wstawiając do komory nadawczej) lub tak aby wwiercała się w grunt z uwzględnieniem parametrów technicznych.

W przypadku wykonania przewiertu z powierzchni terenu miejsce ustawienia wiertnicy zależy od kąta wejścia (wielkość kąta 120-200), głębokości posadowienia rury przewodowej i promienia gięcia żerdzi wiertniczych (6%-11%).

Wykonanie przewiertu pilotażowego

Wykonanie przewiertu pilotażowego odbywa się przy wykorzystaniu głowicy wierzącej z płytką sterującą zamocowaną do pierwszej żerdzi. Głowica wierząca zostaje ustawiona pod odpowiednim kątem natarcia i rozpoczyna wwiercanie się w grunt. Sukcesywnie do przesuwanej się w głąb ziemi pierwszej żerdzi zostają dołączone następne. Głowica wierząca posiada zainstalowaną sondę, która na bieżąco informuje - pracownika dokonującego pomiarów oraz operatora wiertnicy - o parametrach przewiertu, tj. głębokość i pochylenie głowicy.

Dane wysyłane są drogą radiową lub w przypadku silnych zakłóceń generowanych przez źródła zewnętrzne (np. linie energetyczne) poprzez kabel umieszczony wewnątrz żerdzi

nazywany sondą kablową. Sterowanie polega na odpowiednim połączeniu ustawienia głowicy, obrotu i posuwu przekazywanego od wiertnicy poprzez żerdzie wiertnicze. Jeśli zostanie napotkana nieoczekiwana przeszkoda, jest możliwość wycofania kilku żerdzi i nieznacznej zmiany kierunku pracy wiertnicy w celu jej ominięcia. W czasie wykonywania wiercenia dozowana jest automatycznie poprzez żerdzie wiertnicze i dysze umieszczone na głowicy wiercącej płuczka bentonitowa. Jej funkcją jest urabianie gruntu, wypłukiwanie urobku z otworu, chłodzenie głowicy, smarowanie zewnętrznych ścian żerdzi wiertniczych.

Rozwiercanie otworu

Gdy przewiert pilotażowy osiągnął punkt końcowy przewiertu zostaje zdemonstrowana głowica wiercąca. Następnie w miejsce głowicy jest montowany osprzęt służący do powiększenia otworu, tzw. rozwiertak. Rozwiertak zostaje wwiercany i przeciągany w kierunku maszyny. Proces rozwiercania może być dokonywany kilkakrotnie montując za każdym razem inną średnicę rozwiertaka. Jest on zależny od rodzaju i średnicy planowanej do przeciągnięcia rury przewodowej, warunków geologicznych oraz długości przewiertu i powinien być większy od rury o 25%-80%. Po zakończeniu cyklu rozwiercania zostaje - od strony maszyny - zdemonstrowany rozwiertak. Podczas rozwiercania, podobnie jak przy przewierceniu pilotażowym, cały czas jest podawana płuczka wiertnicza (wypływająca przez dysze umieszczone na ścianach rozwiertaka). Podstawowe zadania płuczki w tym etapie przewiertu to: wynoszenie urobku z otworu, pomoc w urabianiu jego ścian, chłodzenie rozwiertaka, stabilizacja ścian otworu. Ważnym elementem tego etapu jest kontrola i zachowanie się wypływu płuczki (wraz z urobkiem) z rozwiercanego otworu.

Przeciąganie rury przewodowej

Końcowym etapem wykonania przewiertu jest przeciąganie rury przewodowej, która winna być zgrzewana na placu budowy doczołowo.

W niekorzystnych warunkach atmosferycznych do zgrzewania doczołowego należy stosować namioty ochronne zabezpieczające sieć przed opadami lub niską temperaturą uniemożliwiającymi prawidłowe wykonanie zgrzewu.

W należycie przygotowany otwór (rozwierceni do pożądanej średnicy, ustabilizowaniu jego ścian, oczyszczeniu jego "światła" na całej długości przewiertu) możemy przestąpić do wciągania wcześniej przygotowanego całego odcinka rury przewodowej. Do rozwiertaka (wyposażonego w krętlik, uniemożliwiający przenoszenie się ruchu obrotowego na ciągnięte elementy) zaczepiamy rurę przewodową, na której koniec wcześniej montujemy głowicę ciągnącą. Przygotowany tak rozwiertak wraz z rurą, przeciągamy przez otwór. Ten etap musi być przeprowadzony w ruchu ciągłym - przerwy nie powinny być dłuższe niż niezbędne jak np. rozkręcenie i demontaż żerdzi na wiertnicy).

