

Spis treści

CZĘŚĆ OPISOWA

1. PRZEDMIOT INWESTYCJI, PODSTAWA OPRACOWANIA, ZAKRES CAŁEGO ZAMIERZENIA, KOLEJNOŚĆ REALIZACJI OBIEKTÓW	3
2. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI / TERENU Z OMÓWIENIEM PRZEWIDYWANYCH W NIM ZMIAN, W TYM ADAPTACJI I ROZBIÓREK	3
3. PARAMETRY CHARAKTERYZUJĄCE INWESTYCJĘ.....	5
3.1 KANAŁY SANITARNE.....	5
3.2 STUDZIENKI KANALIZACYJNE BETONOWE.....	5
3.3 WŁAZY	6
3.4 KASKADY NA STUDNIACH.....	6
3.5 STUDNIE Z TWORZYWA SZTUCZNEGO DN 425	6
3.6 PRZEWODY TŁOCZNE	7
3.7 STUDNIE ROZPRĘŻNE NA RUROCIĄGACH TŁOCZNYCH.....	7
3.8 FILTRY ANTYODOROWE	8
3.9 PRZEPOMPOWNIE ŚCIEKÓW.....	8
3.10 SIEĆ I PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWE	15
3.11 ARMATURA	15
3.12 RURY OSŁONOWE I PRZEWIERTOWE	17
3.13 ZAGOSPODAROWANIE TERENU WOKÓŁ PRZEPOMPOWNI SIECIOWYCH.....	17
4. OCHRONA ŚRODOWISKA	19
5. WARUNKI BHP	19
6. REALIZACJA ROBÓT.....	20
6.1 OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	20
6.2 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	22
6.2.1 Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych.....	22
6.2.2 Usunięcie warstwy humusu i zieleni	23
6.2.3 Roboty rozbiórkowe	24
6.2.4 Wycinka zieleni.....	24
6.3 ROBOTY ZIEMNE	24
6.3.1 Wykopy.....	24
6.3.2 Zabezpieczenie wykopów i urządzeń obcych oraz odwodnienie wykopów	25
6.3.3 Odsparowanie i transport urobku	27
6.3.4 Przygotowanie podłoża	28
6.3.5 Zасыpywanie rurociągów i zagęszczanie gruntu	28
6.4 ROBOTY MONTAŻOWE	29
6.4.1 Kanały ścieków sanitarnych	29
6.4.2 Przewody wodociągowe	30
6.4.3 Połączenia i izolacja rur	31
6.4.4 Płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej	31
6.4.5 Próba ciśnieniowa przewodów ciśnieniowych	32
6.4.6 Próba szczelności kanałów	32
6.4.7 Studzienki kanalizacyjne	32
6.4.8 Przepompownie ścieków	33
6.4.9 Armatura rurociągów ciśnieniowych.....	34
6.4.10 Skrzyżowania	34
6.4.11 Bloki oporowe i podporowe	36
6.5 UTWARDZENIE NAWIERZCHNI, ROBOTY DROGOWE I PRZYWRÓCENIE TERENU DO STANU PIERWOTNEGO	36
7. DECYZJE I UZGODNIENIA.....	38

CZĘŚĆ GRAFICZNA

Rys. nr m.1-m.3	Projekt zagospodarowania terenu; skala 1: 500
Rys. nr PR.01-PR.10	Profile podłużne kanałów grawitacyjnych, rurociągów tłocznych, przewodów wodociągowych
Rys. nr PW-S.R.01	Projekt zagospodarowania terenu przepompowni PS1; skala 1:200
Rys. nr PW-S.R.02	Projekt zagospodarowania terenu przepompowni PS2; skala 1:200
Rys. nr PW-S.R.03	Projekt zagospodarowania terenu przepompowni PS3; skala 1:200
Rys. nr PW-S.R.04	Projekt zagospodarowania terenu przepompowni PS4; skala 1:200
Rys. nr PW-S.R.05	Zagospodarowanie terenu przepompowni PS1-przekrój; skala 1:20
Rys. nr PW-S.R.06	Zagospodarowanie terenu przepompowni PS2-przekrój; skala 1:20
Rys. nr PW-S.R.07	Zagospodarowanie terenu przepompowni PS3-przekrój; skala 1:20
Rys. nr PW-S.R.08	Przekrój poprzeczny przepompowni PS1, PS2, PS3
Rys. nr PW-S.R.09	Przekrój poprzeczny przepompowni PS4; skala 1:20
Rys. nr PW-S.R.10	Schematy węzłów wodociągowych
Rys. nr PW-S.R.11	Schemat studzienki niewłazowej z tworzyw sztucznych DN425
Rys. nr PW-S.R.12	Schemat studzienki betonowej DN1000
Rys. nr PW-S.R.13	Schemat studni rozprężnej
Rys. nr PW-S.R.14	Schemat przejścia pod przeszkodą metodą bezwykopową
Rys. nr PW-S.R.15	Schemat przejścia pod przeszkodą metodą bezwykopową - przewiert sterowany
Rys. nr PW-S.R.16	Schemat zabezpieczenia kabli elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych
Rys. nr PW-S.R.17	Schematy węzła hydrantowego
Rys. nr PW-S.R.18	Schemat bloków oporowych i podporowych

CZĘŚĆ OPISOWA

1. PRZEDMIOT INWESTYCJI, PODSTAWA OPRACOWANIA, ZAKRES CAŁEGO ZAMIERZENIA, KOLEJNOŚĆ REALIZACJI OBIEKTÓW

Cel przedsięwzięcia: Przedsięwzięcie będące przedmiotem niniejszego opracowania ma na celu uzbrojenie terenu w rejonie ulicy Mickiewicza, Parkowej, Kossaka, Matejki, Lipowej, 1-go Maja i Opolskiej w Otmuchowie w kanalizację sanitarną umożliwiającą odbiór ścieków sanitarnych z posesji i przetransportowanie ścieków do kanalizacji miejskiej, skąd ścieki sanitarne trafią do oczyszczalni w Nysie oraz przebudowę sieci wodociągowej wraz z przyłączami.

Przedmiot opracowania: projekt wykonawczy

Planowane przedsięwzięcie inwestycyjne będące przedmiotem opracowania projektu wykonawczego obejmuje budowę obiektów:

- grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej,
- przepompowni ścieków sanitarnych wraz z zagospodarowaniem terenu i zasilaniem energetycznym,
- rurociągów tłocznych z przepompowni ścieków sanitarnych,
- budowę i przebudowę przewodów wodociągowych

Zakres rzeczowy inwestycji:

- sieć grawitacyjna kanalizacji sanitarnej z rur PVC DN 160- 200 mm o łącznej długości 2435,2 m, w tym :
 - rury z PVC DN 160 - 964,6 m
 - rury z PVC DN 200 – 1 480,9 m
- rurociągi tłoczne z rur PEHD DN 63-90 mm, o łącznej długości – 676,3 m, w tym:
 - rury z PEHD DN 63 – 50,8 m
 - rury z PEHD DN 90 – 625,5 m
- przewody wodociągowe – z rur PEHD DN 32, DN 63, DN 90 i DN 110 o łącznej długości 759,5 m, w tym:
 - rury z PEHD DN 32 mm – 232,5 m
 - rury z PEHD DN 63 mm – 27,5 m
 - rury z PEHD DN 90 – 50,3 m
 - rury z PEHD DN 110 – 449,2 m
- zestaw hydrantowy HN 80 - 3 szt.;
- podziemne przepompownie ścieków sanitarnych PS1, PS2, PS3, PS4 wraz z zagospodarowaniem terenu - 4 szt.

2. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI / TERENU Z OMÓWIENIEM PRZEWIDYWANYCH W NIM ZMIAN, W TYM ADAPTACJI I ROZBIÓREK

Lokalizacja obszaru objętego przedmiotowym opracowaniem i uwarunkowania własnościowe: województwo opolskie, powiat nyski, gmina Otmuchów, miejscowość Otmuchów, ul. Mickiewicza, Parkowa, Kossaka, Matejki, Lipowa. 1-go Maja, Opolska.

Charakterystyczne dane o przydatności gruntu do celów budowy :

Z przeprowadzonych badań wynika, że w podłożu budowlanym lokalizacji planowanych pompowni kanalizacji sanitarnej dla ulic Mickiewicza, Parkowej, Matejki i Kossaka w Otmuchowie pod nakładem gleby lub gruntu nasypowego zalega grunt rodzimy zbudowany z

utworów czwartorzędowych ziarnistych – piasku drobnoziarnistego jak i gruboziarnistego ze żwirem otoczkami z domieszką gliny, stanu technicznego średniozagęszczonego ($I_D = 0,50$) oraz gruntu spoistego w postaci utworów w postaci gliny piaszczystej, stanu technicznego plastycznego ($I_L = 0,30$). Do wykonanych głębokości wierzeń spągu utworów ziarnistych nie odnotowano w rejonie otworów 1-3, natomiast w rejonie otworu 4 stwierdzono zaleganie poniżej głębokości -3,0 m.p.p.terenu stropowej partii trzeciorzędowych ilów piaszczystych, stanu technicznego twardoplastycznego ($I_L = 0,20$).

W trakcie prowadzonych wierzeń (grudzień 2015r.) do głębokości wykonanych otworów stwierdzono występowanie wody gruntowej z lustrem wody stabilizującym się na poziomie 3.5 - 4,5 m.p.p.terenu w otworach 1-3 oraz w postaci sączy w otworze nr 4. Wykopy w tym rejonie poniżej statycznego lustra wody wymagać będą odwodnienia. Współczynniki filtracji utworów ziarnistych prowadzących wodę określono na $k = 0,000347 - 0,000895$ [m/s]. Poziomą stabilizację lustra wody gruntowej może wahać się w granicach $\pm 0,8$ [m] w stosunku do stanów pomierzonych. Poziomą stabilizację lustra wody gruntowej uzależniony jest od wysokości poziomu wody w rzece Nysie Kłodzkiej.

Wartości naprężeń dopuszczalnych dla wydzielonych warstw gruntu rodzimego określone według normy PN-59/B-03020 wynoszą:

$$\begin{aligned} k_{2,0} &= 2.5 \text{ [kG/cm}^2\text{]} - \text{dla warstwy IIa} \\ k_{2,0} &= 3.0 \text{ [kG/cm}^2\text{]} - \text{dla warstwy IIb i III} \\ k_{2,0} &= 1.0 \text{ [kG/cm}^2\text{]} - \text{dla warstwy IIc} \\ k_{2,0} &= 1.5 \text{ [kG/cm}^2\text{]} - \text{dla warstwy III} \\ &\text{przy } H = 2.0 \text{ [m]} \end{aligned}$$

Przeprowadzone badanie geotechniczne zgodnie z ustaleniami Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. Dz.U. z dnia 27.04.2012 r. poz.463 kwalifikuje podłoże jako proste zaliczone do pierwszej kategorii geotechnicznej.

Dla prac ziemnych przyjęto I-IV kategorię urabialności gruntów (wg Tabeli KNR-2-01-„Budowle i roboty ziemne”).

Głębokość przemarzania podłoża dla terenu badań wg. PN-81/B-03020 wynosi $h_z = 1.0$ m.p.p.terenu.

Pod względem podatności gruntu podłoża na procesy wysadzinowe wg klasyfikacji załącznik nr 4 Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. (Dz. U. z dnia 14.05.1999 r.) w podłożu bezpośrednio pod głębią i gruntem nasypowym w otworze nr 1 zalegają grunty rodzime spoiste- plastyczne (Gp)- zaliczane do grupy gruntów bardzo wysadzinowych „G3” oraz w pozostałych otworach grunty ziarniste zaliczane do grupy gruntów niewysadzinowych „G1”.

Uwarunkowania własnościowe: Inwestycja realizowana jest głównie w pasach drogowych dróg gminnych, powiatowej oraz częściowo na terenach nieruchomości gminnych i prywatnych zgodnie z wykazem działek oraz właścicieli.

Zabudowa, zagospodarowanie terenu: mieszkaniowa jednorodzinna, mieszkaniowa z usługami, usługi publiczne.

Zmiana zabudowy, zagospodarowania terenu: dla sieci tylko czasowa w trakcie trwania robót, Zmiany zagospodarowania dotyczyć będą terenu przepompowni ścieków.

Zróżnicowanie wysokościowe terenu: teren płaski, nie przewiduje się zmian ukształtowania terenu.

Istniejący układ komunikacji kołowej i pieszej: do zachowania w razie naruszenia do odtworzenia.

Istniejące uzbrojenie nad i podziemne:

- linie kablowe,
- sieć kanalizacyjna,
- sieć telekomunikacyjna,
- sieć gazowa,
- sieć wodociągowa,
- oświetlenie uliczne.

Poza w/w uzbrojeniem na terenie inwestycji występują:

- wydzielone pasy drogowe o nawierzchni utwardzonej.

Istniejąca zieleń – wycinka drzew zgodnie z decyzją Starosty Nyskiego.

3. PARAMETRY CHARAKTERYZUJĄCE INWESTYCJĘ

3.1 *Kanały sanitarne*

Przewody z rur nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC-U:

- o średnicy DN 200, 160 mm SN 8 z litą ścianką, kielichem wraz z uszczelkami gumowymi wg PN-EN 1401-1 PN-EN ISO 9969. Tuleje ochronne z uszczelką, krótkie (dla przejścia szczelnego przez ścianki betonowe studzienek) z PVC o średnicy DN 200 i 160 mm. Kształtki do sieci kanalizacji sanitarnej z PVC wg PN-EN 1401-1 i ISO 4435 o średnicy DN 200, 160 mm, o parametrach jak dla rur.

Zastosowane rury DN 200 mm i DN 160 mm oraz odpowiednie kształtki muszą być ze sobą kompatybilne, stanowić jeden system i być projektowane i wytwarzane przez jednego producenta. Muszą zapewniać możliwość układania w temperaturze do -10 stopni Celsjusza (rury oznaczone kryształkiem lodu), rury muszą posiadać trwałe oznaczenie od wewnątrz umożliwiające identyfikację podczas inspekcji telewizyjnej.

Wszystkie rury i kształtki muszą posiadać Aprobatę Techniczną ITB, w której muszą być zawarte wszystkie parametry techniczne.

3.2 *Studzienki kanalizacyjne betonowe*

Zaprojektowano studnie betonowe rewizyjne DN 1000 mm.

