

Spis treści

D-01 WYMAGANIA OGÓLNE	3
D-02 WYKONANIE WYKOPÓW	14
D-03 WYKONANIE NASYPÓW I ZASYPÓW	20
D-04 OCHRONA ISTNIEJĄCYCH DRZEW W OKRESIE BUDOWY	26
D-05 BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W SĘPOPOLU - branża architektoniczna i konstrukcyjna	31
D-06 BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W SĘPOPOLU - branża sanitarna i technologia	41
D-07 BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W SĘPOPOLU - branża elektryczna i automatyka	73
D-08 PRZEWODY WODOCIAĞOWE	84
D-09 KANALIZACJA SANITARNA	89
D-10 PODBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE	99
D-11 OBRZEŻA BETONOWE I KRAWĘŻNIKI BETONOWE	101
D-12 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG I ODTWORZENIE NAWIERZCHNI ORAZ NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ	106

KODY CPV:

ROBOTY - BRANŻA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANA

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
45252126-7 Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody pitnej
45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych
45420000-7 Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie
45223300-9 Roboty budowlane w zakresie parkingów

ROBOTY – BRANŻA SANITARNA

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45252126-7 Roboty budowlane w zakresie zakładów uzdatniania wody pitnej

ROBOTY - BRANŻA ELEKTRYCZNA

4531000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych i teletechnicznych

D-01 WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) D-01 „Wymagania ogólne”, odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy przy zleceniu i realizacji robót budowlanych.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z realizacją robót budowlanych.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w SST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. Dziennik budowy - zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem,

1.4.2. Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w Dokumentach Umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz jeden egzemplarz dokumentacji projektowej i jeden komplet SST.

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.

1.5.2. Dokumentacja projektowa

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

- Zamawiającego: wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy
- Wykonawcy: wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej wraz z robotami wynikającymi z n/w projektów.
 1. Geodezyjną dokumentację powykonawczą oraz inne dodatkowe projekty (jeśli będą wykonywane). Zgodnie z przepisami dotyczącymi sieci poligonizacji państwowej i osnowy realizacyjnej należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą sieci uzbrojenia terenu i obiektów, nanieść zmiany na mapę zasadniczą w skali 1:500 uzyskując potwierdzenie właściwego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej – 2 egzemplarze,
 2. Projekty technologii i organizacji robót - 2 egzemplarze,
 3. Zatwierdzony projekt organizacji ruchu na czas budowy jeżeli będzie wymagany – 2 egzemplarze,
 4. Projekt objazdów i dojazdów tymczasowych jeżeli będzie wymagany – 2 egzemplarze,
 5. Projekt inwentaryzacji elementów przed jego rozbiórką w celu jego odtworzenia.
 6. Program gospodarki odpadami niebezpiecznymi i uzyskanie jego zatwierdzenia jeżeli takie zostaną stwierdzone na etapie realizacji robót – 2 egzemplarze
 7. Sporządzenie informacji o wytwarzanych odpadach i złożenie do właściwego organu – jeżeli takie odpady będą wytwarzane – 2 egzemplarze
 8. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
 9. Projekt pomostów roboczych, podpór tymczasowych i innych konstrukcji pomocniczych
 10. Projekt rozbiórek dla zakresu inwestycji w oparciu o dokumentację i inwentaryzację własną..
 11. Projektu powykonawczego, w przypadku zmian i naniesienie na kopii zatwierdzonego projektu budowlanego – 2 egz.
 12. W przypadku gdy wykonawca wystąpi o zmianę zapisów w SST, należy ją przedstawić do zatwierdzenia projektantowi, w układzie jakim ma być wprowadzona do użytku, zaznaczając kolorem czerwonym na starej specyfikacji proponowane zmiany.
 13. Projekty zabezpieczenia skarp wykopów ;
 14. Projekt warsztatowy konstrukcji stalowych i prefabrykowanych konstrukcyjnych elementów betonowych;
 15. Projekt warsztatowy dla urządzeń i systemów odwodnieniowych;

16. Projekt warsztatowy dla barier ochronnych i poręczy;
17. Projekty robót dla tymczasowej ochrony lub przełożenia wszystkich urządzeń, instalacji i wyposażenia należącego do odpowiednich użytkowników znajdujących się w strefie oddziaływania robót;
18. Harmonogram robót z uwzględnieniem wymagań określonych w decyzjach i uzgodnieniach zawartych w dokumentacji projektowych i uzyskanych podczas robót budowlanych przez wykonawcę robót.
19. Projekt i odtworzenie drenaży i innych sieci uszkodzonych przez wykonawcę robót lub odkrytych podczas prac, a nie zinwentaryzowanych przez geodetę na etapie prac projektowych.
20. Inne opracowania, które okażą się niezbędne do prawidłowej realizacji i zakończenia inwestycji.

Wszelkie uwagi dotyczące przekazanej dokumentacji projektowej muszą być zgłoszone w ciągu 14 dni kalendarzowych od przekazania placu budowy. Uwagi Wykonawcy winny być precyzyjne i szczegółowo uzasadnione.

Przed złożeniem oferty cenowej, na wykonanie robót budowlanych, Wykonawca, w ramach ceny kontraktowej ma obowiązek szczegółowego zapoznania się z planem PZT oraz danymi w ośrodku geodezji i uwzględnienia wszelkich kosztów związanych z wystąpieniem dodatkowych kolizji z uzbrojeniem terenu. Koszty związane z zapewnieniem prawidłowego odwodnienia korpusu drogowego należy ująć w cenie ofertowej.

Zgodnie z pozycją kosztorysową usunięcie niezinventaryzowanych kolizji z infrastrukturą techniczną dotyczy między innymi sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia, sieci gazu niskiego ciśnienia, sieci sanitarnych oraz sieci telekomunikacyjnych.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią część umowy, a wymagania określone 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 podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlane rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

W przypadku, gdy zostaną stwierdzone różnice między terenem a przyjętymi rozwiązaniami projektowanymi, w ramach ceny kontraktowej należy te różnice nanieść geodezyjnie na projekt i przedstawić propozycję rozwiązania po zaopiniowaniu przez Inspektora Nadzoru. Projektant może polecić wytyczenie obiektu w terenie w ramach ceny kontraktowej.

W przypadku wystąpienia różnic pomiędzy poszczególnymi częściami dokumentacji (opis techniczny, rysunki SST) należy zastosować rozwiązanie najbardziej korzystne pod względem jakości, trwałości obiektu budowlanego w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru i Projektantem.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia, zjazdy indywidualne i publiczne itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru oraz 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 kontraktową. Pod pojęciem zabezpieczenia terenu budowy (oraz w jego kosztach), należy uwzględnić również przygotowanie pomieszczenia odpowiadającego przepisom BHP w celu możliwości dokonywania kontroli procesu budowlanego.

1.5.5. 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:

- a) utrzymywać teren budowy w stanie bez wody stojącej,
- 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:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c) możliwością powstania pożaru.

1.5.6. 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 i 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.

1.5.7. 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 pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. 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 Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera 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.

Wykonawca zobowiązany jest do ustalenia i uzgodnienia z właścicielem, użytkownikiem oraz lokalnymi władzami samorządowymi nowej lokalizacji wymaganych do przedstawienia obiektów małej architektury.

1.5.9 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.5.10. 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 kontraktowej.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były 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 po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy 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 SST w czasie postępu robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po 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 Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Inspektora Nadzoru.

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

2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera/Kierownika projektu w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inspektora Nadzoru zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. 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 Inżyniera.

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

2.5. 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.

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 3 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.

W przypadku wystąpienia w Projekcie nazw własnych materiałów przeznaczonych do realizacji niniejszej inwestycji to należy przez to rozumieć zastosowanie materiałów równoważnych, o parametrach nie gorszych, niż przyjęte w Projekcie.

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 SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru.

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

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

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, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakiegokolwiek 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, SST 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.

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 SST, PZJ, projektu 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 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 SST, 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, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości (jeżeli zajdzie taka potrzeba), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia 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 Inspektorowi Nadzoru;

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 Inspektora 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 SST

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, 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 ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Na zlecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli.

Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru projektu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi/Kierownikowi projektu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka pomoc do tego potrzebna ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

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

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub

- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi SST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.7. Dokumenty budowy

- Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od 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 Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera 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 Inżyniera,
- 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,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- 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 Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obowiązuje Inspektor Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

- Rejestr obmiarów

Rejestr obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do księgi obmiarów.

- Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

- Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,

- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z porad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

- Przechowywanie dokumentów budowy

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

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

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odpowiednim wymaganiom SST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodpłatne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

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

8.2. 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.

8.3. Odbiór częściowy

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

8.4. Odbiór ostateczny 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 dalszej części.

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 SST.

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 warstwie ścieralnej lub 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 SST 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.

8.5. 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:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
3. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i ew. PZJ,
4. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
5. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
6. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
7. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
8. 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.

8.6. 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 „Odbiór ostateczny robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. 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 SST i w dokumentacji projektowej. Koszty likwidacji wszystkich kolizji sieci uzbrojenia terenu stwierdzone w terenie należy ująć w cenie ofertowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować między innymi:

- 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.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym Ślepym Kosztorysie jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

Przy umowie ryczałtowej kwotą obowiązującą jest kwota umowna. Wszelkie roboty dodatkowe zostaną skalkulowane na podstawie cen jednostkowych skalkulowanych przez Wykonawcę w cenie ofertowej.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne D-01

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-01 oraz dokumentacji projektowej obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań,
- (f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) oczyszczanie, przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł, oraz wszystkie roboty konieczne do zapewnienia płynności ruchu
- (b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Prawo geodezyjne i kartograficzne .Ustawa z dnia 17 maja 1989 r (DZ.U. Nr 30, poz.163 z późniejszymi zmianami)
3. Rozporządzenie MGPIB z 19.12.1994 r (Dz.U. Nr 10)
4. Rozporządzenie MGPIB z 21.02.1995 r (Dz.U. Nr 25, poz. 133 z dnia 13 marca 1995 r.)
5. Rozporządzenie MI z 3.07.2003 r (Dz.U. Nr 120, poz. 1133 i 1134 z dnia 11 lipca 2003 r.)
6. Rozporządzenie MI z 2.09.2004 r (Dz.U. Nr 202, poz. 2072 z dnia 16 września 2004 r z późniejszymi zmianami)

D - 02 WYKONANIE WYKOPÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach rodzimych.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych:

- Wykonaniem wykopów w gruntach rodzimych z wywozem urobku i schodkowaniem skarp

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia

1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

1.4.2. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

1.4.4. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.5. Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.6. Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

1.4.7. Bagno - grunt organiczny nasycony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem.

1.4.8. Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych.

1.4.9. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.10. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

1.4.11. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (Mg/m³),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, (Mg/m³).

1.4.12. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

1.4.13. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-01 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.4.14. Wymiana gruntu - wykonanie wykopów zgodnie z SST D - 02 WYKONANIE WYKOPÓW wraz z wykonaniem zasypów zgodnie z SST D - 03 WYKONANIE NASYPÓW I ZASYPÓW.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-01 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypek. Grunty przydatne do zasypek mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż wykonanie zasypek lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Grunty i materiały nieprzydatne do wykonania zasypek powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

2.2. Grunt do zasypiania wykopów pod sieci uzbrojenia terenu

Podsypki, obsypki i zasypki rurociągów wykonać z pospółek lub żwirów lub gruntu rodzimego gdy spełnia odpowiednie normy.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odpajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.)
- drobny sprzęt do wykonywania ręcznie wykopów

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-01 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-01 „Wymagania ogólne” pkt 5. Dodatkowo Wykonawca z uprawnionym geodetą zobowiązany jest do wykonania szczegółowych pomiarów terenu objętego robotami ziemnymi jednocześnie opracowując projekt, z którego będą wynikać ilości robót ziemnych. Pomiary mają być wykonane przez uprawnianego geodetę przed rozpoczęciem robót i zatwierdzone u inspektora oraz porównane z mapą. W przypadku różnic pomiędzy mapą, a terenem należy je wskazać przed rozpoczęciem robót tak aby geodeta opracowujący mapę do celów projektowych mógł się ustosunkować i wyjaśnić różnice pomiarów. Pomiary również należy wykonać po robotach ziemnych, tak aby można było ocenić ilości robót ziemnych. Wykonawca bierze pełną odpowiedzialność za błędy pomiarowe na podstawie, których wykonawca uzyskano zwiększenie zakresu robót. W ramach ceny Projektant lub Inspektor może polecić wykonanie dodatkowych pomiarów w ilości 10% całkowitych pomiarów ujętych w projekcie. Wykonawca na podstawie wykonanych pomiarów sporządzi odpowiednie szkice na podstawie, których będzie można rozwiązać wykazany problem. Również przy planowaniu rozmieszczenia przez wykonawcę robót gruntów z podziałem na przydatne i nieprzydatne do budowy nasypu lub do użycia w pas drogowy, wykonawca będzie posiłkował się geologiem na podstawie dodatkowych odwiertów, które zostaną wykonane w ramach ceny jednostkowej.