Inwentaryzacja powykonawcza dokonana będzie na podstawie danych (współrzędne punktów oraz rzędne wysokościowe) dostarczonych i potwierdzonych przez wykonawcę przewiertu.

Precyzyjne umieszczenie wysokościowe rury przewodowej w rurze przewiertowej nie jest wymagane, stąd nie projektuje się płóz, jedynie końcówki rury osłonowej przewiertowej należy uszczelnić manszetami .

5.4.5. Studzienki kanalizacyjne

5.4.5.1. Ogólne wytyczne wykonawstwa.

Studzienki kanalizacyjne na kanałach należy wykonać stosując się do zaleceń producentów i dostawców systemowych studni kanalizacyjnych zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy PN-92/B-10729. Studnie wykonać jako szczelne.

Elementy fabrycznie gotowe zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego.

Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe (linie) znajdujące się na wymienionych elementach.

Włazy kanałowe należy wykonać jako żeliwne $\phi 600\text{mm}$ typu ciężkiego klasy D400 zamykane na zatrząsk, z uszczelką gumową, posiadające aprobatę techniczną.

Wszystkie powierzchnie betonowe stykające się z gruntem należy zabezpieczyć przed korozją przez posmarowanie dwukrotnie abizolem R i P. Dopuszcza się stosowanie innych środków po uzgodnieniu z projektantem i inspektorem nadzoru.

5.4.5.2. Próba szczelności.

Próbę szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735 punkt 6.

5.4.5.3. Izolacja rur, studzienek.

Izolację rur, studzienek, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Izolacja rur, złączy powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do powierzchni przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy, odprysków i pęknięć, złącza w wykopie powinny być zaizolowane po przeprowadzeniu badania szczelności przewodu, izolacja złączy powinna zachodzić co najmniej 0,1m poza połączenie z izolacją rur.

Zabezpieczenie powierzchni studzienek od zewnątrz i wewnątrz powinno stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0,5m ponad najwyższy przewidywany poziom wody gruntowej oraz poziom podpiętrzonych wód w studzienkach. Połączenie izolacji pionowej z poziomą oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokości co najmniej 0,1m.

5.4.5.4. Regulacja istniejących studzienek ściekowych i kanalizacyjnych.

Dla dostosowania włązów studzienek kanalizacyjnych (regulację pionową), należy dokonać przez wykonanie ramek dystansowych lub podmurowanie z cegły kanalizacyjnej na zaprawie cementowej kl.80.

5.4.6. Roboty odtworzeniowe

Teren należy odtworzyć do stanu pierwotnego. Dla dróg gminnych i wojewódzkiej odtworzenie nawierzchni wykonać wg projektu odtworzenia dróg. Zaleca się, żeby

wykonawca złożenie oferty poprzedził wizją lokalną w terenie w celu zaznajomienia się z rodzajem aktualnie występującej nawierzchni, którą należy odtworzyć

Wypełnienie wykopu (dla dróg gminnych) :

do warstw podbudowy jezdni oraz chodnika (obsypka i zasypka urządzeń kanalizacyjnych) wykonać z gruntów sypkich, warstwami po 30 cm i zagęszczać do $I_s = 1,00$ – w jezdni oraz do $I_s \geq 0,98$ – w chodniku, równoległe po obu stronach rur kanalizacyjnych oraz w obrębie studni kanalizacyjnych.

W przypadku wystąpienia gruntu nienośnego i niezagęszczalnego należy go wymienić na grunt dowożony i zagęszczać warstwami do parametrów jw.

5.4.6.1.Odtworzenie nawierzchni bitumicznej ul. Koluszkowska w Żakowicach

Odtworzenie nawierzchni wykonać na całej szerokości drogi poprzez zastosowanie:

- warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego KRI o grubości 4cm,
- warstwy wiążącej z betonu asfaltowego KRI o grubości 4cm,
- podbudowy pomocniczej z tłuczni klasy II i gatunku 2 o grubości 20cm,
- warstwy mrozoochronnej z piasku o grubości 12cm,
- krawężników betonowych, wibroprasowanych 15x30 cm na ławie betonowej z oporem betonu B-10,
- obrzeży betonowych, wibroprasowanych 8x30 cm na podsypce piaskowej

Powyższe wykonać na całej szerokości ul. Koluszkowskiej na odcinku od ul. Piotrkowskiej do ul. Zachodniej.

