SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

NAZWA ZAMIERZENIA:	Poprawa funkcjonowania deszczowni na Szkółce Leśnej Gościeszyn w Nadleśnictwie Wolsztyn	
ADRES:	Szkółka Leśna Gościeszyn, Stara Dąbrowa , 64-200 Wolsztyn	
BRANŻA:	SANITARNA	
INWESTOR:	Skarb Państwa PGLLP Nadleśnictwo Wolsztyn ul. Bohaterów Bielnika29 64-200 Wolsztyn	
ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW:		
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Kamil Wiczk Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr ZAP/0223/POOS/13	mgr inż. Kamil Wiczk Uprawnienia Budowlane w specjalności instalacyjnej do projektowania bez ograniczeń ZAP/0223/POOS/13

Egz. 1	Egz. 2	Egz. 3	Egz. 4

Śrem, grudzień 2025

Spis treści

I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DLA ZADANIA: „Poprawa funkcjonowania deszczowni na Szkółce Leśnej Gościeszyn w Nadleśnictwie Wolsztyn 6

1 Wstęp – Przedmiot Specyfikacji Technicznej 6

1.1 Ogólne wymagania dotyczące robót 6

1.2 Przekazanie terenu budowy 6

1.3 Dokumentacja projektowa 6

1.4 Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST 6

1.5 Zabezpieczenie terenu budowy 7

1.6 Materiały szkodliwe dla otoczenia 7

1.7 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót 7

1.8 Ochrona przeciwpożarowa 7

1.9 Bezpieczeństwo i higiena pracy 7

1.10 Ochrona i utrzymanie robót 8

1.11 Stosowanie się do prawa i innych przepisów 8

2 Materiały 8

3 Sprzęt 9

4 Transport 9

5 Wykonanie robót 9

6 Kontrola jakości robót 10

6.1 Certyfikaty i deklaracje 10

6.2 Dokumenty budowy 10

6.2.1 Dziennik budowy 10

6.2.2 Rejestr obmiarów 11

6.2.3 Pozostałe dokumenty budowy 11

6.2.4 Przechowywanie dokumentów budowy 11

7 Obmiar robót 12

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót 12

7.2 Zasady określania ilości robót i materiałów 12

7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy 12

7.4 Czas przeprowadzenia obmiaru 12

8 Odbiory robót 12

8.1 Rodzaje odbiorów robót 12

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu 13

8.3 Odbiór częściowy 13

8.4 Odbiór końcowy robót 13
8.5 Odbiór pogwarancyjny 14
9 Opis instalacji nawadniającej 14
9.2 Mieszalnik nawozowy Rivulis 15
9.3 Stacja meteo 17
9.4 Sterowanie zdalne 17
II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NA ROBOTY BUDOWLANE W SZKÓŁCE LEŚNEJ NADLEŚNICTWO WOLSZTYN: 19
1 Dane ogólne 19
1.1 Wymagana ogólne 19
1.1.1 Przedmiot STWiOR "Roboty ziemne" 19
1.1.2 Zakres stosowania STWiOR "Roboty ziemne" 19
1.1.3 Określenia podstawowe. 20
1.2 Zakres robót ziemnych 20
1.2.1 Zakres robót objętych STWiOR "Roboty ziemne" 20
1.2.2 Ogólne wymagania dotyczące robót ziemnych 21
1.3 Wykopy - wymagania ogólne 21
1.4 Nasypy - wymagania ogólne 21
1.5 Istniejące uzbrojenie terenu 21
1.6 Materiały 21
1.7 Sprzęt 22
1.8 Transport 22
1.9 Wykonanie robót 22
1.9.1 Wymagania ogólne wykonania robót ziemnych 22
1.9.2 Wykopy - metodyka wykonywanych robót 22
1.9.3 Profilowanie przekroju wykopu 22
1.9.4 Składowanie, rozplantowanie urobku i zasypywanie wykopu 24
1.9.5 Postępowanie w okolicznościach niebezpiecznych 24
1.10 Dokładność wykonania robót ziemnych 24
1.11 Zabezpieczenie wykonywanych budowli i robót ziemnych 24
1.12 Roboty ziemne w okresie mrozów 24
1.13 Kontrola jakości robót 25
1.13.1 Ogólne wymagania 25
1.13.2 Kontrola wymiarów wykopów i nasypów 25
1.13.3 Kontrola zagęszczenia nasypów 26
1.14 Odbiór robót 26

1.15 Obmiar robót 26
1.15.1 Ogólne zasady 26
1.15.2 Jednostki obmiarowe 26
1.16 Podstawy płatności 27
1.16.1 Cena jednostki obmiarowej 27
1.17 Dokumenty odniesienia 27
2 Sieci wodociągowe 27
2.1 Wymagania ogólne 27
2.2 Ochrona przewodów przed korozją 28
2.3 Roboty przygotowawcze 28
2.4 Roboty ziemne 29
2.4.1 Odspojenie i transport urobku 29
2.4.2 Obudowa ścian i rozbiórka obudowy 29
2.4.3 Odwodnienie wykopów 30
2.5 Podłoże 30
2.5.1 Podłoże naturalne 30
2.5.2 Podłoże wzmocnione (sztuczne) 30
2.5.3 Kolizje z innym uzbrojeniem terenu 31
2.6 Układanie rurociągów 31
2.6.1 Czynniki dominujące 31
2.6.2 Układanie i podpieranie rur 31
2.7 Łączenie rur 31
2.7.1 Metody łączenia rur 31
2.7.2 Zgrzewanie czołowe 31
2.7.3 Zgrzewanie elektrooporowe. 33
2.8 Kontrola jakości 34
2.8.1 Próba ciśnienia 34
2.8.2 Próba szczelności wodociągów polietylenowych w oparciu o projekt Normy Europejskiej pr. EN 805 : 1996 35
2.9 Dokumentacja budowy 35
2.10 Obmiar robót 35
2.11 Przepisy związane 36
3 Instalacje elektryczne 36
3.1 Wstęp 36
3.2 Materiały 36
3.3 Sprzęt 37

3.4 Transport 37
3.5 Wykonanie robót 37
3.5.1 Trasowanie 37
3.5.2 Przejścia przez ściany i stropy 37
3.5.3 Montaż sprzętu i osprzętu 37
3.5.4 Łączenie przewodów 37
3.5.5 Podejścia do odbiorników 38
3.5.6 Przyłączenie odbiorników 38

I. OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DLA ZADANIA: „Poprawa funkcjonowania deszczowni na Szkółce Leśnej Gościeszyn w Nadleśnictwie Wolsztyn

Wstęp – Przedmiot Specyfikacji Technicznej

- Montaż rurociągów PCV Ø 110mm w budynku pompowni
- Wykonanie instalacji technologicznej w pompowni wraz z dostawą urządzeń
- Montaż automatyki sterującej systemem nawadniania
- Montaż stacji meteo

1.1 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami inspektora nadzoru.

1.2 Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

1.3 Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i mapy, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

1.4 Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Przedstawiciela Zamawiającego stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w umowie. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru robót. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5 Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca przed przystąpieniem do robót umieści w widocznym miejscu tablice informacyjną o rozpoczęciu robót. Treść tablic informacyjnych będzie zatwierdzona przez inspektora nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy spoczywa na Wykonawcy.

1.6 Materiały szkodliwe dla otoczenia

Wszelkie materiały odpadowe użyte na placu budowy będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska. to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.7 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,

b) możliwością powstania pożaru.

1.8 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.9 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej spoczywają na Wykonawcy

1.10 Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do odbioru końcowego, a roboty winny być prowadzone w taki sposób, aby obiekty i ich elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas trwania robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty, w którym przekazano plac budowy do daty zakończenia robót (potwierdzonym protokółem zakończenia robót).

Jeśli Inspektor Nadzoru stwierdzi, że Wykonawca zaniedbał utrzymanie ładu to na polecenie inspektora nadzoru powinien rozpocząć roboty porządkowe, a następnie dopiero powrócić do dalszych prac wynikających z harmonogramu robót.

1.11 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy prawa wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie informować inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

2 Materiały

Wszelkie materiały przed wbudowaniem muszą być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiekolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów na plac budowy.

Humus i inny urobek czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu do ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań inspektora nadzoru.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez inspektora nadzoru do czasu - momentu ewentualnego zastosowania w innym miejscu budowy, jeśli Wykonawca uzyska zgodę na wbudowanie materiałów przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez inspektora nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez inspektora nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody inspektora nadzoru.