Wymagania:

- komora robocza – wykonana jako element prefabrykowany z betonu o wytrzymałości nie mniejszej niż C35/45 wg PN-EN 206-1, o wodoszczelności minimum W8 i małej nasiąkliwości (max. 5 %). W skład studzienki wchodzi:
- przykrycie (zwężka betonowa) zgodnie z DIN 4034 T1;
- betonowe dno studzienki monolityczne wg PN-EN 1917, DIN 4034;
- kręgi betonowe wykonane zgodnie z PN-EN 1917;
- włazy kanałowe żeliwne z wypełnieniem bet. kl. D 400, B125 Ø 600 wg PN-EN 124, uszczelka wjazdu montowana w pokrywie;
- stopnie złazowe odpowiadające wymaganiu PN-EN 13101;
- materiały izolacyjne. Izolacje z użyciem izoplastu R i B wg PN-58/C-96177;
- przejścia szczelne – tuleje ochronne dla rur wykonane dla przejść kolektora przez ściany studzienek. Przejście powinno być elastyczne, a zarazem szczelne w stopniu

uniemożliwiającym infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrowanie ścieków odprowadzanych kanałem;

- wloty studni - muszą umożliwiać szczelne ruchome połączenie z rurą +/- 7,5° w każdą stronę w poziomie.
- zwieńczenia studni montowanych w drogach stosować rozwiązania systemowe producenta.

3.3 Włazy

W obrębie pasów drogowych należy wykonać jako żeliwne klasy D 400. Wszystkie włazy z wypełnieniem betonowym i uszczelką montowaną w pokrywie, wtłoczoną mechanicznie bez użycia kleju. W pozostałych terenach włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym klasy B 125. Włazy żeliwne niewentylowane, wykonane z żeliwa szarego lub sferoidalnego (rama i pokrywa), przeznaczone do przenoszenia ciężkiego ruchu kołowego. Gniazdo pokrywy wjazdu z żeliwa sferoidalnego wyposażone w elastyczny elastomerowy lub równoważny pierścień stabilizująco-wygluszający. Produkt zgodny z normą PN-EN 124:2000. Wymagany certyfikat zgodności z normą wydany przez akredytowany ośrodek certyfikujący. Na terenie jedni włazy powinny zostać zamontowane na równi w powierzchnię jezdni, w terenie zielonym podnieść min. 5 cm ponad teren zielony.

3.4 Kaskady na studniach

Dla włączeń kanałów do studzienek o wysokości powyżej 0,5 m mierzonej do dna kinety należy wykonać kaskady z rurami spustowymi. Kaskady w studniach należy wykonać jako zewnętrzne.

- dennica z fabrycznie wykonaną kinetą, z gotowymi otworami wlotowymi i wylotowymi, osadzonymi fabrycznie przejściami szczelnymi dostosowanymi do średnicy i materiału kanałów;
- mocowanie rur i kształtek w studzience należy wykonać za pomocą obejm mocujących przytwierdzonych do ścianek studzienki wykonanych ze stali kwasoodpornej;
- zewnętrzną kaskadę wykonać z rur i kształtek o parametrach technicznych dostosowanych do materiału sieci,
- połączenie elementów za pomocą uszczelek wykonać szczelnie i w sposób odporny na skutki przemieszczeń bocznych.

3.5 Studnie z tworzywa sztucznego DN 425

Zaprojektowano studnie rewizyjne z tworzyw sztucznych DN 425 mm z PE (polietylen) lub PP (polipropylen) z materiału pierwotnego (100%) bez dodatków regranulatów oraz środków spieniających zgodne z normami PN-B-10729, PN-EN 476 oraz PN-EN 13598, zbudowane z prefabrykowanych elementów z tworzyw sztucznych i montowanych w miejscu wbudowania. Wykonanie studni i jej połączeń powinno gwarantować szczelność (uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681). Kiny z PP lub PE prefabrykowane zgodne z normą PN-EN 476, monolityczne wykonywane metodą wtrysku lub metodą rotacyjną. Trzon studni o minimalnej sztywności obwodowej zgodnie z PN-EN 13598 – SN 4. Króćce kielichowe powinny zapewniać elastyczne połączenie z rurami w studni. Zakres elastyczności min +/-5 st., co zapewnia zachowanie szczelności przy nierównomiernym osiadaniu gruntu oraz przy łączeniu rur z większymi spadkami, nie dopuszcza się zastosowania przegubów kulowych. Zabudowa zgodna z instrukcją zabudowy producenta.

3.6 Przewody tłoczne

Przewody z rur PE- ciśnieniowe z PE-HD, PE klasy PE100 PN-EN 13244, PN10 o średnicy 90 mm, w zwojach lub sztangach, łączone metodą zgrzewania doczołowego oraz o średnicy DN 63 łączone na złączki elektrooporowe, zgodnie z dokumentacją projektową i zaleceniami producenta, grubości ścianek odpowiednio 3,8 mm i 5,4 mm, SDR 17. Materiał – wyłącznie surowiec pierwotny. Nie dopuszcza się stosowania surowca z odzysku – regranulatu.

Kształtki z tworzyw sztucznych do rur ciśnieniowych sieci kanalizacyjnej z PE-HD, PE kl.100 średnicy DN 63, 90 mm. Wymagania – jak dla odpowiednich rur.

3.7 Studnie rozprężne na rurociągach tłocznych

Dla wytracenia energii strumienia ścieków wypływającego z przewodu tłoczego zaprojektowano przed wprowadzeniem do kanału grawitacyjnego, studzienki rozprężne. Do tego celu zastosowano prefabrykowane studnie rozprężne PP/PE o średnicy DN 1000 mm z wjazem Ø 600 z wypełnieniem betonowym, pierścieniem odcciążającym i uszczelką montowaną w pokrywie, wtłoczoną mechanicznie bez użycia kleju.

Szczegółowe wymagania:

Studnie wykonane z tworzyw sztucznych PE i PP (polietylen i polipropylen). Studnie o budowie modułowej zbudowane z elementów: podstawa, pierścień wznoszący oraz stożek redukcyjny niecentryczny o wewnętrznym wymiarze otworu wjazdowego 600 mm w świetle. Wykonanie z materiałów pierwotnych bez dodatków regranulatów oraz środków spieniających. Podstawy – studni (kinety): prefabrykowane kinety z dnem okrągłym kinety fabrycznie wyprofilowane w standardowym zakresie średnic od DN 160 i DN 200 zgodnie z profilami i sytuacją projektową. Połączenie elementów studni, podstawa, pierścień, stożek poprzez uszczelkę z elastomeru. Sztywność obwodowa trzonu – min. SN 2 zgodna z PN-EN 14982. Otwór wjazdowy w stożku studni powinien być usytuowany mimośrodowo, celem ułatwienia dostępu do studni. Maksymalna wysokość zwężonej części (DN 600) musi być zgodna z PN-EN 476. Stopnie zjazdowe do studni montowane fabrycznie w elementach (pierścień wznoszący oraz stożki) zgodne z PN-EN 14396, PN-EN 13101 wykonane z materiałów nie podatnych na korozję (wzmocnione tworzywo sztuczne); wymienne w kolorze jasnym. Uszczelki łączące elementy studni zgodne z PN-EN 681-1 oraz PN-EN 1277 – elastomerowe uszczelki wargowe – potrójne. Zwieńczenia studni zgodne z PN-EN 124 w tym rozwiązania z betonowym pierścieniem odcciążającym wykonanym ze zbrojonego betonu klasy min. C35/45 zabezpieczonym przed przesunięciem przykrycia - wjazdu przenoszący obciążenia od kołowego ruchu ulicznego bezpośrednio na podbudowę drogi. Obciążalność SLW 60 lub Klasa D 400 zgodnie z PN-EN 124 i PN-EN 14802. Posiadającym zabezpieczenie przestrzeni między stożkiem studni, a pierścieniem betonowym za pomocą elastomerowej uszczelki wargowej jako rozwiązanie systemowe producenta systemu studni.

3.8 Filtry antyodorowe

W celu dodatkowego zabezpieczenia przed problemem uciążliwych zapachów należy stosować filtry antyodorowe do studzienek kanalizacyjnych rozprężnych oraz studzienek kanalizacyjnych znajdujących się bezpośrednio blisko zabudowań gdzie może wystąpić okresowa uciążliwość zapachowa. Miejsca zabudowy filtrów uzgodnić i zatwierdzić z użytkownikiem sieci.

Parametry techniczne:

- zawieszenie ze stali kwasoodpornej min. 1.4404 (krzyżakowe lub pierścieniowe) w zależności od typu studzienki) filtra o nośności 300 kg pod włącz żeliwny okrągły DN 600
- waga suchego filtra ok. 18 kg,
- obudowa HDPE o gwarancji eksploatacyjnej minimum 7 lat,
- specjalnie przygotowane i zaszczerpione specjalistycznymi mikroorganizmami wypełnienie biologiczne,
- zawieszony filtr w studni nie może kolidować z pokrywą, i wywoływać klawiszowania pokrywy oraz uniemożliwiać przemieszczanie filtra w głąb studni. Kształt obudowy nie może kolidować ze stopniami czy drabinką. Filtr wyposażony w uszczelkę gumową zapobiegającą niekontrolowanemu wydostawaniu się nie oczyszczonych odorów na zewnątrz.

Parametry eksploatacyjne:

- wysoka skuteczność oczyszczania gazów,
- krótki czas osiągnięcia pełnej sprawności po zamontowaniu do 14 dni,
- praca filtra w zakresie temperatur -20°C do $+50^{\circ}\text{C}$,
- skuteczność usuwania odorów ok. 95%,
- działanie w bardzo wysokich stężeniach H_2S i NH_3 ,
- efektywne oczyszczanie gazów przy przepływie do $10 \text{ m}^3/\text{h}$,
- czas kontaktu 0,7 s (przy przepływie $10 \text{ m}^3/\text{h}$),
- niskie straty przepływu,
- szybki i prosty montaż bez użycia narzędzi,
- niskie koszty inwestycyjne,
- bez konieczności serwisowania,
- 3 lata gwarancji na wypełnienie filtra.

Dopuszcza się za zgodą użytkownika kanalizacji zastosowanie filtrów antyodorowych katalitycznych, węglowych o parametrach eksploatacyjnych nie gorszych niż wyżej podane.

Wymagania:

1. Węgiel aktywny katalityczny impregnowany solami miedzi.
2. Minimalna zawartość węgla w nowym filtrze podwłazowym: 8 kg.
3. Zastosowanie syfonu butelkowego.
4. Komora filtracyjna z otworami wlotowymi w dnie filtra.
5. Odporność na wilgoć.
6. Odporność na wahania temperatury od -25°C do $+50^{\circ}\text{C}$.
7. Konstrukcja wykonana z materiałów odpornych na korozję.
8. Udokumentowany pomiar oporów przepływu powietrza przez filtr. Badania przeprowadzone przez podmiot zewnętrzny, posiadający stosowne uprawnienia.

3.9 Przepompownie ścieków

Przepompownie ścieków PS1, PS2, PS3

Zaprojektowano przepompownie jako wyrób kompletny – obudowa, technologia i sterowanie. Całość musi zostać objęta gwarancją producenta pomp, który musi posiadać

certyfikat ISO 9001 i ISO 14000. Wentylację przepompowni zaopatrzyć w filtry kominkowe DN 150 mm. W ramach dostawy kompletnej przepompowni przewidziany jest rozruch przepompowni i ustawienie wszelkich parametrów sterowania oraz umożliwienie włączenia w ogólny system sterowania Użytkownika przepompowni, ułożenie kabli zasilających i sterujących w gotowym wykopie.

W każdej przepompowni wewnątrz komory zbiornika zaprojektowano 2 pompy zatapialne pracujące w układzie 1+1 (praca naprzemienna) z wirnikiem o wolnym przelocie z wbudowanym silnikiem elektrycznym trójfazowym instalowane na poziomie mokrym, z prowadnicami i stopą sprzęgającą do automatycznego łączenia z rurociągiem tłocznym.

Przepompownia PS1

Dopływ do przepompowni $Q_{\max.} = 1,93 \text{ dm}^3/\text{s}$. Max. wydajność przepompowni $Q = 6,3 \text{ dm}^3/\text{s}$, max. wysokość podnoszenia $H = 7,2 \text{ m}$. Założona moc pompy: 1,8-1,3 kW.

Przepompownia PS2

Dopływ do przepompowni $Q_{\max.} = 1,32 \text{ dm}^3/\text{s}$. Max. wydajność przepompowni $Q = 6,3 \text{ dm}^3/\text{s}$, max. wysokość podnoszenia $H = 7,2 \text{ m}$. Założona moc pompy: 1,8-1,3 kW.

Przepompownia PS3

Dopływ do przepompowni $Q_{\max.} = 0,2 \text{ dm}^3/\text{s}$. Max. wydajność przepompowni $Q = 6,3 \text{ dm}^3/\text{s}$, max. wysokość podnoszenia $H = 7,2 \text{ m}$. Założona moc pompy: 1,8-1,3 kW.

Zaprojektowano pompy do tłoczenia nieoczyszczonych ścieków surowych zarówno komunalnych, jak i przemysłowych, wirniki o dużej sprawności o wolnym przelocie 60-80 mm. Korpus pompy z żeliwa szarego, wirnik z żeliwa sferoidalnego. Instalacja pompowa musi być przystosowana do zabudowy rurki płuczącej do napowietrzania ścieków w zbiorniku przepompowni i rozbijania kożucha ściekowego lub posiadać zespolone z pompą urządzenie gwarantujące zmieszanie ścieków w komorze powrotnym strumieniem ścieków w celu napowietrzenia i rozbicia kożucha ściekowego np. automatycznych zaworów płuczących przymocowanych do korpusu pompy tego samego producenta co pompa.

Zbiorniki przepompowni ścieków:

Zaprojektowano zbiornik przepompowni PS1, PS2, PS3 o średnicy DN 1500 mm z polimerobetonu (betonu żywicznego) z wypełniaczem kwarcytowym: mączką kwarcową, piaskiem, żwirem połączonym z żywicą poliestrową i systemem utwardzającym.