Przy zbliżeniach do istniejących sieci wykonawca zobowiązany jest do wytyczenia palikami orientacyjny przebieg sieci w celu wyznaczenia strefy wykonywania robót ręcznie.

5.2. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego

wykonywania wykopów i zasypek, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

Roboty ziemne przy drenażach należy wykonywać ręcznie i z dużą ostrożnością tak aby nie przerwać istniejącego systemu drenaży. Istniejące дренаże należy przebudować umieszczając dwie studnie drenarskie w pobliżu granic pasa drogowego i połączyć je nowym rurociągiem drenarskim o średnicy min. 200 mm w otulinie z włókna kokosowego. Średnica rury drenarskiej nie może być mniejsza niż średnica istniejącego дренаżu. Należy zastosować studnie z tworzywa sztucznego o średnicy zapewniającej właściwe połączenie rurociągów nie mniejszej niż 400 mm z osadnikiem o głębokości. 500 mm. W razie konieczności wynikającej np.: z przyjętych rozwiązań projektowanych bądź istniejących obiektów należy zastosować odpowiednią ilość studni pośrednich. Wszystkim istniejącym wylotom drenaży w obrębie prowadzonych robót należy zapewnić odprowadzenie wód do najbliższego odbiornika lub, jeżeli to niemożliwe, do kanalizacji deszczowej. Należy stosować wyżej opisane parametry studni i rurociągów drenarskich. Koszty związane z przebudową drenaży zapewniającą właściwe odwodnienie pasa drogowego i terenów przyległych należy ująć w cenie jednostkowej niniejszej specyfikacji dotyczącej wykonania wykopów.

5.3. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się spadku rurociągu projektowanego.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych. W przypadku braku możliwości odwodnienia liniowego należy zastosować mechaniczne osuszanie terenu budowy np.: pompy, igłofiltry itp., których koszty należy wliczyć w niniejszą jednostkę obmiarową.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych.

5.3.1. Pompowanie wody z dna wykopu

Jest to najprostszy sposób odwodnienia polegający na odpompowaniu wody napływającej do wykopu. W gruntach, w których istnieje ryzyko wynoszenia drobnych cząstek przez odpompowywaną wodę, można temu zapobiec poprzez zmniejszenie szybkości przepływu wody. Należy ściśle dostosować się do wytycznych w szczegółowej specyfikacji technicznej.

5.3.2. Drenaż

Materiał drenów oraz obsypki filtracyjnej powinien być dostosowany do głębokości ułożenia drenów, stopnia agresywności środowiska i powinien być zgodny z projektem. Stałe obniżenie zwierciadła wody na czas wykonywania powinno wynosić co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu (podłoża naturalnego). Odchylenie obniżenia zwierciadła wody gruntowej nie powinno być mniejsze niż 5 cm.

5.3.3. Ścianki szczelne

Ścianki szczelne stanowiące przegrody z pionowo wbijanych, szczelnie do siebie dopasowanych materiałów określonych w projekcie, należy stosować do:

- a) całkowitego, stałego odcięcia dopływu wód gruntowych do projektowanego wykopu z pozostawieniem ścianki w wykopie w celu zastąpienia drenażu poziomego i pionowego,
- b) zmniejszenia dopływu wód gruntowych do wykopu w celu umożliwienia wykonania stabilizacji podłoża, ułożenia drenażu poziomego, ułożenia przewodu, zastępując drenaż pionowy,
- c) rozparcia ścian wykopu w gruntach nawodnionych o głębokości powyżej 6 m i szerokości wykopu w dnie powyżej 2 m,
- d) zabezpieczenia budowli w zasięgu klina odłamu ściany wykopu, z pozostawieniem ścianki w wykopie; zastosowanie ścianek szczelnych w przypadkach opisanych w a) i b) powinno być uzasadnione analizą techniczno-ekonomiczną, a wykonanie ich zgodne z projektem wykonawczym opracowanym przez Wykonawcę robót na etapie realizacji po dokładnym określeniu warunków gruntowych w wykopie

5.3.4. Igłofiltry pionowe

Filtry igłowe są małymi rurami perforowanymi w dolnej części, które są wplukiwane w grunt za pomocą silnego strumienia wody (woda jest wpompowywana przez rurę w grunt). Zainstalowany w dnie rury zawór pozwala wypływać wodzie z rury podczas wplukiwania a uniemożliwia przedostawanie się wody przez dno rury podczas odwadniania. Na ogół otoczenie igłofiltru jest wypełnione gruboziarnistym

piaskiem tak, że pracuje on jak uwarstwiony filtr. Igłofiltrów są zwykle instalowane równolegle obok planowanej linii wykopu w typowych odstępach od 0,6 m do 3,0 m w zależności od rodzaju gruntu i warunków gruntowo-wodnych. Mogą być zastosowane po jednej lub po obu stronach wykopu. Po zainstalowaniu górne końce igłofiltrów podłącza się do pompy próżniowej. Woda gruntowa wpływa do wnętrza igłofiltru poprzez otwory perforacyjne.

5.3.5. Igłofiltrów poziome

Perforowane rury tworzywowe mogą być wprowadzone w grunt za pomocą maszyn do wykonywania wykopów lub metodami bezwykopowymi, takimi jak wiercenie kierunkowe. Rury są instalowane poziomo w linii równoległej do planowanego wykopu po jednej lub po obu jego stronach i poniżej planowanego dna wykopu. Końce rur są podłączone do pomp próżniowych w ten sam sposób jak w przypadku igłofiltrów pionowych. Wykonanie odwodnienia za pomocą igłofiltrów powinno być zgodne z projektem wykonawczym opracowanym przez Wykonawcę robót na etapie realizacji po dokładnym określeniu warunków gruntowych w wykopie.

5.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości I_s , podanych w tablicy 1.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w SST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Dodatkowo inżynier może polecić sprawdzenie nośności warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odształcenia E2 zgodnie z PN-02205:1998 rysunek 4.

Minimalna wartość modułu zagęszczenia E2 na powierzchni robót ziemnych powinna wynosić min. 120 MPa.

5.5. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 metra.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

5.6. Umocnienie ścian wykopów

Ściany wykopów winny być zabezpieczone na czas robót wg, SST i zaleceń Inżyniera zgodnie z warunkami BHP. W szczególności zabezpieczenie może polegać na:

- stosowaniu bezpiecznego nachylenia skarp wykopów,
- podparciu lub rozparciu ścian wykopów szalunkami systemowymi,
- stosowaniu ścianek szczelnych wraz z opracowaniem dokumentacji

Do podparcia lub rozparcia ścian wykopów można stosować drewno, elementy stalowe, szalunki systemowe lub inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera.

5.7. Wykopy wąskoprzestrzenne

Wykopy wykonać mechanicznie w umocnieniach zgodnie z normami PN-B-06050:1999 i PN-EN 1610.

- 1) Szerokość wykopu umocnionego zgodnie z PN-EN 1610
- 2) Zabezpieczenie ścian wykopów zgodnie z normą PN-68/B-06050 i warunkami BHP.
- 3) Roboty budowlane wykonać zgodnie z obowiązującymi aktami prawnymi Dz. Urz. Nr 4/89, Zarządzenie 47 oraz BN-81/8976-06.
- 4) w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem wykopy wykonać ręcznie

Zabezpieczenie skarp wykopów.

- 1) Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skalp:
 - w gruntach spoistych (gliny, iły) o nachyleniu 2:1;
 - w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1:1,25;
 - w gruntach sypkich (piaski) o nachyleniu 1:1,5;
- 2) W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:



- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu na szerokości równej 3 - krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna być wolna od nasypów i materiałów, oraz mieć spadki umożliwiające odpływ wód opadowych;
- naruszenie stanu naturalnego skarpy jak np. rozmycie przez wody opadowe powinno być z zachowaniem bezpiecznych nachyleń;
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania niekorzystnych czynników;

Tolerancje wykonywania wykopów

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu wykopów wynoszą 10 cm.

Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów:

- 1) Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.
- 2) Warstwa gruntu o grubości 20 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu.

W PRZYPADKU PRZEGŁĘBIENIA WYKOPU PONIŻEJ PRZEWIDZIANEGO POZIOMY A ZWŁASZCZA PONIŻEJ POZIOMU PROJEKTOWANEGO POSADOWIENIA NALEŻY POROZUMIEĆ SIĘ Z INSPEKTOREM NADZORU CELEM PODJĘCIA ODPOWIEDNICH DECYZJI.

UWAGA:

W PRZYPADKU WYSTĄPIENIA KONIECZNOŚCI PROWADZENIA ODWODNIANIA WYKOPÓW NALEŻY WYKONAĆ ZABEZPIECZENIE DNA I SKARP LUB ODWODNIĆ W POROZUMIENIU Z INSPEKTOREM NADZORU.

5.8. Rozbiórki i odtworzenia nawierzchni drogowych

Rozebrane nawierzchnie drogowe doprowadzić do stanu pierwotnego zgodnie z wymaganiami Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 02.03.1999 r. z późn. zm. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Odbiór poszczególnych warstw odtworzonych nawierzchni drogowych podlega odbiorowi przez inspektora nadzoru. Odtworzenie nawierzchni musi zostać odebrane protokolarnie przez inwestora, zarządcę drogi oraz inspektora nadzoru. Przed przystąpieniem do robót należy sporządzić dokumentację fotograficzną nawierzchni drogowych w celu ich prawidłowego odtworzenia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w SST D-01 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca powinien sprawdzić prawidłowość wykonania robót pomiarowych i przygotowawczych.

6.2. Kontrola wykonania wykopów

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) odpajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w punkcie 5.2.

7. OBMAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w SST D-01 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanego wykopu na podstawie obmiarów w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-01 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-01 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena obejmuje:

- a) prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- b) prace geodezyjne pomiaru terenu przed wykonaniem robót i po ich wykonaniu

- c) wytyczenie sieci istniejących w terenie i wyznaczenie strefy robót ręcznych
- d) oznakowanie robót,
- e) wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie, wyładunek, rozplantowanie i zabezpieczenie urobku na odkładzie,
- f) utylizację nadmiaru materiału,
- g) odwodnienie wykopu - powierzchniowe lub mechaniczne
- h) zabezpieczanie ścian wykopu zgodnie z wymaganiami BHP i SST
- i) ewentualne wykonanie ścianek szczelnych jako umocnienia ścian, w przypadku gdy wykonawca przyjmie inną technologię nie zwiększająca ilości robót ziemnych dopuszcza się ich niewykonanie musi to wynikać z przyjętej technologii prac wykonawcy
- j) profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- k) badania kontrolne wykonane przez uprawnionego geologa,
- l) zagęszczenie powierzchni wykopu,
- m) przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- n) wykonanie, utrzymanie i rozebranie dróg na terenie budowy i na zwalce
- o) rekultywację terenu
- p) wykonanie wszystkich robót związanych z przebudową bądź wykonaniem nowych drenaży

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-B-02480 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| 2. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów |
| 3. | PN-B-04493 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej |
| 4. | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 5. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 6. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 7. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

10.2. Inne dokumenty

- 8. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978

D-03 WYKONANIE NASYPÓW I ZASYPÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasypów.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument kontraktowy przy realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia wykonania zasypów oraz nasypów wraz z formowaniem i zagęszczaniem z przywiezieniem materiału z wykopu.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.
- 1.4.3. Wysokość nasypu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.
- 1.4.4. Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.5. Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.
- 1.4.6. Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.
- 1.4.7. Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- 1.4.8. Ukop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót
- 1.4.9. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót
- 1.4.10. Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy zasypów
- 1.4.11. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

- ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (Mg/m³),
- ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, (Mg/m³).