3 Sprzęt

Wykonawca przedłoży do wglądu Zamawiającemu dokumenty potwierdzające dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca jest zobowiązany do używania podczas robót takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z Harmonogramem Robót w terminie przewidzianym umową. Wszelki sprzęt będący własnością Generalnego Wykonawcy, Podwykonawcy lub z wynajmu ma być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót, a Wykonawca w trybie natychmiastowym dostarczy na plac budowy właściwy.

4 Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z Harmonogramem robót i terminem przewidzianym umową.

Przy ewentualnym ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez inspektora nadzoru, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Na Wykonawcy ciąży koszt usuwania na bieżąco, wszelkich zanieczyszczeń spowodowanych jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5 Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót, jeśli wymagać tego będzie inspektor nadzoru, zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji inspektor nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6 Kontrola jakości robót

6.1 Certyfikaty i deklaracje

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą lub
- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę inspektorowi nadzoru. Jakiekolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.2 Dokumenty budowy

6.2.1 Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie do przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy winny być czytelne, dokonane trwałą techniką; w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw, odstępów.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i inspektora nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,

- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi.
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności pomiarowych dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót przez uprawnionego geodetę
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał.
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje inspektora nadzoru do ustosunkowania się do treści wpisu. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

6.2.2 Rejestr obmiarów

Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do rejestru obmiarów. Wartości akceptowane przez Inspektora Nadzoru przyjmuje się do obliczeń w kosztorysach powykonawczych i do rozliczenie poszczególnych etapów robót.

6.2.3 Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego, jeśli jest wymagane
- protokół przekazania terenu budowy
- oświadczenie Kierownika Budowy,
- protokóły odbioru robót,
- protokóły z narad i ustaleń,
- korespondencję między Zamawiającym a Generalnym Wykonawcą.

6.2.4 Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7 Obmiar robót

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji inspektora nadzoru na piśmie.
Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony w czasie określonym w umowie.

7.2 Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.
Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m^3 jako długość pomnożona przez średni przekrój.
Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą dostarczone przez Wykonawcę, a zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne, aktualne świadectwa legalizacji.

7.4 Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z inspektorem nadzoru.

8 Odbiory robót

8.1 Rodzaje odbiorów robót

W zależności do ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu,

- odbiorowi pogwarancyjnego

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na ocenie ilości
i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu lub ulegną zanikowi.
Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.
Odbioru robót dokonuje inspektor nadzoru.
Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

8.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót.

8.4 Odbiór końcowy robót

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
Końcowe zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy i powiadomieniem na piśmie Zamawiającego.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora nadzoru zakończenia robót.
Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, robót z odbiorów częściowych oraz jeśli wystąpiły to z robót dodatkowych, uzupełniających, poprawkowych.

W przypadkach stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru końcowego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i . uzupełniające lub zamienne),
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST.
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących(jeśli wystąpiły) (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokóły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru .

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5 Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wizualnej materiałów, urządzeń, obiektów wykonanych w ramach danego zadania w okresie gwarancyjnym.

Nastąpi w terminie wyznaczonym przez Zamawiającego zgodnie z zapisem Umowy.

9 Opis instalacji nawadniającej

Za istniejącym zestawem filtracyjnym mającym za zadanie oczyszczenie wody z wszelkich zanieczyszczeń mechanicznych i biologicznych zaprojektowano wyposażenie instalacji w filtr siatkowy. Dodatkowo instalacja deszczowni szkółki leśnej wyposażona zostanie w mieszalnik nawozowy wraz z komputerem nawodnieniowym

Mieszalnik nawozowy z komputerem sterującym zostanie zlokalizowany w budynku pompowni i podłączony do sieci internetowej co pozwoli na zdalne sterowanie i zarządzanie deszczownią z dowolnego miejsca.

9.1 Mieszalnik nawozowy Rivulis

- Precyzyjna fertygacja: Dokładne dostarczanie składników odżywczych i kontrola pH dla optymalnego wzrostu.
- Zintegrowane sterowanie z łatwym zarządzaniem systemem: Jeden kontroler do obsługi wszystkich potrzeb związanych z nawadnianiem, płukaniem wstecznym, fertygacją i kontrolą klimatu.
- Łatwość użytkowania.
- Wykonane z najwyższej jakości komponentów, od pompy po ramę, dla zapewnienia wyjątkowej długoterminowej niezawodności.
- Tryby dozowania nawozu: objętościowo, czasowo (h:m:s), proporcjonalnie (l/m3), kontrola ECpH. · Trzy fazy: woda przed, fertygacja, woda po.

RIVULIS C7000 3X600 l/h+1x150l/h 400V 50Hrz 6bar, o następujących parametrach;

- Panel elektryczny zawarty w panelu sterownika
- Przełącznik ciśnieniowy w zestawie do ochrony stacji
- Pompa o specyfikacji odpowiadającej przepływowi roboczemu i ciśnieniu
- Dołączony zawór PSV do ochrony pompy przed kawitacją.
- Kanały dozujące z; zawór elektryczny, zawór zwrotny, zawór iglicowy, zwężka przemysłowa,
- ilość kanałów przepływowych: 4 (3 + kwas) o przepływie nominalnym 600 l/h na kanał nawozowy i 150l/h na kanał kwasowy;
- Fertymetry dla kanałów nawozowych
- Wspornik aluminiowy
- W zestawie czujniki EC i pH. System DUAL z 2 zestawami na każdy czujnik jako dodatkowy środek bezpieczeństwa.
- Interfejs kontrolny ECpH do monitorowania i regulacji poziomów ECpH (przewodność i kwasowość).

Na mieszalniku nabudowany jest komputer nawodnieniowy Rivulis C4100.

Cechy komputera nawodnieniowego Rivulis C4100

- Potężne funkcje dla otwartych pól
- Niezrównana łatwość obsługi
- Modułowy sprzęt plug & play
- Wielojęzyczny interfejs użytkownika(w tym język polski)
- Nawadnianie zgodnie z sumą promieniowania, czasem, VPD, czujnik wilgotności, temperatury i innymi warunkami zewnętrznymi
- Możliwość zdalnego sterowania przez Internet.

Specyfikacja techniczna C4100 :

- Tłumienie przepięć przy zasilaniu 115/230VAC - 1 wewnętrzny, 1 opcjonalnie zewnętrzny
- Ochrona przeciwprzepięciowa na wejściach i wyjściach
- Podwójne zasilanie CPU - 115/230VAC lub 12VDC

- Wyjścia - 24VAC - Do 64 (w modułach po 8)
- Wyjścia analogowe (0-100%) dla kanałów dozujących (do 8)
- Wyjścia – styk bezprądowy przekaźnika – do 64 (w modułach po 8)
- Wejścia – cyfrowe/impulsowe - Do 16 (w modułach po 8)
- Wejścia – analogowe – do 22 (w modułach po 11)
- Komunikacja - Do 30 sterowników w sieci

Specyfikacje oprogramowania C4100

- Programy nawadniania - do 15
- Wyzwalacze nawadniania - Suma promieniowania, czas, VPD, czujnik wilgotności gleby, czujnik temperatury i inne warunki zewnętrzne
- Liczba zaworów na program nawadniania - do 40, sekwencyjnie lub grupowo
- Program płukania filtra uruchamiany według czasu i/lub Cyfrowy czujnik ciśnienia (ΔP) lub analogowy czujnik ciśnienia.
- Możliwość uruchomienia do 40 zaworów jednocześnie
- Możliwość podłączenia do 22 czujników analogowych (np. czujników temperatury)
- Możliwość ustawienia programu nawodnieniowego w celu ochronny antyprzymrozkowej w oparciu o temperaturę zewnętrzną



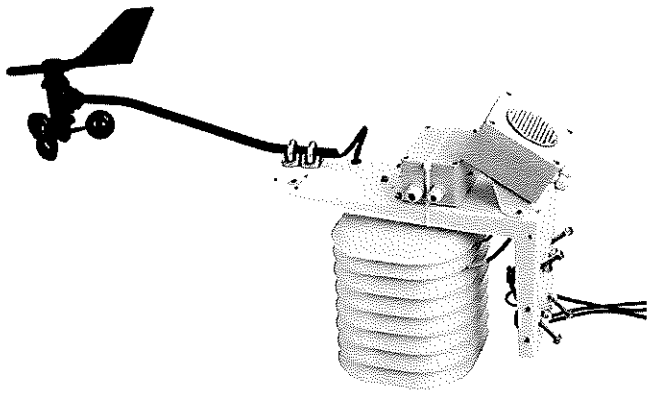
Rys.1. Komputer nawodnieniowy Rivulis C4100