5.4.6.2.Odtworzenie nawierzchni gruntowej dróg gminnych

Na zagęszczonym podłożu należy ułożyć warstwę z tłuczni o grubości 15cm spełniającego wymagania normy PN-B-11113.

- I warstwa z kruszywa łamanego frakcji 0/63mm grubości 10cm
- II warstwa klinująca z kłińca frakcji 0/31,5mm grubości 5cm.

Zakres rzeczowy odtworzenia na szerokości wykopu z zakładkami po 0,5m z obu stron wykopu.

Odtworzenie nawierzchni z kostki brukowej – ul. Liliowa w Żakowicach

Odtworzenie nawierzchni wykonać z kostki brukowej z odzysku na zagęszczonym podłożu na podsypce cementowo-piaskowej w stosunku 1:4, grubość 5cm.

5.4.6.3.Odtworzenie nawierzchni terenu w pasie drogowym drogi wojewódzkiej – ul. Piotrkowska w Żakowicach i Różycy.

Wypełnienie wykopu :

do warstw podbudowy jezdni oraz w poboczu (obsypka i zasypka urządzeń kanalizacyjnych) wykonać z gruntów sypkich, warstwami po 30 cm i zagęszczać do $I_s = 1,03$ – w jezdni oraz do $I_s \geq 1,0$ – w chodniku, równoległe po obu stronach rur kanalizacyjnych oraz w obrębie studni kanalizacyjnych.

Grunt wymienić na grunt dowożony (piasek lub żwir) i zagęszczać warstwami do parametrów jw.

Nawierzchnię jezdni asfaltowej po robotach ziemnych należy odtworzyć do stanu poprzedniego w sposób następujący.

1. Zasypkę i obsypkę wykopów prowadzić należy kruszywem naturalnym dowiezionym na plac budowy zgodnym z PN-S-02205/1998. Zasypkę należy wykonać mechanicznie przestrzegając zasad zagęszczeniem poszczególnych warstw zgodnie z BN-83/8836-02 pkt.2.12.2. Roboty ziemne należy prowadzić przestrzegając zasad i przepisów BHP oraz normy BN-83/8836-02. Wskaźnik zagęszczenia $I_s=1,03$.
2. Warstwa podbudowy z kruszyw stabilizowanych cementem $R_m=2,5\text{MPa}$.
3. Grubość warstwy 10cm.
4. Warstwa podbudowy z kruszywa 0/63mm stabilizowanego mechanicznie.
5. Grubość warstwy 12cm.
6. Warstwa podbudowy z kruszywa 0/31.5mm stabilizowanego mechanicznie.
7. Grubość warstwy 8cm.
8. Skropienie międzywarstwowe w postaci emulsji asfaltowej kationowej szybkozspadawej K1-65, niemodyfikowanej. Ilość asfaltu po odparowaniu wody $0,5\text{kg/m}^2$.
9. Wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/25mm. Grubość warstwy 7cm.
10. Wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego 0/12,8mm. Grubość warstwy 5cm.
11. Wykonanie regulacji wysokościowej istniejących urządzeń infrastruktury technicznej.
12. Łączenie poprzeczne warstw asfaltowych wykonać za pomocą taśmy uszczelniającej bitumizowanej.

Zakres rzeczowy odtworzenia nawierzchni na szerokości wykopu z zakładkami po 0,5m z obu stron wykopu.

5.4.6.4.Nawierzchnia z kostki w pasie drogowym drogi wojewódzkiej

Chodnik z kostki betonowej o grubości 8 cm należy wykonać z tych samych nieuszkodzonych elementów stosując ten sam kolor kostki na następujących warstwach:

- podsyпка cementowo-piaskowa 1:4 – grubość 5 cm
- stabilizacja cementem 2,5 – 5MPa- grubość 15 cm

Wykop zasypać kruszywem naturalnym i zagęszczany warstwami co 20 cm zgodnie z PN-S-02205/1998 uzyskując wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż 1,03.

5.4.6.5.Odtworzenie krawężników w pasie drogowym drogi wojewódzkiej

Elementy betonowe – powinny spełniać wymagania: PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być dostosowane do poziomu krawężników przyległych. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawa cementowo- piaskowa, przygotowana w stosunku 1:2. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość. Krawężniki należy układać na ławie oporem z betonu B.10.