- 1.4.12. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

- d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),
- d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

- 1.4.13. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-01 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-01 pkt 1.5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

Grunty i materiały dopuszczone do wykonywania zasypów i budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S02205.

Przewiduje się, że grunt do wykonywania zasypów pochodzić będzie z wykopu.

Wskazane jest użycie do budowania nasypów gruntów o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 3$,

Górne warstwy nasypów o grubości co najmniej 0,5 m i grunt na wymianę, należy budować z gruntów niewysadzinowych (np. pospółka) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$ i wodoprzepuszczalności $k_{10} > 5,2$ m/dobę. Grunt z wykopu i miejsce jego składowania wybiera wykonawca i przedkłada do akceptacji Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-01 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Dobór sprzętu

W tablicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego wg [13]

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ility		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okółkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okółkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkuuderzające	0,2 do 0,4	2 do4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucane z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

**) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości ≥ 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

***) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi: 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.

2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.

3) Mało przydatne w gruntach spoistych.

4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.

5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.

6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-01 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-01 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykonanie nasypów

5.2.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w przedmiarze robót.

5.2.2. Zagęszczenie gruntów w podłożu zasypów

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża zasypu.

5.2.3. Zasady wykonania zasypów

5.2.3.1. Ogólne zasady wykonywania zasypów

W celu zapewnienia prawidłowego wykonania zasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- Zasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy zasypów. Zasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy zasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości zasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4% $\pm$ 1%.
- Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu zasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poręczne powinny być ukształtowane ku osi wykopu, a woda odprowadzona poza wykop poprzez dreny lub odpowiednie ukształtowanie dna
- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.2.3.2. Wykonywanie zasypów na bagnach

Zasypy na bagnach powinny być wykonane według oddzielnych wymagań, opartych na:

- wynikach badań głębokości, typu i warunków hydrologicznych bagna,
- wynikach badań próbek gruntu bagiennego z uwzględnieniem określenia rodzaju gruntu wypełniającego bagno, współczynników filtracji, badań edometrycznych, wilgotności itp.,
- obliczeniach stateczności nasypu,
- obliczeniach wielkości i czasu osiadania,
- uzasadnieniu ekonomicznym obranej metody budowy nasypu.

W czasie wznoszenia korpusu metodą warstwową obowiązują ogólne zasady określone w p. 5.2.3.1.

5.2.3.3. Wykonywanie zasypów w okresie deszczów

Wykonywanie zasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia zasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według p. 5.2.3.1, poz. d).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać niezagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

5.2.3.4. Wykonywanie zasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w zasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w zasyp gruntów zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie zasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykopu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

5.2.4. Zagęszczenie gruntu

5.2.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

5.2.4.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 5.2.4.5.

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w punkcie 3.

5.2.4.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją od -20% do +10% jej wartości.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 10% jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punkcie 6.3.2 i 6.3.3.

5.2.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w zasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość I_s
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Niżej leżące warstwy zasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: -0,2-1,2 m	0,97
Niżej leżące warstwy zasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: -1,2-3,5 m	0,97

Jeżeli jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

5.3 Wymagania dodatkowe

Wykonawca może przystąpić do układania podsypki po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru, potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

Warunki wykonania podsypki (wymiana gruntu) pod rurociąg:

- 1) Układanie podkładu powinno nastąpić bezpośrednio po zakończeniu prac w wykopie;
- 2) Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych;
- 3) Układanie podkładu należy prowadzić na całej powierzchni wykopu, równomiernie warstwami grubości 10 cm;
- 4) Całkowita grubość podkładu wynosi min. 20 cm. Powinna to być warstwa stała na całej powierzchni rzutu obiektu;
- 5) Wskaźnik zagęszczenia podkładu wg dokumentacji technicznej, lecz nie mniejszy od $I_s = 0,97$ według próby normalnej Proctora;

Obsypka i zasypka rurociągu – wymiana gruntu:

Wykonawca może przystąpić do zasypywania wykopów po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru, co powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Warunki wykonania obsypki i zasypki – kruszywem dowiezionym:

- 1) Obsypanie i zasypywanie rurociągów powinno być wykonane bezpośrednio po zakończeniu przewidzianych robót;
- 2) Układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami o grubości:
 - obsypki 0,15÷0,25 m - przy stosowaniu ubijaków ręcznych aby nie doszło do przesunięcia rury;
 - zasypki 0,2 m przy stosowaniu ubijaków mechanicznych;
- 3) Wskaźnik zagęszczenia gruntu wg dokumentacji technicznej, lecz nie mniejszy niż $I_s = 0,97$ wg próby normalnej Proctora;

Zasypanie wykopu piaskiem do 1 m poniżej poziomu terenu – wymiana gruntu:

- 1) Układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami o grubości:
 - zasypki 0,2 m przy stosowaniu ubijaków mechanicznych;

2) Wskaźnik zagęszczenia gruntu wg dokumentacji technicznej, lecz nie mniejszy niż

$I_s = 0,97$ wg próby normalnej Proctora;

Zasypanie wykopu do poziomu terenu warstwą piasku o grubości 1 m.

1) Układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami o grubości:

– zasyпки 0,2 m przy stosowaniu ubijaków mechanicznych;

2) Wskaźnik zagęszczenia podkładu nie powinien być mniejszy od $I_s=0,97$ według próby normalnej Proctora.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-01 pkt. 6.

6.2. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

6.2.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania zasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w p. 2, 3 oraz 5.2 niniejszej specyfikacji i w dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy zasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypu,
- badania zagęszczenia zasypu,
- pomiary kształtu zasypu.

6.2.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy zasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w wykop, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m³. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481 ,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481 ,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481 ,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481
- granice płynności, wg PN-B-04481 ,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493 ,
- wskaźnik piaskowy, wg PN-S-02205

6.2.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; nie rzadziej niż jeden raz na 500 m² warstwy,
- nadania spadków warstwom z gruntów spoistych
- przestrzegania ograniczeń określonych dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia zasypu oraz podłoża zasypu

Sprawdzenie zagęszczenia zasypu oraz podłoża zasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w p. 5.2.4.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe wyskalowane w warunkach budowy .

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy zasypu lub podłoża pod zasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

6.2.5. Kontrola zagęszczenia gruntu zasypki

Zaleca się sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia metodami „in-situ” (np. czujnikami elektronicznymi) każdej warstwy gruntu oraz sprawdzając metodą Proctora np. co 3 warstwę lub według decyzji Inspektora Nadzoru. Miejsca badań oraz otwory, z których pobierane są próbki gruntu do kontroli powinny być umiejscowione w połowie długości konstrukcji, w odległości 0,1 m i 1,0 m os jej ścianki, a z każdego otworu należy pobrać po 2 próbki.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-01 pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-01 pkt. 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-01 pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ zasypów oraz fundamentu obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- zakup kruszywa oraz transport
- profilowanie i zagęszczanie podłoża,
- wbudowanie dostarczonego kruszywa ,
- zagęszczenie kruszywa,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- rozbiórkę umocnień wykopów,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-B-02480 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| 2. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów |
| 3. | PN-B-04493 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej |
| 4. | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 5. | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 6. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

10.2. Inne dokumenty

7. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978

D-04 OCHRONA ISTNIEJĄCYCH DRZEW W OKRESIE BUDOWY

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem drzew na terenie objętym inwestycją

1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót trwających w okresie budowy sieci kanalizacji sanitarnej i przebudowy przepompowni ścieków, związanych z tymczasową ochroną i zabezpieczeniem drzew w pasie wykonywania budowlanych robót, które dokumentacja projektowa lub Inżynier przewiduje.

- na terenie tymczasowych dróg dojazdowych do placu budowy, placów manewrowych i zaplecza budowy
- z uwzględnieniem pielęgnacji drzew uszkodzonych w czasie prowadzenia robót.

Prace obejmują:

- zabezpieczenie drzew $\varnothing$ 0- 30 cm
- zabezpieczenie drzewo średnicy powyżej 30 cm

Należy zapoznać się z inwentaryzacją dendrologiczną sporządzoną jako załącznik do dokumentacji projektowej

1.3. Określenia podstawowe

1.3.1. Drzewo – roślina wieloletnia drzewiasta o silnie zdrewniałym pędzie głównym (pniu)

1.3.2. Korona – górna część drzewa utworzona przez jego pędy boczne

1.3.3. Ziemia urodzajna – ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój

1.3.4. Forma pienna – forma drzew z pniami wysokości od 1,8 m do 2,2 m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną

1.3.5. Bryła korzeniowa – uformowana bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

1.3.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-01 „Wymagania ogólne”

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-01 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

2.2.2. Stosowane materiały

Przy ochronie i zabezpieczaniu drzew i krzewów w okresie budowy drogi można stosować następujące materiały:

- a. materiały do wykonania tymczasowej ochrony drzew, jak:
 - deski iglaste grubości min. 20 mm, słupki drewniane, żerdzie, itp.
 - maty słomiane
 - gwoździe budowlane
 - opaski z juty lub rury drenarskiej perforowanej $\varnothing$ 6 cm
 - zużyte opony samochodowe
 - drut, taśma stalowa, gwoździe
 - woda
- b. materiały pielęgnacyjne drzew uszkodzonych, jak:
 - preparaty emulsyjne, powierzchniowe
 - środki impregnujące
 - woda

Materiały stosowane do tymczasowej ochrony drzew i materiały pielęgnacyjne powinny być zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-01 „Wymagania ogólne”

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca, w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót:

- a. sprzęt do tymczasowej ochrony drzew i krzewów:
 - ręcznego sprzętu do prac ziemnych jak szpadle, dragi, łopaty
 - samochodu skrzyniowego do transportu
 - sprzętu do podlewania, z ew. przewoźnymi zbiornikami do wody, ew. wiadrami, konewkami
 - wyposażenia pomocniczego, drobnych narzędzi, drabin itp.
- b. sprzętu do pielęgnacji drzew i krzewów uszkodzonych:
 - ręcznego sprzętu pomocniczego, jak: piły, sekatory, dłuta, noże, skrobaki,
 - ręcznego sprzętu do robót ziemnych, jak szpadle, łopaty itp.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-01 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Materiały do wykonania robót można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem lub wysuszeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-01 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- a. roboty przygotowawcze
- b. roboty zabezpieczające drzewo lub czynności pielęgnacyjne
- c. roboty wykończeniowe

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera oraz planowanego sposobu prowadzenia prac ustalić lokalizację drzew podlegających zabezpieczeniu.

Tymczasowe zabezpieczenia drzewa, które pozostanie w terenie po zakończeniu robót drogowych i jest narażone na uszkodzenia związane z robotami drogowymi, wykonuje się przede wszystkim:

- na obszarze pasa robót drogowych, poza jezdnią, gdy nie zajądą zmiany poziomu gruntu
- na terenie zaplecza budowy drogi
- w pobliżu dróg tymczasowych, związanych z dojazdem do placu budowy

Konsekwencje ewentualnych uszkodzeń drzew, w tym również tych zabezpieczonych obciążają Wykonawcę.