9.2 Stacja meteo

Stacja pogodowa zostanie zamontowana w pobliżu budynku pompowni i będzie podłączona do komputera nawodnieniowego do którego dostarczy następujące dane :

- Temperatura na zewnątrz

- Prędkość wiatru
- Kierunek wiatru
- Opady, siła i ilość opadów
- Promieniowanie zewnętrzne
- Wilgotność



Rys.2. Stacja meteo

9.3 Sterowanie zdalne

Aplikacja GreenField przenosi zarządzanie komputerem nawodnieniowym Rivulis C4100 na wyższy poziom:

- Zarządzasz w dowolnym miejscu i czasie z dowolnego urządzenia.
- GreenField, zaawansowana aplikacja umożliwiająca pełne zarządzanie operacjami nawadniania
- Aplikacja GreenField obejmuje różne poziomy dostępu według kont:

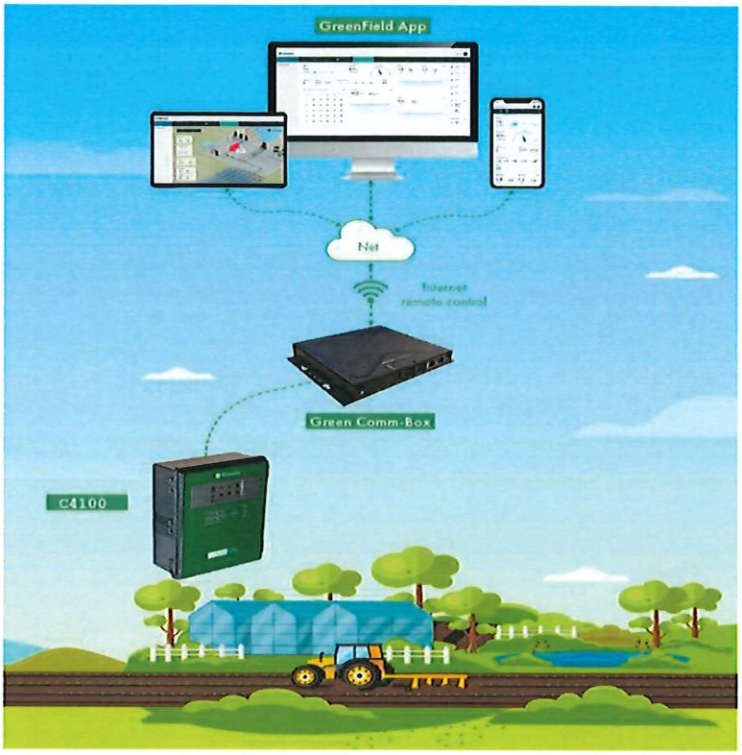
- tylko podgląd,

- częściowy dostęp,

- pełny dostęp

- administrator.

- Z aplikacji GreenField może korzystać także w przypadku braku dostępu do internetu wystarczy podłączyć monitor bezpośrednio do Comm-Boxa, który jest podłączony do komputera nawodnieniowego.
- W przypadku błędów aplikacja GreenField posiada bogaty pakiet diagnostyczny ułatwiający rozwiązywanie problemów



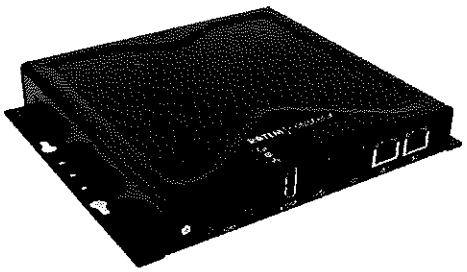
Rys.3. Schemat połączenia

Korzyści :

- Całodobowy dostęp do komputera nawadniania
- Prosty i ulepszony interfejs użytkownika
- Łączność internetowa, chmurowa i komórkowa
- Powiadomienia push
- Wiele uprawnień użytkownika
- Analityka sterowników nawadniania
- Obsługa wielu języków

Comm-Box umożliwia zdalny dostęp do komputerów nawadniania Rivulis

z dowolnego komputera, tabletu lub smartfona. Po nawiązaniu połączenia z systemem, Comm-Box umożliwia zarządzanie nawadnianiem poprzez aplikacja GreenField.



Rys.4 Commbox - umożliwiający zdalny dostęp do komputerów Rivulis

II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NA ROBOTY BUDOWLANE W SZKÓŁCE LEŚNEJ GOŚCIESZYN NADLEŚNICTWO WOLSZTYN:

1 Dane ogólne

1.1 Wymagana ogólne

1.1.1 Przedmiot STWiOR "Roboty ziemne"

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót są warunki i wymagania dotyczące prawidłowego wykonania, realizacji, kontroli i odbioru robót ziemnych związanych z inwestycją.

1.1.2 Zakres stosowania STWiOR "Roboty ziemne"

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wyszczególnionych w pkt. 1.1.

1.1.3 Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej STWiOR są zgodne z Polskimi Normami, warunkami technicznymi projektowania, wykonania i odbioru robót ziemnych. Pojęcia ogólne używane przy robotach ziemnych:
grunt budowlany (grunt) - część skorupy ziemskiej mogąca współdziałać z obiektem budowlanym, stanowiąca jego element lub służąca jako tworzywo do wykonywania z niego budowli ziemnych,
grunt rodzimy - grunt powstały w miejscu zalegania w wyniku procesów geologicznych (wietrzenie, sedymentacja w środowisku wodnym itp.); grunty rodzime są zawsze gruntami naturalnymi; rozróżnia się następujące grunty rodzime: skaliste, nieskaliste mineralne, nieskaliste organiczne,
grunt nasypowy - grunt powstały w wyniku działalności człowieka, np. w wysypiskach, zwałowiskach, zbiornikach osadowych, budowlach ziemnych itp.,
grunty mineralne nieskaliste - grunty kamieniste, gruboziarniste i drobnoziarniste
grunty gruboziarniste - ze względu na uziarnienie wyróżniamy: żwir, żwir gliniasty, pospółkę, pospółkę gliniastą,
grunty drobnoziarniste - ze względu na spoistość wyróżniamy niespoiste (np. piasek gruby, średni, drobny i pylasty), spoiste (np. piasek gliniasty, pył piaszczysty, pył, glina piaszczysta, il),
nasyp - budowla, której rodzaj i stan odpowiadają wymaganiom budowli ziemnych lub podłoża pod budowlę

nachylenie skarpy - nachylenie spodu skarpy w stosunku do poziomu najczęściej podawane jako 1:n (gdzie n jest stosunkiem rzutu poziomego do rzutu pionowego) lub jako kąt nachylenia spadku skarpy w stopniach,
podłoże gruntowe - strefa, w której właściwości gruntów mają wpływ na projektowanie, wykonywanie i eksploatację budowli,
stateczność skarp - skarpa zachowuje swoją stateczność, gdy ścinające naprężenia wzdłuż dowolnej ciągłej powierzchni (powierzchni poślizgu) nie przekroczą wytrzymałości gruntu na ścinanie i w obrębie klina odłamu nie dojdzie do osuwiska,
odkład - nasyp uformowany z gruntu usuniętego z wykopu i przeznaczonego do późniejszego wykorzystania, np. do zasypania wykopu po jego zabudowaniu, wyrównania terenu, rozplantowania,
urobek - grunt odspojony lub wydobyty z wykopu,
odwodnienie powierzchniowe - odwodnie polegające na ujmowaniu wód gruntowych i powierzchniowych bezpośrednio w wykopie lub za pomocą systemu rowów i drenaży poziomych i doprowadzeniu ich poza wykop budowlany
odwodnienie tymczasowe - tymczasowe obniżenie zwierciadła wody gruntowej, zwykle na okres robót ziemnych i fundamentowych lub wykonywania budowli ziemnej.

1.2 Zakres robót ziemnych

1.2.1 Zakres robót objętych STWiOR "Roboty ziemne"

Zakres robót ziemnych objętych niniejszą Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót dotyczy wykonania następujących robót budowlano-montażowych:

- wykopy liniowe na odkład,
- plantowanie powierzchni skarp i dna wykopów,
- rozplanowanie wydobytego urobku z dna i skarp zbiornika wyrównawczego,
- wywiezienie i rozplanowanie nadmiaru urobku j.w.,
- formowanie i zagęszczanie nasypów,
- humusowanie skarp nasypów j.w.
- dokopy pod projektowane elementy.