Parametrach wytrzymałościowe zbiorników:

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------|
| - wytrzymałość na ściskanie | min 90 N/mm ² ; |
| - wytrzymałość na zginanie | min 18 N/mm ² ; |
| - wytrzymałość na rozciąganie | min 10 N/mm ² ; |
| - chropowatość pow. wewnętrznej | < 0,5 mm; |
| - odporność chemiczna pH w zakresie | od 1 do 10; |

- włącz prostokątny o wym. 700x800 mm zapewniający swobodny montaż i demontaż pomp (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438), (górne uchwyty prowadnic pomp muszą znajdować się w świetle włączu), włącz musi być wykonany z materiałów odpornych na korozję w agresywnym środowisku - stal kwasoodporna 1.4301 wg PN-EN 10088-1, zabezpieczony zamkiem przed otwarciem przez osoby niepowołane, wymiar włączu i jego lokalizacja na płycie obudowy powinny umożliwiać swobodny montaż i demontaż pomp zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438, włącz powinien być wyposażony w blokadę uniemożliwiającą samoczynne jego zamknięcie w trakcie obsługi pompowni. Kąt pełnego otwarcia pokryw w pozycji minimum 90° z blokadą do powierzchni terenu lub otwarcie pełne 180°. Przejścia króćców tłocznych przez ściany zbiornika zaopatrzone w uszczelnienia gumowe i elastyczne tak, aby nie nastąpiła utrata szczelności czy

uszkodzenie rurociągu w przypadku nierównomiernego osiadania zbiornika i rurociągu. Dla przejść PVC zbiornik zaopatrzony w przejścia szczelne osadzone na etapie produkcji. Przepusty kablowe w ścianach dla kabli o średnicy 125 mm. Rura osłonowa kabli pomiędzy przepompownią, a szafą sterującą wentylowana. Dno przepompowni ze skosami. Obudowę przepompowni wyposażać w uchwyty dla zamocowania sondy hydrostatycznej (ciągły pomiar poziomu ścieków) oraz 2 pływakowych sygnalizatorów poziomu (zabezpieczenie pomp przed pracą na sucho i poziom max.). Sonda hydrostatyczna i sygnalizatory poziomu winny współpracować z szafą sterowniczą. Poręcz złączowa - stal 1.4404. Drabinki umożliwiające zejście na dno zbiornika muszą posiadać szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm). Drabinki i poręcze złączowe wykonać ze stali kwasoodpornej 1.4404.

Zbiornik przepompowni wyposażony w wentylację grawitacyjną.

Do mocowania wyposażenia stałego w zbiornikach (konstrukcje nośne lub wsporcze) należy stosować kotwy wklejane lub wiercone ze stali kwasoodpornej.

Wszelkie wyposażenie mocowane w zbiorniku w stali kwasoodpornej minimum 1.4404.

Zbiornik zaopatrzyć w przenośny żurawik do wyciągania pomp o nośności do 400 kg. Zbiornik polimerobetonowy musi być objęty Aprobata Techniczną. Za zgodą inwestora (eksploatatora sieci) oraz inspektora nadzoru i projektanta dopuszcza się zastosowanie zbiornika z betonu, monolitycznego o wymaganiach wytrzymałościowych i funkcjonalnych jak dla zbiorników z polimerobetonu, a materiałowych jak dla studni kanalizacyjnych betonowych.

Wposażenie zbiornika:

Podstawy pomp (kolana stopowe) z żeliwa gat. EN-GG-20 pokrytego malaturą (zabezpieczone antykorozyjnie) wraz z łącznikami prowadnic, montowane na stałe do dna zbiornika przepompowni z pomocą śrub (kotew) nierdzewnych kwasoodpornych, umożliwiające montaż i demontaż pomp za pomocą łączników sprzęgających pomp, bez wchodzenia do zbiorników.

Prowadnice rurowe ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 1.4404 wg. PN – EN 10088-1 Górne kabłąki mocujące prowadnice, ze stali kwasoodpornej mocowane do pokrywy górnej zbiornika w świetle wjazdu. Normalia łączące elementy zespołu: kotwy, śruby, podkładki sprężyste, nakrętki, wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej,

Łączniki rurowe (orurowanie wewnątrz pompowni – wewnętrzne piony tłoczne) wykonane z rur ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 1.4404 wg. PN – EN 10088-1 oraz łączone przy wykorzystaniu kołnierzy ze stali kwasoodpornej 1.4404 (zakończone wywijką wraz z kołnierzem nierdzewnym kwasoodpornym owierconym) na PN10 o średnicach zgodnych z rysunkami szczegółowymi projektu wykonawczego,

Króćce tłoczne wychodzące na zewnątrz przepompowni na odległość minimum 150 mm, o średnicy równej średnicy pionu tłoczego wewnątrz zbiornika, zakończone przyspawaną wywijką wraz z luźnym kołnierzem nierdzewnym kwasoodpornym owierconym PN10,

Elementy wyposażenia przepompowni wykonane z materiałów odpornych na działanie środowiska agresywnego. Rury, kształtki połączone z armaturą na kołnierze, śruby z nakrętkami i podkładkami – stal kwasoodporna minimum 1.4404. Uszczelki między kołnierzami NBR, zastosować połączenia wyrównawcze. Przewód wyrównawczy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej,

W celu zapewnienia ciągłej, grawitacyjnej wymiany powietrza wewnątrz przepompowni, w pokrywie zbiornika należy zamontować dwa przejścia szczelne 100 mm z przepustami PVC, na których zamontowane będą po stronie zewnętrznej zbiornika (nad płytą pokrywową) dwa zadane wywietrzniki 114,3 mm rury kwasoodpornej gat. 1.4404 o wysokości 0,5 m ponad pokrywą zbiornika, wyposażone w podłużne otwory wentylacyjne, zanitowane do przepustu. Jeden z kominków należy połączyć przez przepust z nierdzewną kwasoodporną rurą 114,3 mm gat. 1.4404, zamocowaną obejmami do wewnętrznej powierzchni walcowej zbiornika

przepompowni. Dolny koniec rury dłuższej musi znajdować się na wysokości króćca wlotowego rurociągu grawitacyjnego ścieków, krótszy koniec – max. 0,3 m od powierzchni stropu płyty pokrywowej wewnątrz zbiornika. Wszystkie elementy łączące zespół wentylacyjny: obejmy, śruby, podkładki, nakrętki należy wykonać ze stali nierdzewnej kwasoodpornej,

Armatura:

Przepompownię wyposażać w armaturę na ciśnienie min 10bar.

Zasuwy miękkouszczelnione kołnierzowe DN 80. Połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN10. Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego GGG40 EN-GJS-400-15. Prosty przelot zasuwy, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia. Klin zawulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą NBR. Wymienna nakrętka klina wykonana z mosiądzu prasowanego. Trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzykiem trzpienia, stanowiący nierozłączną całość. Wrzeczono łożyskowane za pomocą nisko tarcowych podkładek tworzywowych. Uszczelnienie trzpienia o-ringowe (minimum 4 o-ringi), strefa o-ringowa odseparowana od medium. Możliwa wymiana o-ringowego uszczelnienia trzpienia pod ciśnieniem, bez konieczności demontażu pokrywy. Uszczelka czyszcząca zabezpieczająca korek górny uszczelnienia trzpienia przed kontaktem z ziemią. Korek zabezpieczony przed wykręceniem. Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677. Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową. Pakiet zasuw w ramach jednego producenta.

Zawory zwrotne kulowe DN 80:

- Połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN 10,;
- Długość zabudowy wg szereg 48, PN-EN 558-1:2001;
- Korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego/ GGG40/ EN-GJS-400-15 PN-EN 1563 :2000 (DIN 1693);
- Prosty i pełny przelot;
- Kula wulkanizowana NBR – czasza kuli wykonana ze stopu aluminium lub żeliwa;
- Uszczelnienie pokrywy o-ringowe: NBR , Wyrób przeznaczony jest do pracy w układach pompowych, element odcinający przepływ – kula jest o gęstości większej niż woda (kula tonąca);
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677;
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ocynkowane lub ze stali nierdzewnej, wpuszczane i zabezpieczone masą zalewową.

Zasuwy zamontowane na poziomym odcinku rurociągów tłocznych w pompowni, aby umożliwić ich otwieranie i zamykanie z poziomu terenu bez konieczności wchodzenia do komory pompowni (zgodnie z Rozporządzeniem MGPiB Dz. U. 93.96.438), obsługę zasuw z poziomu terenu powinien umożliwiać specjalnej konstrukcji przegub wykonany całkowicie ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1.

Filtry kominkowe DN 150

W przepompowni zabudować biofiltry kominkowe z przeznaczeniem dla kominków wentylacyjnych/wywietrzników przepompowni o średnicy 150 mm i wysokości 1000 mm, materiał obudowy HDPE, gumowa uszczelka, stal kwasoodporna daszka, wypełnienie biologiczne, specjalnie przygotowane i zaszczipione specjalistycznymi mikroorganizmami lub z węgla aktywnego – uszczegółowienie wymagań zawarto w projekcie wykonawczym.

Wykonawca uzgodni z Zamawiającym miejsca stosowania filtrów.

Pozostałe wymagania dotyczące przepompowni zawarto w projekcie wykonawczym i specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.

Rozdzielnia sterowania pomp

Sterowanie pracą pomp w zaprojektowanej przepompowni 2-pompowej odbywać się będzie za pomocą układu automatycznego sterowania.

- musi zapewnić naprzemienną pracę pomp,
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych,
- funkcje czyszczenia zbiornika - spompowanie ścieków poniżej poziomu suchobiegu - tylko dla pracy ręcznej,
- w momencie awarii sondy hydrostatycznej (4-20 mA, 24VDC, 0-10 msw) pracę pompowni w oparciu o sygnał z dwóch pływaków (czyli stany: Awaria i Suchobieg).

Przepompownia PS4

Zaprojektowano przepompownię PS4 jednopompową w zbiorniku monolitycznym i monostrukturalnym z PEHD o średnicy DN 800 ze sterowaniem. Przepompownie należy dostarczyć jako wyrób kompletny – obudowa, technologia i sterowanie.

Wymagania dotyczące zbiornika:

- zabezpieczony przed powstawaniem osadu,
- antywyporowy,
- szczelny, nie klejony, wykonany z białego PEHD umożliwiającego lokalizację ewentualnych uszkodzeń,
- gładkie powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne, brak ostrych krawędzi,
- dno półkuliste,
- uchwyty transportowe,
- pokrywa Ø600, kl B125,
- wlot ścieków w cięciwie zbiornika powodujący zawirowanie ścieku w zbiorniku.

Umożliwić zamykanie zaworu odcinającego z terenu bez konieczności wchodzenia do przepompowni.

Zbiornik wyposażać w trawersę z PPA (Polyptalamid) na której jest zabudowany zawór odcinający 1¼". Z jednej strony zaworu zwrotnego zabudować rurę tłoczną DN32 wychodzącą na zewnątrz zbiornika przepompowni i zakończoną gwintem zewnętrznym 1¼". Z drugiej strony zaworu wykonać prowadnicę do zabudowy pompy z rurą tłoczną i zaworem zwrotnym.

Rurę tłoczną w przepompowni wykonać z stali nierdzewnej. Z jednej strony rury zamocować kołnierz do zabudowy za pomocą śrub pompy. Z drugiej strony zabudować korpus z zaworem zwrotnym i prowadnicą do zabudowy na trawersie. W korpusie zaworu zwrotnego powinny znajdować się otwory do zamocowania łańcucha pozwalającego wyciągnąć pompę wraz z rurą tłoczną i zaworem zwrotnym z przepompowni.

Konstrukcja przepompowni ma umożliwić wykonanie wszelkich prac konserwacyjnych i remontowych z powierzchni terenu przepompowni bez konieczności wchodzenia do zbiornika.

Przepompownia ma posiadać dwa gotowe nadlewy znajdujące się po cięciwie zbiornika do podłączenia rury kanalizacyjnej DN150.

Przepompownia ze względu na zagniwanie ścieków powinna mieć objętość resztkową (po wypompowaniu ścieku) nie większą niż 30 litrów.

Wymiary zbiornika zgodnie z częścią graficzną projektu wykonawczego.

Zbiorniki przepompowni należy zaopatrzyć w rozwiązania zabezpieczające przed wyporem wody zgodnie z zaleceniami producenta.

Pompy

Na etapie realizacji inwestycji przy wprowadzeniu urządzeń i materiałów, wskazana jest konsultacja z projektantem w celu potwierdzenia prawidłowości doboru konkretnej pompy pod względem wydajności i wysokości podnoszenia, kosztów zużycia energii oraz doboru zbiornika wraz z wyposażeniem, rurociągu tłocznego z odpowiednich materiałów, zapewniających wszystkie przewidziane w obliczeniach wymagane wielkości (np. prędkość przepływu ścieków, optymalne dla układu zużycie energii).

Zaprojektowano pompę przepompowni:

Jednostopniowa pompa zatapialna do zabudowy pionowej z poziomym wyjściem tłocznym i wysoką niezawodnością pracy. Przetestowana wg typu LGA zgodnie z normą DIN EN 12050.

- system tnący wykonany z utwardzonej stali nierdzewnej z możliwością regulacji szczeliny usytuowany na zewnątrz obudowy wirnika, rowki spiralne wykonane w płycie tnącej,
- wykonane z węgla-krzemu uszczelnienie ślizgowe zapewniające bezpieczny suchobieg, podwójne uszczelnienie promieniowe na wale silnika elektrycznego z komorą oleju i możliwością kontroli szczelności,
- wymienna płyta ścierna i wirnik wykonane z tworzywa sztucznego wzmacnianego włóknem szklanym,
- wodoszczelna mufa zalana żywicą z połączeniem wtykowym kabli wewnątrz obudowy pompy.

Pompy powinny charakteryzować się zabezpieczeniem antywybuchowym:

- przewód elektryczny zasilający pompę w złączu kablowym przy pompie ze zdjętą izolacją z poszczególnych żył zalać wodoszczelnym szczeliwem przed penetracją wilgoci,
- kabel zasilający zakończyć wtyczką dla połączenia z gniazdem w korpusie silnika pompy, co ułatwi wyjęcie lub włożenie pompy do studni bez kłopotliwego demontażu przewodu na odcinku pompy,
- szafa sterująca,
- dopuszczalny suchobieg,
- korpus pompy oraz silnika wykonany z żeliwa i pokryty specjalną farbą ochronną.

