JEDNOSTKA PROJEKTOWA:

HYDROFAR
Biuro Projektowe Rafał Skrętny
Górka Duchowna 31c, 64-111 Lipno
tel.: 605 150 123, e mail: rs.hydrofar@gmail.com

EGZEMPLARZ NR:

1

NAZWA INWESTYCJI:

Modernizacja systemu do nawadniania szkółki leśnej w Górzyskach, Nadleśnictwo Smolarz.

CZĘŚĆ, TOM:

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

Adres obiektu: województwo lubuskie, powiat strzelecko - drezdeński,
gmina Drezdenko,
działki nr 438, 439, 440 obręb Górzyska, nr 437/1 obręb Klesno

INWESTOR:

Nadleśnictwo Smolarz
Klesno 3, 66-530 Drezdenko

BRZNŻA:

Melioracja

STADIUM:

PW

OPRACOWAŁ:	PODPIS:	DATA:
mgr inż. Rafał Skrętny uprawnienia WKP/0137/POOH/15 w specjalności inżynieryjnej hydrotechnicznej		05.2026 r.

Spis treści

Spis treści 1

I. SO 1 OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z „Modernizacja systemu do nawadniania szkółki leśnej w Górzyskach, Nadleśnictwo Smolarz ” na działce nr ewidencyjny 438, 439, 440 obręb Górzyska, nr 437/1 obręb Klesno, ... 3

1. WSTĘP 3

1.1.Przedmiot Specyfikacji Technicznej 3

1.1.1.Ogólne wymagania dotyczące robót 3

1.1.2.Przekazanie terenu budowy 3

1.1.3.Dokumentacja projektowa 3

1.1.4.Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST 3

1.1.5.Zabezpieczenie terenu budowy 4

1.1.6.Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót 4

1.1.7.Ochrona przeciwpożarowa 4

1.1.8.Materiały szkodliwe dla otoczenia 5

1.1.9.Ochrona własności publicznej i prywatnej 5

1.1.10.Bezpieczeństwo i higiena pracy 5

1.1.11.Ochrona i utrzymanie robót 5

1.1.12.Stosowanie się do prawa i innych przepisów 6

2. Materiały 6

2.1.Źródła uzyskania materiałów 6

2.2.Pozyskiwanie materiałów miejscowych 6

2.3.Przechowywanie i składowanie materiałów 7

2.4.Wariantowe stosowanie materiałów 7

3. Sprzęt 7

4. Transport 8

5. Wykonanie robót 8

6. Kontrola jakości robót 9

6.1.Program zapewnienia jakości 9

6.2. Zasady kontroli jakości robót 9

6.3.Certyfikaty i deklaracje 10

6.4. Dokumenty budowy 10

6.4.1. Wewnętrzny dziennik budowy 10

6.4.2. Przechowywanie dokumentów budowy 11

7.Odbiór robót 11

7.1. Rodzaje odbiorów robót 11

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu 12

7.3.Odbiór częściowy 12

7.3.Odbiór ostateczny robót 12

7.3.1.Zasady odbioru ostatecznego robót 12
7.3.2.Dokumenty do odbioru ostatecznego 13
7.4. Odbiór pogwarancyjny 13
7. Podstawa płatności 13
7.1. Ustalenia ogólne 14
7.2. Warunki umowy i wymagania ogólne 14
8. Przepisy związane 14
9. Szczegółowy zakres prac 14
II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NA ROBOTY BUDOWLANE W SZKÓŁCE LEŚNEJ NADLEŚNICTWA SMOLARZ 15
A. ST 1. PRACE GEODEZYJNE. 15
B. ST 2 ROBOTY ZIEMNE 19
C. ST 3. INSTALACJE RUROCIĄGÓW. 33
D. ST4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE. 47
E. ST 5. MONTAŻ ARMATURY I KSZTAŁTEK 55

I. SO 1 OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z „Modernizacja systemu do nawadniania szkółki leśnej w Górzyskach, Nadleśnictwo Smolarz ” na działce nr ewidencyjny 438, 439, 440 obręb Górzyska, nr 437/1 obręb Klesno,

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących:

- Demontażu studni i rurociągów
- Montażu studnie elektrozaworowych
- Montażu studni odwodnieniowych
- Wykonaniu rurociągów nawodnieniowych wyposażonych w zraszacze
- Ułożeniu przewodów sterowniczych

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych wyżej.

1.1.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

1.1.2. 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, oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.1.3. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego,
- Sporządzoną przez Wykonawcę.

1.1.4. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy 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 „Ogólnych warunkach umowy".

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 ST 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 ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.1.5. Zabezpieczenie terenu budowy

Zabezpieczenie terenu budowy w robotach modernizacyjnych i remontowych („pod ruchem")

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści przed ich rozpoczęciem przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez inspektora nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez inspektora nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.1.6. 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:

1.1.6.a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,

1.1.6.b) 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:

1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
   - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
   - zanieczyszczeniem powietrza pytami i gazami,
   - możliwością powstania pożaru.

1.1.7. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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.

1.1.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.
Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu
większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska. to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.1.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.
Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić inspektora nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.1.10. 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.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.1.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do przekazania obiektu do użytkowania).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby obiekty i ich elementy byty w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie inspektora nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny od otrzymaniu tego polecenia.

1.1.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy 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 przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

2. Materiały

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez inspektora nadzoru.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie. że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie postępu robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć inspektorowi nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji do zatwierdzenia inspektorowi 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 do robót.

Humus i nadkład 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.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody 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

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez inspektora nadzoru. Jeśli inspektor nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót. niż te dla, których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez inspektora nadzoru.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

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.

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

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 jest zobowiązany do używania jedynie 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, PZJ lub projekcie organizacji robót. zaakceptowanym przez inspektora nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, do akceptacji inspektora nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

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 zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Przy 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. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane 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, i organizacji robót oraz poleceniami inspektora nadzoru.

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 zostaną, jeśli wymagać tego będzie inspektor nadzoru, poprawione zostaną 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, do ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową. ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez inspektora nadzoru.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych. zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek. legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium,

sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli inspektor nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST

Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważne badania techniczne.

Inspektor nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń magazynowych, w których gromadzone będą materiały montażowe w celu ich inspekcji.

Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń, sprzętu, zaopatrzenia, pracy personelu. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wykonanie danego zadania, Inspektor nadzoru natychmiast wstrzyma prace i dopuści je do dopiero wtedy gdy niedociągnięcia w pracy Wykonawcy zostaną usunięte.

Wszystkie prace będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek czynności wymaganej w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do prac, Wykonawca powiadomi inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie wykonywanych prac.

6.3. Certyfikaty i deklaracje

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

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności
  - Polską Normą lub
  - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 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.

6.4. Dokumenty budowy

6.4.1. Wewnętrzny 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.Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu

bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. 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 będą czytelne, dokonane trwałą techniką; w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.
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,
- uzgodnienie przez inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i
- harmonogramów robót,
- 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
- ostatecznych 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 geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w
- trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał.
- - inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.
Decyzje inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.
Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

6.4.2. 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.Odbiór robót

7.1. Rodzaje odbiorów robót

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

a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
b) odbiorowi częściowemu,
c) odbiorowi ostatecznemu,
d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

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, SST i uprzednimi ustaleniami.

7.3. Odbiór częściowy

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

7.3. Odbiór ostateczny robót

7.3.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie inspektora nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego 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 ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach 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.

7.3.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego 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,
- 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 (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły 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 ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

7.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót".

7. Podstawa płatności

7.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowej robót będą obejmować: - robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,

- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami, - koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

7.2. Warunki umowy i wymagania ogólne

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w OSTW obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

8. Przepisy związane

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2025 r. poz. 418 z późn. zm.).
2. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 22 grudnia 2022 r. w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektroniczny Dziennik Budowy (Dz.U. 2023 poz. 45)
3. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne (tekst jednolity: Dz.U. z 2025 r. poz. 1478 z późn. zm.).
4. Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 29 kwietnia 2019 r. w sprawie przygotowania zawodowego do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. 2019 poz. 831).

9. Szczegółowy zakres prac

Przedmiotem inwestycji jest „Modernizacja systemu do nawadniania szkółki leśnej w Górzyskach, Nadleśnictwo Smolarz” , położonej na działkach nr ewidencyjny 438, 439, 440 obręb Górzyska, nr 437/1 obręb Klesno, polegającej na budowie remoncie instalacji nawadniającej na szkółce leśnej.

Przedmiotem opracowania jest projekt remont istniejącej instalacji nawadniającej, z wymianą studni i części rurociągów oraz instalacji sterującej nawodnieniem Na kwaterach uprawowych zostaną zamontowane studnie elektrozaworowe, rurociąg nawadniające na kwaterach wyposażone w mosiężne zraszacze. Zamontowane zostaną również studnie odwadniające rurociągi.

W pompowni deszczownianej zostanie zamontowany komputer nawodnieniowy.

Poniższe opracowanie obejmuje następujący zakres:

- rurociągi nawadniające na kwaterach z armaturą
- studnie elektrozaworowe z wyposażeniem
- ułożenie kabli sterowniczych i montaż rozdzielnic

II. SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA NA ROBOTY BUDOWLANE W SZKÓŁCE LEŚNEJ NADLEŚNICTWA SMOLARZ

A. ST 1. PRACE GEODEZYJNE.

1.1. DANE OGÓLNE.

1.1.1. Przedmiot STWiORB „Prace geodezyjne”.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są warunki i wymagania dotyczące prawidłowego wyznaczenia, realizacji i kontroli inwestycji.

Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem i realizacją robót i budowli obejmują między innymi:

a/ wyznaczenie i stabilizację w terenie (w nawiązaniu do stałej osnowy geodezyjnej) głównej i roboczej osnowy realizacyjnej dostosowanej do kształtu poszczególnych budowli i ich elementów,

b/ wyznaczenie, w oparciu o roboczą osnowę realizacyjną elementów geometrycznych budowli, tj. podłużnych i poprzecznych osi, krawędzi, obrysów, załamań itp.,

c/ wyznaczenie na terenie budowy i w bezpośrednim jej sąsiedztwie odpowiedniej ilości reperów wysokościowych dowiązanych do geodezyjnej osnowy obowiązującej na danym terenie,

d/ wyznaczenie oraz kontrolę w czasie realizacji inwestycji wymaganych nachyleń skarp, spadków, rzędnych dna, rzędnych poszczególnych budowli i ich elementów,

e/ wykonywanie w czasie realizacji inwestycji /lub poszczególnych jej etapów/ pomiarów inwentaryzacyjnych urządzeń i elementów zakończonych oraz sporządzanie planów sytuacyjno-wysokościowych poszczególnych budowli, a następnie aktualizację tych map /pomiary inwentaryzacyjne poszczególnych budowli wykonywać zanim staną się one niedostępne/,

f/ sporządzenie po zakończeniu budowy lub jej etapu powykonawczej dokumentacji geodezyjnej obejmującej: mapy, szkice, operaty obsługi realizacyjnej, sprawozdanie techniczne z podaniem stosowanych dokładności itp. /kopię powykonawczej dokumentacji geodezyjnej przekazać należy do odpowiedniego ośrodka dokumentacji kartograficzno-geodezyjnej/.