1.2.2 Ogólne wymagania dotyczące robót ziemnych

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywania prac, oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Roboty ziemne - wykopy pod urządzenia, nasypy należy prowadzić zgodnie z wymogami podanymi w normie PN-B-06050:1999 - Geotechnika.

Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie dokumentacji projektowej, określającej położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących się znaleźć w zasięgu prowadzonych robót. Jeżeli teren, na którym wykonywane są roboty ziemne nie może być ogrodzony, Wykonawca robót powinien zapewnić jego stały nadzór.

1.3 Wykopy - wymagania ogólne

Technologię wykonywania wykopów określa dokumentacja projektowa. Może ona ulec zmianie w uzasadnionych przypadkach w trakcie robót wykonawczych. Zmiana technologii robót, w wyniku której nastąpi wzrost kosztów, względnie pogorszenie funkcjonalności, lub warunków eksploatacji i konserwacji wykonywanych urządzeń, wymaga zgody Inspektora Nadzoru. Wykopy powinny być

wykonywane w możliwie najkrótszym czasie oraz w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania projektowanych umocnień dna i skarp, urządzeń, budowli. Należy przestrzegać zasady, aby przed planowanymi dłuższymi przerwami w pracy, poszczególne odcinki wykopów były całkowicie wykończone. Szczególnie niewskazane jest pozostawienie wykopów w stanie surowym na okres zimowy.

1.4 Nasypy - wymagania ogólne

Technologię oraz zakres wykonywania nasypów określa dokumentacja projektowa. Może ona ulec zmianie w uzasadnionych przypadkach w trakcie robót wykonawczych. Zmiana technologii robót, w wyniku której nastąpi wzrost kosztów, względnie pogorszenie funkcjonalności lub warunków eksploatacji i konserwacji wykonywanych urządzeń, wymaga zgody Inspektora nadzoru. Skarpy nasypów bezpośrednio po ich wykonaniu powinny być umocnione zgodnie z dokumentacją projektową. Nasypy powinny być wykonywane warstwami o stałej grubości. Następna, wyżej położona warstwa może być układana po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej. Dla uniknięcia przestojów odcinek robót należy podzielić na części, tak aby procesy wbudowywania gruntu, zagęszczenia i kontroli mogły być realizowane w tym samym czasie.

1.5 Istniejące uzbrojenie terenu

Rodzaje oraz usytuowanie istniejącego uzbrojenia terenu objętego inwestycją ustalono na podstawie inwentaryzacji zamieszczonej na mapach do celów projektowych w skali 1:1000 oraz w wyniku uzgodnień dokonanych z administratorami poszczególnych urządzeń.

1.6 Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót ziemnych związanych z budową nasypu według zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót są:

- pospółka - korpus nasypu
- humus - część zewnętrzna nasypu.

1.7 Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu w miejscu jego naturalnego zalegania, jak też w czasie jego odspajania, wbudowywania i zagęszczania. Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z przewidzianą technologią wykonania robót, ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Przewiduje się wykorzystanie poniższego sprzętu:

- koparki,
- koparko-spycharki,
- zagęszczarki
- minikoparki,
- ciągnika z przyczepą,
- ubijaka mechanicznego,
- samochodów samowyładowczych.

1.8 Transport

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odspajania, wbudowywania, załadunku i odległości transportu.

Samochody samowyładowcze, ciągniki i inne środki transportowe właściwe (typy, ilości) do wymogów określonych w dokumentacji projektowej zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca ma obowiązk zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego jak i poza nim. Przy pracach transportowych należy bezwzględnie przestrzegać przepisów obowiązujących aktualnie w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

1.9 Wykonanie robót

1.9.1 Wymagania ogólne wykonania robót ziemnych

Wymagania ogólne dotyczące prowadzenia robót ziemnych podane zostały w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót "Wymagania ogólne". Roboty ziemne wykonywać należy zgodnie z normami: BN-83/8836-02, PN-68/B-06050, BN-72/8932-01/22, PN-B-10736, PN-EN 1610.

1.9.2 Wykopy - metodyka wykonywanych robót

Wykopy pod urządzenia melioracyjne należy wykonywać w takiej kolejności, aby w każdej fazie robót był zapewniony odpływ wód opadowych i gruntowych. Przy wykonywaniu wykopów należy przestrzegać zasady rozpoczynania robót od najniższego punktu i prowadzić w kierunku przeciwnym do spadku dana wykopu. Rozpoczęcie robót w innej kolejności może być stosowane tylko w korzystnych warunkach wodno-gruntowych. Metody wykonania robót - wykopy (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu. Projektuje się wykonanie wykopów jako wykopy otwarte, z nachyleniem skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.9.3 Profilowanie przekroju wykopu

Przy profilowaniu przekroju poprzecznego wykopu należy przestrzegać poniższych zasad:
- odspojony grunt należy odrzucić poza krawędź skarp, a pas terenu wzdłuż wykopu powinien być oczyszczony,
- lokalne przegłębienia na profilowanych skarpach i w dnie, powstałe w wyniku przekopania, lub po usunięciu np. głazów lub innych starych budowli zaleca się uzupełnić gruntem mineralnym, piaszczystym, piaszczysto-gliniastym,
- niedopuszczalne jest stosowanie do likwidacji przegłębień lub sztucznego
- nadsypywania skarp gruntów zbrylonych, zmarzniętych, rozpylonych lub będących w stanie płynnym,
- zasypkę w przegłębieniach należy wykonywać warstwami poziomymi o grubości do 20 cm i starannie zagęszczać,
- na odcinkach, gdzie trasa wykopów przecina stare koryta lub gdzie wymiary istniejącego wykopu przekraczają wymiary projektowane, sposób wyprofilowania sztucznych skarp należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

1.9.4 Składowanie, rozplantowanie urobku i zasypywanie wykopu

Ukopany grunt z wykopu, przewidziany do rozplantowania na przyległym terenie i zasypania wykopów po realizacji robót technologicznych, może być czasowo składany po jednej lub po obu stronach wykopu. Miejsce oraz sposób składowania i rozplantowania urobku, o ile w dokumentacji projektowej nie zostały określone, należy ustalać bezpośrednio w terenie, uwzględniając następujące warunki:

- ukształtowanie terenu
- rodzaj użytkowania i stan zagospodarowania terenu,
- możliwość dojazdu i pracy przewidywanego sprzętu,
- ilość urobku na 1 m wykopu.

Grunt należy składować w taki sposób, aby nie nastąpiło obsuwanie się urobku do wykonanego wykopu. Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane. Przy dokonaniu odkładu urobku tylko po jednej stronie wykopu, odległość odkładu nie powinna być mniejsza niż 1,0 m od krawędzi klina naturalnego odłamu gruntu. Rozplantowanie urobku należy wykonać w możliwe krótkim czasie po wykonaniu wykopów i robót technologicznych, aby można było jak najszybciej zagospodarować pas terenu. Opóźnienie rozplantowania może mieć miejsce, gdy grunt na okładzie jest zmarznięty, nadmiernie uwilgotniony lub zbrylony. Warstwa rozplantowanej ziemi nie powinna przekraczać 20 cm z tym, że grubość ta może być większa w lokalnych przegłębieniach terenowych lub, gdy wynika to w sposób jednoznaczny z Dokumentacji Projektowej. Powierzchnia po rozplantowaniu powinna być wyrównana oraz wyprofilowana z odpowiednimi spadkami uniemożliwiającymi zaleganie wody. W przypadku, gdy warunki terenowe uniemożliwiają odpowiednie wyprofilowanie spadku należy wykonać bruzyd ułatwiające spływ wody powierzchniowej. Pozostawienie nierozplantowanej ziemi w odkładzie, na dłuższy okres lub na stałe, może mieć miejsce tylko w szczególnych przypadkach, np. gdy przewiduje się dalsze wykorzystanie ziemi z odkładu lub warunki terenowe uniemożliwiają rozplantowanie względnie wywiezienie urobku. W takich przypadkach ziemię w odkładzie należy wyprofilować w regularne pryzmy. Co kilkadziesiąt metrów lub gęściej, w zależności od lokalnych warunków terenowych, w uformowanych pryzmach, należy pozostawić przerwy dla umożliwienia spływu wód powierzchniowych.

1.9.5 Postępowanie w okolicznościach niebezpiecznych

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebić hydraulicznych (kurzawka) 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 oraz Projektanta.