Przepompownia PS4:

Wirnik:	- typu otwartego z pięcioma łopatkami
Wolny przelot	- 7 mm
Króciec tłoczny	- DN 32
Wydajność	- $Q = 17-5 \text{ m}^3/\text{godzinę}$
Wysokość podnoszenia	- $H = 6-21 \text{ m}$
Obroty	- 2776 obrotów/min
Moc silnika	- $N = 2,6 \text{ kW}$
Rozruch	- bezpośredni
Napięcie i prąd	- 230 V, AC
Stopień ochrony	- IP68
Zabezp. Silnika	- Termostat uzwojenia Praca termostatu uzwojenia musi być zagwarantowana przez odpowiedni układ sterowania. Ponadto wymagany

jest wyzwalacz nadprądowy lub odpowiednie
zabezpieczenie silnika.

Sterowanie pracą przepompowni przydomowych zaprojektowano za pomocą sterownicy prefabrykowanej przeznaczonej do zasilania i sterowania pracą.

Aparatura kontroluje wysoki i niski poziom ścieków i informuje o stanach awaryjnych w pompowni lub w sterownicy, przez sygnalizację świetlną. Urządzenie wykorzystuje hydrostatyczne sygnalizatory poziomu do określania poziomu włączania i wyłączania pompy i określania poziomu przepełnienia. Zatrzymanie pompy następuje po nastawionym na sterowniku, podczas rozruchu, czasie pracy pompy.

Opis sterownicy z wyposażeniem:

- obudowa z tworzywa, IP66, możliwością zamknięcia drzwi zewnętrznych na zamek, zabudowane na cokole,
- wyłącznik zasilania 230 V,
- rozruch bezpośredni pompy ,
- zabezpieczenie przeciwzwarceniowe silników pompy,
- sterownica przepompowni wyposażona w podlicznik do rozliczeń między kontrahentami,
- zabezpieczenie przeciążeniowe silników pompy,
- zabezpieczenie różnicowo-prądowe dla szaf z rozruchem bezpośrednim,
- kontrola symetrii zasilania,
- samoczynne sterowanie pracą pompy z wykorzystaniem dzwonowych układów pomiarowych,
- awaryjny (zdublowany) układ sterowania w oparciu o dzwony hydrostatyczne,
- kontrola 4 poziomów – suchobiegu, stopu , startu i maksimum alarmowego,
- przełącznik rodzaju sterowania R – O - A,
- ręczne sterowanie miejscowe,
- informacje o stanie pomp i pompowni wyświetlane na synoptyce wewnątrz szafki: poprawność zasilania, praca pompy, awaria pompy termokontakt, awaria pompy – zawilgocenie, poziom minimalny – suchobiegi, poziom alarm maksymalny,
- sygnalizator optyczno-akustyczny awarii,
- dzwony hydrostatyczne z węzłami pneumatycznymi i armaturą zawieszeniową, pomiarowe.

Opis pracy sterownicy

a) sterowanie automatyczne:

Przełącznik rodzaju pracy, znajdujący się na płycie czołowej sterownika przełączyć w pozycję AUTO. W przypadku podnoszenia poziomu ścieków i osiągnięcia poziomu startu, sterownik włączy pompę, która będzie pracować przez czas nastawiony za pomocą pokrętła potencjometrycznego umieszczonego na płycie czołowej sterownika ZZS. Czas pracy pompy można nastawić w zakresie od 0,5 do 12 minut. Po upływie zadanego czasu pompa zatrzymuje się. Nastawa czasu pompowni musi zostać określona w sposób doświadczalny podczas rozruchu pompowni. Po zakończeniu pompowania układ sterowania oczekuje na kolejny sygnał od hydrostatycznego wskaźnika poziomu startu pompy.

W przypadku uszkodzenia sygnalizatora poziomu startu i osiągnięciu przez ścieki poziomu maksimum alarmowego pompa włączy się i ogłoszony zostanie alarm do czasu odpompowania ścieków poniżej poziomu maksimum alarmowego.

b) sterowanie ręczne:

Po przełączeniu układu sterowania w sterowanie ręczne (pozycja START) następuje natychmiastowe uruchomienie pompy. Należy wówczas samodzielnie nadzorować poziom ścieków w zbiorniku, tak aby pompa nie pracowała „na sucho”. Zatrzymanie pompy odbywa się przez przestawienie przełącznika rodzaju pracy w pozycję STOP – odstawienie.

Uszczegółowienie wymagań dotyczących systemu sterowania i zasilania energetycznego zawarto w odrębnym opracowaniu.

3.10 Sieć i przyłącza wodociągowe

Zaprojektowano przewody wodociągowe z PE-HD, PE klasy PE100 PN-EN 13244, PN10 o średnicy DN 90 i 110, o odpowiedniej grubości ścianki 5,4 mm i 6,6 mm, w zwojach lub sztangach, łączone metodą zgrzewania doczołowego oraz o średnicy DN 63 i 32 mm o grubości ścianki odpowiednio 3,8 mm i 2,3 mm, zgodnie z dokumentacją projektową i zaleceniami producenta, SDR 17. Materiał – wyłącznie surowiec pierwotny. Nie dopuszcza się stosowania surowca z odzysku – regranulatu.

3.11 Armatura

Zaprojektowano armaturę żeliwną kołnierzową, kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2, zasuwę należy wyposażyć w obudowy do zasuw, skrzynki uliczne do zasuw, które należy ustawić na podmurówce z cegieł na płasko. Oznaczenie uzbrojenia przewodów wodociągowych w terenie wykonać zgodnie z PN-86/B-09700.

Zasuwę do zabudowy w ziemi:

Zaprojektowano kołnierzowe w zabudowie krótkiej do wody

- ciśnienie nominalne PN10,
- gładki, równy przelot bez przewężeń i gniazda;
- miękko uszczelniający klin pokryty elastomerem wewnątrz i zewnątrz, dopuszczony do kontaktu z wodą pitną,
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego min. GGG400,
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej, z walcowanym polerowanym gwintem,
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu O-ring,
- zewnętrzne uszczelnienie wrzeciona - pierścień dławicowy wykonane z elastomeru, zapewniające bardzo dokładne uszczelnienie wrzeciona,
- śruby łączące pokrywę z korpusem wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową, dopuszcza się śruby wykonane ze stali nierdzewnej 1.4301,
- nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego,
- kołnierze owiercone zgodnie z PN-EN1092-2
- zabezpieczenie antykorozyjne: zasuwę powinny posiadać certyfikat GSK-RAL lub równorzędny dokument wydany przez instytucje niezależne od producenta, potwierdzające regularne przeprowadzanie badań kontrolnych jakości powłok lakierniczych, a w szczególności:
 - badanie grubości powłoki [min 250µm]
 - test udarowy - badanie odporności powłoki na uderzenia za pomocą opadającego ciężarka
 - odporność na sieciowanie powłoki - test chemiczny za pomocą odczynnika MIBK
- porowatość powłoki - wytrzymałość powłoki na przebicie elektryczne metodą iskrową

**Budowa kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej dla ulic Mickiewicza, Parkowa, Kossaka,
Matejki w Otmuchowie
PROJEKT WYKONAWCZY**

- kontrola temperatury odlewu przed malowaniem[°C]
- kontrola czystości powierzchni odlewu - testowanie za pomocą taśmy
- odporność na korozję podpowierzchniową - metoda odrywania katodowego [mm]
- test przyczepności powłoki [MPa]
- możliwość zabudowy bezpośrednio w ziemi (w przypadku zasuw zgodnie z częścią graficzną dokumentacji technicznej)

Zestaw hydrantowy – 3 szt.:

- żeliwny hydrant nadziemny HN 80, sztywny; zgodnie z PN-EN 14384;
- zasuwa kołnierzowa typu E DN 80 miękkouszczelniająca zasuwa klinowa z żeliwa sferoidalnego; zgodnie z PN-EN 558; kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2;
- kolano ze stopką DN 80 z żeliwa sferoidalnego zgodnie z PN-EN 545; kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2;
- króciec dwukołnierzowy kształtka FF 80 z żeliwa sferoidalnego zgodnie z PN-EN 545; kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2;
- trójnik kołnierzowy DN 80, zgodnie z PN-EN 1563; kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2;
- kołnierz specjalny dla rur PE DN 80; zgodny z PN-EN 1563; kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2.

Osprzęt armatury:

Skrzynki uliczne muszą spełniać następujące wymagania:

- muszą być dopasowane do elementu, który się w niej znajduje według zaleceń producenta,
- korpus wykonany z tworzywa PEHD lub PA+;
- pokrywa wykonana z żeliwa odpornego na pękanie oraz wytrzymała na obciążenie ruchem ulicznym,
- pokrywa z oznaczeniem „W”

Obudowy do zasuw:

- obudowa teleskopowa tego samego producenta co zasuwa;
- łeb do klucza wykonany z żeliwa sferoidalnego lub staliwa nierdzewnego;
- trzpień o pełnym przekroju o kwadracie i rura do klucza wykonane ze stali St 37-2 ocynkowanej ogniowo;
- przejście pręta przez górną pokrywę uszczelniającą obudowy zabezpieczające przed przedostawaniem się zanieczyszczeń;
- rura przesuwna i ochronna wykonana z PE;
- połączenie zasuwy z nasadą wrzeczona za pomocą zawleczeni wykonanej ze stali nierdzewnej lub śruby.

Inne materiały:

- Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych: wykonać i zamontować na istniejących trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach na wysokości ok. 2m nad terenem. Tablice używać tworzywowych z wymiennymi cyframi/literkami. Tablice orientacyjne muszą spełniać wymagania normy PN-86/B-09700.

- taśma lokalizacyjna koloru niebieskiego o szerokości 200 mm z zatopioną wkładką metalową mocowaną do trzpieni obudów zasuw;
- rury osłonowe dwudzielne do kabli elektrycznych Ø110;
- rury osłonowe dwudzielne do kabli elektrycznych Ø160;
- nasuwki PVC Ø110 PN 10;
- słupki dla tabliczek informacyjnych, z rury stalowej o średnicy 48 x 3 mm, malowanej farbą olejną (2 warstwy podkładowe + 2 warstwy nawierzchniowe o grubości co najmniej 90-120µm);
- fundamenty betonowe pod słupki wykonane z betonu C 16/20 o wymiarach minimum 30x30x50cm;
- betony odpowiadające wymaganiom PN-EN 206-1, o wytrzymałości na ściskanie co najmniej C 8/10, C 12/15, C 16/20;
- płozy (opaski dystansowe) do przeprowadzania rur przewodowych przez rury osłonowe;
- manszety uszczelniające z opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej, do zamknięcia końcówek rur osłonowych;
- łączniki – śruby i podkładki ze stali nierdzewnej klasy, co najmniej EN 1.4301, nakrętki ze stali nierdzewnej klasy, co najmniej EN 1.4401;

Pozostałe wymagania: atest higieniczny PZH, certyfikat systemu zapewnienia jakości zgodnie z ISO 9001 lub 9002 lub certyfikat równoważny, dokumenty potwierdzające cechy techniczne-karty katalogowe, oświadczenie o zakresie usług serwisowych, ubezpieczenie OC produktu, deklaracje zgodności z PN/EN.

3.12 Rury osłonowe i przewiertowe

Rury osłonowe i przewiertowe zaprojektowano jako rury stalowe zgodne z normą PN-EN 10224 lub PN-EN 10296-1, PN-80/H-74219 o średnicy umożliwiającej umieszczenie przewodu z kilkucentymetrowym zapasem wolnej przestrzeni (średnice rur osłonowych: Ø 356/8,0 mm, Ø 273,0/7,1 mm, Ø 168/5,0 mm, 114,0/5,0 mm), na niektórych odcinkach dopuszcza się również zastosowanie jako rury osłonowe rur z PE po zatwierdzeniu przez Projektanta charakterystyki właściwości proponowanych rur.

Rury ochronne dzielone – dla zabezpieczenia istniejących kabli, należy stosować dzielone wzdłużnie rury z twardego polietylenu – PEHD (HDPE): o gęstość nie mniejsza niż 0,942 [g/cm³], współczynnik płynięcia: 0,15 ÷ 0,5 [g/10 min] dla masy obciążającej 2,16 kg i temperatury 190°C wg ISO 1133, moduł sprężystości: 800 ÷ 1200 [MPa], współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej: $\alpha = 1,5 \div 2,0 \cdot 10^{-4}$ [1/°C], temperaturowy zakres stosowania -30°C do +75°C, wydłużenie w punkcie zerwania > 800%.

3.13 Zagospodarowanie terenu wokół przepompowni sieciowych

Nawierzchnia utwardzona

Wokół zbiornika przepompowni zaprojektowano utwardzenie terenu.

Układ warstw konstrukcyjnych nawierzchni terenu wokół przepompowni:

- warstwa odsączająca z piasku średnioziarnistego o WP>35 - grubości 10 cm,
- geotkanina o gramaturze min. 350 g/m²,
- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-S-06102 kruszywo sortowane: 16/31,5 i kruszywo niesortowane: 4/20 - gr. Po 15 cm,
- podsypka piaskowo cementowa 4:1 - gr. 3 cm,

- warstwa ścieralna z kostki betonowej 20x10x8 cm koloru czerwonego - gr. 8cm.

Wokół wjazdu przepompowni PS4 zaprojektowano utwardzenie terenu o promieniu 72,5 cm, kostką betonową o wymiarach 20x10x8 cm koloru czerwonego, zakończone obrzeżem łukowym z betonu klasy C30/37 (PN-EN 1340:2004)- zgodnie z częścią graficzną projektu wykonawczego.

Betonowa kostka brukowa – wymagania: zastosować kostkę betonową 20x10x8 cm - koloru czerwonego, teren przepompowni – koloru szarego, zgodną z PN-EN 1338 klasy B, D, I. Wygląd zewnętrzny. Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm.

Krawężniki betonowe – wymagania:

Należy zastosować krawężniki betonowe 20x22x100 cm i 15x30x100 zgodne z PN-EN 1340 klasy T, B, D, I.

Wartości dopuszczalnych odchyłek wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta podano poniżej:

Długość: $\pm 1\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm.

Inne wymiary z wyjątkiem promienia:

- dla powierzchni: $\pm 3\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm.
- dla innych części: $\pm 5\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm.

Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru krawężnika nie powinna przekraczać 5 mm.

Ogrodzenie przepompowni PS1, PS2, PS3

Bramy należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniając min. wymagania zawarte w PN-EN 12433-1 i PN-EN 12433-2.