1.1.2. Zakres stosowania STWiORB.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wyszczególnionych w części „A” w pkt. 10.0.

1.1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

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

- wytyczenie osi rurociągów i obrysu pompowni,
- obsługa geodezyjna podczas realizacji projektowanych robót,
- wykonanie operatu powykonawczego.

1.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

1.2. MATERIAŁY.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu pomiarów geodezyjnych dla przedmiotowej inwestycji według zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są:

- słupki drewniane iglaste □ 70 cm,
- słupki drewniane iglaste □ 120 cm,
- drobne materiały pomocnicze.

1.3. SPRZĘT.

Sprawny sprzęt geodezyjny właściwy dla wykonania prac zgodnie z pkt. 10.0.

1.4. TRANSPORT.

Dowolne środki transportowe wybrane przez Wykonawcę. Przy robotach pomiarowych stosowany jest samochód dostawczy 0,9 t.

1.5. WYKONANIE ROBÓT.

1.5.1. Wymagania ogólne wykonania robót.

Wymagania dotyczące prowadzenia robót podane zostały w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych „Wymagania ogólne".

Prace geodezyjne winny być przeprowadzone i wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii. Wykonawca powinien prowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne dla szczegółowego wyznaczenia i realizacji inwestycji.

W czasie realizacji inwestycji powinna być zapewniona stała obsługa geodezyjna w celu wyznaczenia lokalizacji i oznaczenia w terenie istniejącego uzbrojenia. Należy zawiadomić o zamiarze rozpoczęcia robót administratorów istniejącego uzbrojenia terenu celem dokładnego ustalenia lokalizacji tego uzbrojenia oraz zapewnienia nadzoru ze strony tych administratorów.

Zwraca się szczególną uwagę na ewentualne istniejące telekomunikacyjne sieci, kable energetyczne niskiego i średniego napięcia oraz gazociągi wysokiego ciśnienia.

W trakcie realizacji inwestycji należy bezwzględnie przestrzegać warunków uzgodnień zawartych w Dokumentacji Projektowej, a w szczególności należy zachować przepisy wynikające z norm.

1.6. ZAKRES WYKONYWANYCH ROBÓT.

1.6.1. Wyznaczenie głównych punktów wysokościowych /głównej osnowy/.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych i przygotowawczych Wykonawca powinien przejąć protokolarnie w ramach przekazania placu budowy od Zamawiającego podstawowe punkty stałe, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnowysokościowych. Ochrona punktów stałych do momentu przekazania ich Zamawiającemu, należy do obowiązków Wykonawcy.

Tyczenie należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej oraz w oparciu o informacje przekazane przez Inspektora Nadzoru. Wyznaczone punkty robót nie mogą być przesunięte w płaszczyźnie poziomej o więcej niż 3 cm w stosunku do osi podanych w dokumentacji projektowej, a rzędne punktów należy wyznaczać z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

1.6.2. Wyznaczenie roboczych punktów wysokościowych /roboczej osnowy/.

W przypadku niedostatecznej ilości punktów stałych lub niezbyt korzystnego usytuowania, Wykonawca winien założyć, na okres prowadzenia robót, pomocnicze punkty wysokościowe, tzw. robocze repery. Punkty wysokościowe (repery) należy wyznaczyć co ok. 250 m. Należy je umieszczać poza granicami pasa robót, a rzędne określić z dokładnością do 0,5 cm. Repery robocze należy lokalizować również przy wszystkich budowlach, takich jak jazy i przepusty. Powyższe roboty winny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową. Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów, załamań, zmian nachyleń należy stosować dobrze widoczne paliki (p. pkt 1.2). W trakcie przygotowywania frontu robót należy dokonać pomiaru geodezyjnego położenia wysokościowego, a uzyskane wyniki porównać z rzędnymi projektowymi. W razie potrzeby, korekty rzędnych dokonywać w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru. Trasowanie osi w terenie prowadzić w oparciu o projektowane odległości od trwałych elementów zagospodarowania terenu podane na mapach oraz kąty w punktach zmiany kierunku trasy.

1.7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

1.7.1. Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia robót podane zostały w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych „Wymagania ogólne”.

Kontrolę jakości prac geodezyjnych związanych z wyznaczeniem roboczych punktów oraz wykonania powykonawczej dokumentacji geodezyjnej należy prowadzić zgodnie z wytycznymi. Znaki geodezyjne znajdujące się w inwestycji chronić przed zniszczeniem, zgodnie z Prawem geodezyjnym i kartograficznym z dnia 17 maja 1989 roku (Dz. U. Nr 30 poz. 163 z 1989 r. z poźn. Zm.).

1.7.2. Sprawdzenie robót.

Sprawdzenie robót należy przeprowadzać wg następujących zasad:

- robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całym terenie inwestycji,
- wyznaczenie wykopów i nasypów należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomicą co najmniej w 5 miejscach na każdym kilometrze, w miejscach charakterystycznych oraz w każdym innym miejscu budzącym wątpliwości.

1.8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podane zostały w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi w zakresie prac geodezyjnych podlega wykonanie i zastabilizowanie punktów wysokościowych oraz sprawdzenie ich zgodności z Dokumentacją Projektową. Długość odcinka bądź element robót podlegający odbiorowi powinny wynikać z pomiarów geodezyjnych dokonanych przez Wykonawcę, przedstawionych na szkicu z podaniem wszystkich niezbędnych długości i domiarów oraz rzędnych.

1.9. PODSTAWY PŁATNOŚCI – OGÓLNE WYMAGANIA.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podane zostały w Specyfikacji

Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania prac geodezyjnych obejmuje m.in.:

- sprawdzenie i uzupełnienie osi tras dodatkowymi punktami wysokościowymi,
- niwelację kontrolną reperów i osi trasy,

- wyznaczenie krawędzi skarp,
- wyznaczenie rzędnych i lokalizacji poszczególnych budowli i ich elementów,
- wykonywanie bieżących pomiarów w miarę postępu robót,
- kołki pomiarowe i repery okresie budowy,
- zabezpieczenie osi tras przez wyniesienie ich poza obręb robót,
- wytyczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego,
- wykonanie powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej.

1.10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.

- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity: Dz.U. z 2024 r. poz. 1151 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 18 sierpnia 2020 r.
- w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego
- (Dz.U. 2022 poz. 1670 – tekst jednolity
- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r.
- w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych(Dz.U. 2012 poz. 352).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 18 sierpnia 2020 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U. 2022 poz. 1670).

B. ST 2 ROBOTY ZIEMNE.

2.1. DANE OGÓLNE.

2.1.1. Przedmiot STWiORB „Roboty ziemne”.

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

2.1.2. Zakres stosowania STWiORB „Roboty ziemne”.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wyszczególnionych w części „A” w pkt. 10.0.

2.1.3. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej STWiORB 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, glina, ił),

nasyp – budowla, której rodzaj i stan odpowiadają wymaganiom budowli ziemnych lub podłoża pod budowlę,

nachylenie skarpy – nachylenie spadu 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,

klin odłamu – bryła gruntu wydzielona powierzchnią poślizgu,

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 – odwodnienie 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.

2.2. ZAKRES ROBÓT ZIEMNYCH.

2.2.1. Zakres robót objętych STWiORB „Roboty ziemne”.

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

- wykopy liniowe na odkład,
- plantowanie powierzchni skarp i dna wykopów,
- wykopy fundamentowe,
- humusowanie skarp nasypów j.w.
- dokopy pod projektowane budowle.

2.2.2. Ogólne wymagania dotyczące robót ziemnych.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania prac, oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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. Wymagania ogólne.

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.

2.3. 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 pozostawianie wykopów w stanie surowym na okres zimowy.

2.4. 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.

2.5. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.

Warunki gruntowo-wodne na terenie inwestycji zostały rozpoznane i opisane w dokumentacji projektowej. Projektowane do wykonania obiekty o płytkim i nieskomplikowanym fundamentowaniu w prostych warunkach geologicznych można zaliczyć do I kategorii geotechnicznej. W rejonie przedmiotowej inwestycji występują bowiem grunty kat. II i III.

Prace ziemne prowadzone będą w warunkach nie powyżej zalegania wód gruntowych.

Zakres projektowanych rozwiązań związanych z warunkami gruntowo-wodnymi korygować w trakcie realizacji w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru, stosownie do warunków rzeczywistych.

2.6. ISTNIEJĄCE UZBROJENIE TERENU.

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

2.7. MATERIAŁY.

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

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

2.8. 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,
- spycharki,
- ciągnika z przyczepą,
- ubijaka mechanicznego,
- ładowarki,
- ciągników z przyczepami,
- samochodów samowyładowczych.

2.9. 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 obowiązek 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.

2.10. WYKONANIE ROBÓT.

2.10.1. Wymagania ogólne wykonania robót ziemnych.

Wymagania ogólne dotyczące prowadzenia robót ziemnych podane zostały w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych „Wymagania ogólne". Roboty ziemne wykonywać należy zgodnie z normami: BN-83/8836-02, PN68/B-06050, BN-72/8932-01/22, PN-B-10736, PN-EN 1610.

2.10.2. 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 dna 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.

2.10.3. 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.

2.10.4. Wykonywanie wykopów w gruntach nawodnionych.

Przed rozpoczęciem robót w gruntach o wysokim poziomie wody gruntowej lub zalanych wodą należy:

- sprawdzić czy aktualne warunki gruntowo-wodne zezwalają na rozpoczęcie robót przy użyciu przewidywanego sprzętu mechanicznego,
- sprawdzić czy w aktualnych warunkach istnieje możliwość ograniczenia dopływu wody na teren budowy.

Technologia wykonania wykopów musi umożliwiać prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. W czasie wykonywania robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu.
W trakcie realizacji inwestycji nie przewiduje się specjalnych rozwiązań odwodnienia wykopów przy wykonywaniu wykopów, gdyż wody z wykopów odprowadzane będą grawitacyjnie. Dla wykonania punktowych obiektów przewiduje się typowe rozwiązania urządzenia odwodnienia powierzchniowego.