5.4. Tymczasowe zabezpieczenie drzew, na okres budowy

Tymczasowe zabezpieczenie drzew, które pozostaną w terenie po zakończeniu robót, a są narażone na uszkodzenia w czasie robót budowlanych, wymaga wykonania wszystkich czynności:

- w sposób uniemożliwiający uszkodzenie mechaniczne drzew
- tylko ręcznie w zasięgu korony drzewa i w odległości co najmniej 2 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa, przy czym wyjątkowe zastosowanie sprzętu mechanicznego wymaga zgody Inżyniera

W zasięgu korony drzewa i w odległości co najmniej 2 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa (lub w strefie 4x4 m wokół drzewa) nie powinno dopuścić się do:

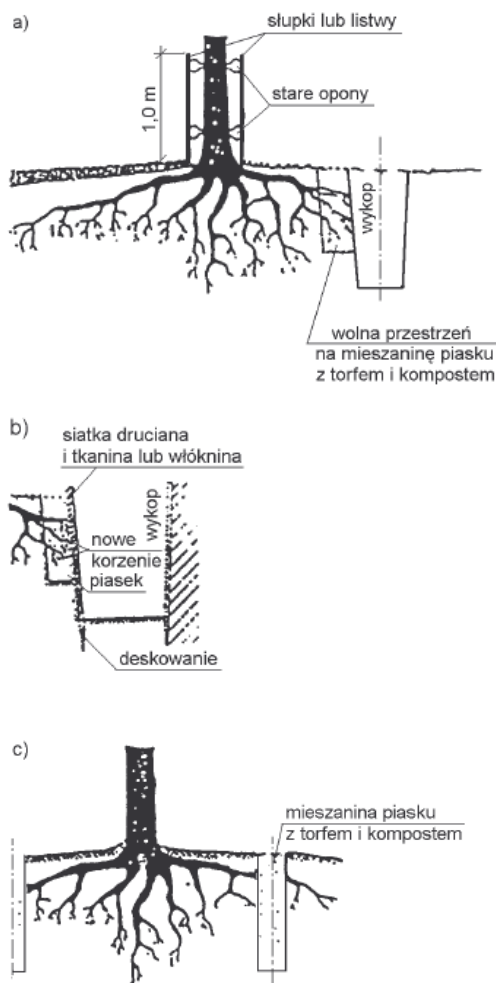
- wykonania placów składowych i dróg dojazdowych
- poruszania się sprzętu mechanicznego
- składowania materiałów budowlanych
- zmian poziomu gruntu

Zaleca się, aby w strefie do 10 m od pnia drzewa nie składować cementu, kruszywa, olejów, paliw i lepiszczy.

Zaleca się, aby czasowe wykopy instalacyjne wykonywane w strefie korzeniowej drzew były wykonywane wyłącznie ręcznie. Za deskowaniem czasowego wąskiego wykopu powinno się wykonać osłonę korzeni w formie szczeliny o szerokości 0,3 ÷ 0,5 m i głębokości 1,5 ÷ 2,0 m wypełnionej kompostem i torfem. Wskazane jest wykonanie takiej osłony rok wcześniej niż właściwy wykop. Z osłon takich można zrezygnować pod warunkiem wykonania robót instalacyjnych poza okresem wegetacji roślin.

Roboty związane z wykonaniem nawierzchni dróg i chodników w otoczeniu drzew należy wykonać w sposób zapobiegający uszkodzeniu korzeni.

Rys. 1. Wykonywanie wykopów instalacyjnych w obrębie strefy korzeniowej drzew wg [10]



a) przekrój ogólny, b) szczegół wykopu, c) wstępna faza zabezpieczenia, wykonywana najlepiej rok przed właściwym wykopem

Drzewa, przy których głównym zadaniem jest ochrona ich pnia, mogą być zabezpieczone w sposób bezpośrednio chroniący pień.

Zabezpieczenia drzewa na okres budowy powinno obejmować:

- owinięcie pnia matami słomianymi (np. w ilości 4m² na jeden pień), opaskami z rury drenarskiej perforowanej Ø 6 cm lub zużytymi oponami samochodowymi, a następnie oszalowanie ich deskami do wysokości pierwszych gałęzi. Dolna część każdej deski powinna opierać się na podłożu, będąc lekko wkopaną w grunt lub obsypaną ziemią. Oszalowanie powinno być otoczone opaskami z drutu lub taśmy stalowej w odległości wzajemnej co 40 ÷ 60 cm,
- zabezpieczenie pojedynczych młodych drzew i krzewów płotem
- zabezpieczenie grupy drzew szczelnym płotem o wys. 150 cm
- przykrycie odkrytych korzeni matami słomianymi w ilości około 4 m² na jedno drzewo
- podlewanie drzewa lub krzewu wodą w ilości około 20 m³ na jedno drzewo/krzew przez cały okres trwania robót, w zależności od warunków atmosferycznych oraz wskazań Inżyniera.

Po zakończeniu robót należy wykonać demontaż zabezpieczenia drzewa, obejmujący:

- rozebranie konstrukcji zabezpieczającej drzewo/krzew
- usunięcie materiałów zabezpieczających
- lekkie spulchnienie ziemi w strefie korzeniowej drzewa/krzewu

5.5. Pielęgnacja drzew uszkodzonych w czasie prowadzenia robót budowlanych

Drzewa uszkodzone w czasie prowadzenia robót powinny być natychmiast poddane zabiegom pielęgnacyjnym

Należy wykonać następujące zabiegi pielęgnacyjne uzależnione od rodzaju uszkodzenia:

- a. przy uszkodzeniu korzeni:
 - zmniejszyć koronę drzewa / pow. krzewu, proporcjonalnie do ubytku korzeni
 - wykonać ciecia sanitarne korzeni pod kątem prostym, dokonując ciecia tam, gdzie zaczyna się korzeń zdrowy (żywy)
 - zabezpieczyć powierzchnię ran preparatem impregnującym
 - posypać glebą na bieżąco zabezpieczone korzenie
 - zastąpić, przynajmniej w najbliższym otoczeniu uszkodzonych korzeni, dotychczasową ziemię glebą bardziej zasobną
- b. przy uszkodzeniu gałęzi
 - wykonać ciecia gałęzi o średnicy powyżej 3 cm zawsze trz etapowo
 - zabezpieczyć natychmiast powstałą ranę po usunięciu żywej gałęzi:
 - średnicy do 10 cm, zasmarowując w całości preparatem o działaniu powierzchniowym
 - średnicy ponad 10 cm, zabezpieczając dwuskładnikowo, tj. krawędzie rany (miejsca, z których będzie wyrastała tkanka żywa kalus) i drewno czynne (pierścień o grubości $1,5 \pm 2$ cm) – środkiem o działaniu, powierzchniowym, a pozostałą część rany wewnątrz pierścieni
 - środkiem impregnującym)
- c. przy ubytkach powierzchniowych:
 - wygładzić i uformować powierzchnię rany
 - uformować krawędź rany (ubytku)
 - zabezpieczyć całą powierzchnię rany, z tym, że świeże rany zabezpieczyć jedynie przez zasmarowanie w całości preparatem emulsyjnym, powierzchniowym

5.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych
- niezbędne uzupełnienie zniszczonej w czasie robót roślinności, np. trawniki
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST. D-01 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt.2 lub ustalone przez Inżyniera
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania wykonania tymczasowej ochrony drzew

- obudowy drzewa/krzewu w zakresie spełniania warunków zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi, wymienione w pkt. 5.4.
- zaopatrzenie drzewa/krzewu w wodę i powietrze, zgodnie z punktem 5.4.
- ewentualnych uszkodzeń drzewa/krzewu, w tym pnia, korzeni i konarów, w czasie robót zabezpieczających

6.3.2. Badania robót pielęgnacyjnych drzew uszkodzonych

Roboty pielęgnacyjne drzew uszkodzonych w czasie budowy dróg polegają na sprawdzeniu, w nawiązaniu do ustaleń pkt. 5.5.:

- prawidłowości wykonania cięć (korony, korzeni, gałęzi),
- poprawności wykonania zabezpieczeń uszkodzonych fragmentów drzewa (ran),
- zabezpieczeń gleba uszkodzonych korzeni,
- stopnia zaopatrzenia w wodę i powietrze.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-01 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest sztuka zabezpieczonego drzewa.

8. OBMIAR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-01 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- a. w zakresie robót pielęgnacyjnych drzew/krzewów uszkodzonych – cięcie i zabezpieczenie uszkodzonych korzeni oraz wymiana gruntu w najbliższym otoczeniu uszkodzonych korzeni.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-01 „Wymagania ogólne”.

9.2. Ceny jednostki obmiarowej

Cena zabezpieczenia 1 sztuki drzewa na czas robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze, pomiarowe,
- pozyskanie materiałów i sprzętu
- dostarczenie materiałów i sprzętu
- wykonanie zabezpieczenia drzew, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- demontaż zabezpieczeń po zakończeniu wszystkich robót budowlanych
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu robót.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują

D-05 BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W SĘPOPOLU - branża architektoniczna i konstrukcyjna

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót obejmujących budowę stacji uzdatniania wody w Sępopolu wraz z instalacjami i infrastrukturą techniczną - branża architektoniczna i konstrukcyjna.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót w ramach kontraktu określonego w pkt 1.1.

W przypadku rozbieżności niniejszej ST i dokumentacji projektowej, pierwszeństwo ma dokumentacja projektowa.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci i przyłączy kanalizacji deszczowej jak w przedmiocie tematu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stacja uzdatniania wody

Obiekt w gospodarce wodno-ściekowej służący do uzdatniania wody podziemnej i dystrybuowania jej do sieci wodociągowej w celu zaopatrzenia odbiorców w wodę do celów bytowo-gospodarczych oraz ppoż.

1.4.2. Ujęcie wody

Obiekty gospodarki wodnej składające się ze studni głębinowych oraz zespołu urządzeń i obiektów do uzdatniania i dystrybucji wody.

1.4.3. Urządzenia technologiczne do uzdatniania wody

Zespół urządzeń służący do uzdatniania wody.

1.4.4. Zbiornik retencyjny

Zbiornik magazynujący wodę uzdatnioną w celu zabezpieczenia retencji wody.

1.4.5. Budynek SUW

Budynek w którym znajduje się zespół urządzeń do uzdatniania wody

1.4.6. Osadnik popłuczyn

Zbiorniki podziemne magazynujące wody popłuczne z płukania filtrów, w których następuje sedymentacja związków żelaza i manganu. Wody popłuczne z osadnika po procesie sedymentacji są odprowadzane do odbiornika.

1.4.7. Studnia głębinowa

Stanowi ona źródło wody podziemnej dla ujęcia wody ujmowanej z warstwy wodonośnej poprzez pompę głębinową. Studnia posiada obudowę w której znajduje się instalacja do ujmowania wody. Pompa głębinowa w studni zamontowana jest na rurach eksploatacyjnych

1.4.8. System filtracji

Zespół urządzeń w stacji uzdatniania wody służący do uzdatniania wody oraz jej filtracji.

1.4.9. Zestaw pompowy II stopnia

Zestaw pompowy dystrybuujący wodę uzdatnioną do sieci i utrzymujący w niej stałe ciśnienie.

1.4.10 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-01 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Budynek SUW

2.2.1. Dane ogólne

Budynek będzie pełnił funkcję technologiczną stacji uzdatniania wody. W budynku nie przewiduje się pomieszczeń przeznaczonych na stały pobyt ludzi. Zautomatyzowany proces technologiczny nie wymaga stałej obecności personelu obsługi. Budynek będzie obsługiwany przez pracowników w formie okresowego dozoru.

Budynek jednokondygnacyjny z dachem dwuspadowym o konstrukcji drewnianej.

Wymiary budynku:

- długość	- 18,42 m
- szerokość	- 9,62 m
- wysokość	- 6,92 m
Powierzchnia zabudowy	- 177,20 m ²
Powierzchnia użytkowa przyziemie	- 154,54 m ²
Kubatura	- 628,00 m ³

Powierzchnię projektowaną wraz z wykazem pomieszczeń przedstawia poniższa tabela:

Lp.	Nazwa Pomieszczenia	Pow. (m ²)
Przyziemie		
1.	Hala technologiczna	127,80
2.	WC + przedsionek	4,15
3.	Chlorownia	5,19
4.	Sterownia	5,71
5.	Agregatorium	11,69
<u>Razem</u>		<u>154,54</u>

W obiekcie stacji uzdatniania wody nie projektuje się ciągłego dozowania podchlorynu sodu. Nie projektuje się także jego magazynowania z uwagi na jego znikome zużycie i ograniczoną trwałość. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 27.01.1994 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków chlorownię wydzielono jako oddzielne pomieszczenie z oddzielnym wejściem z zewnątrz. W przypadku konieczności dezynfekcji eksploatator ujęcia zapewni dostawę podchlorynu. Dojazd do stacji podłożem utwardzonym nawierzchnia z kostki granitowej.