W przypadku odkrycia wykopalisk archeologicznych, natrafienia na przewody instalacyjne, rurociągi, niewypały itp. należy:

- niezwłocznie przerwać prowadzenie robót,
- zawiadomić odpowiednie instytucje administracyjne lub jednostki ratownicze,
- zawiadomić Inspektora Nadzoru i Zamawiającego,
- zabezpieczyć zagrożone miejsca przed dostępem ludzi i zwierząt.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także pogłębianie wykopów poszukiwawczych powinny odbywać się ręcznie. Wznowienie robót na odcinku, na którym wstrzymano roboty, może nastąpić za zgodą właściwych służb i Inspektora Nadzoru i powinny być ono przeprowadzone według ich wskazówek.

1.10 Dokładność wykonania robót ziemnych

Dopuszczalne odchyłki w stosunku do parametrów określonych w dokumentacji projektowej:

- odchylenie szerokości dna rowów i kanałów 3 cm (odchylenie lokalne 5 cm),
- odchylenie szerokości korony i ławki nasypu 3 cm,
- odchylenie rzędnych dna wykopu wykonywanego w gruncie suchym oraz rzędnych korony nasypu 1 cm (odchylenie lokalne2 cm)
- odchylenie rzędnych dna wykopu wykonywanego w gruncie nawodnionym oraz rzędnych korony nasypu 2 cm (odchylenie lokalne 3 cm)
- odchylenie nachylenia skarp wykopu lub nasypu 1 : n 0,05/
- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0, 1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża 5 cm.

1.11 Zabezpieczenie wykonywanych budowli i robót ziemnych

Budowle ziemne po wykonaniu powinny być ubezpieczone zgodnie z dokumentacją projektową oraz STWiOR. W przypadku, gdy powyższy warunek nie może być spełniony należy, do chwili wykonania właściwego ubezpieczenia, zabezpieczyć skarpy oraz dno wykopów lub koronę nasypu, przed działaniem wpływów atmosferycznych oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Dotyczy to również dłuższych przerw roboczych. W tym celu zaleca się:

- tymczasowe zabezpieczenie skarpy i dna wykopu lub korony nasypów od wód opadowych przez wykonanie rowów i drenaży opaskowych biegnących wzdłuż krawędzi skarp,
- w przypadku, gdy skarpy wykopu lub nasypu mogą być narażone na działanie płynącej wody, należy je ubezpieczyć brzegosłonami lub równorzędnymi umocnieniami,
- w przypadku występowania gruntów spoistych na powierzchni skarp, w dnie wykopu lub na koronie nasypu, należy je w okresie upałów chronić przed wysychaniem; w przypadku wykopów pozostawiając około 20 cm warstwę gruntu rodzimego, a w przypadku nasypów przykrywając grunt chroniony ok. 20 cm warstwą gruntu dowolnego,
- w przypadku występowania gruntów wysadzinowych w dnie lub na powierzchni skarp wykopów, należy je usunąc lub zapezpieczyć przed zamarzaniem przykrywając matami lub warstwą ochronną gruntu; w przypadku nasypów wbudowywanie gruntów wysadzinowych w strefy przy powierzchni skarp i pod koroną nie jest zalecane,
- zabezpieczyć przed przechodzeniem i przejeżdżaniem,
- w przypadku, gdy zabezpieczenia nie wykonano lub okazało się ono mało skuteczne, to uszkodzoną warstwę należy usunąć,
- po długiej przerwie roboczej konieczne jest, przed wykonaniem ubezpieczeń, sprawdzenie nasypu i doprowadzenie go do wymiarów zgodnych z dokumentacją projektową.

1.12 Roboty ziemne w okresie mrozów

Odspajanie gruntu należy prowadzić w sposób ciągły, aby nie przemarzał. W przypadkach dłuższych przerw odsłonięte powierzchnie robocze powinny być przykryte np. matami słomianymi lub

pozostawioną warstwą gruntu spulchnionego (nasypanego). Teren, na którym przewiduje się wykonanie wykopów w zimie można zabezpieczyć przed przemarzaniem poprzez:

- przeoranie gruntu do głębokości 25-30 cm i następnie zbronowanie,
- pokrycie powierzchni gruntu miejscowego materiałami izolacyjnymi (słoma, trociny, piasek, torf itp.) Wyrównywanie skarp i dna możliwe jest zimą w zasadzie tylko w przypadku gruntów sypkich. W gruntach spoistych nie powinno być wykonywane. W okresie mrozów można wykonywać nasypy tylko z gruntów sypkich za zgodą Nadzoru Autorskiego i Inspektora Nadzoru z zachowaniem następujących warunków:
- niedopuszczalne jest wykonywanie nasypu na zamarzniętym podłożu, a grunt używany do nasypów nie może zawierać lodu lub śniegu,
- niedozwolone jest stosowanie do nasypów gruntu zmarzniętego jeśli zastosowane metody zagęszczania nie zapewniają jego rozkruszenia i zagęszczenia do wymaganego stanu,
- grubość zagęszczanych warstw powinna być zmniejszona do " w stosunku do grubości warstw zagęszczanych w warunkach niezimowych,
- przed położeniem następnej warstwy powierzchnia warstwy zagęszczonej powinna być oczyszczona ze śniegu i lodu,
- w przypadku przerwy w prowadzeniu robót warstwę górną należy zabezpieczyć przez przykrycie ok 0,5 m warstwą luźno ułożonego gruntu.

1.13 Kontrola jakości robót

1.13.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robot podane zostały w specyfikacji technicznej Wykonania i Odbioru Robót "Wymagania ogólne".

Kontroli podlegają rodzaje i stany gruntów oraz poziomy wód gruntowych w podłożu, rodzaje i stany gruntu w złożu lub na odkładzie i po ich wbudowaniu w nasyp oraz wymiary budowli ziemnych, a także zagęszczenie gruntu. Wyniki kontroli powinny być porównywane z wymaganiami przedstawionymi w dokumentacji projektowej.

1.13.2 Kontrola wymiarów wykopów i nasypów

Kontrolę wymiarów wykopów należy przeprowadzać metodami geodezyjnymi w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej, niż co 100 m oraz dodatkowo w miejscach charakterystycznych, np. na załamaniach profilu podłużnego lub zmiany kształtu, przy czym powinny być nie mniej niż 2 przekroje na kontrolowanym odcinku.

Kontroli podlegają:

- rzędne dna, ławek i terenu,
- usytuowanie osi i długości wykopów w osi,
- wymiary przekroju poprzecznego (szerokości, głębokość),
- nachylenie skarp.

Wymiary nasypów należy kontrolować geodezyjnie w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej niż co 50 m oraz dodatkowo w przekrojach charakterystycznych, przy czym powinno być nie mniej niż 2 przekroje na kontrolowanym odcinku. Kontroli podlegają:

- rzędne stóp skarp,
- rzędne korony i ławek,
- usytuowanie i długość osi,

- wymiary przekroju poprzecznego (końcowe i w trakcie wbudowywania gruntu),
- nachylenie skarp.

1.13.3 Kontrola zagęszczenia nasypów

Badania zagęszczenia prowadzi się na bieżąco (kontrola bieżąca) - celem kontroli jest sprawdzenie czy osiągnięto wymagane zagęszczenie danej warstwy warunkujące dopuszczenie do układania następnej.

1.14 Odbiór robót

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podane zostały w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót. Częściowy odbiór robót przeprowadza się dla robót zanikających lub ulegających zakryciu. Należy je odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiającej dokonanie odbioru robót poprzednich. W zakresie robót nasypowych są to odbiór podłoża i odbiory poszczególnych warstw nasypu. Odbioru częściowego dokonuje się na podstawie oceny kontroli wg niniejszej specyfikacji. W przypadku oceny pozytywnej sporządza się protokół odbioru częściowego. Odbiór końcowy przeprowadza się po zakończeniu całości robót, na podstawie odbiorów częściowych i oceny kontroli wg niniejszej specyfikacji. W przypadku pozytywnej oceny sporządza się protokół odbioru końcowego.

Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z warunkami technicznymi oraz Dokumentacją Projektową należy poprawić w ustalonym terminie i przedstawić do powtórnego odbioru. Po zakończeniu robót Wykonawca winien przywrócić teren do stanu pierwotnego i odtworzyć elementy zagospodarowania terenu. Wykonawca robót zobowiązany jest do uzyskania od właścicieli i użytkowników terenu oświadczeń stwierdzających brak roszczeń związanych z uporządkowaniem terenów po zakończeniu robót.

Całość przedmiotowych robót należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami technicznymi oraz BHP, przy uwzględnieniu warunków określonych w dokumentacji projektowej, uzgodnieniach, postanowieniach i decyzjach.

1.15 Obmiar robót

1.15.1 Ogólne zasady

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podane zostały w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót "Wymagania ogólne".