2.10.5. 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 możliwie krótkim czasie po wykonaniu wykopów i robót technologicznych, aby można było jak najszybciej zagospodarować pas terenu. Opóźnienie rozplantowania może mieć miejsce, gdy grunt na odkładzie 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 bruzdy 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.

2.10.6. Postępowanie w okolicznościach niebezpiecznych.

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebić hydraulicznych (kurzawka) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska j 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 one przeprowadzone według ich wskazówek.

2.10.7. Nasypy – metodyka wykonywanych robót.

Nasypy powinny być wykonywane warstwami o stałej grubości. Dla zapewnienia dobrych warunków odwodnienia powierzchniowego od wód opadowych warstwy powinny posiadać nachylenie:

- do ok. 10% w kierunku podłużnym,
- do ok. 5% w kierunku poprzecznym do osi nasypu,

Nachylenie i linie skarp, kształt korpusu oraz rzędne korony nasypu określa dokumentacja projektowa. Grunty w nasypie powinny być rozmieszczone zgodnie z projektem. Rodzaj gruntu do wykonania nasypu określa dokumentacja projektowa.

Przygotowanie podłoża pod nasypy.

Przygotowanie podłoża pod nasyp obejmuje:

- usunięcie darniny i ziemi urodzajnej, które należy wykonać w granicach wyznaczonego nasypu powiększonych o około 0,5 do 1,0 m z każdej strony; w przypadku gdy darnina miałaby być ponownie wykorzystana, należy ją składować w pobliżu, a płaty darniny układać zwrócone ku sobie,
- usunięcie i wymianę, w przypadku wystąpienia gruntów słabych (torfy, namuły organiczne itp.), które nie zostały wykazane w Dokumentacji Projektowej; kształt podłoża powinien uwzględniać przewidywane projektem budowle umieszczone w nasypie, np. drenaże, ubezpieczenia, stopy itp.,
- zagęszczenie wierzchniej warstwy podłoża do osiągnięcia odpowiednich wymagań stopnia zagęszczenia, a następnie powierzchniowe (5-10 cm) spulchnienie w celu lepszego związania z nasypem,
- jeśli podłoże znajduje się na zboczu o nachyleniu większym niż 1:5, wykonanie stopni o szerokości 1,0 do 3,0 m nachylonych zgodnie z kierunkiem nachylenia zbocza zbocza; stopnie powinny być połączone ze sobą skarpami o nachyleniu min. 1:1,5 (wykonanie stopni nie jest konieczne przy zboczach piaszczystych),

- gdy w pobliżu występują grunty wysadzinowe, które mogą przemarzać, a projekt nie przewiduje pokrycia ich warstwą zabezpieczającą należy je usunąć na głębokość przemarzania,

Wbudowywanie i zagęszczanie nasypów.

Nasypy powinny być wykonywane poziomymi warstwami, kolejno zagęszczonymi. W przypadku, gdy poziom wody gruntowej lub stan podłoża uniemożliwiają wjazd środków transportowych i układanie poziomych warstw, dopuszcza się wykonywanie dolnej części nasypu, do wysokości 0,5 m ponad poziom wody gruntowej, przez spychanie gruntu z czoła, a następnie zagęszczać sprzętem zagęszczającym.

Grunt wbudowany i rozłożony równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinien posiadać wilgotność naturalną wn zbliżoną do optymalnej wopt, określonej według normalnej metody Proctora. Zaleca się, aby:

- dla gruntów spoistych, z wyjątkiem pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych, wilgotność gruntu była w granicach wn = wopt □2%,
- dla pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych wn □ 0,7 wopt, przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających,
- dla gruntów sypkich, z wyjątkiem piasków drobnych i pylastych, grunt należy polewać możliwie dużą ilością wody.

W przypadku, gdy grunt spoisty ma wilgotność znacznie wyższą od dopuszczalnej, przed wbudowaniem należy go przesuszyć na odkładzie. Przy wilgotnościach niewiele przekraczających dopuszczalne (do 2%), grunt można wbudować w warstwę i pozostawić w stanie nie zagęszczonym do czasu obniżenia wilgotności. Jeśli grunt posiada wilgotność naturalną niższą od dopuszczalnej należy go nawilżyć przez polewanie wodą.

W trakcie właściwego procesu zagęszczania ułożona warstwa powinna być zagęszczona na całej szerokości nasypu do odpowiedniego stopnia zagęszczenia. Stopień zagęszczenia określa Dokumentacja Projektowa.

Następna, wyżej położona warstwa może być układana po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej. Grubość warstw, w zależności od rodzaju gruntu i maszyn zagęszczających określa się na podstawie próbnego zagęszczenia lub orientacyjnie w sposób podany poniżej:

Zależność grubości warstw od rodzaju maszyn

Tab. 8

Rodzaj maszyn zagęszczających	**Rodzaj gruntu**					
	niespoiste		**spoiste**		**gruboziarniste i kamieniste**	
	***h* [m]**	***n***	***h* [m]**	***n***	***h* [m]**	***n***
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
spycharki gąsienicowe	0,2 - 0,3	8 - 12	0,2 - 0,3	8 - 12	-	-
zagęszczarki wibracyjne	0,3 - 0,6	4 - 8	-	-	0,3 - 0,6	4 – 8
walce wibracyjne gładkie	0,4 - 0,7	4 - 8	-	-	0,3 - 0,6	4 – 8

walce wibracyjne okołkowane	0,4 - 0,6	4 - 8	0,2 - 0,3	6 - 10	-	-
ubijak ręczny	0,05 - 0,1	10	0,1 - 0,15	12 - 15	0,1	10 – 12

h – orientacyjna grubość zagęszczanych warstw
n – liczba przejazdów maszyny zagęszczającej, lub ilość uderzeń w jedno miejsce

W sąsiedztwie budowli betonowych i innych urządzeń nasypy statyczne należy zagęszczać ręcznymi ubijakami bądź maszynami lekkimi zwiększając o około 50% ilość uderzeń lub zmniejszając grubość warstwy.
Nie nadają się do wbudowania w nasypy grunty posiadające zanieczyszczenia (odpadki, gruz, części roślinne, karcze drzew itp.), grunty których jakości nie można skontrolować oraz grunty zamarznięte. Nie nadają się również do wbudowania w nasyp, bez zastosowania specjalnych środków lub zabiegów, grunty:

- zawartości części organicznych większej niż 3%,
- zawartości frakcji ilastej większej od 30%,
- zawartości gipsu i soli rozpuszczalnych większej niż 5%, spoiste w stanie płynnym, miękkoplastycznym, zwartym,
- skażone chemicznie.

2.11. 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 lokalne □ 2 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.

2.11. ZABEZPIECZENIE WYKONYWANYCH BUDOWLI I ROBÓT ZIEMNYCH.

Budowle ziemne po wykonaniu powinny być ubezpieczone zgodnie z dokumentacją projektową oraz STWiORB. 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 usunąć lub zabezpieczyć 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.

2.13. ROBOTY ZIEMNE W OKRESIE MROZÓW.

Odspajanie gruntu należy prowadzić w sposób ciągły, aby nie przemarzał. W przypadkach dłuższych przerw (ponad 2 godziny) 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 ½ 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.

2.14. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

2.14.1. Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podane zostały w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych „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.

2.14.2. 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.

2.14.3. 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,
- po wykonaniu całej budowli lub jej części (kontrola powykonawcza) – gdy potrzebne są dane o zagęszczeniu gruntów w całej budowli lub w jej częściach, wykrycie miejsc słabych, kawern lub innych miejsc zagrażających bezpieczeństwu,
- w toku użytkowania istniejących budowli (kontrola eksploatacyjna) – przeważnie gdy powstają obawy o ich bezpieczeństwo lub trwałość, które wiązać można z niedostatecznym zagęszczeniem gruntu.

Kontrola zagęszczenia prowadzić powinna do wyznaczenia stopnia zagęszczenia (*IDw*) lub wskaźnika zagęszczenia (I_{Sw}) badanych warstw we wznoszonej budowli.
Powyższe parametry, w zależności od rodzaju zagęszczanego gruntu, można określać metodą Proctora, metodami radioizotopowymi, próbnych obciążeń statycznych i dynamicznych lub geodezyjną (badania nieniszczące „in situ”). Kontrolę powykonawczą oraz stan zagęszczenia budowli istniejących (kontrola eksploatacyjna) zaleca się przeprowadzać metodą sondowań (badania podstawowe) oraz wykopów badawczych z pobieraniem w dnie próbek o nienaruszonej strukturze gruntu do badań laboratoryjnych.
Wyniki kontroli bieżącej danej warstwy gruntu uznać należy za zadowalające, tzn. upoważniające do sypania warstwy następnej, jeśli określone na podstawie wyników badań każdej pobranej próbki wartości kontrolowane spełniają podstawowe warunki:

ID □ *IDw*

lub

$IS \geq ISw$

ID – uzyskana wartość stopnia zagęszczenia,
IDw – wymagana wartość stopnia zagęszczenia,
IS – uzyskana wartość wskaźnika zagęszczenia,
ISw – wymagana wartość wskaźnika zagęszczenia.

W obszarze, w którym grunt nie spełnia tych warunków należy warstwę dodatkowo zagęścić i przeprowadzić ponowną kontrolę. W zależności od przewidywanych skutków wynikających z niedostatecznego zagęszczenia oraz warunków budowy, można wyjątkowo dopuścić niespełnienie podanych uprzednio wymagań podstawowych i zastosować następujące wymagania zastępcze, charakteryzujące budowle o obniżonej, lecz dopuszczalnej jakości:

$\overline{ID} \geq IDw$

lub

$\overline{IS} \geq ISw$

z tym, że wymagań podstawowych, tzn. $ID \geq IDw$ oraz $IS \geq ISw$, może nie spełnić nie więcej niż 10% wszystkich wyników dla budowli I i II klasy lub 15% dla budowli III i IV klasy, przy czym wskaźniki najniższe powinny spełniać nierówności:

$ID\ min \geq 0{,}70\ IDw$
lub
$IS\ min \geq 0{,}95\ ISw$

ID min – najmniejsze wartości stopnia zagęszczenia w warstwie, *IS min* – najmniejsze wartości wskaźnika zagęszczenia w warstwie,

Dopuszcza się zastosowanie wymagań zastępczych pod warunkiem, że:

- każde 2 miejsca lub 2 warstwy, z których próbki nie spełniły wymagań podstawowych są od siebie oddzielone miejscem lub warstwą, w którym zagęszczenie gruntu ten warunek spełnia,
- ogólna liczba warstw, w których nie są spełnione wymagania podstawowe nie przekroczy 10% liczby wszystkich warstw danej budowli.