W pomieszczeniu chlorowni należy zainstalować oczomyjkę ze stali nierdzewnej montowaną do ściany SC300SS, natrysk awaryjny np. Franke FAID0008 oraz zawór do splukiwania posadzki.

Chlorownię należy wyposażać również w szafkę ze środkami ochrony tj. osłonę twarzy, fartuch, rękawice i buty kwasoodporne oraz maskę przeciwgazową z pochłaniaczem par kwaśnych.

2.3. Budynek SUW – forma architektoniczna i funkcja obiektu

2.3.1. Forma architektoniczna

Zaprojektowano budynek wolnostojący konstrukcji tradycyjnej z dachem dwuspadowym o konstrukcji drewnianej, o wymiarach:

Wymiary budynku:

- długość	- 18,42 m
- szerokość	- 9,62 m
- wysokość	- 6,92 m
Powierzchnia zabudowy	- 177,20 m ²
Powierzchnia użytkowa przyziemie	- 154,54 m ²
Kubatura	- 628,00 m ³

Powierzchnię projektowaną wraz z wykazem pomieszczeń przedstawia poniższa tabela:

Lp.	Nazwa Pomieszczenia	Pow. (m ²)
Przyziemie		
1.	Hala technologiczna	127,80
2.	WC + przedsionek	4,15
3.	Chlorownia	5,19
4.	Sterownia	5,71
5.	Agregatorium	11,69
<u>Razem</u>		<u>154,54</u>

2.3.2. Funkcja obiektu

Projektowany budynek jest typowym obiektem technicznym Stacji Uzdatniania Wody. Jest to obiekt o konstrukcji tradycyjnej, przeznaczony pod urządzenia technologii uzdatniania wody. Wejście do obiektu zaprojektowano bezpośrednio od strony dojazdu.

Budynek jest nieskomplikowany w formie i rozwiązaniach konstrukcyjnych i jest zgodny z ustaleniami MPZP.

Podstawowe wymagania dotyczące bezpieczeństwa konstrukcji wynikają z dokonanej oceny gruntów, na których zostanie posadowiony budynek.

Bezpieczeństwo pożarowe zapewnione jest w oparciu o opracowane warunki ochrony pożarowej zawarte w opisie PAB oraz dalszej części opisu.

Bezpieczeństwo użytkowania zapewniono stosując antypoślizgowe posadzki.

Wymóg odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska to przewidziane w obiekcie urządzenia i pomieszczenie higieniczno-sanitarne oraz zastosowanie materiałów o aprobachie nie narażających użytkowników i środowiska na zjawiska niepożądane.

Budynek spełnia wymóg ochrony przed hałasem i drganiami, zaś zastosowane okna posiadają odpowiedni współczynnik izolacyjności akustycznej.

Budynek będzie zaopatrzony w wodę, energię elektryczną i energię ciepłą przy zastosowaniu urządzeń gwarantujących efektywne wykorzystanie tych czynników, projektowana temperatura wewnętrzna +8 st. C.

Budynek zostanie podłączony do istniejącej kanalizacji sanitarnej.

Utrzymanie właściwego stanu technicznego gwarantuje użycie przewidzianych w dokumentacji materiałów.

Warunki bezpieczeństwa i ochrony zdrowia osób przebywających na terenie budowy określa plan BIOZ. Planowana budowa budynku zapewni prawidłowe warunki bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wymaganie dostępności dla osób niepełnosprawnych – nie dotyczy (Dz. U. Nr 75 z 2002 r z późn. zm.)

2.4. Rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe – Budynek Stacji Uzdatniania Wody

2.4.1. Fundamenty budynku

- Roboty ziemne

Grunt pod ławy fundamentowe wykonać do poziomu gruntu rodzimego. Następnie pod ławy fundamentowe, stopy fundamentowe i posadzkę dokonać jego wymiany i zagęścić do $I_s = 1,0$.

- Ściany fundamentu

Zaprojektowano posadowienie ścian zewnętrznych na ławach fundamentowych betonowych zbrojonych, wylewanych na mokro, z betonu C16/20. Przekrój ławy 0,50 x 0,40 m. Ławy należy posadowić na warstwie zagęszczonego chudego betonu C8/10 gr. 0,10 m. Rzędna dna postawy ławy fundamentowej - 1,65 m od poziomu zerowego.

Zbrojenie podłużne ław z 4 prętów AIII śr. 12 mm, strzemiona A0 śr. 6 mm co 30 cm. Pręty na rogach i załamaniach należy łączyć na pełny zakład 60 cm. Dodatkowo na spodzie zbrojenia, co 20 cm ułożyć pręty AIII śr. 12 mm o długości 33 cm. Zaprojektowano ściany fundamentowe murowane z bloczków betonowych wys. 1,45 cm - beton klasy C16/20 na zaprawie cementowej 5 MPa.

- Izolacja fundamentu

Należy wykonać izolację powłokową na zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni ścian fundamentu np. DYSPERBIT. Na fundamencie należy ułożyć dwie warstwy papy na lepiku.

- Ocieplenie fundamentu

Fundament należy ocieplić styropianem ekstrudowanym XPS o grubości 8 cm. Powierzchnie ocieplenia należy zabezpieczyć podwójną siatką i zaizolować np. Dysperbitem. Po zabezpieczeniu Dysperbitem fundament zabezpieczyć folią kubełkową.

2.4.2. Podłoga na gruncie i posadzki

Przekrój posadzki jest następujący:

- gres techniczny 30 x 30 cm na zaprawie klejowej,
- posadzka cementowa gr. 5 cm,
- folia budowlana z 15 cm zakładem,
- styropian XPS 200 o gr. 10 cm
- chudy beton C10/12 grubości 10 cm
- podsypka piaskowa 20 cm
- wymiana gruntu do gruntu rodzimego i zagęszczenie do $I_s \geq 1,0$

2.4.3. Ściany nośne

Zaprojektowano ściany murowane z betonu komórkowego np. system H+H gr. ścian 24 cm na zaprawie klejowej białej do betonu komórkowego np. system H+H w klasie odporności ogniowej EI240. Ocieplenie ścian styropianem 12 cm w technologii „lekkiej-mokrej”.

2.4.4. Nadproża i wieńce

Nadproża - nad drzwiami wejściowymi typu L19, nad oknami nadproże w postaci wieńca monolitycznego.

Wieńce – monolityczne betonowe wylewane na mokro z betonu C12/15 o wym. 25 x 25 cm. Zbrojenie podłużne 4 pręty AIII śr. 12 mm, strzemiona A0 śr. 6 mm co 25 cm. Pręty na rogach i załamaniach łączyć na pełny zakład 60 cm.

2.4.5. Dach

Zaprojektowano dach drewniany (drewno C27) dwuspadowy o kącie nachylenia 25° z więzarów krokwiowo-jętkowych w rozstawie co 0,8 m. Krokwie spięte jętką o wymiarach 2x7,5x22,5 cm z przewiązkami co 1,84 m oraz grzędą o wymiarach 2x7,5x22,5 z przewiązkami co 1,02 m. Krokwie o wymiarach 18x6 cm oparte na murlatach o wymiarach 12x12 cm spiętych belką stropową (jętką) w celu przeniesienia rozporu z dachu na strop. Usztywnienia boczne krokwi i jętki na całej długości elementu. Rozstaw murlat w świetle 9,0 m. Murlaty kotwić do ściany nośnej co 150 cm. Dach pokryty blachą na rąbek stojący w kolorze czarnym RAL 9005. Na dachu zamontowane zostaną panele fotowoltaiczne FullBlack na konstrukcji stalowej stalowej systemowej. Izolacja od strony zewnętrznej w postaci membrany paroprzepuszczalnej, od strony wewnętrznej paroszczelnej. Wszystkie drewniane należy zabezpieczyć impregnatem ognioochronnym do drewna np. Tytan.

2.4.6. Strop nad przyziemiem

Zaprojektowano strop drewniany, belki stropowe oparte na murlatach. Miejscowe ocieplenie stropu we wszystkich pomieszczeniach wełną mineralną o gęstości 0,67 KN/m³, gr. 15 cm.

Pokrycie stropu w hali technologicznej płytą GKF 12,5 EI 30 na stelażu aluminiowym np. system Knauf na wysokości 3,95 m nad poziomem posadzki. Płytę należy wyszpachlować i pomalować dwukrotnie farbą emulsyjną na biało. Styk stropu ze ścianą należy obrobić silikonem w kolorze białym.

W pomieszczeni sterowni i agregatorni wykonać sufit podwieszany na stelażu aluminiowym z płyty GKF 15 EI 60 np. system Knauf na wysokości 3 m. Płytę należy wyszpachlować i pomalować dwukrotnie farbą emulsyjną na biało. Styk stropu ze ścianą należy obrobić silikonem w kolorze białym.

W pomieszczeniu WC i chlorowni wykonać sufit podwieszany na stelażu aluminiowym z płyty GKF 12,5 EI 30 np. system Knauf na wysokości 2,5 m. Płytę należy wyszpachlować i pomalować dwukrotnie farbą emulsyjną na biało. Styk stropu ze ścianą należy obrobić silikonem w kolorze białym.

2.4.7. Ścianki działowe

Zaprojektowano ściany murowane z bloczków z betonu komórkowego np. system H+H gr ścian 12 cm na zaprawie klejowej białej do betonu komórkowego np. system H+H klasa odporności ogniowej min. EI 120. Należy wykonać otwory drzwiowe zgodnie z wymiarami na rysunku. Zastosować belki nadprożowe, strunobetonowe, prefabrykowane SBN120 typ A długości 150 cm.

2.4.8. Fundamenty pod urządzenia

Wewnątrz budynku, w hali filtrów zaprojektowano jako monolityczne betonowe wylewane na mokro z betonu C16/20 o wym:

- 1,68 x 9,45 x 0,44 m pod filtry i aeratory – 2 szt.
 - 1,50 x 2,45 x 0,74 m pod zestaw hydroforowy
 - 1,20 x 2,74 x 0,40 pod agregat prądotwórczy
- zbrojenie w postaci siatki o oczku 15 cm pręty AIII śr. 12 mm, dołem i górą
- 0,80 x 0,80 x 0,4 m pod dmuchawę
 - 1,00 x 0,50 x 0,50 m pod pompę płuczną
 - 0,80 x 0,80 x 0,20 m pod zbiornik hydroforowy z membraną
 - 0,40 x 0,40 x 0,74 m – pod lampę UV
- zbrojenie siatką z prętów fi 6 mm,

W sterowni wykonać fundament pod szafę sterowniczą o wymiarach 1,7 x 0,55 x 0,35 m

2.4.9. Schody zewnętrzne i podjazd

Schody zewnętrzne oraz podjazd wykonać np. z kostki Bruk-bet Creative w kolorze szarym gr. 6 cm na podsypce piaskowej gr. 15 cm i piaskowo-cementowej gr. 5 cm

2.4.10. Ocieplenia

Zaprojektowano następujące ocieplenie przegród:

- ocieplenie ścian zewn. - styropian 12 cm
- ocieplenie ścian fundamentowych - styropian ekstrudowany XPS 8 cm
- ocieplenie stropu - wełna mineralna 15 cm
- ocieplenie posadzki - styropian 10 cm

W celu zagwarantowania wysokiej jakości i trwałości docieplenia założono zastosowanie systemu BSO metoda „lekką– mokrą” system kołkowy posiadający aprobatę techniczną. Wszystkie materiały i wyroby zastosowane do prac dociepleniowych muszą być zgodne z w/w aprobatą techniczną, posiadać wymagane certyfikaty zgodności lub deklarację zgodności z polską normą. Docieplenie budynku oraz kolorystykę elewacji opracowano na przykładach systemowych, np. wg systemu docieplenia WEBER, CERESIT, BOLIX, STO, ATLAS STOPTER, DEKORAL, DRYWIT, KBE, TYTAN itp posiadające wymagane certyfikaty dla całego systemu z zachowaniem kolorystyki przedstawionej w projekcie.

Elementy systemu dociepleniowego

Płyty styropianowe odmiany EPS spełniający wymogi PN-B20132: 2004, lambda 0,032, gr. 12 cm

- wielkość płyty 100 cm x 50 cm
- odmiana samogasnąca
- struktura styropianu zwarta
- trudno zapalna
- wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni większą niż 8 N/m²

Ponadto cokol budynku ocieplony styropianem EPS 100.