1.15.2 Jednostki obmiarowe

Jednostkami obmiarowymi robót związanych z robotami ziemnymi są:

- dla wykonania wykopów liniowych - m^3 (metr sześcienny),
- dla usunięcia warstwy ziemi urodzajnej - m^2 (metr kwadratowy),
- dla zasypywania wykopów - m^3 (metr sześcienny),
- dla formowania i zagęszczenia nasypów - m^3 (metr sześcienny),
- dla plantowania powierzchni skarp i dna wykopów - m^2 (metr kwadratowy),
- dla plantowania powierzchni skarp i korony nasypów - m^2 (metr kwadratowy),
- dla rozplantowania urobku - m^3 (metr sześcienny),
- dla rozścielenia ziemi urodzajnej - m^2 (metr kwadratowy),
- dla humusowania skarp - m^2 (metr kwadratowy).

1.16 Podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podane zostały w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót "Wymagania ogólne".

1.16.1 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wykonania robót ziemnych obejmuje m.in.:

a) dla wykonania wykopów:
- odspojenie gruntu,
- pionowe i poziome przerzuty ziemi ze złożeniem jej na odkład,
- profilowanie dna wykopu,
- wyrównanie na czysto skarp i dna wykopów,
- wykonanie rowków odwadniających,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- zasypanie wykopów,
- rozplantowanie uprzednio wydobytej ziemi,
- wykonanie w rozplantowanej ziemi bruzd,
- spulchnianie gruntu skarp,
- pokrycie skarp humusem złożonym przy górnej krawędzi,
- wykonanie urządzeń zabezpieczenia i organizacji ruchu.

1.17 Dokumenty odniesienia

- PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
- PN-87/B-01100 - Kruszywa mineralne, Kruszywa skalne, Podział, nazwy i określenia,
- BN-83/8836-01 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne,
- PN-B-10736 - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych,
- PN-B-12095 Urządzenia wodno-melioracyjne, Nasypy wymagania i badania przy odbiorze
- MOŚZNiL, Warunki techniczne wykonania i odbioru. Roboty ziemne,
- Min. Rol., Warunki techniczne wykonania i odbioru robót ziemnych. Budownicwo w dziedzinie gospodarki wodnej,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, Zeszyt 9, Warszawa 2003,
- Projektowanie i zasady układania rur PEHD w gruncie, KWH PIPE,
- Katalogi techniczne i instrukcje montażowe producentów materiałów i urządzeń.

2 Sieci wodociągowe

2.1 Wymagania ogólne

Sieci Wodociągowe powinny spełniać wymagania określone w Polskich Normach oraz odrębnych przepisach prawa a przede wszystkim zapewniać:

- dostawę wody w wymaganej ilości i o jakości i pod ciśnieniem, które spełnia wymagania określone przepisami prawa, dla wszystkich użytkowników objętych działaniem urządzeń wodociągowych,
- niezawodność dostawy wody.

Poszczególne elementy sieci wodociągowej powinny być szczelne, umożliwiać przepływ wody przy jak najmniejszych stratach i nie powinny wpływać na jakość wody i wprowadzać do niej szkodliwych dla zdrowia substancji.

Do budowy sieci wodociągowej mogą być stosowane wyłącznie materiały, które spełniają wymogi Ministerstwa Zdrowia i Opieki Społecznej i posiadają aprobatę właściwego państwowego powiatowego inspektoa sanitarnego wydaną na podstawie atestu higienicznego Państwowego Zakładu Higieny oraz atesty COBRTIINSTAL.

Przewody wodociągowe powinny być wykonane z rur i kształkek o właściwościach mechanicznych spełniających wymagania określone w Polskich Normach oraz odrębnych przepisach.

Armatura i kształtki wbudowane w przewody wodociągowe powinny mieć wytrzymałość mechaniczną oraz konstrukcyjną umożliwiającą przenoszenie maksymalnych ciśnień i naprężeń rurociągów.

Trasa przewodów wodociągowych i usytuowanie armatury powinny być trwale oznakowane w terenie.

Technologia oraz materiały użyte do łączenia rur powinny zapewniać wytrzymałość połączeń równą, co najmniej wytrzymałości rur.

Przy wykonywaniu robót należy zachować jednolitość technologiczną stosowanych materiałów, łączeń i kształtek i armatury oraz należy uwzględniać szczegółowe warunki techniczne prowadzenia, wykonania i obioru robót budowlano-montażowych przewodów wodociągowych określone w Polskich Normach, odrębnych przepisach oraz przez producentów rur i armatury.

Przewody wodociągowe powinny być układne w odległości od przebiegających równolegle innych przewodów, co najmniej 1,5 m od przewodów gazowych i kanalizacyjnych oraz 0,8m od kabli elektrycznych

2.2 Ochrona przewodów przed korozją

- Ochrona rurociągów przed korozją powinna być realizowana przez zastosowanie powłok ochronnych wewnętrznych i zewnętrznych wykonanych fabrycznie.
- Przewody wodociągowe żeliwne powinny być zabezpieczone przed korozją wewnętrzną przez zastosowanie powłok ochronnych cementowych lub epoksydowych oraz przed korozją zewnętrzną przez zastosowanie powłok ochronnych, dla żeliwa sferoidalnego, metalizowany cynk plus powłoka polietylenowa lub powłoka z innych tworzyw sztucznych,
- Wewnętrzne powłoki ochronne rur powinny szczelnie przylegać do ich ścianek oraz nie łuszczyć się.

2.3 Roboty przygotowawcze

Projektowana oś przyłącza i lokalizacja studni wodociągowych powinna być oznaczone w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu należy wyznaczyć w sposób trwały i widoczny. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osowie należy wbić na każdym załamaniu trasy. Kołki wbija się po dwu stronach wykopu tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać urządzenia odwadniające zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

2.4 Roboty ziemne

Wykopy pod sieć wodociągową należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami BN-83/8836-02 , PN-68/B-06050.
Krawędzie boczne wykopu oznacza się przed odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy przewodu połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych.
Naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.
Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.
Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m powinno wynosić zgodnie z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1.1
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25
- w gruntach niespoistych 1:1,50

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione. Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej od 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

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

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

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

2.4.1 Odspojenie i transport urobku

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

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

2.4.2 Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci wodociągowe wraz ze studniami zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

2.4.3 Odwodnienie wykopów

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

2.5 Podłoże

2.5.1 Podłoże naturalne

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

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

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła, o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

2.5.2 Podłoże wzmocnione (sztuczne)

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

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:

przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu: przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających); w razie naruszenia gruntu rodzimego, który miał stanowić podłoże naturalne dla przewodów jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych; Grubość warstwy podsypki powinna wynosić, co najmniej 0,15 m. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać:

dla przewodów żeliwnych nie powinno przekraczać 5 cm.

Dopuszczalne zmiejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%. Badania podłoża naturalnego i wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735.

2.5.3 Kolizje z innym uzbrojeniem terenu

Położenie rurociągów musi być tak dobrane, aby układ jego linii nie powodował żadnych szkód w innych systemach, fundamentach, chodnikach i nawierzchniach drogowych. Z drugiej strony te systemu nie mogą uszkodzić układanych rurociągów. Odległości od innych systemów musi być wystarczająca dla przeprowadzania prac remontowych.

2.6 Układanie rurociągów

2.6.1 Czynniki dominujące

W procesie wykonawczym należy uwzględnić wszystkie czynniki, które mają wpływ na układanie, zabezpieczanie, funkcjonowanie, wytrzymałość i okres użytkowania rurociągu.

Czynniki dominujące są określone przez głębokość układania, obciążenie rury, warunki gruntowo-wodne, podłoże i inne warunki lokalne. Podczas oceny czynników dominujących należy brać pod uwagę czas, w którym będą prowadzone prace. Układanie rurociągów będzie szczególnie utrudnione, jeżeli prace będą musiały być ukończone przy niepomyślnej pogodzie, jeżeli nośność gruntu będzie różna w różnych miejscach, oraz jeżeli konieczne będzie przemieszczanie ciężkich maszyn nad rurociągami. Naziom nie może być mniejszy niż 1,0 m (ze względów wytrzymałościowych) bez zastosowania specjalnych środków ostrożności, jeżeli rurociąg jest poddawany działaniu obciążeń transportowych (ruch uliczny). W przypadku rur wodociągowych o minimalnym przykryciu decydują wymagania Polskiej Normy PN-81/B-10725

2.6.2 Układanie i podpieranie rur

Rury muszą być układane tak, żeby popdarcie ich było jednolite. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, aby zachowane były wymagane spadki. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu wody muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń. Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy.