Budowle, w których liczba warstw spełniających wymagania podstawowe nie sięga 90% wszystkich warstw powinny być przedmiotem ekspertyzy oceniającej stan techniczny i możliwości spełnienia swoich zadań. W przypadku nie wykonania ekspertyzy należy traktować je jako budowle o obniżonej jakości.
Kontrola powykonawcza oraz kontrola eksploatacyjna stanowić może podstawę do uznania, że zagęszczenie gruntu w nasypie nie nasuwa zastrzeżeń pod warunkiem, iż uzyskane wyniki we wszystkich badanych miejscach spełniają wymagania podstawowe. W innych przypadkach wyniki badań powinny być przedmiotem ekspertyzy orzekającej o stanie technicznym budowli i możliwościach spełnienia swoich zadań.

2.14.4. Dokumentacja kontroli oraz ocena wyników.

Dokumentacja kontroli powinna składać się z:

- dziennika badań i pomiarów,

- zestawienia wyników badań,
- zbiorczej analizy wraz ze statycznym opracowaniem wyników badań i z wnioskami,
- przekrojów poprzecznych i podłużnych lub poziomych z lokalizacją badań i pomiarów.

W dzienniku badań i pomiarów powinny być notowane wszystkie wyniki badań oraz wyniki pomiarów kontrolnych. Na przekrojach powinny być naniesione wyniki badań pomiarów, a także miejsca poboru próbek. Przekroje poprzeczne powinny być wykonywane w tych miejscach, w których kontrolowane były wymiary.
Wyniki kontroli jakości materiałów i robót ocenia się przez ich porównanie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz niniejszej STWiORB. Ocenę z przeprowadzonej kontroli materiałów i robót należy wpisać do dziennika budowy.
Wyniki badań kontrolnych jakości wykonania nasypów wykorzystywane są:

- doraźnie, przy odbiorze poszczególnych warstw nasypu, tj. do porównania parametrów zagęszczenia z wymaganiami projektowymi lub podanymi w niniejszej STWiORB w celu podjęcia decyzji czy może być układana następna warstwa nasypu,
- przy ocenie większej części nasypu lub nasypu całkowicie wykonanego, w tym przypadku wyniki badań powinny być opracowane statystycznie.
- Do oceny należy dołączyć wyniki badań laboratoryjnych lub wskazać na dokumentację, gdzie znajdują się wyniki przeprowadzonych badań i pomiarów.

2.15. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podane zostały w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych „Wymagania ogólne”.

Częściowy odbiór robót przeprowadza się dla robót zanikających lub ulegających zakryciu. Należy je odebrać przed wykonanie 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. Koszt tych prac Wykonawca uwzględni w cenie ryczałtowej na realizację całości inwestycji.
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.

2.16. OBMIAR ROBÓT.

2.16.1. Ogólne zasady.

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

2.16.2. 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).

2.17. PODSTAWY PŁATNOŚCI.

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

2.17.1. 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,
- zagęszczenie zasypki warstw wykopu,
- kontrola stopnia zagęszczenia zasypki,
- 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.
- dla wykonania nasypów:
  - usunięcie warstwy ziemi urodzajnej
  - przywiezienie gruntu do nasypu,
  - przygotowanie podłoża pod nasyp,
  - formowanie nasypu z dostarczonego gruntu,
  - wyrównanie gruntu warstwami o odpowiedniej grubości,
  - zagęszczanie gruntu warstwami,
  - kontrola stopnia zagęszczenia warstw nasypu,
  - wyprofilowanie skarp nasypu,
  - obrobienie korony i skarp nasypu,

- plantowanie powierzchni skarp i korony nasypu,
- spulchnianie gruntu skarp,
- pokrycie skarp humusem,
- wykonanie urządzeń zabezpieczenia i organizacji ruchu.

• 2.18. DOKUMENTY ODNIESIENIA.

• PN-EN 1997-1 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne.
• PN-EN 1997-2 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
• PN-EN ISO 14688-1 – Rozpoznanie i badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 1: Oznaczanie i opis.
• PN-EN ISO 14688-2 – Rozpoznanie i badania geotechniczne – Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów – Część 2: Zasady klasyfikowania.
• PN-B-10736:1999 – Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania.
• PN-EN 1610 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
• PN-EN 13242 – Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
• COBRTI INSTAL – Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, Zeszyt 9, Warszawa 2003.
• Warunki techniczne wykonania i odbioru robót ziemnych – Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa.
• Warunki techniczne wykonania i odbioru robót ziemnych w budownictwie wodnym – Ministerstwo Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej.
• Instrukcje montażowe, katalogi techniczne oraz wytyczne producentów materiałów, rur, armatury i urządzeń nawodnieniowych.

C. ST 3. INSTALACJE RUROCIĄGÓW.

3.1. DANE OGÓLNE.

3.1.1. Przedmiot STWiORB „Roboty instalacyjne”.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są warunki i wymagania dotyczące prawidłowego wykonania, realizacji, kontroli i odbioru robót instalacyjnych.

3.1.2. Zakres stosowania STWiORB „Roboty instalacyjne”.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach wyszczególnionych w części „A” w pkt. 10.0.

3.2. INFORMACJE ORGANIZACYJNE I KOLEJNOŚĆ ROBÓT.

- wytyczenie tras rurociągów,
- przygotowanie tras wykopów i zdjęcie humusu,
- wykonanie wykopów pod rurociągi,
- ręczny dokop pod rurociągi,
- ułożenie i montaż rurociągów z utrzymaniem projektowanych spadków,
- próby ciśnień,
- zasypanie wykopów i ponowne ułożenie zdjętego uprzednio humusu,
- zasypanie wykopu wokół studzienki,
- prace porządkowe.

3.3. WYKONANIE ROBÓT ZIEMNYCH.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z PZPN-B-10736, a w szczególności zgodnie z wymaganiami i badaniami dotyczącymi warunków bezpieczeństwa pracy.

3.4. WYMAGANIA I BADANIA DOTYCZĄCE BUDOWY PRZEWODÓW PODZIEMNYCH WRAZ Z OBIEKTAMI LOKALIZOWANYMI NA PRZEWODACH.

3.4.1. Ułożenie przewodu na podłożu.

Przewiduje się ułożenie rur PE bezpośrednio na rodzimym podłożu po uprzednim jego wyprofilowaniu z zaprojektowanym spadkiem zgodnie z dołączonymi do projektu profilami.

3.4.2. Dopuszczalne odchylenie osi przewodu.

Wytyczenie tras rurociągów należy wykonać z dokładnością 0,10 m w stosunku do tras wkreślonych na mapie w skali 1:1000. Prace te należy wykonać pod nadzorem służb Inwestora.

3.4.3. Głębokość ułożenia przewodu i spadki minimalne oraz dopuszczalne odchylenie spadku przewodu.

Założone głębokości ułożenia projektowanych rurociągów głównych i rozprowadzających z rur PE wahają się około 1,2 m (zgodnie z dołączonymi profilami). Na tak małe głębokości ułożenia i tym samym przykrycia rurociągów pozwala jedynie wiosenno - letnia ich praca i nieodzowne odwodnienie na sezon zimowy.

3.4.4. Zmiany kierunku przewodu.

Na załamaniach poziomych tras projektowanych rurociągów głównych o kącie równym lub większym od 22º należy zamontować właściwe kształtki. Mniejsze łuki ze względu na małą elastyczność rur PE o zaprojektowanych średnicach można pokonywać przez odpowiednie wygięcie przy spełnieniu warunku, że promień krzywizny formowanego łuku nie będzie większy niż 300 zewnętrznych średnic zginanej rury.

3.4.5. Warstwa ochronna zasypki.

Ułożone rurociągi należy zasypać gruntem uprzednio wydobytym. W pierwszej kolejności zasypkę należy wykonać do wysokości około 10 cm na wierzch rury z ręcznym zagęszczeniem, szczególnie z boku rury.

3.5. TRANSPORT I SKŁADOWANIE RUR Z PE.

3.5.1. Ogólnie.

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości tworzyw sztucznych i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom.
Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.

3.5.2. Składowanie.

Jako zasadę należy przyjąć, że rury z tworzyw winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (zwojach lub wiązkach).
Rury polietylenowe do średnicy 90 mm są produkowane w zwojach. Zwoje należy składować w pozycji poziomej do wysokości 1,5 m.
Rury o większych średnicach są pakowane w wiązki i mają długość:

- Rury wodne (niebieskie)12 mb,
- Rury gazowe (żółte) 12 mb.

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy, jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5 m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o szer. min. 50 mm. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m.
Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, najsztywniejsze winny znajdować się na spodzie.
W stercie nie powinno znajdować się więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,0 m.
Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie. Rur PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.
Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem promieniowania słonecznego nie oznaczają zmiany właściwości wytrzymałościowych lub odpornościowych.
Rury mogą posiadać na obu końcach zaślepki, które winny być zdjęte dopiero bezpośrednio przed łączeniem rur.

3.5.3. Transport.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce.

Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów.
Gdy rury są rozładowane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 160 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego.
Nie wolno rur zrzucać ani wlec.
Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max. 2 m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

3.6. UKŁADANIE RUROCIĄGÓW.

3.6.1. Wykopy pod rurociągi.

3.6.1.1. Uwagi na temat innych rurociągów, systemów kabli, fundamentów itd.

Położenie rurociągu musi być tak dobrane, aby układ jego linii nie powodował żadnych szkód w innych systemach, fundamentach i strukturach łącznie z systemami dróg. Z drugiej strony te systemy nie powinny uszkodzić układanych rurociągów tworzywowych. Odległość od innych systemów musi być wystarczająca dla przeprowadzenia prac remontowych. Odległości te reguluje prawo budowlane i stosowne przepisy branżowe. Odległości muszą być podane w projekcie. Szczególną uwagę należy zwrócić na układanie rurociągów tworzywowych w pobliżu sieci cieplnych lub kabli wysokiego napięcia tzn. przewodów o temperaturze wyższej od temperatury gruntu. Bez żadnych specjalnych pomiarów mogą być stosowane następujące odległości minimalne (ze względu na wpływ ogrzewania):

- do linii rurociągów systemów grzewczych = 1,0 m,
- do kabli niskiego i wysokiego napięcia (napięcie max. 20 kV),
- pojedynczych lub większej ilości w tym samym rowie = 0,3 m,
- do pojedynczych kabli pod napięciem wyższym niż 20 kV = 0,75 m,
- do kilku kabli pod napięciem wyższym niż 20 kV w tym samym wykopie = 0,75 – 1,0 m,
- do mocno obciążonych kabli, zwłaszcza o napięciu od 132 kV do 400 kV = 1,0 – 1,25 m.