Zaprawa klejąca pod styropian i sposób nakładania kleju:

- mineralna zaprawa klejąc systemowa
 - przymocowanie do podłoża mineralną zaprawą płyt termoizolacyjnych uzyskaną przez wymieszanie wyrobu fabrycznego w postaci szarego proszku z wodą zarobową / dokładne parametry określono w aprobacie technicznej/
 - nakładanie kleju metoda punktowo – pasową tj. zaprawę nakładamy jako pas klejący 3-4 cm wzdłuż krawędzi płyty
- Dodatkowo należy nałożyć na powierzchnię wewnętrzną sześć punktów klejących o średnicy ok. 10 cm.

Łączniki mechaniczne – kołki i sposób kołkowania:

- zastosowanie łączników wkręcanych z długą strefą rozprężną i łbem metalowym
- głębokość osadzenia w murze min. 90 mm,

Klej i zbrojenie cienkowarstwowe:

- mineralna zaprawa klejąca i zbrojąca najwyższej jakości do cienkowarstwowego /3-5 mm/ zbrojenia systemów ociepleń,

- zaprawa uzyskana przez wymieszanie wyrobu fabrycznego w postaci proszku z wodą zarobową,
- po upływie 24h od założenia płyt termoizolacyjnych nakłada się zaprawę klejącą i rozprowadza ją pacą zębatą 10x12mm, tworząc łożysko grzebieniowe. Szerokość obrabianej powierzchni wynosi ok. 120 cm. Tkaninę zbrojeniową należy założyć po bokach z zapasem po ok. 10 cm względnie przeciągając ją poza krawędzie okien lub narożników

Siatka zbrojeniowa:

- siatka z włókna szklanego, zaimpregnowana o podwyższonej odporności na zrywanie,
- gramatura siatki – min. 145 g/m², ale powinno się stosować 160 g/m²,
- wymiary oczek – 4x4 mm

2.4.11. Tynki zewnętrzne

Powłokę elewacyjną wykonać z tynków cienkowarstwowych silikatoowo - silikonowych, kolorystyka wg rysunków. Cokół oraz elementy wykończeniowe wykonać z klinkieru elewacyjnego w kolorze wg rysunków.

2.4.12. Izolacje

Izolacje przeciwwilgociowe wykonać następująco:

- posadzek – folia budowlana na zagruntowanym podłożu betonowym (zakład 15 cm)
- ścian fundamentowych – powłokowe np. DYSPERBIT na zewnątrz i wewnątrz oraz folia kubełkowa
- dachu – membrana paro przepuszczalna
- stropu – folia paro szczelna

2.4.13. Wykładziny posadzek i ścian

Posadzki – posadzki we wszystkich pomieszczeniach wykonać z gresu technicznego antypoślizgowego 30 x 30 cm wykonanego na klej

Ściany – ściany we wszystkich pomieszczeniach do wysokości 2 m wyłożyć glazurą o wym. 20 x 25 cm z cokolikiem 10 cm. Powyżej glazury wykonać tynki cementowo-wapienne wykonane maszynowo np. typu Knauf zatarte na gładko. Tynki pomalować dwukrotnie farbą emulsyjną białą.

- Uwagi dodatkowe:

- szlichty dylatować w granicach pomieszczeń i w polach maksymalnie 6/6 metrów;
- w szczególnych miejscach, grubość i układ warstw może odbiegać od typowego;
- w pomieszczeniach „mokrych”, ukształtować płytę podłogową ze spadkami do wpustów określonych na rysunku i osadzić wpusty

2.4.14. Stolarka okienna i drzwiowa

- Drzwi zewnętrzne:

- 1 szt. drzwi wejściowych, PVC, dwuskrzydłowe o wymiarach 185 x 210 cm izolowane termicznie $U_{\text{max}} \leq 1,5$ [W/m²K] – kolor szary
- 1 szt. drzwi wejściowych, PVC, dwuskrzydłowe o wymiarach 200 x 240 cm izolowane termicznie $U_{\text{max}} \leq 1,5$ [W/m²K] – kolor szary
- 1 szt. drzwi wejściowych, PVC, jednoskrzydłowe o wymiarach 100 x 200 cm izolowane termicznie $U_{\text{max}} \leq 1,5$ [W/m²K] – kolor szary

- Drzwi wewnętrzne:

- 2 szt. drzwi jednoskrzydłowych p.poż EI30 o wymiarach 93 x 200 cm
 - 2 szt. drzwi jednoskrzydłowych o wymiarach 90 x 200 cm – płytowe wodoodporne, kolor biały,
 - 1 szt. drzwi jednoskrzydłowych o wymiarach 80 x 200 cm – płytowe wodoodporne, kolor biały,
- Drzwi do pomieszczenia WC z tulejami nawiewnymi dołem o przekroju sumarycznym min. 0,022 m².

Okna:

- 11 szt. stolarki okiennej o wymiarach: 90 x 90 cm – PVC - $U_{\text{max}} \leq 1,60$ [W/m²K] – kolor biały, okna pięciokomorowe rozwieralno-uchylne,

2.4.15. Obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie wykonać z blachy stalowej powlekanej o grubości 0,6 mm zgodnie z PN-61/B-10245, w kolorze dachu - czarny RAL 9005.

2.4.16. Elementy odwodnienia dachów

Należy wykonać rynny i rury spustowe w systemie PCV np. Gamrat w kolorze szarym RAL 7047.

Montaż rynni.

- U dn 150 – kolor szary RAL 7047

Rynny mocować co 50 cm ze spadkiem 0,5% w kierunku rur spustowych.

Montaż rur spustowych PVC:

- U dn 100 – kolor szary RAL 7047

Rury mocować do ściany hakami co 100 cm.

Odpływ z płyty ściekowej w opasce - prefabrykowany, odprowadzający wody opadowe na odległość min 0,5 m poza lico budynku.

- nawierzchnia z kostki betonowej gr. - 6 cm

2.4.17. Wentylacja budynku

Wentylacja hali technologicznej mechaniczno-grawitacyjna poprzez dwa wentylatory ściennie mechaniczno - grawitacyjne np. WOKS 200 firmy DOSPEL z regulatorem obrotów RN 300, o wydajności 890 m³/h z czerpnio-wyrzutnią zewnętrzną Oslash 200 zamontowane 20 cm pod sufitem.

W pomieszczeniu chlorowni projektuje się wentylację mechaniczno-wywieńną zapewniającą 5-cio krotną wymianę powietrza. Projektuje się jeden wentylator ścienny mechaniczno - grawitacyjny np. WOKS 200 z regulatorem obrotów RN 300 firmy DOSPEL o wydajności 890 m³/h z czepnio-wyrzutnią zewnętrzną Oslash 200 zamontowany 0,2 m nad posadzką oraz kratkę wentylacyjną 150x150 mm pod sufitem pomieszczenia. Wentylator ma być uruchamiany włącznikiem oświetlenia.

W pomieszczeniu WC zamontować wentylator łazienkowy np. Dospel fi 100 S standard.

W pomieszczeniu agregatu zaprojektowano czepnię o wym. 140 x 100 cm z przepustnicą nad drzwiami wejściowymi oraz wyrzutnię o wymiarach 912 x 1162 mm zlokalizowaną 783 mm nad posadzką pomieszczenia.

2.4.18. Ogrzewanie i osuszanie powietrza

Budynek będzie ogrzewany poprzez:

- cztery grzejniki elektryczne o mocy 2000 W każdy - hala technologiczna
- jeden grzejnik elektryczny o mocy 1000 W - agregatornia
- jeden grzejnik elektryczny o mocy 500 W - sterownia
- jeden grzejnik elektryczny o mocy 500 W - chlorownia
- jeden grzejnik elektryczny o mocy 500 W – sanitariat

Zaprojektowano grzejniki niskotemperaturowe z termostatem elektronicznym włączane tylko w okresie dużego spadku temperatur z nastawą stopnia ogrzewania i z funkcją antyzamrażania np. Atlantic F125

2.4.18.1. Osuszanie powietrza

Z uwagi na dużą wilgotność panującą podczas procesu technologicznego projektuje się zastosowanie dwóch osuszaczy powietrza w celu ochrony urządzeń przed korozją i zawilgoceniem.

Dobór urządzenia do kubatury pomieszczenia = 628,0 m³

Przyjęto osuszacze np. firmy DST Polska KT- 90F lub równoważne o nie gorszych parametrach.

2.5. Zbiorniki retencyjne o pojemności 150 m³ – szt. 2 – projektowane

Projektuje się dwa powierzchniowe zbiorniki stalowe o pojemności V = 150 m³ jeden, posadowione na fundamencie żelbetowym. Pionowy zbiorniki retencyjny wykonany jest z elementów stalowych (stal niskowęglowa), atestowanych. Zbiornik składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu znajduje się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik posiada dwa włady rewizyjne:

- na dachu wjazd prostokątny z izolowaną pokrywą,
- w dolnej części płaszcza wjazd okrągły.

Ponadto zbiornik wyposażony jest w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika wchodzi również wewnętrzne orurowanie.

Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone są kołnierzami na ciśnienie P = 1,0 MPa i znajdują się w dnie zbiornika. Szczelność połączeń spawanych sprawdzana jest u producenta metodą penetracyjną.

Izolacja termiczna zbiornika wykonana jest na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego z wełny mineralnej o grubości g=100 mm. Izolowane jest także zadaszenie oraz wjazd na dachu (styropian o grubości g=100 mm). Izolacja na zewnątrz zabezpieczona jest płaszczem z blachy z blachy aluminiowej, ocynkowanej lakierowanej w kolorze szarym RAL 7047.

Od środka zbiornik malowany jest farbą z atestem PZH o nazwie handlowej „BRANTHO-KORRUX”. Wszystkie zewnętrzne elementy zbiornika malowane są dwukrotnie uniwersalną farbą podkładową oraz lakierem asfaltowym.

Drabiny zewnętrzne wykonywane są w wersji ocynkowanej natomiast wewnętrzne ze stali nierdzewnej.

Rurociągi wewnątrz zbiornika z rur PE 100 SDR 17, elementy montażowe ze stali nierdzewnej.

Wymiary zbiornika:

- pojemność V = 150 m³
- średnica wewnętrzna – 4 500 mm
- średnica zewnętrzna – 4 740 mm
- Wysokość całkowita – 10 500 mm
- Wysokość przelew – 9 300 mm
- Wysokość tłoczenie – 9 400 mm
- Wysokość płaszcza - 9 500 mm
- Wszystkie króćce przyłączeniowe - DN 200 mm ssawny, spust i przelew, DN 150 - tłoczny
- Króciec sondy 1 ½"

Każdy zbiornik zostanie wyposażony w sondę hydrostatyczną do wizualizacji poziomu wody oraz do sterowania pracą pomp głębinowych i w trzy wyłączniki pływakowe (gruszki) dla poziomów alarmowych tj. minimum i maksimum oraz suchobieg. W przypadku awarii sondy wyłączniki pływakowe poziomów min. i max. będą sterowały pracą pomp głębinowych w trybie awaryjnym. Przełącznik systemu na awaryjne napełnianie zbiornika w przypadku awarii sondy należy umieścić na drzwiach szafy automatyki. Dodatkowo należy na szafie umieścić przełącznik sterowania dla danego zbiornika. Projektuje się następujące poziomy wody w każdym zbiorniku powodujące załączenie pomp głębinowych:

- poziom maksimum - 9,1 m

- P1 - poziom załączenia pompy podstawowej - 7,3 m
- P2 - poziom awaryjny (dołączenie drugiej pompy - 3,9 m
- poziom minimum - 1,0 m
- poziom suchobiegu - wyłączenie zestawu hydroforowego - 0,4 m

Przewiduje się wymianę wody w zbiorniku retencyjnym minimum jeden raz w ciągu doby.