Montaż rurociągów wykonać przy zachowaniu następujących zasad:
- dla zapobieżenia przedostaniu się do środka rury wody i zanieczyszczeń należy zaślepić odcinki znajdujące się poza wykopem lub w wykopie.

2.7 Łączenie rur

2.7.1 Metody łączenia rur

Rury PE mogą być łączone z wykorzystaniem różnych technik łączenia, z których podstawowe to:

- zgrzewanie czołowe
- zgrzewanie elektrooporowe
- połączenia zaciskowe dla rur wodnych
- połączenia kołnierzowe z wykorzystaniem tulei kołnierzowych
- połączenia skręcane

2.7.2 Zgrzewanie czołowe

Należy pamiętać, że zgrzewać ze sobą można tylko rury zakwalifikowane do tej samej grupy wskaźnika szybkości płynięcia (MFI 005 lub MFI 010), o tej samej średnicy i grubości ścianki.

Aby uzyskać wysokiej jakości zgrzew dobrze jest uwzględnić poniższą listę rad i ostrzeżeń.

- Przed rozpoczęciem właściwego zgrzewania przeprowadź zgrzewanie próbne.
- Dbaj, aby stosowane narzędzia były właściwe dla danej pracy, sprawne i czyste
- Zadbaj o regularną konserwację narzędzi.
- Pamiętaj, aby wszystkie zgrzewane powierzchnie były czyste i suche.
- Pamiętaj o odpowiedniej temperaturze i czasach trwania poszczególnych operacji.
- Nigdy nie zgrzewaj (bez specjalnych instrukcji), gdy temperatura materiału wynosi poniżej - 15°C.
- Przy zgrzewaniu na wietrze lub w deszczu stosuj namiot ochronny (w czasie mgły zgrzewanie jest zabronione).
- Swobodne końce rur należy zaślepić korkami ochronnymi, aby zapobiec powstawaniu przeciągów.

Ostrzeżenia.

- Nie kontynuuj procesu zgrzewania, jeśli w trakcie wystąpił błąd: odetnij końce łączonych elementów i proces zgrzewania rozpocznij od nowa.
- Po oczyszczeniu i wyrównaniu zgrzewanych powierzchni należy bewzględnie zachować je w czystości; niedopuszczalne jest np. dotykanie palcami.
- Utrzymuj w czystości płytę grzewczą; zanieczyszczenia usuwaj tylko za pomocą drewnianego skrobaka i materiału niepozostawiającego włókien (kłaczków) zwilżonego płynem czyszczącym.
- Przeprowadzaj kontrolę wzrokową zgrzewu zgodnie z procedurą przedstawioną w dalszej części tego rozdziału.
- Stosuj z tylko zgrzewarki czołowe, które są właściwe dla danej średnicy rur.

Instrukcja zgrzewania czołowego.

Ustawić końcówki rur współosiowo. Takie ustawienie przygotowywanych do zgrzewania rur ułatwia pracę maszyny zgrzewającej jak i zapewnia poprawność wykonywanego zgrzewu.
Ustawić końcówki rur tak aby wystawały ok. 20 - 25 mm na zewnątrz. Obrócić rury w taki sposób, aby ich oznaczenia znajdowały się na górze. Czynność ta ułatwia ustawienie rur współosiowo. Zapiąć obejmy mocujące rury i docisnąć do siebie. Jeżeli rury nie współosiowo ustawione, to należy poluzować jedną z obejm w celu ponownego dopasowania rur. Gdy rury są już ustawione i dociśnięte do siebie zgodnie z wymaganiami, należy rozsunąć rury, aby umieścić strug pomiędzy końcami rur. Rury docisnąć do struga przy użyciu niewielkiej siły, a następnie rozpocząć wyrównywanie powierzchni czołowych końców łączonych rur (końce te muszą być gładkie). Po zakończeniu procesu wyrównywania, strug należy usunąć. Poprzez ponowne dociśnięcie należy sprawdzić ewentualne przemieszczenia osiowe łączonych elementów.
Wyrównywanie powierzchni czołowych musi być wykonane bezpośrednio przed zgrzewaniem.
Należy temperaturę płyty grzewczej skontrolować. Następnie płytę grzewczą umieścić między końcami rur. Docisnąć oba końce rur do płyty grzewczej z odpowiednią siłą. Po krótkim czasie wystąpią wylewkii na końcach rur. Sprawdzić, czy wylewka jest jednakowa na całym obwodzie rury. Jeśli wypływka osiągnie żądaną wartość należy kontynuować proces dogrzewania.

Po zakończeniu dogrzewania, rozsunąć rury i usunąć płytę grzewczą, po czym dosunąć rury ponownie ze stopniowym wzmacnianiem docisku, do osiągnięcia max. siły zgrzewania. Siłę należy utrzymywać w trakcie zgrzewania jak i później podczas chłodzenia.
Po zakończeniu chłodzenia należy otworzyć obejmy mocujące rury i wyjąć rury z maszyny. Skontrolować wynik zgrzewania.

2.7.3 Zgrzewanie elektrooporowe.

Przy zgrzewaniu elektrooporowym należy stosować kształtki odpowiadające ciśnieniu roboczemu i rodzajowi surowca (PE 80 lub PE 100), z którego wykonane są łączone elementy. Instrukcja zgrzewania elektrooporowego.

- Sprawdzić stan zgrzewarki, narzędzi oraz rur i kształtek.
- Przyciąć rurę prostopadle do jej osi i usunąć resztki rur które powstały podczas cięcia, j Konieczne oczyścić rurę wewnętrzną z resztek tóre wpadły przy cięciu.
- Przy użyciu skrobaka usunąć utlenioną warstwę PE z zgrzewanych rur, z co najmniej tych obszarów łączonych elementów, które znajdują się w strefie zgrzewania. Następnie przemyć te miejsca płynem czyszczącym.
- Jeśli kształtka elektrooporowa nie jest zapakowana fabrycznie w worek foliowy, należy przemyć jej powierzchnię wewnętrzną płynem czyszczącym.
- Zaznaczyć na końcach łączonych elementów głębokość ich wsunięcia do kształki.
- Absolutnie czyste i całkowicie suche elementy zestawić ze sobą w połączenie.
- Zestawione elementy połączenia unieruchomić w zacisku montażowym i sprawdzić jeszcze raz głębokość wsunięcia każdego elementu do wnętrza kształtki.
- Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.
- Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).
- Zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie w zacisku montażowym, na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia).
- Kable zasilające można odłączyć po upływie, co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania.

Zgrzewanie elektrooporowych kształtek siodłowych.

- Oczyścić obszar zgrzewania przy użyciu czystej szmatki, aby usunąć ewentualne zabrudzenia.
- Zaznaczyć miejsce ułożenia kształtki na rurze; miejsce to należy oskrobać, w celu usunięcia warstwy utlenionej (czynność tę wykonać przy użyciu uniwersalnego skrobaka, a następnie przemyć płynem czyszczącym.
- Przemyć wewnętrzną powierzchnię kształtki; jeśli kształtka jest fabryczniee zapakowana w worek foliowy, to należy ostrożnie ją odpakować - w takim wypadku nie ma potrzeby przemywania jej powierzchni wewnętrznej.
- Zamocować kształtkę siodłową na rurze zgodnie z naniesionymi oznaczeniami (odchyłka od naniesionych oznaczeń nie może być większa niż 1,5 mm).
- Zamocować kształtkę siodłową na rurze zgodnie ze sposobem określonym przez producenta kształtki; w przypadku kształtek siodłowych systemu Monoline za pomocą klinów ścisnąć górną część kształtki z dolną półobejmą. W przypadku kształtek siodłowych systeu Fusamatic firmy Fusion zastosować odpowiedni uchwyt mocujący.

- Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.
- Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).
- Zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie, na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia).
- Kable zasilające można odłączyć po upływie, co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania.

Uwaga.
Jeśli do unieruchomienia kształtki siodłowej użyto uchwyto mocującego - można go zdemontować dopiero po zakończeniu okresu chłodzenia.

Przewiercanie.
Przewiercanie można przeprowadzić po upływie, co najmniej 1 godziny od czasu zakończenia procesu zgrzewania.

- Używać klucza do przewiercania zgodnie z instrukcją.
- Odkręcić nakrętkę od kształtki siodłowej.
- Wkręcać frez kluczem do oporu. W tym momencie rozpoczyna się wiercenie przez ściankę rury. Ostrożnie przewiercić ściankę rury.
- Wykręcić frez do krawędzi gwintu.
- Uszczelkę w nakrętce posmarować wazeliną, nakrętkę dokręcić ręcznie.