Brama ogrodzeniowa dwuskrzydłowa o wysokości 1,8 m – uchylna z wypełnieniem panelem ogrodzeniowym o szerokości całkowitej 3,5 m montowana do słupów o profilu zamkniętym 80 x 80 mm. Otwieranie bramy – kąt 90°. Brama wyposażona fabrycznie w osprzęt (zamki, zawiasy, rygle).

Panele ogrodzeniowe o wysokości 1,80 m wykonane z prętów stalowych zgrzewanych punktowo. Długość przęsła dostosować do wymiarów zewnętrznych terenu przepompowni lecz nie więcej niż 2,5m. Pręty pionowe $\varnothing 5$ mm, pręty poziome $\varnothing 4$ mm w układzie oczek o wymiarach 50 x 200 mm. System montażu paneli na słupach o profilu zamkniętym 60x40 mm za pomocą listwy montażowej. Wysokość słupków dostosowana do wysokości paneli. Rozstaw osiowy słupków 2,51 m. Słupki utwierdzone w monolitycznym fundamencie betonowym zakończone zaślepkami mrozoodpornymi. Elementy stalowe pokryte dodatkowo warstwą malarską w kolorze RAL 6005. Elementy stalowe ogrodzenia zabezpieczone antykorozyjnie powłoką cynkową, przez proces cynkowania ogniowego zgodnie z normą PN-EN 1461.

Fundament ogrodzenia wykonać z betonu C20/25 zgodnie z częścią graficzną projektu wykonawczego.

Zieleń ochronna

Wokół ogrodzenia przepompowni zaprojektowano posadzenie zieleni ochronnej – rośliny ozdobne. Przy przepompowni PS2 zaplanowano posadzenie żywopłotu, przy przepompowniach PS1 i PS3 zaplanowano posadzenie drzewka - zgodnie z częścią graficzną.

Oświetlenie

Opisane w odrębnym opracowaniu.

4. OCHRONA ŚRODOWISKA

Zachowując poniższe zasady przy realizacji przedsięwzięcia oddziaływanie zostanie ograniczone do minimum:

- przyjęcie odpowiedniego harmonogramu dostaw materiałów budowlanych na plac budowy,
- trasy przewozu powinny przebiegać w oddaleniu od miejsc usytuowania budowli zabytkowych, osiedli mieszkaniowych, miejsc wypoczynku i rekreacji,
- unikanie zbędnej koncentracji prac budowlanych z wykorzystaniem ciężkiego sprzętu mechanicznego na terenach zwartej zabudowy mieszkaniowej i na terenach rekreacyjnych,
- stosowanie wyłącznie do prac budowlanych maszyn i urządzeń w dobrym stanie technicznym,
- eliminowanie pracy maszyn i urządzeń na biegu jałowym,
- agregaty zasilające pompy do odwodnienia wykopów należy w miarę możliwości lokalizować w odległości jak największej od zabudowań,
- stosować zraszanie powierzchni dróg dojazdowych celem uniknięcia wtórnej emisji nieorganizowanej,
- nie dopuszczać do zanieczyszczenia dróg publicznych błotem i ziemią,
- warstwę próchniczną gleby należy składować selektywnie aby po zasypaniu wykopu ułożyć ją na powrót jako wierzchnią warstwę,
- odbudować roślinność w zdewastowanym pasie montażowym w sposób adekwatny do siedliska,
- właściwy sposób postępowania z odpadami zależy od rodzaju, ilości i miejsca powstania odpadu, a przede wszystkim staranna zbiórka odpadów w miejscu ich powstawania,
- tankowanie maszyn budowlanych przeprowadzać poza wykopami ze szczególną ostrożnością,
- zabrania się dokonywania napraw sprzętu budowlanego w terenie wykonywanych prac,
- niedopuszczalne jest pozostawianie na terenie prowadzonych prac ziemnych jakichkolwiek odpadów, w tym w szczególności pojemników z odpadami niebezpiecznymi (paliwami, smarami, olejami itp.),
- wykonawca winien ograniczać do niezbędnego minimum szerokość pasa montażowego.

5. WARUNKI BHP

Wszystkie roboty związane z wykonaniem obiektów i z montażem sieci winny być przeprowadzane z zachowaniem przepisów BHP. Poza ogólnymi zasadami BHP obowiązującymi przy wykonywaniu robót montażowych, ziemnych, transportowych i obsługi sprzętu mechanicznego, przy wykonywaniu instalacji technologicznej, należy zapewnić warunki BHP zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. nr 47, poz. 401).

Wszystkie roboty związane z budowaną siecią winny być przeprowadzane z zachowaniem przepisów BHP. Poza ogólnymi zasadami BHP obowiązującymi przy wykonywaniu robót montażowych, ziemnych, transportowych i obsługi sprzętu mechanicznego, przy wykonywaniu instalacji technologicznej, należy zapewnić warunki BHP zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. nr 47, poz. 401),
- Rozporządzeniem Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz. U. z 1977 r. nr 7, poz. 30),
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz. U. z 2000 r. nr 26, poz. 313 z późn. zm.),
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. z 2001 r. nr 118, poz. 1263),
- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 1997 r. nr 129, poz. 844 z późn. zm.).

Inne informacje dotyczące ochrony zdrowia znajdują się w opracowaniu „Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”.

6. Realizacja robót

6.1 Ogólne zasady wykonania robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona oceny stanu technicznego istniejących obiektów – budynków, ogrodzeń, dróg i o ich złym stanie technicznym powiadomi inspektora nadzoru. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji fotograficznej stanu obiektów przed rozpoczęciem robót. Sposób zabezpieczenia istniejących obiektów i utrzymanie ciągłości ruchu na drogach Wykonawca uzgodni z Inspektorem nadzoru.

Wykonawca w przypadku wątpliwości dotyczących zastosowania technologii robót ziemnych, zabezpieczenia wykopów, odwodnienia, robót rozbiórkowych mogącej mieć negatywny wpływ na sąsiednie budowle, obiekty, obiekty drogowe, sieci, instalacje, zieleń ma obowiązek zaproponować sposób zabezpieczenia tych elementów i uzgodnić jego zastosowanie z inspektorem nadzoru.

W celu uniknięcia kolizji z uzbrojeniem wykonanym od czasu wykonania map do celów projektowych, Wykonawca zakupi aktualne mapy zasadnicze w ośrodku geodezyjnym i porówna ich stan z mapami, na których wykonany został projekt budowlany. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji robót i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonane obiekty wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną oraz przedstawi zatwierdzony projekt organizacji ruchu, zabezpieczenia otwartych wykopów i placu budowy przed osobami postronnymi.

Szczególnie istotne jest przyjęcie prawidłowej organizacji robót ziemnych i zabezpieczenia przed ewentualnymi szkodami budynków położonych w pobliżu trasy kanalizacji.

Należy bezwzględnie przestrzegać warunków i wymogów określonych w uzgodnieniach branżowych.

Wszelkie roboty należy wykonywać pod nadzorem właścicieli i administratorów, sieci, dróg oraz właścicieli działek.

Informacje zawarte w projekcie wykonawczym zostały uszczegółowione w specyfikacji technicznej.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji technicznej i kosztorysowej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności wymiarów podanych na opisach i w części graficznej wątpliwości należy wyjaśnić z Inspektorem Nadzoru lub Projektantem. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Wykonawca ma obowiązek zastosowania materiałów i urządzeń dopuszczonych do stosowania w budownictwie i dokumentacji projektowej. Materiały i urządzenia przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Wszelkie zmiany muszą uzyskać akceptację Projektanta. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub specyfikacją techniczną i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Zastosowanie materiałów i urządzeń niezgodnych z dokumentacją techniczną lub obowiązującymi przepisami dotyczącymi materiałów budowlanych dopuszczonych do zastosowania w budownictwie, pomimo świadomej lub biernej akceptacji Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcę z obowiązku ich wymiany na prawidłowe i poniesienia kosztów tej wymiany. Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych;
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające deklaracje zgodności z normą lub Aprobata Techniczną, odpowiadające obowiązującym przepisom;
- powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Dopuszcza się wykonanie rurociągów, studni i innych obiektów z materiałów alternatywnych pod następującymi warunkami:

- Wykonawca przedstawi dokumenty potwierdzające spełnianie wymagań proponowanego materiału alternatywnego nie gorszych niż materiałów wskazanych w Specyfikacji Technicznej i dokumentacji projektowej;

- Wykonawca po uzyskaniu pisemnej zgody Zamawiającego oraz Projektanta własnym staraniem, na własny koszt i odpowiedzialność sporządzi projekt zamienny oraz zamienne specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych wraz z niezbędnymi uzgodnieniami. Dokumentacja powyższa powinna uzyskać akceptację Zamawiającego;

Wykonawca w oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów i wyrobów budowlanych oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru i Zamawiającego. Wykonawca z odpowiednim wyprzedzeniem poinformuje Inspektora Nadzoru i Zamawiającego o planowanych dostawach kluczowych.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru. Transport wszelkich materiałów obciąża dostawców i wykonawcę robót.

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli, osuwisk lub przebieg hydraulicznych (kurzawka, źródło itp.) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi;
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru);
- zawiadomić Inspektora nadzoru i Projektanta oraz w porozumieniu z nim określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów;
- w przypadku koniecznych odstępstw od dokumentacji technicznej np. koniecznej zmiany przebiegu trasy sieci lub przyłączy należy wstrzymać roboty na tym odcinku, dokonać wpisu do dziennika budowy z propozycją nowego rozwiązania. Po potwierdzeniu konieczności zmiany przez Inspektora nadzoru należy uzyskać zgodę projektanta na nowe rozwiązanie, Projektant także zdecyduje o ewentualnej potrzebie zmiany projektu budowlanego i pozwolenia budowlanego.

6.2 Roboty przygotowawcze

6.2.1 Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych

Podstawę wytyczenia lokalizacji zaprojektowanych obiektów stanowi dokumentacja projektowa i prawna.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK) (od 1 do 7). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien ustalić lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

Geodeta Wykonawcy powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być niezwłocznie usunięte.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte bez akceptacji wyników pomiarów przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót

należą do obowiązków Wykonawcy.

Jeżeli kierownik robót stwierdzi rozbieżność pomiędzy tyczeniem, a planem sytuacyjnym bezzwłocznie poinformuje o tym fakcie Inspektora Nadzoru, a tyczenie zostanie poprawione z zachowaniem przewidzianego w projekcie usytuowania wytyczanych obiektów względem sąsiednich obiektów istniejących i wznoszonych obiektów oraz względem granic działek.

6.2.2 Usunięcie warstwy humusu i zieleni

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego ponownego ułożenia w celu odtworzenia terenu stanu pierwotnego, użycia przy rekultywacji, umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli) należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Humus należy zdjąć z całości obszaru inwestycji tj. terenu przeznaczonego pod: wykopy, drogi, składowanie urobku, materiałów i sprzętu oraz terenu narażonego na ruch sprzętu budowlanego i środków transportu. Wykonawca jest odpowiedzialny za zabezpieczenie obszarów bezpośrednio sąsiadujących z terenem inwestycji, w szczególności terenu pól uprawnych w związku z czynnościami w ramach inwestycji swoich pracowników, podwykonawców i dostawców.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, potrzeb jego wykorzystania na budowie, itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej lub wskazana przez Inspektora Nadzoru według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Roboty ziemne oraz roboty prowadzone z użyciem sprzętu mechanicznego lub urządzeń technicznych prowadzone w pobliżu drzew i krzewów muszą być wykonywane w sposób nieszkodzący drzewom i krzewom, a po zakończeniu w/w prac teren należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Roboty związane z usunięciem drzew i krzaków obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypanie dołów oraz ewentualne spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu. Zgoda na prace związane z usunięciem drzew i krzaków powinna być uzyskana przez Zamawiającego.

Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębnym, ustalonym przez Inżyniera.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powinien być oczyszczony z drzew i krzaków.

Odslonięte korzenie należy w miarę możliwości chronić i nie odcinać, należy zabezpieczyć je przed uszkodzeniem i przesuszaniem. Powierzchnię rany uszkodzonego już korzenia należy natychmiast wyrównać i zabezpieczyć preparatem ochronnym.

W cenie za wykonanie robót Wykonawca winien uwzględnić opłaty za składowanie materiałów z wykopów.

6.2.3 Roboty rozbiórkowe

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w projekcie wykonawczym i specyfikacjach technicznych lub przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie elementy możliwe do powtórznego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy powinien on przewieźć je na miejsce określone w specyfikacjach technicznych lub wskazane przez Inspektora Nadzoru. Elementy i materiały, które zgodnie z specyfikacją techniczną stają się własnością Wykonawcy powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, chodników, znajdujące się w miejscach gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy pod obiekty i sieci, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów pod projektowane obiekty liniowe należy wypełnić warstwowo odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

6.2.4 Wycinka zieleni

Przewiduje się wycinkę drzew i krzewów, na co uzyskano pozwolenie Starosty Nyskiego, W tabeli poniżej przedstawiono ilości drzew przeznaczonych do usunięcia:

L.p.	Gatunek drzewa	Obwód pnia [cm]	Ilość
1.	Klon (rozgałęźny)	47	1
2.	Klon (rozgałęźny)	45	1
3.	Klon (rozgałęźny)	43	1
4.	Klon (rozgałęźny)	37	1
5.	Klon (rozgałęźny)	24	1
6.	Klon (rozgałęźny)	22	1
7.	Klon (rozgałęźny)	12	1
8.	Krzewy z gat. leszczyna pospolita	2 m ²	
9.	Formy krzewiaste z gat. głóg jednoszyjkowy	6 m ²	

6.3 Roboty ziemne

6.3.1 Wykopy

Roboty ziemne związane z budową rurociągów powinny być prowadzone zgodnie z przepisami i obowiązującymi normami. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ręcznej odkrywki istniejącego uzbrojenia, poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi – mechanicznie. Wykonawca zabezpieczy istniejące obiekty w sposób uzgodniony z Właścicielami obiektów i Inspektorem nadzoru.

Szczególnie istotne jest przyjęcie prawidłowej organizacji robót ziemnych i zabezpieczenia przed ewentualnymi procesami osuwiskowymi w miejscach tego wymagających, w nawiązaniu do posadowienia poszczególnych sieci kanalizacji sanitarnej.

Dla przepompowni i studzienek należy wykonać wykop jamisty o ścianach pionowych, umocnionych i wymiarach zapewniających minimalną odległość pomiędzy ścianką obiektu i umocnienia 0,5-0,7 m.