2.5.1. Fundamenty pod zbiorniki retencyjne

Pod dwa stalowe zbiorniki retencyjne wody uzdatnionej zaprojektowano fundamenty w postaci płyt fundamentowych okrągłych, o wysokości 80 cm, z betonu C20/25, zbrojonej górą i dołem prętami #16 (stal A-I i A-III) i w rozstawie co 15 cm w dwóch kierunkach. Grunt pod płytą fundamentową do poziomu gruntu rodzimego ok. 2,0 m poniżej terenu należy wybrać i zastąpić piaskiem zgęszczanym warstwami do stopnia zgęszczenia $I_s = 1,0$. Pod płytami należy umieścić warstwę chudego betonu C10/15 o grubości 10 cm. Fundamenty wykonać zgodnie z częścią rysunkową i wytycznymi producenta.

2.6. Konstrukcja obudowy studni SW-2 i SW-4

Obudowy studni zamontować po demontażu istniejących obudów studni i wykonaniu niwelacji terenu.

Obudowy studni zostaną wykonane jako powierzchniowe z laminatu montowanego na płycie fundamentowej ocieplonej od gruntu styropianem utwardzonym. Wokół płyty wyłożyć opaskę z kostki o szerokości 50 cm i grubości 6 cm. Wymiary płyty 1,83 m x 1,1 m – wysokość 15 cm.

Konstrukcja płyty fundamentowej:

- podsypka piaskowa - 10 cm
- podsypka cementowo piaskowa - 10 cm
- styropian utwardzany - 10 cm
- płyta fundamentowa B-20 zbrojona siatką o oczku 15 cm

2.7. Osadnik popłuczyn

Osadnik popłuczyn wykonać jako czterokomorowy z kręgów żelbetowych ϕ 1800 mm z nadstawkami wys. 0,5 m ϕ 800 mm o głębokości całkowitej 2,65 m i pojemności całkowitej - 20,34 m³ oraz pojemności czynnej 17,30 m³.

Włazy wejściowe do osadnika popłuczyn pomalować na czarno farbą do metalu. Wcześniej włazy zabezpieczyć farbą podkładową do metalu. Wokół komór wykonać opaskę o wymiarach 2,80 x 9,70 m np. z kostki Bruk-bet Creative w kolorze szarym gr. 6 cm. Studnie osadnika posadzić na podsypce 10 cm i warstwie chudego betonu C10/12 gr. 20 cm. Obrzeża o wym. 8 x 20 cm na podsypce cementowej.

2.8. Wykonanie dróg wewnętrznych i opasek wokół obiektów

W celu zapewnienia właściwej obsługi komunikacyjnej na terenie SUW dz. nr 158/2 zaprojektowano drogi wewnętrzne dojazdowe o nawierzchni z kostki granitowej gr. 8 cm w krawężnikach. Dodatkowo zaprojektowano utwardzenie istniejącego zjazdu z drogi publicznej dz. nr 44 z kostki granitowej gr. 8 cm w krawężnikach. Na terenie studni nr 4 dz. nr 52/3 zaprojektowano nawierzchnię wewnętrzną dojazdową z kostki betonowej gr. 8 cm.

2.8.1. Droga wewnętrzna i istniejący zjazd

Projektowana droga dojazdowa na działce nr 158/2 została dostosowana do istniejącego terenu oraz zaprojektowanych i istniejących obiektów. Układ geometryczny zapewnia możliwość dojazdu do budynku SUW, zbiorników retencyjnych, studni głębinowej nr 2, osadnika popłuczyn i umożliwia zaparkowanie i zawracanie. Zaprojektowano również dwa miejsca postojowe o wymiarach 2,5 x 5 m.

Przyjęto następującą konstrukcję nawierzchni drogi wewnętrznej oraz utwardzenia istniejącego zjazdu:

- warstwa odsączająca - 10 cm
- kruszywo łamane 0 - 63 mm PN-EN 933-1:2012 – 12 cm
- kruszywo łamane 0 - 31,5 PN-EN 933-1:2012 mm – 8 cm
- podsypka cementowo - piaskowa - 5 cm
- nawierzchnia z kostki granitowej łupanej jasnoszarej - 7/9 cm

Nawierzchnia drogi zostanie obudowana krawężnikami drogowymi 15x30 cm ustawionymi na ławie z betonu C12/15 gr. 20 cm i podsypce cementowo – piaskowej gr. 2 cm. Krawężniki należy zlicować z powierzchnią drogi.

Wody opadowe z nawierzchni zostaną odprowadzone na przyległe tereny zielone w obrębie działki Inwestora.

Plac wewnętrzny na terenie studni nr 4 dz. nr 52/3 zaprojektowano z kostki betonowej gr. 8 cm.

Przyjęto następującą konstrukcję nawierzchni drogi wewnętrznej oraz utwardzenia istniejącego zjazdu:

- warstwa odsączająca - 10 cm
- kruszywo łamane 0 - 63 mm PN-EN 933-1:2012 – 12 cm
- kruszywo łamane 0 - 31,5 PN-EN 933-1:2012 mm – 8 cm
- podsypka cementowo - piaskowa - 5 cm
- nawierzchnia z kostki betonowej gr. - 8 cm

Nawierzchnia drogi zostanie obudowana krawężnikami drogowymi 15x30 cm ustawionymi na ławie z betonu C12/15 gr. 20 cm i podsypce cementowo – piaskowej gr. 2 cm. Krawężniki należy zlicować z powierzchnią drogi.

Wody opadowe z nawierzchni zostaną odprowadzone na przyległe tereny zielone w obrębie działki Inwestora.

2.8.2. Opaski i chodniki

Opaski wokół budynku SUW, zbiorników retencyjnych, studzienek kanalizacyjnych, osadnika popłuczyn, studni głębinowej nr 2 oraz miejsce na śmietnik należy wykonać z kostki betonowej np. Bruk-bet Creative w kolorze szarym gr. 6 cm wg następującej konstrukcji:

- podsypka piaskowa - 15 cm
- podsypka cementowo - piaskowa - 5 cm
- nawierzchnia z kostki betonowej np. Bruk-bet Creative w kolorze szarym - 6 cm

Wokół kostki, należy ułożyć obrzeża betonowe 20 x 8 x 100 cm posadowione na ławie z betonu C12/15 o wymiarach 15 x15 cm i podsypce cementowo – piaskowej gr. 2 cm. Obrzeża należy zlicować z powierzchnią kostki.

Wokół obudowy studni nr 4 dz. nr 52/3 ułożyć nawierzchnię z kostki betonowej szarej zwykłej gr. 6 cm.

Przyjęto następującą konstrukcję nawierzchni drogi wewnętrznej oraz utwardzenia istniejącego zjazdu:

- podsypka piaskowa - 15 cm
- podsypka cementowo - piaskowa - 5 cm
- nawierzchnia z kostki betonowej szarej gr. - 6 cm

Wokół kostki, należy ułożyć obrzeża betonowe 20 x 8 x 100 cm posadowione na ławie z betonu C12/15 o wymiarach 15 x15 cm i podsypce cementowo – piaskowej gr. 2 cm. Obrzeża należy zlicować z powierzchnią kostki.

2.9. Wykonanie ogrodzenia

Ogrodzenie SUW na działce nr 158/2 zaprojektowano jako systemowe, panelowe z drutów w kolorze czarnym malowanych proszkowo o gr. fi 5 mm. Wysokość ogrodzenia 1,8 m. Słupki ogrodzenia - zaprojektowano jako systemowe stalowe w kolorze czarnym malowane proszkowo w rozstawie co 2,5 m. Słupki betonować na głębokość 50 cm. Na słupkach zostaną zamocowane profile systemowe o wysokości 1,8 m zabezpieczone przed kradzieżą nakrętkami zrywalnymi. Od strony północno-wschodniej zastosować furtkę systemową w kolorze czarnym malowaną proszkowo z paneli o szerokości 1,0 m.

Od strony ulicy projektuje się ogrodzenie stalowe w kolorze czarnym z bramą dwuskrzydłową i furtką np. Wiśniowski Lux AW.10.53 nawiązujące swym kształtem do istniejącej zabytkowej wieży ciśnień zgodnie z częścią rysunkową.

Ogrodzenie działki nr 52/3 zaprojektowano jako systemowe, panelowe z drutów w kolorze czarnym malowanych proszkowo o gr. fi 5 mm. Wysokość ogrodzenia 1,8 m. Słupki ogrodzenia - zaprojektowano jako systemowe stalowe w kolorze czarnym malowane proszkowo w rozstawie co 2,5 m. Słupki betonować na głębokość 50 cm. Na słupkach zostaną zamocowane profile systemowe o wysokości 1,8 m zabezpieczone przed kradzieżą nakrętkami zrywalnymi. Zaprojektowano bramę wjazdową systemową w kolorze czarnym malowaną proszkowo z paneli o szerokości 4,0 m.

2.10. Zagospodarowanie terenu SUW

Powierzchnie terenu należy ukształtować ze spadkami w kierunku ogrodzenia. Nadmiar ziemi należy usunąć. Teren wyrównać czarnoziemem i obsiać trawą.

2.11. Beton

Beton powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003 oraz PN-B-06265:2004.

2.12. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

2.13. Składowanie materiałów

Materiały należy składować zgodnie z wytycznymi producenta oraz w miejscach do tego przeznaczonych. Materiały należy składować tak by nie zagrażały życiu i zdrowiu oraz bezpieczeństwu ludzi oraz nie stanowiły zagrożenia dla środowiska.

2.13.1. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowozów
- szalunków do zabezpieczenia wykopów
- igłofiltrów

- motopomp
- agregatów prądotwórczych

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu określono w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 4

4.2. Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

4.3. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4.4. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.5. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inspektorowi.

5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wąsko przestrzenne obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (mechanicznie ze wspomaganie ręcznym) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem.

5.4. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

5.5. Roboty montażowe

Wszystkie roboty prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową, wytycznymi producenta, przepisami oraz normami

5.6. Roboty towarzyszące

Wszystkie prace należy prowadzić tak by zachować ciągłość dostawy wody do odbiorców.

5.7. Organizacja ruchu na czas budowy

W przypadku konieczności sporządzenia projektu organizacji ruchu Wykonawca sporządzi odpowiednią dokumentację i uzyska odpowiednie zezwolenia na etapie realizacji robót

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są jednostki określone w przedmiarze robót oraz dokumentacji projektowej tj. m, m2, m3, szt. kpl. t, kg, itp.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wszystkie roboty będące przedmiotem inwestycji tj. zbrojenie, betonowanie, docieplenie, tynkowanie, malowanie itp.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej ustalona zostanie na podstawie załączonych kosztorysów Wykonawcy robót sporządzonych na podstawie dokumentacji projektowej, przedmiarów, STWiOR oraz wizji lokalnej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] Ustawa z dnia 7.07.1994 r. – Prawo budowlane (wraz z późniejszymi zmianami).

[2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2019.0.1065 wraz z późn. zmianami).

[3] Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609)

[4] Ustawa z dnia 20.07.2017 r. – Prawo wodne (z późniejszymi zmianami).

[5] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (z późniejszymi zmianami).

[6] Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (z późniejszymi zmianami).

[7] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

[8] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

[9] Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (z późniejszymi zmianami).

[10] Rozporządzenie Ministra Pracy i polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

D-06 BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W SĘPOPOLU - branża sanitarna i technologia

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót obejmujących budowę stacji uzdatniania wody w Sępopolu wraz z instalacjami i infrastrukturą techniczną - branża sanitarna i technologia

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót w ramach kontraktu określonego w pkt 1.1.

W przypadku rozbieżności niniejszej ST i dokumentacji projektowej, pierwszeństwo ma dokumentacja projektowa.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci i przyłączy kanalizacji deszczowej jak w przedmiocie tematu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stacja uzdatniania wody

Obiekt w gospodarce wodno-ściekowej służący do uzdatniania wody podziemnej i dystrybuowania jej do sieci wodociągowej w celu zaopatrzenia odbiorców w wodę do celów bytowo-gospodarczych oraz ppoż.

1.4.2. Ujęcie wody

Obiekty gospodarki wodnej składające się ze studni głębinowych oraz zespołu urządzeń i obiektów do uzdatniania i dystrybucji wody.

1.4.3. Urządzenia technologiczne do uzdatniania wody

Zespół urządzeń służący do uzdatniania wody.