W dwóch ostatnich przykładach warunki termiczne powinny być ściśle określone. Jeżeli rurociąg jest wystawiony na działanie temperatury wyższej niż 20°C, musi być oceniany wpływ temperatury na własności materiału.

3.6.1.2. Przekrój poprzeczny wykopu.

Przekrój poprzeczny wykopu pod rurociąg i wszelkie wzmocnienia podłoża zależą od:

- metod pracy łącznie z rozparciem ścian,
- wymiarów i typów rur,
- głębokości posadowienia rurociągu poniżej istniejącego poziomu terenu,
- warunków gruntowych,
- występowania i poziomu wód gruntowych,
- rodzajów nawierzchni,
- ruchu komunikacyjnego, obciążeń, skrzyżowania z innymi przewodami, fundamentów,
- specjalnych warunków przy projektowaniu większej ilości rurociągów w tym samym wykopie.

Głębokość wykopu pod rurociąg jest określana na podstawie projektu; dochodzi do tego czasem dodatkowa głębokość potrzebna do wyrównania dna wykopu i wzmocnienia

struktury gruntu. Jeżeli podłoże jest wzmocnione, wykop mechaniczny musi być zakończony, zanim łyżka koparki dotknie ostatniej warstwy usuwanego gruntu.
Podczas określania szerokości wykopu musi być zwrócona uwaga na szerokość wzmacnianych struktur i na wystarczającą przestrzeń pozwalającą wykonywać prace montażowe. Wykop pod rurociąg powinien być tak wąski, jak to tylko możliwe. Należy się jednak upewnić, czy jest dostatecznie dużo miejsca by sprostać takim potrzebom jak zagęszczanie wypełnienia dookoła i ponad rurą. Zmiana głębokości określonej w projekcie jest możliwa tylko po uzgodnieniu tego z projektantami.

3.6.1.3. Wzmacnianie podłoża.
Dno wykopu pod rurociąg musi być wzmocnione, jeżeli badania gruntów i dane o obciążeniach rur wykazują, że nośność podłoża jest niewystarczająca. Warstwa wyrównawcza, na którą jest położona rura nie jest uważana za wzmocnienie. Wzmocnienie wykopu może być zrealizowane przez wykonanie ławy żwirowej z odpowiedniego żwiru o wys. 0,20 m (po zagęszczeniu). Takie wzmocnienie musi zostać wykonane w sytuacji, gdy wykop został wykonany za głęboko.
Rur z PE nie wolno układać na ławach betonowych ani zalewać betonem.

3.7. UKŁADANIE RUROCIĄGÓW.

3.7.1. Czynniki dominujące.

W projekcie i procesie wykonawczym muszą być należycie wzięte pod uwagę wszystkie czynniki, które wpływają na układanie, zabezpieczanie, funkcjonowanie, wytrzymałość i okres użytkowania rurociągu.
Czynniki dominujące są określone przez głębokość układania, obciążenie rury, warunki gruntowe, podłoże i inne warunki miejscowe. Podczas oceny czynników dominujących musi być również wzięty pod uwagę czas przeprowadzania prac.
Układanie rurociągów staje się szczególnie trudne, jeżeli praca musi być ukończona przy niepomyślnej pogodzie, jeżeli zdolność nośna gruntu jest różna w różnych miejscach, lub jeżeli konieczne jest aby ciężkie maszyny przejeżdżały pod rurociągami. Naziom na trasach rurociągów głównych 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.

3.7.2. Układanie i podpieranie rur.

Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite. Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w projekcie. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i połączeń.
Dzięki podsypce i obsypce podparcie rur jest wystarczające.
Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczeniem się podczas wypełniania wykopu, zagęszczania gruntu i przejeżdżania ciężkiego sprzętu wykonawcy.
Kiedy przywieziony materiał wypełniający wykop ma większą zdolność przewodzenia wody niż grunty lokalne, wówczas użyty materiał niespoisty musi być przekładany innym, żeby zabezpieczyć wypłukiwanie materiału wraz z wodą wzdłuż rurociągu.

3.7.3. Obsypka rurociągu.

Obsypka rurociągu jest po to, żeby zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe

obciążenia miejscowe. Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,30 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury.
Materiał służący do wykonywania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonywania podłoża (patrz jak wyżej).
Wypełnienie dookoła rurociągu może być gruntem z wykopu, jeśli ten grunt spełnia powyższe wymagania. Inne materiały takie jak np. glina mogą być użyte, jeżeli metody specjalnego wypełniania i zagęszczania są określone w projekcie. Obsypka rurociągu musi być wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Uważne napełnianie wzdłuż wykopu powinno być nawet ważniejsze niż rozdział materiału po obu stronach przewodu. Stopień zagęszczania powinien być określany w projekcie. Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczenie jest łatwiejsze, jeśli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum. Zagęszczenie żwiru może być wykonane z wodą, jeśli podłoże może przewodzić wodę lub jeśli jest możliwe w jakiś sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki.

Metody ubijania gruntu
Tab. 9

Sprzęt	**Ilość cykli**	**Maksymalna gr. warstwy po ubiciu [m]**	
		żwir, piasek	**iły**
1	*2*	*3*	*4*
zagęszczanie ręczne	3	0,15	0,10
Wibrator płaszczyznowy: 50 – 100 kg	4	0,15	-
100 – 200 kg	4	0,20	-
Ubijak wibracyjny: 70 kg	3	0,30	0,25

Dla spoistego materiału metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych własności zasypki. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora. Dla mniejszego przykrycia, wymagany stopień zagęszczenia wynosi 85% zmodyfikowanej wartości Proctora.

3.7.4. Zasypka wykopu.

Zasypka musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury pod rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych). Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego zgodnie z zaleceniami projektu technicznego i jeśli maksymalna wielkość cząstek nie

przekracza 300 mm.
Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. Zagęszczenie materiału zasypki w terenach zielonych nie jest wymagane.

3.8. ŁĄCZENIE RUR.

3.8.1. Metody łączenia.

Rury z PE mogą być łączone z wykorzystaniem różnych technik łączenia, z których podstawowe to: • zgrzewanie czołowe, stosowane głównie dla rur o średnicach większych niż 63 mm,

- zgrzewanie elektrooporowe, stosowane głównie dla rur o średnicach mniejszych niż 110 mm,
- połączenia zaciskowe: dla rur wodnych – np. złączki POLYRAC,
- Połączenia kołnierzowe z wykorzystaniem tulei kołnierzowych.

3.8.2. Zgrzewanie czołowe.

Należy pamiętać, że zgrzewa 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.

Uwagi wstępne.

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 bezwzględnie zachować je w czystości; niedopuszczalne jest np. dotykanie palcami.
- Utrzymuj w czystości płytę grzewczą; zanieczyszczenia usuwaj tylko za pomocą drewnianego skrobaka i materiału nie pozostawiającego 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.

1. Ustawić końcówki rur współosiowo. Takie ustawienie przygotowywanych do zgrzewania rur ułatwia pracę maszyny zgrzewającej jak i zapewnia poprawność wykonywanego zgrzewu.

2. 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. **Uwaga.**
   Wyrównywanie powierzchni czołowych musi być wykonane bezpośrednio przed zgrzewaniem.
3. Siłę potrzebną do dosunięcia rur należy odczytać, a temperaturę płyty grzewczej należy skontrolować. Następnie płytę grzewczą umieścić między końcami rur. Docisnąć oba końce rur do płyty grzewczej z odpowiednią siłą. Po krótkim czasie wystąpią wypływki na końcach rur. Sprawdzić, czy wypływka jest jednakowa na całym obwodzie. Jeśli wypływka osiągnie żądaną wartość (patrz tabela poniżej), należy bez docisku kontynuować proces dogrzewania.
4. 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.
5. Po zakończeniu chłodzenia należy otworzyć obejmy mocujące rury i wyjąć rury z maszyny. Skontrolować wynik zgrzewania. 6. Zasady dotyczące zgrzewania czołowego kształtek segmentowych tzn. łuków, trójników są analogiczne do zgrzewania odcinków prostych. Zalecane jest wykonywanie takich elementów w warunkach warsztatowych.

Tab. 10

Min. grubość ścianki	**Szerokość wypływki B [mm]**
1	*2*
2	3-5
3	4-6
4	4-7
5	5-8
6	6-9
8	7-10
9	8-11
11	9-12
13	10-14
16	11-15
18	12-16
19	12-18
22	13-18
24	14-19
27	15-20
30	16-21

34	17-22
40	18-23
45	20-25
50	22-27
55	24-30
60	26-32
65	28-36

3.8.3. Zgrzewanie elektrooporowe (elektrodyfuzyjne).

Przy zgrzewaniu elektrooporowym należy stosować kształtki odpowiadające ciśnieniu roboczemu i rodzajowi surowca (PE 80 lub PE 100), z którego wykonane są łączone elementy. W razie wątpliwości kontaktować się z Producentem.

Instrukcja zgrzewania elektrooporowego.

1. Sprawdzić stan zgrzewarki (jeśli jest – generatora również), narzędzi oraz rur i kształtek.
2. Przyciąć rurę prostopadle do jej osi i usunąć wióry (o ile powstały podczas cięcia); jeśli jest to konieczne – oczyścić rurę wewnętrzną.
3. przy użyciu skrobaka usunąć utlenioną warstwę PE z co najmniej tych obszarów łączonych elementów, które znajdują się w strefie zgrzewania (nie dotyczy kształtek elektrooporowych) a następnie przemyć te miejsca płynem czyszczącym.
4. Jeśli kształtka elektrooporowa nie jest zapakowana fabrycznie w worek foliowy, należy przemyć jej powierzchnię wewnętrzną płynem czyszczącym.
5. Zaznaczyć na końcach łączonych elementów głębokość ich wsunięcia do kształtki.
6. Absolutnie czyste i całkowicie suche elementy zestawić ze sobą w połączenie. 7. Zestawione elementy połączenia unieruchomić w zacisku montażowym i sprawdzić jeszcze raz głębokość wsunięcia każdego elementu do wnętrza kształtki.
8. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.
9. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).
10. Zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie w zacisku montażowym na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia).
11. Kable zasilające można odłączyć po upływie co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania.

3.8.3.1. Głębokość wsunięcia końców łączonych elementów do wnętrza muf systemu Monoline.

Tab. 11

Wymiary mufy [ø]	**Głębokość wsunięcia [mm]**
1	*2*
20	26,5
25	26,5
32	29,0
40	31,5
50	37,5
63	40,0

75	45,0
90	50,0
110	55,0
125	60,0
160	70,0
180	75,0
200	80,0
225	85,0

Zgrzewanie elektrooporowych kształtek siodłowych.