W przypadku wykonywania wykopów jamistych w przypadku stwierdzenia napływu wód gruntowych należy odpowiednio dostosować technologię zabezpieczenia ścian wykopów i odwodnienia – przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

Dla rurociągów zastosować wykopy wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych. Dla rurociągów zastosować wykopy wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych umocnionych obudową pełną. Wybór rodzaju wykopu i zabezpieczenia ścian jest uzależniony od istniejących warunków lokacyjnych, głębokości wykopu i warunków hydrogeologicznych.

W nawiązaniu do wymagań norm oraz BHP, zastosowano niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia wykopy wąskoprzestrzenne o pełnym umocnieniu ścian wykopów szalunkiem systemowym dla wykopów o głębokości większej od 1,0 m, o minimalnej szerokości umocnionego dna wykopu dla projektowanej kanalizacji sanitarnej: DN 160-200 – 1,1 m. Dla rurociągów tłocznych DN 40-90 przyjąć szer. wykopu - 1,0 m, dla prowadzonych wspólnie z kanalizacją grawitacyjną 1,5 m szer. oraz dla wspólnie prowadzonych kanałów sanitarnych, rurociągów tłocznych i wodociągu- 1,7 m szerokości. Szerokość wykopu dla studni DN 425 – 1,6 m, dla DN 1000 przyjęto 2,4 m, dla studni DN 1500- 2,6 m. Szerokości wykopów podane wraz z szalunkiem.

Założono, że 85% wykopów zostanie wykonanych mechanicznie, a pozostałe 15 % założono ręczne wydobywanie urobku.

W wypadku wystąpienia wód gruntowych i lokalnych sączów należy zastosować odwodnienie wykopów.

Przed przystąpieniem do rozkładania wykopu należy dokładnie rozpoznać całą trasę wzdłuż wytyczonej osi, przygotować punkty wysokościowe, a kołki wyznaczające oś przewodu, zabezpieczyć świadkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i odkładem urobku.

6.3.2 Zabezpieczenie wykopów i urządzeń obcych oraz odwodnienie wykopów

Zaprojektowano wykopy wąsko-przestrzenne, o ścianach pionowych umocnionych obudową pełną. Wybór rodzaju wykopu i zabezpieczenia ścian jest uzależniony od istniejących warunków lokacyjnych, głębokości wykopu i warunków hydrogeologicznych.

W czasie wykonywania koparką wykopów obiektowych i wąskoprzestrzennych należy wykonywać obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu lub zastosować obudowę prefabrykowaną, z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych.

Wykopy należy rozkładać od strony połączenia z istniejącą siecią. Rozkładanie wykopu ciągłego wąskoprzestrzennego odbywa się przez ułożenie bali, wyprasek stalowych, szalunków systemowych po obydwu stronach osi rurociągu w ustalonych uprzednio odległościach, stanowiących wyrobisko wykopu.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m. Wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione.

Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy. Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. W czasie zasypywania obudowanych wykopów, zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo usuwać je, w miarę zasypywania wykopu. Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w 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 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie

potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację. W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie rozkładania wykopów wąskoprzestrzennych, należy przewidzieć przykrycia wykopów pomostami dla przejścia pieszych lub przejazdu. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,0 m, a w nocy oświetlony światłami ostrzegawczymi. Przy wykopach szerokoprzestrzennych należy zabezpieczyć możliwości komunikacyjne dla pieszych i pojazdów w zależności od warunków lokalnych. Zabezpieczenia komunikacyjne wymagają uzgodnienia z odnośnymi władzami lokalnymi. Należy zabezpieczyć wystające studzienki w trakcie formowania nasypów poprzez obsypanie piaskiem i materiałem nasypu.

Odwodnienie wykopów

Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610. Roboty montażowe muszą być wykonywane w wykopach o podłożu odwodnionym.

Na terenie objętym zasięgiem projektowanych robót warunki mogą ulec pogorszeniu w wyniku gwałtownych opadów w trakcie realizacji robót ziemnych i w tym przypadku konieczność zmiany technologii odwodnienia ustalić jako roboty dodatkowe w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

Wykonawca dla własnych potrzeb powinien ponowić wykonanie badania geotechnicznego gruntu i w zależności od jego wyniku (poziomu wód gruntowych i ich napływu) zastosować optymalną i bezpieczną technologię odwadniania, gwarantującą montaż obiektów w prawidłowo odwodnionym wykopie (odwodnienie powierzchniowe, itp.). Wykonawca winien uzgodnić metodę odwodnienia i termin rozpoczęcia pompowania z Inspektorem Nadzoru biorąc pod uwagę głębokość wykopów, rodzaj gruntu, efektywność i postęp robót oraz warunki pogodowe, a odwodnienie powinno być prowadzone pod nadzorem specjalisty.

Sposób pompowania wody powinien uwzględniać wpływ obniżenia poziomu wód gruntowych na sąsiadujące obiekty i budynki.

W przypadku napotkania gruntów kurczawkowych Wykonawca powinien sposób odwadniania przyjąć w oparciu o proponowany przez geologa i uzgodnić go z Inspektorem Nadzoru i Projektantem.

Woda z wykopów winna być odprowadzana do istniejących rowów odwadniających po uzgodnieniu z właścicielem oraz odpowiednimi władzami.

Wykopy liniowe oraz obiektowe odwodnić powierzchniowo:

- drenaż rurowy korytkowy PVC DN 100,
- studzienki drenażowe \varnothing 600 mm,
- odpompowanie wody z wykopu pompą spalinową.

Badania gruntu i opinia geotechniczna wykazały potrzebę stosowania odwodnienia wykopów na dużej części przebiegu sieci i przepompowni. Poziom wód gruntowych w dużej mierze zależeć będzie od aktualnych warunków pogodowych.

Poziom wody gruntowej powinien być utrzymywany poniżej projektowanego poziomu kanału do czasu zakończenia zasypki. Wykopy dla studzienek muszą być dokładnie odwodnione. Woda z wykopów winna być odprowadzana do istniejących rowów odwadniających lub kanałów deszczowych po uzgodnieniu z właścicielem oraz odpowiednimi władzami.

Dopuszcza się wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego do głębokości 0,5 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót. Wykonawca powinien dla konkretnych odcinków robót przedłożyć projekty odwodnienia do zatwierdzenia przez inspektora nadzoru.

Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych oraz wód stojących poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienie gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego.

W przypadku dużego napływu wód gruntowych w zależności od głębokości wykopu rodzaju gruntu odwadniać wykopy:

- ze studzien depresyjnych głębokich;
- osuszanie za pomocą filtrów igłowych.

Dla wykopu w gruntach nawodnionych na jego dnie należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłuczni lub żwiru o grubości warstwy 15 cm.

Przy odwodnieniu powierzchniowym wodę gruntową z warstwy filtracyjnej odprowadzić grawitacyjnie za pomocą drenażu z perforowanych rurociągów drenarskich PVC DN 100 mm ułożonych przy ścianie wykopu ze spadkiem do studzienek zbiorczych DN 600 umieszczonych w dnie wykopu w najniższym punkcie.

Przy odwodnieniu poprzez depresję, statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 4-6 m, montowane za pomocą wpłukiwanej rury obsadowej śr. 0,50 m.

Studnie depresyjne wykorzystać do odwadniania w trudnych warunkach gruntowych w zakresie wartości $k = 10 \div 3 - 10 \div 5$ cm/s, gdy w podłożu gruntowym odwadnianego obiektu zalegają grunty spoiste uniemożliwiające zastosowanie agregatów igłofiltrowych.

Zaleca się stosowanie studni o średnicy 200 mm przy gruntach żwirowych można średnicę zwiększyć do 300 mm, (regulację wydajności studni można osiągnąć poprzez zwiększenie długości filtra maksymalnie do 5 m). Zastosować filtr siatkowy lub obsypkowy.

Odwodniony stan podłoża, pozwala na uformowanie zagłębienia pod rurę, montaż złącz jak też utrzymanie przewidzianych projektem spadków kanału.

6.3.3 Odpajanie i transport urobku

Założono 15 % odpajania gruntu w wykopie w sposób ręczny i 85 % mechanicznie. Odpajanie ręczne może być połączone z ręcznym transportem pionowym albo też z zastosowaniem żurawików lub urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Wybór metod odpajania jest uzależniony od warunków lokalnych, na które składają się warunki geologiczne oraz będący w dyspozycji sprzęt mechaniczny.

Transport pionowy urobku za pomocą pomostów przerzutowych, powinien być poprzedzony dodatkowym zabezpieczeniem rozpór, na których opierają się pomosty, zaś same pomosty zabezpieczone przed rozsuwaniem się za pomocą klinów i klamer ciesielskich. Odległość przerzutu nie powinna być większa niż 2,0 m. Żurawie budowlane z wysięgnikiem prostym, powinny być ustawione z boku wykopu odeskowanego i rozpartego, na podkładach z bali dla równomiernego rozłożenia na większą powierzchnię gruntu.

Mechaniczne odpajanie gruntu w wykopie może być dokonywane za pomocą koparki jednoczerpakowej podsiębiernej lub koparki wieloczerpakowej. Przy wykonywaniu wykopów za pomocą koparek mechanicznych nie należy dopuszczać do przekroczenia głębokości określonych w projekcie zakresem robót zmechanizowanych.

Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 0,60 m od krawędzi wykopu. W przypadkach natrafienia na warstwę torfu, należy ją wybrać aż do gruntu stałego, a przestrzeń do poziomu projektowanego dna wykopu wypełnić piaskiem.

W uzgodnieniu z Inwestorem nadmiar urobku składowany zostanie na terenie Strefy do celów przyszłej makroniwelacji.

6.3.4 Przygotowanie podłoża

Układkę sieci poprzedzają czynności związane z wykonaniem odpowiedniego rodzaju wykopu dostosowanego do warunków wymaganych dla rur i rodzaju sieci, z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego w strefie obsypki ochronnej rur.

Na gruncie rodzimym ułożyć podsypkę z zagęszczonego piasku o grubości nie mniejszej niż 0,2 m.

W wypadku nastąpienia tzw. przekopu - nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem.

Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i sztucznego wykonana z ubitego – zagęszczonego piasku - zgodnie z projektem. Wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta 90° i z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łóżysko nośne rury. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłącznie piaskiem.

Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładania pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

6.3.5 Zasypywanie rurociągów i zagęszczanie gruntu

Przestrzeń o szerokości min 50 cm między korpusem obiektów, a ścianą wykopu należy wypełniać piaskiem, warstwami o grubości maksymalnej 20 cm. Warstwy piasku zagęszczać mechanicznie do uzyskania wartości 85 % ZMP. Zagęszczenie warstw piasku winno być wykonywane równomiernie na całym obwodzie obiektów.

Po wykonaniu obsypki można przystąpić do wypełnienia pozostałej części wykopu, czyli wykonania zasypki. Zasypka powinna być wykonana w taki sposób i z takiego materiału, aby spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (tereny zielone, place drogi i ulice). Można do tego celu użyć materiału rodzimego.

Ze względu na możliwość występowania gruntów spoistych, trudno plastycznych, założono wymianę gruntów. Zaprojektowano zasyp w 50% gruntem różnoziarnistym dowiezionym i 50% gruntem rodzimym. Potrzebę wymiany gruntu i jej zakres ustali Wykonawca z Inspektorem Nadzoru w trakcie robót ziemnych. Zasyp rurociągów w wykopie zaprojektowano z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury - obsypki,
- warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

W istniejących pasach drogowych zaprojektowano zasyp wykopów w 100 % gruntem różnoziarnistym dowiezionym, na pozostałych terenach zaprojektowano 50% wymianę gruntu.

Zasyp rurociągu przeprowadzić w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,

etap II - po próbie szczelności złącz rur wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,

etap III- zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką umocnień ścian wykopu.

Wykonanie zasypki należy przeprowadzić natychmiast po odbiorze i zakończeniu posadowienia rurociągów.

Obsypkę prowadzić do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum 0,30 m nad rurą.

Obsypkę wykonywać warstwami do 1/3 średnicy rury, zagęszczając każdą warstwę.

Dla zapewnienia całkowitej stabilności koniecznym jest, aby materiał obsypki, szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą.

Zagęszczenie każdej warstwy obsypki należy wykonywać tak, by rura miała odpowiednie podparcie po bokach. Zagęszczenie – podbicie gruntu w tzw. pachach rurociągu, należy wykonać przy użyciu pobijaków drewnianych. Warstwę ochronną rur wykonuje się z piasku syckiego drobno-, średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni. Zagęszczenie tej warstwy, powinno być przeprowadzane z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na właściwości materiału rur. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Do czasu przeprowadzenia prób szczelności złącza powinny być odkryte. Zaleca się stosowanie sprzętu, który może jednocześnie zagęszczać po obu stronach przewodu. Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości, co najmniej 10 cm od rury.

Ubijanie mechaniczne na całej szerokości może być przeprowadzone sprzętem przy 30 to cm warstwie piasku ponad wierzch rury.

Niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemi z samochodów bezpośrednio na rury.

Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia obsypki zależą od przeznaczenia terenu nad rurociągiem. Dla przewodów umieszczonych pod drogami współczynnik powinien spełniać wymagania administratora bądź właściciela drogi.

Po wykonaniu obsypki można przystąpić do wypełnienia pozostałej części wykopu, czyli wykonania zasypki. Zasypka powinna być wykonana w taki sposób i z takiego materiału, aby spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (tereny zielone, place drogi i ulice). Zasypywanie wykopów w obrębie zainstalowanego przewodu z żeliwa sferoidalnego może odbywać się gruntem rodzimym po wcześniejszym usunięciu z niego kamieni o wymiarach $D > 50\text{mm}$ (obsypka) po wcześniejszym starannym wykonaniu (jeśli grunt tego wymaga) podbudowy rurociągu. Zasypka może być wykonana bez selekcji. Zagęszczanie gruntu wg wymagań nawierzchni terenu.

Stopień zagęszczania zasypki w pasach dróg zgodnie z wymaganiami administratorów tych dróg (wg uzgodnień); dla pozostałych do wskaźnika wynoszącego $I_s = 0,97$. Ze względu na możliwość występowania gruntów spoistych, trudno plastycznych, w pasach drogowych (jezdnie, pobocza) założono 100% wymianę gruntów. Na pozostałych terenach potrzebę wymiany gruntu i jej zakres ustali Wykonawca z Inspektorem Nadzoru na podstawie o opinii geotechnicznej.