2.8 Kontrola jakości

2.8.1 Próba ciśnienia

Możliwe jest przeprowadzenie próby ciśnienia sieci ciśnieniowej z PE przed oddaniem jej do eksploatacji Zamawiającemu. Próba ciśnienia powinna być przeprowadzana zgodnie z obowiązującymi normami (PN-B-10725:1997). Jeżeli próba ciśnienia jest wymagana, to powinna stanowić część projektu przy zachowaniu następujących warunków:

- Profil rurociągu powinien być zaprojektowany z lekkim nachyleniem, aby umożliwić odpowietrzenie instalacji.
- Urządzenia odpowietrzające (ręczne bądź automatyczne) powinny być zainstalowane we wszystkich wierzchołkach sieci lub nieco poniżej.
- Powinno być możliwe napełnienie instalacji w najniższym punkcie, a odpowietrzanie w najwyższym (na sprawdzanym odcinku).
- Takie elementy instalacji jak kolana, trójniki, zwężki, zawory, zaślepki itd.powinny być odkryte podczas próby ciśnienia.

Aby uniknąć problemów przy realizacji próby ciśnienia, należy zapewnić:

- Odpowiedni transport, magazynowanie, przeładowywanie rur i kształtek,
- Właściwe wykonanie prac ziemnych (układanie, zasypywanie i ubijanie),
- Używanie zalecanych elementów łączących i metod wykonawczych.

Próby szczelności należy wykonywać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Ciśnienie powinno zostać podniesione do wartości 1,5x ciśnienia roboczego. Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnieść do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,2 bara. W przypadku wystąpienia w trakcie próby nieszczelności, należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku.

Uwaga.
Zmiany temperatur w trakcie trwania próby mogą w istotny sposób wpływać na wielkość zmian ciśnienia. Temperatura wody nie powinna przekraczać 20 st.C

2.8.2 Próba szczelności wodociągów polietylenowych w oparciu o projekt Normy Europejskiej pr. EN 805 : 1996

Dla rurociągów z tworzyw termoplastycznych ze względu na lepkosprężyste właściwości tych materiałów - procedura przeprowadzenia badań szczelności rurociągów powinna uwzględniać zmiany wymiarów geometrycznych badanych odcinków przewodów w trakcie trwania próby, generowanych przez zjawisko pełzania materiału.

Poddane działaniu stałego naprężenia materiały lepkosprężyste ulegają odkształceniu tak długo jak długo działa naprężenie, a materiał może się swobodnie odkształcać. W przypadku próby ciśnieniowej - zwiększaniu ulega średnica i długość badanego odcinka rurociągu pod wpływem oddziaływania ustalonej dla warunków próby, stałej wartości ciśnienia wewnętrznego. Zmiany wymiarów geometrycznych badanych przewodów w prostej konsekwencji skutkują spadkiem zadanej wartości ciśnienia próbnego. W rezultacie dla rurociągów wykonanych z tworzyw termoplastycznych praktycznie nie daje się spełnić wymaganego w myśl obowiązujących przepisów warunku, który stanowi iż w ciągu 30 minut trwania próby ciśnienie na manometrach nie może spaść poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Dlatego WMB proponuje stosowanie procedury badania szczelności rurociągów wykonanych z polietylenu zgodnie z wytycznymi normy europejskiej prEN805: 1996.

Sprzęt potrzebny do przeprowadzenia prób szczelności jest taki sam, jak wymagany w obowiązującej normie krajowej PN-B-10725, zaś samo wykonanie próby stosunkowo krótkotrwałe i nieskomplikowane.

2.9 Dokumentacja budowy

Zgodnie z ustawą Prawo Budowlane dokumentacja sieci wodociągowej powinna zawierać:

- Projekt budowlany lub Projekt koncepcyjny wraz ze zgłoszeniem
- Dokumentację powykonawczą
- Szkice i mapę powykonawczą opracowaną przez uprawnionego geodetę
- Wymagane dopuszczenia do obrotu w budownictwie
- Dziennik budowy wraz z protokołami odbioru robót zanikających, zagęszczenia, czyszczenia i prób ciśnieniowych
- Zgłoszenie o zakończeniu budowy i gotowości do odbioru

2.10 Obmiar robót

- Ogólne zasady obmiaru robót powinny uwzględniać założenia ogólne zawarte w Katalogach Nakładów Rzeczowych (KNR) z zachowaniem zasad obmiarowania poszczególnych branż przywołanych w założeniach szczegółowych KNR i ze zwróceniem uwagi na warunki specjalne wyszczególnione osobno w w/w KNR dla wybranych robót i elementów robót
- Jednostki obmiarowe należy stosować ogólnie przyjęte w kosztorysowaniu jednostki wyspecyfikowane w formie tabelarycznej w części ogólnej opisującej zakres i układ katalogów KNR odpowiednich branż.

- Wyszczególnienie robót objętych jednostką przedmiarowo-obmiarową powinno być zgodne z kolejnością technologiczną wykonywania robót w ustalonych jednostkach przedmiarowych, wskazywać podstawy wyceny-tabele, kolumny KNR odpowiednich branż dla ustalenia szczegółowego opisu robót lub też zawierać wprost szczegółowy opis obejmujący wyszczególnienie i opis czynności składowych zwłaszcza w przypadku stosowania odmiennych technologii wykonania niż te przywołane w katalogach lub gdy technologia wykonania robót określana jest odrębnie przez producenta lub dostawców np. urządzeń , maszyn , materiałów czy komponentów.

2.11 Przepisy związane

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze specyfikacjami technicznymi oraz normami:

BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek.
PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe
PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-77/B-75700/01 Zbiorniki spłukujące. Wymagania i badania
PN-77/B-75700/02Zawory spłukujące ciśnieniowe. Wspólne wymagania i badania.
PN-81/C-89203Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-81/C-89205Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
PN-81/H-02650Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
PN-83/H-74002Żeliwne rury kanalizacyjne
PN-76/H-74392Łączniki z żeliwa ciągnionego
PN-82/M-74001 Armatura przemysłowa. Wymagania i badania
PN-85/M-75002Armatura przemysłowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania
PN-85/M-7517800Armatura odpływowa instalacji kanalizacji. Wymagania i badania

3 Instalacje elektryczne

3.1 Wstęp

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji sterującej dla zadania: „Poprawa funkcjonowania deszczowni na Szkółce Leśnej Gościeszyn w Nadleśnictwie Wolsztyn".

3.2 Materiały

Ustalone w dokumentacji technicznej

3.3 Sprzęt

W przypadku konieczności wykonania wykopów, koparka do ułożenia kabli elektrycznych w ziemi oraz narzędzia drobne do wykonania instalacji wewnętrznych

3.4 Transport

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa. Bębny z kablami muszą być zabezpieczone pasami w transporcie. Kable należy rozwijać przy pomocy sprzętu.

3.5 Wykonanie robót

3.5.1 Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach pionowych i poziomych. W przypadku konieczności wykonania wykopów, kabel układać w wykopie na głębokości 80 cm, stosując się do zaleceń wynikających z norm branżowych. W przypadku kolizji z infrastrukturą podziemną kabel należy umieścić w przepuście z rur grubościennych PCV. Kabel należy układać na min. 10cm podsypce piaskowej. Nad kablem (ok. 25-30cm) należy układać folię kablową oznacznikową o trwałym niebieskim kolorze.

3.5.2 Przejścia przez ściany i stropy

Ewentualne przejścia przez ściany i stropy należy wykonywać w przepustach rurowych. Obwody instalacji elektrycznych przechodzące przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami można zastosować np. rury z tworzyw sztucznych itp.

3.5.3 Montaż sprzętu i osprzętu

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Mocowanie sprzętu i osprzętu może się odbywać za pomocą konstrukcji wsporczych za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.

3.5.4 Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wnętrzowych łączenie przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie do jakich zacisk ten jest przystosowany. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość izolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczanie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami.

3.5.5 Podejścia do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie przygotowanych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako podejścia sztywne bądź elastyczne w zależności od określenia w projekcie. Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonać przewodami ułożonymi w bruzdach lub korytkami, kształtownikami, drabinkami itp.

3.5.6 Przyłączenie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami. Wykonuje się je do odbiorników stałych, zamocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom. Przyłączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć o przemieszczeń. Przyłączenia te należy wykonywać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi giętkimi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych

Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.