1. oczyścić obszar zgrzewania przy użyciu czystej szmatki, aby usunąć ewentualne zabrudzenia.
2. Zaznaczyć miejsce ułożenia kształtki na rurze; miejsce to należy oskrobać, w celu usunięcia warstwy utlenionej (czynność tę wykonać przy użyciu uniwersalnego skrobaka, lub typu Scarsten), a następnie przemyć płynem czyszczącym.
3. Przemyć wewnętrzną powierzchnię kształtki; jeśli kształtka jest fabrycznie zapakowana w worek foliowy, to należy ostrożnie ją odpakować – w takim wypadku nie ma potrzeby przemywania jej powierzchni wewnętrznej.
4. Zamocować kształtkę siodłową na rurze zgodnie z naniesionymi oznaczeniami (odchyłka od naniesionych oznaczeń nie może być większa niż 1,5 mm).
5. 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 systemu Fusamatic firmy Fusion zastosować odpowiedni uchwyt mocujący.
6. Przeprowadzić zgrzewanie zgodnie z instrukcją obsługi zgrzewarki.
7. Upewnić się, czy proces zgrzewania przebiegł bez zakłóceń (zgrzewarka wyświetla komunikat o pozytywnym zakończeniu procesu).
8. Zanotować (np. na rurze) czas zakończenia zgrzewania i pozostawić połączenie na co najmniej 20 minut (okres chłodzenia).
9. Kable zasilające można odłączyć po upływie co najmniej 2 minut od zakończenia zgrzewania.

Uwaga.

Jeśli do unieruchomienia kształtki siodłowej użyto uchwytu mocującego – można go zdemontować dopiero po zakończeniu okresu chłodzenia.

Przewiercanie.

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

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

3.8.4. Zginanie na zimno.

Nie dopuszczalne jest formowanie łuków na gorąco na budowie.

Dopuszcza się zginanie na zimno rur polietylenowych na budowie przy dostosowaniu minimalnego promienia gięcia do temperatury otoczenia.

Tab. 12

Temperatura otoczenia [°C]	**Min. promień gięcia rur [m]**
1	*2*
+ 20	20 x Dn
+ 10	35 x Dn
0	50 x Dn

3.9. KONTROLA JAKOŚCI.

3.9.1. Próba ciśnienia.

Możliwe jest przeprowadzenie próby ciśnienia sieci ciśnieniowej z PE przed oddaniem jej do eksploatacji (przekazaniem jej Inwestorami).
Próba ciśnienia powinna być przeprowadzona zgodnie z obowiązującymi normami (PNB-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. • Realizacja wzmocnień powinna być tak ustalona, aby za pomocą zasuw możliwe było odcinkowe przeprowadzenie próby ciśnienia. • Powinno być możliwe napełnienie instalacji w najniższym punkcie, a odpowietrzanie w najwyższym (na sprawdzanym odcinku).
- Łuki, trójniki, zwężki, zawory, zaślepki itd. Powinny być odkryte podczas próby ciśnienia.
- Wymagania Inwestora co do próby ciśnienia, powinny być określone w opisie projektu, aby umożliwić Wykonawcy przedsięwzięcie koniecznych środków do przeprowadzenia próby.
- Zgodność materiału rury i robót wykonawczych z obowiązującymi normami.
- Jeżeli powyższe warunki zostały całkowicie spełnione, to kolejnym etapem jest praktyczne wykonanie zadania.
- 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.

Z chwilą rozpoczęcia budowy Wykonawca powinien poprosić dostawcę o instrukcje i doradztwo wykonawcze.
Jest niezwykle ważne, aby powyżej wspomniane zasady były przestrzegane, ponieważ mają one wpływ na końcowy wynik inwestycji.
W niezwykle trudnych warunkach (deszcz, wysoki poziom dróg gruntowych itd.) może być niemożliwe przeprowadzenie próby szczelności złączy zgodnie z obowiązującymi normami. W takich przypadkach stosuje się inne metody przeprowadzania próby ciśnienia rurociągu. Szczegółowe informacje na ten temat znajdują się w fińskiej normie SFN nr 3115, której główne założenia dotyczą następujących zasad:

- Rurociąg powinien być realizowany zgodnie z odpowiednimi (instrukcja producenta). • Rurociąg powinien być odkryty w czasie próby ciśnienia.
- Odpowietrzać w najwyższych punktach.

- Napełniać rurociąg z najniższego punktu.
- Zawór odpowietrzający powinien być otwarty w czasie napełniania.
- Prędkość napełnienia niezależnie od średnicy wynosi 7 godz./km.
- Próbę ciśnienia przeprowadzić najwcześniej 48 godz. Po zasypaniu prostych odcinków rur.
- Przed próbą ciśnienia rurociąg musi być wypełniony wodą przez 2 godz.
- Maks. temp. wody podczas próby ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C.

Przygotowaną do próby szczelności sieć należy napełnić wodą i odpowietrzyć. Podnieść ciśnienie do wartości 1,5 x najwyższe ciśnienie robocze, ale nie mniej niż 1,0 MPa (dla rur PCV PN 6 zalecamy zachować szczególną staranność i ostrożność). Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnieść do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02 MPa. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków, 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.

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 i polipropylenu zgodnie z wytycznymi normy europejskiej prEN 805: 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.

• ***Uwagi ogólne.***

Ta alternatywna metoda przeznaczona dla rurociągów wykazujących właściwości lepkosprężyste (rurociągi polietylenowe i polipropylenowe) wynika z nieuwzględnienia w głównej próbie szczelności faktu pełzania materiału.

W związku z tym odpowiednią procedurę przeprowadzania próby szczelności przedstawiono poniżej.

• ***Procedura próby.***

Cała procedura próby szczelności obejmuje fazę wstępną zawierającą okres relaksacji, połączoną z nią próbę spadku ciśnienia i zasadniczą próbę szczelności.

• ***Faza wstępna.***

Pomyślne zakończenie fazy wstępnej jest warunkiem wstępnym dla przeprowadzenia zasadniczej próby szczelności.

Celem fazy wstępnej jest uzyskanie odpowiednich warunków początkowych testowanego układu, które zależą od ciśnienia, czasu i temperatury.

Należy unikać wszelkich błędów, które mogłyby wpłynąć na wynik zasadniczej próby szczelności. W związku z tym wstępną próbę szczelności należy przeprowadzić następująco:

- po przepłukaniu i odpowietrzeniu rurociągu obniżyć ciśnienie do poziomu ciśnienia atmosferycznego i przez co najmniej 60 min pozwolić na relaksację naprężeń w rurociągu, aby uniknąć wstępnych naprężeń pochodzących od ciśnienia wewnętrznego, rurociąg przed wtórnym zapowietrzeniem;
- po upływie okresu relaksacji należy szybko (nie dłużej niż 10 min) i w sposób ciągły podnieść ciśnienie do poziomu STP (ang. System Test Pressure oznacza ciśnienie próbne; najczęściej STP+1,5xPN). Utrzymywać ciśnienie STP przez 30 minut przez dopompowywanie wody w sposób ciągły lub z krótkimi przerwami. W tym czasie należy przeprowadzić wzrokową inspekcję rurociągu aby zidentyfikować ewentualne nieszczelności;
- przez okres 1 godziny nie pompować wody pozwalając badanemu odcinkowi na rozciąganie się na skutek lepkosprężystego pełzania;
- na koniec fazy wstępnej zmierzyć poziom ciśnienia w rurociągu.

W przypadku pomyślnego zakończenia fazy wstępnej należy kontynuować procedurę testową. Jeżeli ciśnienie spadło o więcej niż 30% STP, to należy przerwać fazę wstępną i obniżyć ciśnienie wody w badanym odcinku do zera. Po ustaleniu przyczyny nadmiernego spadku ciśnienia zapewnić właściwe warunki testu (przyczyną może być np. zmiana temperatury, istnienie nieszczelności). Ponowne przeprowadzenie próby możliwe jest po co najmniej 60-cio minutowym okresie relaksacji.

• ***Zintegrowana próba spadku ciśnienia.***

Prawidłowa ocena zasadniczej próby szczelności możliwa jest pod warunkiem odpowiednio niskiej zawartości powietrza we wnętrzu badanego odcinka. W związku z tym należy:

- w końcu fazy wstępnej gwałtownie obniżyć ciśnienie w rurociągu o Δp = 10 ÷ 15% STP poprzez upuszczenie wody z badanego odcinka;
- dokładnie zmierzyć objętość upuszczonej wody ΔV;
- obliczyć dopuszczalny ubytek wody ΔVmax według poniższego wzoru i sprawdzić, czy upuszczona ilość wody ΔV nie przekracza wartości dopuszczalnej ΔVmax.

$$\Delta V_{max} = 1{,}2 \cdot V \cdot \Delta p \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D}{e \cdot E_R} \right)$$

gdzie:

ΔV_{max} - dopuszczalny ubytek wody [litry],

V - objętość testowanego odcinka [litry],

Δp - zmierzony spadek ciśnienia [kPa],

Ew - współczynnik ściśliwości wody [kPa] (2,06x106 kPa),

D - wewnętrzna średnica rurociągu [m],

e - grubość ścianki rurociągu [m],

ER - moduł Younga materiału rury na kierunku obwodowym [kPa],

1,2 - współczynnik poprawkowy (uwzględniający zawartość powietrza) dla zasadniczej próby szczelności.

Dla właściwej interpretacji uzyskiwanych wyników istotne jest zastosowanie odpowiedniej wartości ER oraz uwzględnianie zmian temperatury i czasu przeprowadzania próby szczelności.

Szczególnie w przypadku badania rurociągów o małych średnicach i krótkich odcinków Δp i ΔV winny być mierzone tak dokładnie, jak to tylko możliwe.
Jeżeli ΔV jest większe niż ΔVmax, to należy przerwać badanie i po obniżeniu ciśnienia do zera jeszcze raz dokładnie odpowietrzyć rurociąg.