6.4 Roboty montażowe

6.4.1 Kanały ścieków sanitarnych

Przewody tłoczne z PE należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 805 oraz PN-B10725, natomiast kanalizacyjne z PVC zgodnie z PN-EN 1610.

Przewody z rur PE mają wysoką odporność na niskie temperatury (do -25°C), jednak zaleca się połączenia i inne prace montażowe również wykonywać przy temperaturze od 0°C .

Przewody z rur PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0° do $+30^{\circ}\text{C}$, jednak z uwagi na znaczną rozszerzalność i kruchość tworzywa (w niskich temperaturach) prace montażowe należy wykonywać w temperaturze od $+5^{\circ}\text{C}$.

Zasadniczo rury z PE należy łączyć przed umieszczeniem w wykopie metodą łączenia rur z PE za pomocą zgrzewania doczołowego polegającego na ogrzaniu czołowych powierzchni łączonych elementów w styku z płytą grzewczą, do ich uplastycznienia, a następnie po odjęciu płyt na wzajemnym dociśnięciu do siebie uplastycznionych powierzchni. Jeżeli zachodzi konieczność zgrzewania doczołowego w temp. poniżej 0°C , w czasie deszczu, mgły, silnego wiatru - należy stosować namioty osłonowe oraz ewentualnie ogrzewanie (wówczas na czas

zgrzewania końce rur powinny być zamknięte). Całość procesu zgrzewania wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur.

Rury z PVC łączyć za pomocą złącza kielichowego na wcisk, lub za pomocą złączy dwukielichowych, które mogą zostać wykonane w wykopie względnie na powierzchni terenu, w zależności od technologii samej układki przewodu w wykopie. Złącze kielichowe na wcisk dokonuje się przez wprowadzenie bosego końca jednej rury lub kształtki do wnętrza kielicha drugiej rury lub kształtki. Wewnątrz kielicha na całym jego obwodzie znajduje się wgłębienie, w którym umieszczany jest gumowy pierścień uszczelniający o odpowiednim przekroju.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu.

Połączenie bosych końców rur ze sobą wykonuje się za pomocą złączy dwukielichowych lub nasuwek przelotowych dwukielichowych z PVC.

Przy montażu kanalizacji zachodzi często konieczność skracania rur do wymaganej długości. Cięcie poprzeczne rury PVC powinno być wykonane w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury.

Warunkiem prawidłowego wykonywania złącza kielichowego jest takie ułożenie rur, aby osie łączonych odcinków znajdowały się na jednej prostej.

Każdy segment rur po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, tj. jej osi i spadku za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Przyłącza kanalizacji sanitarnej należy połączyć z instalacją wewnętrzną w budynkach za pomocą odpowiednich kształtek przejściowych.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego rurociągu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą (deklem). Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

6.4.2 Przewody wodociągowe

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Rury do budowy przewodów przed połączeniem i opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Rurociągi z PE łączyć za pomocą zgrzania, które może zostać wykonane w wykopie względnie na powierzchni terenu, w zależności od technologii samej układki przewodu w wykopie. Całość procesu zgrzewania wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur.

Warunkiem prawidłowego wykonywania połączenia jest takie ułożenie rur, aby osie łączonych odcinków znajdowały się na jednej prostej.

Przewody z rur PE mają wysoką odporność na niskie temperatury (do - 25°C), jednak zaleca się połączenia i inne prace montażowe również wykonywać przy temperaturze od 0°C.

Zasadniczo rury z PE należy łączyć przed umieszczeniem w wykopie metodą łączenia rur z PE za pomocą zgrzewania doczołowego polegającego na ogrzaniu czołowych powierzchni łączonych elementów w styku z płytą grzewczą, do ich uplastycznienia, a następnie po odjęciu płyt na wzajemnym dociśnięciu do siebie uplastycznionych powierzchni. Jeżeli zachodzi

konieczność zgrzewania doczołowego w temp. poniżej 0°C, w czasie deszczu, mgły, silnego wiatru - należy stosować namioty osłonowe oraz ewentualnie ogrzewanie (wówczas na czas zgrzewania końce rur powinny być zamknięte).

Armatura

Przed przystąpieniem do montażu należy dokonać oceny czy wyrób nie został uszkodzony w czasie prac transportowych lub w czasie przechowywania oraz stosować następujące zalecenia:

- sprawdzić stan powierzchni uszczelniających kołnierzy oraz malatury;
- upewnić się czy zastosowany wyrób jest odpowiedni dla parametrów eksploatacyjnych i mediów w danej instalacji, przy czym pod żadnym pozorem nie wolno eksploatować zasuw klinowych w warunkach przekraczających dopuszczalne parametry (dotyczy to rodzaju medium przepływającego przez zasuwę klinową, ciśnienia nominalnego oraz temperatury pracy);
- zasuwę / przepustnicę nie może być poddawana działaniu niskich temperatur powodujących zamarzanie medium;
- przed montażem należy zdjąć zaślepki przelotów z korpusu zasuw;
- sprawdzić, czy w przepustnicy nie ma jakichkolwiek zanieczyszczeń powstałych podczas transportu, czy magazynowania.

Przy montażu należy stosować się do następujących zaleceń i uwag:

- wyczyścić końce rurociągów przed zamontowaniem przepustnicy;
- uszczelki pomiędzy kołnierzami rurociągu i zasuwą powinny być osadzone centrycznie, aby nie zasłaniały części swobodnego przekroju rurociągu;
- po zamontowaniu zasuw o ile to możliwe nie powinny być narażone na naprężenia gnące, udary hydrauliczne i działanie sił dynamicznych.

Proces uruchamiania należy prowadzić w sposób eliminujący występowanie nagłych wzrostów ciśnień i temperatury. W instalacjach nowych i po remontach system rurociągów należy przepłukać przy całkowicie otwartej zasuwie. Uruchamianie armatury obejmuje otwieranie i zamykanie przez pokręcanie trzpienia w lewo lub w prawo w zależności od wykonania. Po uruchomieniu należy sprawdzić czy są spełnione funkcje wyrobu oraz szczelność na złączach. Po uruchomieniu zasuw powinna być w pełni otwarta bez wywierania nacisków na trzpień lub zamknięta do uzyskania szczelności momentem obrotowym wg karty katalogowej.

Wszelkie czynności konserwacyjne powinny być wykonywane przez uprawniony personel i przy stosowaniu odpowiednich narzędzi i oryginalnych części zamiennych. Zasuwę w miarę możliwości powinny być poddawane regularnym przeglądom dla oceny ich stanu technicznego w zależności od bieżących warunków eksploatacji. Celem wyeliminowania możliwości zablokowania się wewnętrznych elementów zasuw oraz zapewnienia jej długiej żywotności, wskazane jest uruchamianie zasuw minimum raz w roku.

Dla montażu armatury i ich obsługi należy zapewnić w miarę możliwości oświetlone, łatwo dostępne miejsce o utwardzonym podłożu.

Na przewodach montować armaturę o minimalnym ciśnieniu 1 MPa.

6.4.3 Połączenia i izolacja rur

Wykonanie połączeń należy wykonać ściśle zgodnie z instrukcją montażu wytwórcy.

6.4.4 Płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej

Wybudowany przewód z rur polietylenowych przed oddaniem go do eksploatacji powinien być poddany dokładnemu przepłukaniu czystą wodą wodociągową przy szybkości przepływowej dostatecznej dla wypłukania zanieczyszczeń mechanicznych, tj. co najmniej 1 m/s. Przewody z rur PE po ich dokładnym przepłukaniu wodą wodociągową zasadniczo nie

wymagają dezynfekcji, jednak w tym przypadku założono dezynfekcję nowowytbudowanych przewodów.

Woda po płukaniu ma odpowiadać warunkom wody do picia określonym w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2007 r., nr 61, poz. 417).

6.4.5 Próba ciśnieniowa przewodów ciśnieniowych

Próby szczelności należy dokonywać dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności połączeń zgodnie z wymaganiami PN-B 10725 metodą prób hydraulicznych.

Próby przeprowadzać po ułożeniu przewodu i przysypaniu z podbiciem obu stron rur dla zabezpieczenia przed przesuwaniem się przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Należy zwracać uwagę na całkowite wypełnienie przewodu wodą przed podnoszeniem ciśnienia. Odcinek poddany próbie nie powinien przekraczać 200 m.

Szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut, podczas przeprowadzenia próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa, a ciśnienie próbne całego przewodu $P_{pp} = 0,6$ MPa.

6.4.6 Próba szczelności kanałów

W odbiorze na szczelność występują próby na eksfiltrację i infiltrację. W pierwszej kolejności przeprowadza się próbę na eksfiltrację pomiędzy studniami przy długości do 50,0 m. Osobno sprawdzić szczelność studni. Złącza kielichowe powinny zostać odkryte. Woda do badanego odcinka musi być doprowadzona z powierzchni terenu grawitacyjnie. Nie wolno napełniać kanału wodą pod ciśnieniem. Czas napełniania odcinka nie powinien być krótszy od 1 h dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu. Czas próby powinien wynosić co najmniej 8 h. Na złączach nie powinny pokazać się krople wody. Kolektor jest szczelny jeśli dopełnienie ilości wody w rurociągu w czasie próby nie wynosi więcej niż $0,39 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ powierzchni rury. W przypadku nieszczelnego złącza awarię usunąć, a próbę powtórzyć.

Próby na infiltrację przeprowadzić w przypadku występowania wody gruntowej na poziomie posadowienia kolektora. Przeprowadza się ją dla całego odcinka sieci od końcowej studzienki zgodnie z jego spadkiem. Próby wykonać zgodnie z PN- 92/B- 10735. Próby szczelności wykonać pod nadzorem Inspektora Nadzoru.

6.4.7 Studzienki kanalizacyjne

Studzienki betonowe

Prefabrykowane wykonane fabrycznie z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej DN 1000 mm, z włazem żeliwnym Ø 600 mm wg PN-EN 124 klasy D 400 z wypełnieniem betonowym i uszczelką montowaną w pokrywie (drogi) lub klasy B 125 (tereny zielone). Kręgi betonowe z betonu wodoszczelnego klasy nie mniejszej niż C35/45 wg PN-EN 206-1, spełniające wymagania PN-EN 1917, o wodoszczelności W8 i małej nasiąkliwości (max. 5%), spełniające wymogi DIN 1045 w zakresie wymogów stawianych w stosunku do betonów wodoszczelnych i charakteryzujących się odpornością na czynniki chemiczne. Prefabrykowany krąg denny jw. z kinetą i otworami ustalonymi przez Wykonawcę.

Studzienki wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami normy PN-EN 1917.

Elementy prefabrykowane 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 wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów.

Studzienki mają być zaopatrzone w otwory na wprowadzenie kanałów. Nad otworem powinno pozostać nadproże min. wysokości 15 cm - 20 cm. Wszystkie styki kręgów muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową odpowiedniej wytrzymałości.

Właz kanałowy

W miejscach lokalizacji studni narażonych na ruch pojazdów, należy montować włazy kanałowe żeliwne z wypełnieniem betonowym klasy D 400 i Ø 600 mm montowane na zwężce redukcyjnej lub płycie pokrywowej, lokalizacja włazów nad spocznikiem o największej powierzchni. Uszczelka włazu montowana w pokrywie bez użycia kleju. Dla lokalizacji studni, na pozostałych terenach stosuje się włazy kanałowe żeliwne o klasie wytrzymałości B 125.

Stopnie złazowe

Stopnie złazowe w ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30m i w odległości poziomej osi stopni 0,30m. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynkowym.

Po ustawieniu studzienki i połączeniu elementów oraz podłączeniu rur, należy piaskiem zasypać wykop warstwami grubości 20 cm z zagęszczeniem. Przy zasypywaniu należy zwrócić uwagę, aby wypełnienie wokół górnej części studzienki było równomierne. Materiał wypełniający powinien być bardzo dobrze zagęszczony, aby umożliwić przenoszenie zakładanych obciążeń ruchu drogowego.

W obrębie dróg nieutwardzonych powierzchnia włazów studzienek nie powinna wystawać więcej niż 2 cm ponad powierzchnię gruntu, a obrukowanie studzienek należy zlicować z powierzchnią włazu.

6.4.8 Przepompownie ścieków

Przepompownię należy dostarczyć jako wyrób kompletny – obudowa, technologia i sterowanie.

Po stronie wykonawcy robót będzie konieczne wykonanie wykopu wraz z umocnieniami ścian wykopu, odwodnieniem i posadowieniem, zasypką i zagęszczeniem gruntu wokół przepompowni oraz wykonaniem wykopów z rurami ochronnymi i ich późniejsza zasypka dla kabli sterowniczych i zasilających.

Wykop dla przepompowni należy wykonać mechanicznie z umocnieniem. Badania gruntu i opinia geotechniczna nie wykazały potrzeby stosowania odwodnienia wykopów, jednak poziom wód gruntowych w dużej mierze zależeć będzie od aktualnych warunków pogodowych.

Ze względu na usytuowanie przepompowni PS2 oraz PS3 w obszarze szczególnego zagrożenia powodzią, zbiorniki przepompowni należy dociążyć pierścieniem dociążającym, w oparciu o dobraną przepompownię danego producenta. W przypadku całkowitego zalania, do celów kosztorysowych przyjąć ok 2 m³ dociążenia dla każdej z tych przepompowni.

Następnie przystąpić do prac montażowych wewnątrz przepompowni. Doprowadzić zasilanie do szafy sterowniczej przy zapewnieniu napięcia zgodnie z PN, wykonać przyłącza do przewodów ochronnych, elementów metalowych przepompowni o rezystancji zapewniającej ochronę przeciwporażeniową - dla połączeń wyrównawczych, doprowadzić przewody z rur PVC umożliwiające montaż przewodów zasilających pompy, podłączyć króćce zbiornika do zewnętrznej sieci kanalizacyjnej. Wykonać zagospodarowanie terenu przepompowni po sprawdzeniu jej szczelności i czynnościach rozruchowych. Wykonać drogę dojazdową do przepompowni.