5.4.6.6. Nawierzchnia pobocza w pasie drogowym drogi wojewódzkiej

Odbudowę nawierzchni pobocza projektuje się w sposób następujący:

- warstwa odsączająca z piasku o grubości 10 cm wg PN-74/B-02480,
- warstwa podbudowy o grubości 10 cm z kruszywa łamanego frakcji 0/63 mm stabilizowana mechanicznie, ulepszona cementem w ilości 3%,
- warstwa wyrównawcza grubości 7 cm z kruszywa łamanego 0/32 mm, stabilizowana mechanicznie.

Zасыpując wykop masy ziemne należy zagęścić do współczynnika 1,03.

W przypadku prowadzenia robót w zieleńcach i trawnikach pozostawić wierzchnią warstwę ziemi urodzajnej i dosiać trawę.

Zakres rzeczowy odtworzenia nawierzchni na szerokości wykopu z zakładkami po 0,5m z obu stron wykopu.

5.4.6.7. Odtworzenie nawierzchni bitumicznej dróg gminnych

Odtworzenie konstrukcji jezdni należy wykonać od istniejącej krawędzi jezdni do osi istniejącej nawierzchni asfaltowej jezdni (pas ruchu).

- warstwa odsączająca z piasku o grubości 15cm;
 - warstwa podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, frakcja 0-31,5mm o grubości 20cm;
 - warstwa wiążąca KR 3-6 typ AC 16W o grubości 8cm.;
 - warstwa ściernalna KR 3-6 AC 11S o grubości 5cm.
- połączenia warstw asfaltowych przy użyciu (skropienie każdej warstwy) emulsji asfaltowej;
- połączenia technologiczne (styk warstwy asfaltu istniejącego z asfaltem zabudowanym) należy uszczelnić za pomocą taśmy uszczelniającej lub bitumicznej masy zalewowej.

5.4.6.8. Odtworzenie nawierzchni z płyt betonowych (ul. Szkolnej w Żakowicach)

Nawierzchnię drogi odtworzyć z płyt betonowych poprzez wykorzystanie zdemontowanych płyt, a w przypadku braku możliwości ich ponownego ułożenia należy zastosować nowe płyty betonowe. Na zagęszczonym podłożu należy ułożyć warstwę odsączającą z piasku gr. 10cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola, pomiary, badania

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien: określić stan terenu, ustalić metodę wykonywania wykopów, ustalić metodę prowadzenia i etapowania robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.1.2. Kontrola, badania i pomiary w czasie robót

W trakcie wykonywania prac wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli robót w zakresie i z częstotliwością określoną w przepisach branżowych a w szczególności w normach PN-B-10736:1999, PN-B-10725:1997; PN-921B-10735.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz zgodność wykonania z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną.

Prace należy wykonać uwzględniając przepisy i normy oraz zasady obowiązujące przy wykonawstwie robót budowlanych. W trakcie realizacji prac należy zachować niezbędne zabezpieczenia i wykorzystać środki zapewniające utrzymanie zgodnego z obowiązującymi przepisami stanu bhp.

Zakres badań niezbędnych do wykonania obejmuje:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie zgodności materiałów z normami, atestami i warunkami szczegółowej specyfikacji technicznej,
- sprawdzenie głębokości ułożenia kanału,
- sprawdzenie prawidłowego wykonania podsypki,
- sprawdzenie prawidłowego wykonania kanału i przykanalików,
- sprawdzenie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się w planie i w pionie,
- sprawdzenie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod przeszkodami stałymi,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie zasypki ochronnej kanału,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek,
- sprawdzenie zasypania rurociągu.

6.1.3. Zakres badań przy odbiorze końcowym

Zakres badań przy odbiorze końcowym obejmuje:

- sprawdzenie dokumentów budowy, a przede wszystkim projektu podstawowego lub rysunków powykonawczych z naniesionymi zmianami i zapoznanie się z protokołami oraz wynikami badań przy odbiorach częściowych,
- oględziny zewnętrzne oraz sprawdzenie działania urządzeń na kanale,
- badanie oraz pomiary grubości i stanu zagęszczenia warstw podsypkowych i zasypki.

6.2. Opis badań

6.2.1. Kolejność badań

Badania należy wykonać w kolejności określonej w p. 6.2.1 niniejszej specyfikacji technicznej.

6.2.2. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową

Należy je wykonać przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanego rurociągu i porównanie wyniku oględzin z dokumentacją projektową oraz zapisami w dzienniku budowy.