• ***Zasadnicza próba szczelności.***

Lepkosprężyste pełzanie materiału rury pod wpływem naprężeń wywołanych ciśnieniem próbnym STP jest przerwane przez zintegrowany test spadku ciśnienia. Nagły spadek ciśnienia wewnętrznego prowadzi do kurczenia się rurociągu. Należy przez okres 30 minut (zasadnicza próba szczelności) obserwować i rejestrować wzrost ciśnienia wewnętrznego wywołany tym kurczeniem się rurociągu. Zasadniczą próbę szczelności można uznać za pozytywną, jeżeli linia zmian ciśnienia wykazuje tendencję wzrostową i w ciągu 30 minut, co jest zazwyczaj wystarczająco długim okresem czasu aby uzyskać odpowiednio dokładne określenie szczelności, nie wykazuje spadku.
Jeżeli w tym czasie krzywa zmian ciśnienia wykaże jednak spadek, to jest to oznaką nieszczelności badanego odcinka. W przypadku wątpliwości należy zasadniczą próbę szczelności przedłużyć do 90 minut. W takim przypadku dopuszczalny spadek ciśnienia jest ograniczony do 25 kPa względem maksymalnej wartości ciśnienia uzyskanej w fazie kurczenia się rury. Jeżeli ciśnienie spadnie o więcej niż 25 kPa, to test należy uznać za negatywny. Zaleca się sprawdzenie wszystkich połączeń mechanicznych przed inspekcją wizualną połączeń zgrzewanych.
Usunąć wszystkie zidentyfikowane w trakcie próby uszkodzenia instalacji i powtórzyć całą próbę.
Powtórne wykonanie zasadniczej próby szczelności jest dopuszczalne pod warunkiem przeprowadzenia całej procedury testowej łącznie z 60-cio minutowym okresem relaksacji w fazie wstępnej.

3.10. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podane zostały w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych „Wymagania ogólne”.

Częściowy odbiór robót przeprowadza się dla robót zanikających lub ulegających zakryciu. Należy je odebrać przed wykonanie 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. Koszt tych prac Wykonawca uwzględni w cenie ryczałtowej na realizację całości inwestycji.
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.

3.11. OBMIAR ROBÓT.

3.11.1. Ogólne zasady.

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

3.11.2. 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 rozścielenia ziemi urodzajnej – m^2 (metr kwadratowy),
- dla humusowania skarp – m^2 (metr kwadratowy),
- dla ułożenia rurociągu – m,
- dla montażu urządzeń i kształtek – 1 szt.

3.12. PODSTAWY PŁATNOŚCI.

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

3.12.1. Cena jednostki obmiarowej.

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

a) dla wykonania wykopów:

- odspojenie gruntu,
- złożeniem urobku na odkład,
- zasypanie wykopów,
- pokrycie skarp humusem złożonym przy górnej krawędzi,
- montaż rurociągów,
- montaż urządzeń.

D. ST4. INSTALACJE ELEKTRYCZNE.

4.1. WSTĘP.

4.1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych.

4.1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 11. oraz Części III Projektu budowlano-wykonawczego dla niniejszego zadania inwestycyjnego.

4.1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych dla powyższego zadania,
Projekt obejmuje :

- Ułożenie kabli sterowniczych
- Montaż komputera nawodnieniowego

4.1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót “Wymagania ogólne”.

4.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami.

4.2. MATERIAŁY.

Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z projektem wykonawczym, w skład którego wchodzi opis techniczny i rysunki. Materiałami są:

- kable zasilające i sterownicze,
- osprzęt elektryczny do wykonania instalacji,
- przewody kabelkowe.

Materiały powinny być jak określono w dokumentacji projektowej, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez nadzór.
Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Nadzór.

4.2.1. OPIS ROZDZIELNI ELEKTRYCZNYCH

1. RGPzsz 1x30 kW + PG 1x4,0 kW

Rozdzielnia sterownicza przeznaczona do obsługi układu pompowego wyposażonego w jedną pompę sterowaną przetwornicą częstotliwości o mocy 30 kW oraz pompę głębinową o mocy 4,0 kW.
Zakres wyposażenia oraz funkcji rozdzielni obejmuje:

- układ sterowania pompą za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości 30 kW,
- sterownik PLC wraz z panelem operatorskim wyposażonym w aplikację

umożliwiającą sterowanie zaworami w trybie ręcznym oraz według harmonogramu czasowego,
- możliwość zdalnego dostępu do układu sterowania i monitoringu pracy instalacji,
- obsługę oraz komunikację z rozdzielniami RS1, RS2 oraz RS3,
- układ sterowania pompą zalewającą zasilaną napięciem 230 V,
- obsługę pompy głębinowej wraz z możliwością rozbudowy o zabezpieczenia przed suchobiegiem oraz przelaniem zbiornika – zakres zabezpieczeń do uzgodnienia na etapie realizacji,
- możliwość podłączenia czujników temperatury montowanych na korpusach pomp o mocy 30 kW,
- system komunikacji z zaworami wykonany w technologii światłowodowej,
- wykonanie rozdzielni w wersji naściennej, z pojedynczymi drzwiami,
- wyposażenie elewacji rozdzielni w lampki sygnalizacyjne oraz przełączniki sterujące dla wszystkich pomp.

2. RS1

Rozdzielnia sterownicza RS1 przeznaczona do sterowania instalacją zaworową, przygotowana do obsługi 6 zaworów z możliwością dalszej rozbudowy układu.
Zakres wyposażenia oraz funkcji rozdzielni obejmuje:
- wykonanie rozdzielni wraz z fundamentem, drzwiami zewnętrznymi oraz drzwiami wewnętrznymi,
- wyposażenie drzwi wewnętrznych w przełącznik wyboru trybu pracy pomiędzy trybem automatycznym i ręcznym,
- możliwość ręcznego załączania każdego zaworu niezależnie od pracy automatycznej układu,
- system komunikacji z rozdzielnią główną wykonany w technologii światłowodowej.

3. RS2

Rozdzielnia sterownicza RS2 przeznaczona do sterowania instalacją zaworową, przygotowana do obsługi 14 zaworów z możliwością dalszej rozbudowy układu.
Zakres wyposażenia oraz funkcji rozdzielni obejmuje:
- wykonanie rozdzielni wraz z fundamentem, drzwiami zewnętrznymi oraz drzwiami wewnętrznymi,
- wyposażenie drzwi wewnętrznych w przełącznik wyboru trybu pracy pomiędzy trybem automatycznym i ręcznym,
- możliwość ręcznego załączania każdego zaworu niezależnie od pracy automatycznej układu,
- system komunikacji z rozdzielnią główną wykonany w technologii światłowodowej.

4. RS3

Rozdzielnia sterownicza RS2 przeznaczona do sterowania instalacją zaworową, przygotowana do obsługi 9 zaworów z możliwością dalszej rozbudowy układu.
Zakres wyposażenia oraz funkcji rozdzielni obejmuje:
- wykonanie rozdzielni wraz z fundamentem, drzwiami zewnętrznymi oraz drzwiami wewnętrznymi,
- wyposażenie drzwi wewnętrznych w przełącznik wyboru trybu pracy pomiędzy trybem automatycznym i ręcznym,
- możliwość ręcznego załączania każdego zaworu niezależnie od pracy automatycznej układu,
- system komunikacji z rozdzielnią główną wykonany w technologii światłowodowej.

4.3. SPRZĘT.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący,

sprawny technicznie i zaakceptowany przez nadzór, sprzęt:

- samochód dostawczy o nośności do 0,9 Mg; spawarka wirująca o prądzie 300-500A; elektronarzędzia ręczne;
- przyrządy pomiarowe do prób i badań pomontażowych; przyrządy do oprogramowania sterowników.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Nadzoru.
Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych robót.

4.4. TRANSPORT.

Materiały przewidziane do wykonania robót elektrycznych mogą być przewożone krytymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem.
Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od –15ºC. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości, zastrzeżonych przez producenta.
W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności: transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok.
Środki transportu przewidziane do stosowania: samochód dostawczy do 0,9 T; samochód skrzyniowy do 5 T; przyczepa skrzyniowa 3,5 T; przyczepa do przewożenia kabli do 4 T;
Transport powinien być taki, jaki określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Nadzór.

4.5.WYKONANIE ROBÓT.

4.5.1. Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST “Wymagania ogólne”, oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano
Wykonanie robót powinno być takie jak to określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostanie przez nadzór inwestorski i autorski.

4.5.1.1. Prace przygotowawcze.

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych następujące prace przygotowawcze:

- dostarczy na teren budowy niezbędne materiały, urządzenia i sprzęt;

4.5.1.2. Połączenia elektryczne przewodów.

Powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, należy dokładnie oczyścić i wygładzić;

- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody i pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną) należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską;
- powierzchnie zestyków należy zabezpieczyć przed korozją wazeliną bezkwasową;
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie wykonawczym;
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą

metaliczną (kadmowane);
- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi należy wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą Denso; dla wykonania ewentualnych połączeń miedzianych przewodów z aluminiowymi stosować odpowiednie przekładki (np. AlCO).

4.5.1.3. Prace spawalnicze.

Prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu.
Prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.

4.5.1.4. Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu.

Wykonanie rozdzielnic należy zlecić specjalistycznej firmie, mającej duże doświadczenie w montażu oraz badaniach pomontażowych.
Montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.
Kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp. Odgałęzienia od szyn głównych i podłączenia szyn do aparatów nie powinny powodować niedopuszczalnych naciągów i naprężeń.
Dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym.
Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

4.6. UKŁADANIE KABLI ZASILAJĄCYCH URZĄDZENIA.

4.6.1. Zasilanie podstawowe obiektu w energię elektryczną.

Do zasilania projektowanej rozdzielnicy RP projektowanej deszczowni została zaprojektowana linia kablowa typu YKY 5x25 mm2 wychodząca rozdzielnicy RGnN budynku istniejącego obok projektowanej deszczowni.
Energia elektryczna do projektowanej pompowni doprowadzona będzie z odległości około 60 m, a moc jest wystarczająca dla zasilenia projektowanego budynku deszczowni.

4.6.2. Kable i przewody do urządzeń.

Zwraca się uwagę na przewody silników głównych oraz sond, które dostarczane są przez producentów jako połączone na stałe z urządzeniami. Sposób ułożenia winien być dokonany zgodnie z instrukcją producentów; dotyczy to szczególnie przewodów do sond, wyposażonych dodatkowo w rurkę napowietrzającą.
Wykonać dokładne uszczelnienia przejść przewodów przez ściany przy użyciu posiadających odpowiednie certyfikaty szczeliw.

4.7. BADANIA POMONTAŻOWE.

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. badań pomontażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem wymaganych pomiarów poszczególnych obwodów, instalacji, i urządzeń.

4.7.1. Rozruch urządzeń.

Wykonawca lub Inwestor zleci wykonanie projektu oprogramowania wszystkich zainstalowanych i wymagających tego urządzeń. Osoby wykonujące projekt oprogramowania jednocześnie wprowadzą te programy do odpowiednich urządzeń

elektrycznych pompowni, przetestują je i dokonają pierwszego uruchomienia.