Należy:

- po wykonaniu wykopu do planowanej rzędnej posadowienia warstwy chudego betonu i jego odwodnieniu oraz umocnieniu ścian wykopu należy przystąpić do wykonania warstw chudego betonu oraz żelbetowej płyty dennej;

- po uzyskaniu dla płyt fundamentowych wytrzymałości gwarantowanej betonu można posadowić przepompownię korzystając z urządzeń dźwigowych. W celu zabezpieczenia przed wyporem, zakotwić przepompownię zgodnie z wytycznymi producenta.

- obsypać przepompownię wykonując uprzednio odcinki kanalizacji grawitacyjnej i tłocznej;

Następnie przystąpić do prac montażowych wewnątrz przepompowni.

Po zakończeniu robót - wstępny rozruch i szkolenie użytkowników przepompowni.

Po pracach montażowych w przepompowniach PS2 oraz PS3, które mieszczą się w obszarze szczególnego zagrożenia powodzią, zagospodarowany teren przepompowni, należy wynieść ok. 0,5 m ponad rzedną terenu istniejącego oraz wjazd dodatkowo wynieść ok. 0,5 m - zgodnie z częścią graficzną projektu wykonawczego.

6.4.9 Armatura rurociągów ciśnieniowych

Montaż armatury winien się odbywać w sposób eliminujący uderzenia mogące spowodować uszkodzenia powłoki elastomerowej. Sposób zabudowy armatury musi uwzględniać zabezpieczenie armatury przed zamarznięciem.

Po zamontowaniu armatury należy przeprowadzić próbę ciśnieniową.

Należy zastosować bloki podporowe na rurociągach PE w miejscach montażu armatury zgodnie z wymogami normy PN-B-10725.

6.4.10 Skrzyżowania

Skrzyżowania z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem, przedstawiono na mapie sytuacyjno-wysokościowej oraz profilach podłużnych. Postępować wg warunków zawartych w uzgodnieniach branżowych. Roboty ziemne w miejscach kolizji z innymi sieciami prowadzić pod nadzorem właścicieli tych sieci.

Wszystkie napotkane na trasie wykonywanego wykopu rurociągi podziemne, krzyżujące się lub równoległe do wykopu powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem. Istniejące wodociągi, kable, gazociągi podwieszać do konstrukcji wsporczych wykonanych indywidualnie na budowie w trakcie prowadzenia robót. Po wykonaniu skrzyżowań przestrzeń pomiędzy projektowanymi sieciami, a uzbrojeniem istniejącym wypełnić mieszanką żwirowo-piaskową.

Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami gazowymi

W przypadku skrzyżowania z rurociągami gazowymi należy postępować zgodnie z uzgodnieniem z ZG i stosować normę PN-91/M-34501. Ponadto należy stosować się do warunków zawartych w Rozp. Min. Przem. i Handlu z dnia 14.11.1995 (Dz. U. nr 139 z dnia 7.12.1995) i w Rozp. Min. Gosp. z dnia 30.07.2001 (Dz. U. nr 97/2001 z dnia 11.09.2001).

Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami wodociągowymi

W miejscach kolizji projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej z istniejącymi rurociągami wodociągowymi, roboty ziemne wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z dokumentacją projektową.

Skrzyżowania z istniejącymi kanałami deszczowymi

W miejscach kolizji projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej z istniejącymi kanałami deszczowymi, roboty ziemne wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z dokumentacją projektową.

Skrzyżowania z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi

Na trasie projektowanej sieci występują skrzyżowania z kablami energetycznymi. W miejscach kolizji projektowanej sieci z istniejącymi przewodami i kablami elektrycznymi,

należy zamontować rurę ochronną na przewodzie elektrycznym o minimalnej długości równej szerokości wykopu powiększonej zgodnie z uzgodnieniami branżowymi lecz nie mniej niż o 1 m. W przypadku skrzyżowania z kablami elektroenergetycznymi należy stosować normę PN-76/E-05125. W przypadkach koniecznych stosować na kablach dzielone rury osłonowe, dwudzielne, z dodaniem 0,5 m rury po obu stronach kabla. Prace zabezpieczające należy wykonać po wyłączeniu kabli spod napięcia i pod nadzorem ich właścicieli. W miejscu kolizji roboty prowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w uzgodnieniu z ZE i w razie potrzeby po wyłączeniu prądu.

Skrzyżowania z istniejącymi liniami telekomunikacyjnymi, kablami telekomunikacyjnymi

W przypadku skrzyżowania z kablami telekomunikacyjnymi należy stosować normę ZN-96 TPSA-004. W miejscach kolizji projektowanych sieci z istniejącymi przewodami telekomunikacyjnymi, należy zamontować rurę ochronną na kablu telekomunikacyjnym o minimalnej długości równej szerokości wykopu powiększonej zgodnie z uzgodnieniami branżowymi lecz nie mniej niż o 1 m.

Przejścia pod drogami i ciekami

W miejscach określonych w dokumentacji budowę sieci należy realizować metodami bezwykopowymi. Przewody kanalizacyjne, należy umieścić w rurach przewiertowych i osłonowych stalowych, o długości i średnicy według dokumentacji projektowej lub w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru.

W rurach osłonowych należy przeciągnąć rury kanalizacyjne, uszczelnić przestrzeń między rurą osłonową i przewodową, zaizolować spoiny obwodowe, uszczelnić końcówki rur.

Rury przewiertowe należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem, o sprawdzonej szczelności, zgodne z PN-EN 10296. Łączenie rur przez spawanie elektryczne doczołowe. Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określonemu w dokumentacji projektowej i mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych większych niż 5 % grubości materiału i większych niż 10 % powierzchni. Ponadto nie powinny mieć rys, pęknięć, itp. wad. Do spawania zaleca się stosowanie elektrod EP 146. Suszenie elektrod powinno być zgodne z zaleceniem producentów. Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu wykonywanych robót udokumentowane wpisem do książeczki spawacza.

Wprowadzenie rury technologicznej do rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz pierścieniowych. Przed rozpoczęciem pracy ustalić konieczną ilość i typ elementów płóz. Otwarte pierścienie, luźno połączyć na przewodzie, końce pierścieni wsunąć jeden w drugi i lekko zazębić. Miejsce styku pierścieni z rurą przewodową owinąć opaską gumową. Pierścienie płozy zacisnąć symetrycznie przy pomocy urządzenia zaciskowego do montażu, aż niemożliwe będzie przesuwanie pierścienia po rurze. Elementów płóz nie można zaciskać jednostronnie. Położenie płóz na przewodzie należy ustalić wcześniej, ponieważ późniejsze rozwiązanie płóz jest niemożliwe. Kielichy rur technologicznych nie mogą opierać się i spoczywać na rurze ochronnej. Podpory (płozy) powinny znajdować się bezpośrednio za kielichami rur. Przy końcach przejściowej należy zamontować pierścienie podwójne. Przestrzeń między rurą technologiczną, a wewnętrzną ścianką rury ochronnej na wlocie i wylocie z obu końców rury ochronnej zamknąć korkiem z pianki poliuretanowej na długości nie mniejszej niż 10 cm mierząc od krawędzi rury przejściowej i pierścieniem samouszczelniającym. Rury ochronne należy zaizolować zgodnie z DIN 30672. Odcinek rury przeznaczony do ułożenia w rurze

przejściowej należy poddać próbie szczelności złączy na powierzchni terenu przed wprowadzeniem rury ochronnej.

Przewierty sterowane horyzontalne. Sterowanie ma miejsce podczas wykonywania przewiertu pilotażowego. W głowicy wiercącej umieszczona jest sonda, dzięki której, na bieżąco kontroluje się i koordynuje trasę przewiertu. W razie wystąpienia na trasie urządzeń podziemnych czy przeszkód terenowych należy ominąć je poprzez zmianę kierunku i głębokości wiercenia. Zależnie od długości i średnicy rurociągu dobiera się odpowiednie wiertnice. Kolejność prac:

- wykonaniu otworu pilotażowego
- rozwierceniu otworu do odpowiedniej średnicy i wciągnięciu zaprojektowanej rury przewodowej.

Odcinki rurociągów wodociągowych wyznaczone do wykonanie metoda przewiertu horyzontalnego wskazane zostały na profilach podłużnych oraz w szczegółowych tabelarycznych przedmiarach robót. Przewierty należy wykonać rurą przewodową. Korzystne jest, szczególnie dla większych przewiertów, zlokalizowanie najbliższego punktu czerpania wody niezbędnej do przygotowania płuczki.

6.4.11 Bloki oporowe i podporowe

Należy zastosować bloki podporowe na rurociągach PE w miejscach montażu armatury zgodnie z wymogami normy PN-B-10725.

6.5 *Utwardzenie nawierzchni, roboty drogowe i przywrócenie terenu do stanu pierwotnego*

Nawierzchnia utwardzona przepompowni ścieków

Wokół zbiornika przepompowni zaprojektowano utwardzenie terenu.

Układ warstw konstrukcyjnych nawierzchni terenu wokół przepompowni:

- warstwa odsączająca z piasku średnioziarnistego o WP>35 - grubości 10 cm,
- geotkanina o gramaturze min. 350 g/m²,
- podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-S-06102 kruszywo sortowane: 16/31,5 i kruszywo niesortowane: 4/20 - gr. Po 15 cm,
- podsypka piaskowo cementowa 4:1 - gr. 3 cm,
- warstwa ścieralna z kostki betonowej 20x10x8 cm koloru czerwonego - gr. 8cm.

Odbudowa nawierzchni utwardzonych w pasach drogowych

Sieci i przyłącza kanalizacji sanitarnej oraz sieci i przyłączy wodociągowych przebiegać będą po terenach zielonych, pól uprawnych, dróg utwardzonych i dróg gruntowych.

Po zakończeniu robót teren należy przywrócić do stanu pierwotnego zgodnie z wydanymi uzgodnieniami i decyzjami właścicieli terenów i ich użytkowników.

Wszelkie kruszywa użyte do wykonania podbudowy muszą spełniać wymagania "WT-4 Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. Wymagania techniczne 2010", natomiast beton asfaltowy wymagania "WT-2 2010 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Wymagania techniczne 2010".

Jeśli uzgodnienia i decyzje nie określają inaczej, należy przyjąć:

Odtworzenie nawierzchni chodnika na całej szerokości wykopu:

- brukowej kostki betonowej w 100 % z nowego materiału;
- bloczków betonowych (trylinka) w 100 % z nowego materiału;
- płyt betonowych 50x50 w 100 % z nowego materiału;
- kostki kamiennej w 100 % z nowego materiału.

**Budowa kanalizacji sanitarnej oraz sieci wodociągowej dla ulic Mickiewicza, Parkowa, Kossaka,
Matejki w Otmuchowie
PROJEKT WYKONAWCZY**

- krawężniki w 100 % z nowego materiału

Drogi asfaltowe – gminne - w obrębie szerokości wykopu i dodatkowo po 20 cm z każdej strony wykopu:

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11 S (KR1-2) – 4/4 cm,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16 W(KR1-2) – 7/4 cm,
- górna warstwa podbudowy wg PN-S-06102 z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/31,5 – 15 cm,
- dolna warstwa podbudowy wg PN-S-06102 z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/63 – 15 cm,

Zakres prac odtworzeniowych nawierzchni asfaltowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze;
- oznakowanie robót;
- dostarczenie materiałów;
- zasypanie wykopu piaskiem lub pospółką z warstwowym zagęszczaniem (dla jezdni należy stosować materiał nowy – nie z odzysku) i zagęścić do uzyskania wskaźnika określonego przez administratorów dróg;
- odtworzenie podbudowy jezdni z kruszywa łamanego z zagęszczeniem;
- ułożenie nowej nawierzchni bitumicznej;
- odbudowę naruszonych elementów pasa drogowego.

Nawierzchnie betonowe - w obrębie szerokości wykopu i dodatkowo po 20 cm z każdej strony wykopu:

- warstwa ścieralna z betonu cementowego C 20/25 – 15 cm,
- warstwa podbudowy wg PN-S-06102 z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/63 – 20 cm.

Nawierzchnie z płyt betonowych

- nawierzchnia z płyt betonowych o wymiarach właściwych w miejscu zabudowy,
- podsypka piaskowa -3 cm,
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-S-06102; kruszywo sortowane: 16/31,5 mm oraz 31,5/63 mm i kruszywo niesortowane: 4/20 mm

Nawierzchnie z brukowej kostki betonowej- odbudowę przyjąć w zakresie długości i szerokości naruszonego chodnika:

- nawierzchnia z kostki betonowej koloru właściwego w miejscu zabudowy,
- podsypka cementowo – piaskowa – 3 cm,
- warstwa z kruszywa łamanego 0-16 – 20 cm.

Nawierzchnie z kostki kamiennej- odbudowę przyjąć w zakresie długości i szerokości naruszonej nawierzchni:

- nawierzchnia z kostki kamiennej o wymiarach i cechach właściwych w miejscu zabudowy. Nawierzchnię wykonać wg PN-S-06100,
- podsypka cementowo – piaskowa – 3 cm,

- kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620+A1:2008. Na podsypkę stosuje się mieszanę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4 mm. Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-żwirową i do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%, a na podsypkę żwirową - 8%.
- górna warstwa podbudowy wg PN-S-06102 z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/31,5 – 15 cm,
- dolna warstwa podbudowy wg PN-S-06102 z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/63 – 15 cm.

Drogi tłuczniowe- w obrębie szerokości wykopu i dodatkowo po 20 cm z każdej strony wykopu:

- nawierzchnia z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/63 – grubość 20 cm.

Drogi gruntowe- w obrębie szerokości wykopu i dodatkowo po 20 cm z każdej strony wykopu:

- nawierzchnia z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/31,5 – grubość 5 cm.

Nawierzchnie z blozków betonowych typu trylinka

- pod układane płyty betonowe typu trylinka należy wykonać podsypkę z piasku. Grubość podsypki po jej zagęszczeniu winna wynosić 15 cm. Podsypka winna być zagęszczona i wyprofilowana.
- płyty betonowe należy układać na powierzchni podlegającej rozbiórce, dostosowując je do rozkładu istniejących elementów betonowych. Po ułożeniu płyt spiny pomiędzy nimi należy wypełnić piaskiem. Wypełnienie płyt powinno być wykonane na pełną ich wysokość.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem nadzoru Wykonawca dostarczy do akceptacji projekt składu betonu oraz próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

7. DECYZJE I UZGODNIENIA

Decyzje i uzgodnienia zawarte zostały w IV części projektu.