6.2.3. Sprawdzenie materiałów

Należy wykonać przez oględziny zewnętrzne porównując użyte materiały z odpowiednimi warunkami technicznymi, dokumentacją projektową oraz zaświadczeniami wytwórni.

6.2.4. Sprawdzenie głębokości ułożenia przewodu

Wykonuje się przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu i porównuje z projektowanymi rzędnymi.

6.2.5. Sprawdzenie prawidłowości wykonania podsypki i posadowienia kanałów

Przeprowadza się przez sprawdzenie zgodności wykonania podłoża z projektem przez oględziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża za pomocą miary z dokładnością do 0,01 m w trzech dowolnie wybranych miejscach, oddalonych od siebie o co najmniej 30 m.

6.2.6. Sprawdzenie prawidłowego montażu rurociągu

Badanie ułożenia rurociągu na podłożu należy wykonać przez oględziny zewnętrzne. Badanie odchylenia osi przewodu należy wykonać miarą z dokładnością do 0,01 m w odległości co najmniej 30 m. Pomiar różnic spadków rurociągów wykonuje się przy użyciu łaty i niwelatora z dokładnością do 0,01 m na długości co najmniej 30 m.

Sprawdzenie wykonania zmian kierunku przewodów wykonuje się przez:

- a) stwierdzenie zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania,
- b) pomiar zmiany kierunku na złączach rur wykonuje się przez oględziny zewnętrzne.

6.2.7. Sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją

Wykonuje się dla elementów żeliwnych, po próbie szczelności, przez oględziny zewnętrzne jakości izolacji oraz skontrolowanie styków.

6.2.8. Sprawdzenie warstwy ochronnej zasypki

Wykonuje się przez pomiar grubości warstwy zasypki nad wierzchem rury, badanie materiału użytego do zasypki oraz sprawdzenie stopnia zagęszczenia. Pomiaru grubości zasypki dokonuje się z dokładnością do 0,01m.

6.2.9. Sprawdzenie zasypania rurociągu

Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i wykonanie badań stopnia zagęszczenia gruntu, szczególnie pod jezdniami.

6.3. Ocena wyników badań

Wyniki badań należy uznać za pozytywne, jeśli zostały dotrzymane wymagania dokumentacji technicznej oraz obowiązujących norm. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostały spełnione, wyniki dla odpowiadającej mu części należy uznać za niezgodne z wymaganiami i po wykonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań oraz odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót polega na określeniu ilości wykonanych prac. Jednostką obmiarową jest metr wykonanego i odebranego przewodu, a dla wykopu i zasypki oraz betonu - metr sześcienny.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zasady przeprowadzania odbioru

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wynik pozytywny.

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Odbiory częściowe powinny być przeprowadzone w zakresie podanym w p. 6.1.2. niniejszej specyfikacji technicznej.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy powinien być przeprowadzony w zakresie opisanym w p. 6.1.3 niniejszej specyfikacji technicznej.

8.4. Ocena wyników badań

Zgodnie z p. 6.3 niniejszej specyfikacji technicznej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Podstawę płatności stanowi wykonanie i odbiór robót obejmujący:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze
- roboty rozbiórkowe nawierzchni drogowej i krawężnika
- dostarczenie materiałów
- wykonanie wykopów
- umocnienie wykopów
- wykonanie podsypki
- wykonanie zasypki strefy niebezpiecznej
- montaż kanałów
- budowa obiektów na kanałach
- wykonanie zasypki wykopów
- odtworzenie nawierzchni drogowej i krawężnika
- uporządkowanie terenu budowy
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w dokumentacji projektowej oraz szczegółowej specyfikacji technicznej
- w przypadku konieczności tymczasowe odwodnienie wykopu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-84/B-10735
PN-92/B-01707

Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

PN-80/C-89205	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-92/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-93/B-74124	Zwieńczenie studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowanych w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych.
PN-80/H-74002	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-80/H-74051/00	Żeliwne wpusty ściekowe. Warunki techniczne..
PN-82/H-74002	Żeliwne rury kanalizacyjne.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze..
BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
BN-62/6738-03,04,07	Beton hydrotechniczny.
PN-B-12037	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze..
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

10.2. Inne materiały

- Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych - Instytut Techniki Budowlanej - W-wa 1986 r.
- Instrukcja projektowania, wykonania, odbioru oraz eksploatacji instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu – część III – zewnętrzne przewody kanalizacyjne z rur PVC – S.