4.8. WARUNKI SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH.

4.8.2. Instalacja odgromowa i uziemiająca.

Uziom otokowy wykonać bednarką ocynkowaną FeZn 25x4 ułożoną na głębokości 0,7 m. Zwody pionowe z dachu wykonać drutem stalowym ocynkowanym DFe fi8 umocowanym na wspornikach rynnowych dopasowanych do konstrukcji rynien. Zwody pionowe na elewacji budynku zamontować na wspornikach ściennych na warstwie styropianu ocieplającego. Połączenie zwodu pionowego z uziomem otokowym wykonać za pomocą złącza kontrolno – pomiarowego (drut-bednarka) zamontowanego na wysokości 0,5 m nad ziemią na elewacji budynku. Wszystkie elementy metalowe na dachu połączyć z instalacją odgromową.

4.9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST “Wymagania ogólne”, oraz w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano

4.9.1. Kontrola jakości materiałów.

Urządzenia elektryczne zainstalowane w rozdzielnicach i poza nimi oraz kable elektroenergetyczne i przewody powinny posiadać atesty fabryczne lub świadectwa jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

4.9.2. Kontrola i badania w trakcie robót.

zgodności z dokumentacją i przepisami;
poprawnego montażu;
kompletności wyposażenia;
poprawności oznaczenia;
braku widocznych uszkodzeń;
należytego stanu izolacji;
skuteczności ochrony od porażeń.

4.9.3. Badania i pomiary pomontażowe.

Po zakończeniu robót należy wykonać próby napięciowe i badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz u odbiorców, jak również pomiary rezystancji uziomów i napięć rażenia, skuteczności ochrony od porażeń. Wykonać obowiązujące badania rozdzielnic. Wyniki badań i pomiarów należy podać w protokołach.

4.10. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST Wymagania ogólne”.
Jednostką obmiaru jest:
m ułożenia kabli typu YKY, YAKY, kabli fabrycznych urządzeń itp. płaskownika FeZn, rur ochronnych, korytek kablowych na podstawie projektów wykonawczych.

4.11. ODBIÓR ROBÓT.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano
Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót (jeżeli takie wystąpiły);

- dokumentacja uzasadniająca uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót;
- dziennik budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- protokoły częściowych odbiorów robót zanikających i zakrytych;
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób pomontażowych;
- protokoły pomiarów i badań;
- świadectwa jakości i dopuszczenia do eksploatacji urządzeń i materiałów;
- dokumentacja DTR zamontowanych urządzeń.

4.12. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

4.12.1. Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST “Wymagania ogólne”.

4.12.2. Płatności.

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych. Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i trasowanie robót;
- wykonanie robót ziemnych (wykop, zasypka, obsypka piaskiem, zagęszczenie gruntu);
- przygotowanie podłoża, uchwytów itp.;
- montaż rur ochronnych oraz niezbędnych przepustów;
- wykonanie konstrukcji wsporczych skrzynek i koryt kablowych;
- zakup kompletu materiałów, urządzeń i wszystkich prefabrykatów oraz transport na miejsce wbudowania;
- wykonanie robót montażowych;
- wykonanie podłączenia urządzeń;
- zarobienie i podłączenie kabli i przewodów jedno- i wielożyłowych;
- montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót;
- wykonanie pomiarów elektrycznych i wszystkich koniecznych badań potwierdzonych protokołami zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, między innymi:
- pomiary uziemienia ochronnego lub roboczego, pomiary elektryczne obwodu,
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, pomiary impedancji pętli zwarciowej,
- pomiary kabli energetycznych, pomiary natężenia oświetlenia.
- zaprojektowanie i wykonanie oprogramowania urządzeń;
- próby pomontażowe, sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń, o ile jest to możliwe, sprawdzenie funkcjonalności układów;
- pierwsze uruchomienie urządzeń;
- wykonanie niezbędnej dokumentacji powykonawczej, protokołów pomiarów, odbiorów,
- prace porządkowe.

6.13. PRZEPISY ZWIĄZANE.

6.13.1. Polskie Normy.

• N SEP-E-004:2014 Stowarzyszenie Elektryków Polskich Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
• PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
• PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
• PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
• PN-HD 60364-4-46:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Odłączanie izolacyjne i łączenie.
• PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie.
• PN-HD 60364-5-523:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
• PN-EN 61439-1:2021-10 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1: Postanowienia ogólne.
• PN-EN 61439-2:2022-01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej.
• PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).
• PN-EN 60445:2022-01 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną – Oznaczanie zacisków urządzeń i końców przewodów.
• PN-EN IEC 60446 / PN-EN 60445 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
• PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne.
• PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
• PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.
• PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.
• PN-EN 50522:2023-03 Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
• PN-EN 61936-1:2023-09 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV.
• PN-EN 60228:2007 Żyły przewodów i kabli.
• PN-EN 60204-1:2018-12 Bezpieczeństwo maszyn – Wyposażenie elektryczne maszyn.
• PN-EN 60840:2021-11 Kable energetyczne o izolacji ekstrudowanej i ich osprzęt na napięcie znamionowe od 30 kV do 150 kV.
• PN-EN 60502-1:2022-09 Kable energetyczne o izolacji ekstrudowanej i ich osprzęt – Część 1: Kable na napięcie od 1 kV do 3 kV.
• PN-EN 60502-2:2022-09 Kable energetyczne o izolacji ekstrudowanej i ich osprzęt – Część 2: Kable na napięcie od 6 kV do 30 kV.
• PN-EN IEC 62271-200:2023-08 Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza – Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie powyżej 1 kV do 52 kV.

- PN-EN IEC 60079 (seria aktualna) Atmosfery wybuchowe – wymagania dotyczące urządzeń i instalacji elektrycznych.
- PN-EN ISO 7010:2020 Symbole graficzne – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.

E. ST 5. MONTAŻ ARMATURY I KSZTAŁTEK

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)
Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są warunki i wymagania dotyczące prawidłowego wykonania, realizacji, kontroli i odbioru robót instalacyjnych.

1.2. Zakres stosowania SST
Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z inwestycją wymienioną w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST
Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wymianą armatury i pomp w istniejącej pompowni szkółki leśnej.

1.4. Określenia podstawowe
Określenia są zgodne z definicjami zawartymi w odpowiednich normach i wytycznych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 0 - Część ogólna. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność ze Specyfikacjami Technicznymi, Dokumentacją Projektową i obowiązującymi normami.

2. Materiały

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów
Materiały do wykonania robót instalacyjnych należy stosować zgodnie z projektem wykonawczym, w skład którego wchodzi opis techniczny i rysunki. Materiałami są:

- zasuwy
- elektrozawory
- armatura
- kształtki PE

Materiały powinny być jak określono w dokumentacji projektowej, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez nadzór.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Nadzór.

3. Sprzęt
3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST 0 - Część ogólna

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu, który jest właściwy dla danego celu. Sprzęt używany do prac powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z dokumentacją. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki transportu podano w ST 0 - Część ogólna

4.2. Transport materiałów

Do transportu materiałów Wykonawca powinien dysponować samochodami dostawczymi i skrzyniowymi. Liczba środków transportu musi zapewniać prowadzenie robót zgodnie z projektem i ST. Transport materiałów po drogach publicznych musi być zgodny przepisami ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca powinien na bieżąco, na własny koszt, usunąć wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych.

5. Wykonanie robót

Wykonanie robót związanych z montażem i uruchomieniem armatury pompowej należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta lub dostawcy tych urządzeń.

Armatura odcinająca

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie) instalacji, w której jest zainstalowana. Połączenia z przewodem należy dokonać za pomocą kształtek przejściowych- tulei kołnierzowych lub zgrzewania doczołowego. Miejsce zamontowania armatury winno być dostępne celem umożliwienia obsługi i konserwacji. Przed zamontowaniem należy usunąć z armatury zaślepki, ewentualne zanieczyszczenia. Po oczyszczeniu należy sprawdzić czy wrzeciono jest proste, korpus nie uszkodzony, a pokrętło daje się lekko obracać. Na przewodach poziomych armaturę należy ustawiać w takim położeniu by wrzeciono było skierowane do góry. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie. Niedopuszczalne jest:
- przesuniecie się osi łączonych elementów,
- przesłonięcie otworów łączonych elementów.

Montaż kształtek skręcanych PE

Kształtki skręcane z PE powinny odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić czy który zostanie połączony ze złączką jest całkowicie wolny od uszkodzeń, a całość zarówno rury, jak i złączki nie jest zanieczyszczona piachem, kamieniami, błotem etc. Nie należy używać kluczy z uchwytem dłuższym niż 46 cm – nadmierny moment obrotowy podczas dokręcania może spowodować rozszerzenie nakrętki, i w rezultacie poluzowanie połączenia. W połączeniach gwintowanych zaleca się stosowanie taśmy typu PTFE

Uwagi;
1. Sprawy problemowe, rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe oraz wykonanie detali należy uzgadniać z producentem zestawu pomp.
2. Szczegóły nie ujęte w niniejszym projekcie należy realizować zgodnie z instrukcjami wykonania i stasowania, normami branżowymi, warunkami technicznym, obowiązującymi polskimi nomami oraz wymogami producentów materiałów i urządzeń.
3. Szczegółowy zakres prac remontowych przepompowni określa przedmiar robót.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - Część ogólna

7.5. Kontrola jakości robót

Kontrola montażu armatury polega na sprawdzeniu:
- zgodności armatury z dokumentacją projektową i SST
- sprawdzenie stanu mocowania – dokręcenie nakrętek
- sprawdzenie szczelności na obwodzie
- przeprowadzeniu kontroli zamknięcia i otwarcia zasuw w pełnym zakresie pracy

Czynności regulujące
- sprawdzenie stanu mocowania – dokręcenie nakrętek
- sprawdzenie szczelności na obwodzie
- przeprowadzić kontrolę zamknięcia i otwarcia zasuwy w pełnym zakresie pracy

7. Obmiar robót
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 0 - część ogólna

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:
- szt., kpl. – sztuka, komplet zainstalowanego kompletnego urządzenia lub armatury.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST - część ogólna. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i kontrole prowadzone wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - część ogólna

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje wykonanie wszystkich niezbędnych czynności potrzebnych do prawidłowego montażu i uruchomienia urządzeń.
Cena jednostki obmiarowej montażu armatury i urządzeń obejmuje:

- zakup i montaż nowej armatury i urządzeń
- sprawdzenie połączeń, szczelności układu.

10. Przepisy związane

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r,, Nr 207, poz. 2016; z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r.. Nr 92, poz. 881),
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r., Nr 166, poz.1360, z późniejszymi zmianami),
- Szczegółowe specyfikacje techniczne, karty techniczne, aprobaty, atesty producentów urządzeń.