1.4.4. Zbiornik retencyjny

Zbiornik magazynujący wodę uzdatnioną w celu zabezpieczenia retencji wody.

1.4.5. Budynek SUW

Budynek w którym znajduje się zespół urządzeń do uzdatniania wody

1.4.6. Osadnik popłuczyn

Zbiorniki podziemne magazynujące wody popłuczne z płukania filtrów, w których następuje sedymentacja związków żelaza i manganu. Wody popłuczne z osadnika po procesie sedymentacji są odprowadzane do odbiornika.

1.4.7. Studnia głębinowa

Stanowi ona źródło wody podziemnej dla ujęcia wody ujmowanej z warstwy wodonośnej poprzez pompę głębinową. Studnia posiada obudowę w której znajduje się instalacja do ujmowania wody. Pompa głębinowa w studni zamontowana jest na rurach eksploatacyjnych

1.4.8. System filtracji

Zespół urządzeń w stacji uzdatniania wody służący do uzdatniania wody oraz jej filtracji.

1.4.9. Zestaw pompowy II stopnia

Zestaw pompowy dystrybuujący wodę uzdatnioną do sieci i utrzymujący w niej stałe ciśnienie.

1.4.10 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-01 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Opis rozwiązań projektowych

2.2.1. Założenia projektowe

W ramach inwestycji projektuje się:

- budowę nowego budynku SUW o wymiarach 18,42 m x 9,62 m
- wykonanie nowej technologii SUW obejmującej:
 - uzdatnianie dwustopniowe na 6 filtrach fi 1600 mm – wydajność instalacji technologicznej 60 m³/h
 - wydajność zestawu 140 m³/h zestaw czteropompowy
 - napowietrzanie wody w mieszaczach dynamicznych wodno-powietrznym fi 1400 mm przed pierwszym stopniem uzdatniania oraz przed drugim stopniem uzdatniania
 - orurowanie ze stali nierdzewnej trawionej i pasywowanej
 - proces płukania w pełni zautomatyzowany oparty o przepustnice z napędem pneumatycznym z dyskiem ze stali nierdzewnej sterowane sterownikiem mikroprocesorowym
 - sposób płukania wodno – powietrzny
 - płukanie wodą uzdatnioną - pompa płuczna
 - płukanie powietrzem przez dmuchawę

- ciśnienie wody na wyjściu 5 bar utrzymywane przez zestaw hydroforowy 4-pompowy o wydajności 140 m³/h, każda pompa z przypisanym falownikiem
- wykonanie dwóch zbiorników wyrównawczych stalowych naziemnych o pojemności 150 m³
- wykonanie odprowadzenia popłuczyn z budynku SUW do osadnika popłuczyn rurą PCV 200
- wykonanie nowego czterokomorowego osadnika popłuczyn wraz z instalacją pompki do odprowadzania popłuczyn
- wykonanie studzienki spustowej zbiornika wyrównawczego wraz z odprowadzeniem do osadnika popłuczyn z rur PCV 200
- wykonanie przewodów tłocznych i ssawnych zbiornika wyrównawczego z rur PE 160 i 200
- wykonanie nowych przyłączy studni głębinowych z rur PE fi 110
- montaż nowych pomp głębinowych i rur eksploatacyjnych wraz z armaturą
- wykonanie nowych naziemnych obudów studni głębinowych typu LANGE
- wykonanie nowych przyłączy energetycznych studni
- wykonanie przyłączy sterowniczych do zbiorników wyrównawczych
- wykonanie nowych instalacji elektrycznych i rozdzielni głównej w budynku SUW oraz wykonanie instalacji fotowoltaicznej
- montaż agregatu prądotwórczego w budynku SUW z układem SZR
- montaż osuszaczy powietrza
- montaż grzejników elektrycznych i oświetlenia
- wykonanie wizualizacji pracy obiektu wraz z jego wpięciem w nowoprojektowany system monitoringu zainstalowany w siedzibie eksploatatora
- wykonanie dróg wewnętrznych z nawierzchni z kostki granitowej łupanej jasnoszarej 7/9 cm oraz opasek np. z kostki Bruk-bet Creative w kolorze szarym
- wykonanie nowego przyłącza do sieci wodociągowej
- wykonanie nowego ogrodzenia dla działki nr 158/2 i 53/2

Wszelkie prace przy budowie SUW należy prowadzić tak, by zapewnić ciągłość dostawy wody do odbiorców. Odłączenie istniejącej wieży ciśnień nastąpi po włączeniu do pracy nowej stacji uzdatniania wody po wykonaniu rozruchu i uzyskaniu wszystkich pozytywnych prób i badań wody.

2.2.2. Opis projektowanego układu technologicznego Stacji Uzdatniania Wody

Zaprojektowano następujący układ technologiczny w Stacji Uzdatniania Wody:

- zasilanie w wodę z dwóch studni głębinowych nr 2 i nr 4, pracujących naprzemiennie z wydajnością $Q_p = 50,00$ m³/h
- napowietrzanie wody w dynamicznym mieszaczu wodno-powietrznym Ø 1400 mm o poj. 3,15 m³ przed I i II stopniem uzdatniania wody
- filtracja wody na dwóch stopniach uzdatniania (odżelazianie, odmanganianie) z wydajnością nominalną 50,0 m³/h, przy pomocy sześciu filtrów Ø 1600 mm, po 3 na każdym stopniu uzdatniania
- retencja wody uzdatnionej w 2 zbiornikach powierzchniowych stalowych o pojemności $V = 150$ m³ – jeden zbiornik
- pompowanie wody do sieci przy pomocy zestawu hydroforowego czteropompowego o wydajności $Q_z = 140$ m³/h
- awaryjne pompowanie wody do sieci bezpośrednio z pomp głębinowych z ominięciem zbiornika retencyjnego i zestawu
- proces płukania złóż filtracyjnych przy pomocy przepustnic sterowanych pneumatycznie, w pełni zautomatyzowany
- zruszanie złóż przy pomocy dmuchawy w obudowie dzwiękochłonnej, płukanie wodą uzdatnioną ze zbiornika retencyjnego przy pomocy pompy płucznej,
- odprowadzanie wody popłucznej do odстойnika z zainstalowaną pompą zatapialną do wody brudnej o wydajności 21 m³/h, wypompowującą sklarowaną wodę popłucznią do kanalizacji sanitarnej
- wizualizacja procesów technologicznych z przesyłem danych do eksploatatora – wykonanie nowego systemu monitoringu wraz ze stanowiskiem komputerowym u Eksploatatora z możliwością rozbudowy o kolejne obiekty wodno-ściekowe
- dezynfekcja wody lampą UV w celu zapewnienia bezpieczeństwa dostaw wody pod względem bakteriologicznym
- dezynfekcja awaryjna – przy pomocy chloratora

2.2.3. Studzienne ujęcia wody

2.2.3.1. Zapotrzebowanie na wodę

Wielkość zapotrzebowania na wodę określono na podstawie obserwowanych w ostatnich 4 latach rozbiórów wody (w tym wahań dobowych i miesięcznych) i wynosi ona zgodnie z obowiązującym pozwoleniem wodnoprawnym:

Średnia ilość na dobę

495 m³/d

Maksymalna ilość na sekundę

0,0074 m³/s

Dopuszczalna ilość na rok

205 tys. m³/rok

Uwzględniając zapotrzebowanie na wodę na cele przeciwpożarowe w wysokości $Q_{ppoz} = 36,00$ m³/h, łączne maksymalne zapotrzebowanie godzinowe wynosi **$Q_{max/h} = 63$ m³/h**. Dla tej wielkości maksymalnego zapotrzebowania dobrany zostanie układ technologiczny projektowanej stacji uzdatniania wody.

2.2.3.2. Jakość wody podziemnej

Parametry fizykochemiczne wody surowej przedstawia poniższa tabela:

Lp.	Parametr	Jednostka	Analiza z dn. 23.02.2021
1.	Zapach	-	Akceptowalny
2.	Mętność	NTU	12,4
3.	Barwa	mg Pt/dm ³	5
4.	Odczyn	pH	7,3
5.	Żelazo og.	µg Fe/dm ³	1785
6.	Mangan	µg Mn/dm ³	131

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2017 poz. 2294), stwierdzono przekroczenie dopuszczalnych stężeń związków żelaza manganu oraz barwy i mętności. Woda wymaga uzdatniania.

2.2.3.4. Dane techniczne i eksploatacyjne studni nr 2 i nr 4

Studienne ujęcie wody podziemnej składa się z dwóch studni głębinowych nr 1 i nr 2A.

Parametry techniczne i eksploatacyjne studni przedstawia poniższa tabela.

L.p.	Wyszczególnienie	Jedn.	SW-2	SW-4
1.	Rok budowy	rok	1959	1968
2.	Rzędna terenu	m n.p.m.	37,19	38,64
3.	Głębokość	m	50	55
4.	Średnica kolumny eksploatacyjnej	cale	305	508
5.	Długość kolumny eksploatacyjnej	m	47	48,5
6.	Filtr - średnica	mm	208	300
7.	Długość części roboczej filtra	m	8	7
8.	Zwierciadło wody ustabilizowane	m.p.p.t	35	36,7
9.	Wydajność eksploatacyjna	m ³ /h	15,0	60,0
10.	Depresja	m	3,3	9,5
11.	Pompa głębinowa	szt.	GBC5.07 12,6 kW	GBC5.09 16,2 kW

2.2.3.5. Dobór agregatów pompowych dla studni nr 2 i nr 4

a) Dobór studnia nr 2:

Założenia:

- Zakres ciśnienia pracy instalacji SUW - 0,25 MPa (25,0 m H₂O) – wartość tą przyjmuje się dla wariantu pracy awaryjnej stacji przy pompowaniu jednostopniowym wody do sieci

$$H_{\min} = H + P + 10$$

gdzie, 10 m H₂O straty na przyłączy do studni oraz złożu filtracyjnym

$$H_{\min} = 20 + 25,0 + 10$$

$$H_{\min} = 55 \{ \text{m H}_2\text{O} \}$$

Dobiera się następującą pompę głębinową:

- studnia nr 2 – np. pompa Grundfos SP 46-7 lub równoważna - moc pompy 11,0 kW

Wydajność nominalna pompy przy wysokości podnoszenia 55 m wynosi Q = 50,00 m³/h

Parametry techniczne pompy głębinowej Grundfos SP 46-7 lub równoważnej

Zatapialna pompa głębinowa przystosowana do tłoczenia wody czystej. Można montować w położeniu pionowym lub poziomym. Wszystkie elementy stalowe są wykonane ze stali nierdzewnej wysokiej klasy, EN 1.4301 (AISI 304), co zapewnia dużą odporność na korozję. Pompa jest dopuszczona do tłoczenia wody pitnej.

Pompa jest wyposażona w silnik MS6000 o mocy 11 kW z odrzutnikiem piasku, mechanicznym uszczelnieniem wału, łożyskiem promieniowym smarowanym wodą oraz membraną wyrównawczą. Używany jest silnik zatapialny umieszczony w tej samej obudowie co pompa, który zapewnia stabilność mechaniczną i wysoką wydajność. Do użytku w temperaturze do 40°C. Silnik jest wyposażony w czujnik Grundfos Tempcon, który umożliwia monitorowanie temperatury. Do rozruchu silnika wykorzystuje się metodę rozruchu bezpośredniego (DOL).

Dane techniczne:

Prędkość obrotowa pompy: 2900 obr/min

Aktualny przepływ obliczeniowy: 50.00 m³/h

Obliczona wysokość podnoszenia pompy: 55 m

Uszczelnienie wału silnika: CER/CARNBR

Dopuszczenia na tabliczce znamionowej: CE, GOST2

Tolerancje charakterystyki: ISO9906:2012 3B

Wersja silnika: T40

Materiały:

Pompa: Stainless steel

EN 1.4301

AISI 304

Wirnik: Stainless steel

EN 1.4301

AISI 304

Silnik: Stal nierdzewna

DIN W.-Nr. 1.4301

AISI 304

Instalacja:

Wylot pompy: RP4

Średnica silnika: 6 inch

Dane elektryczne:

Typ silnika: MS6000

Nominalna moc silnika - P₂: 11 kW

Moc (P₂) wymagana przez pompę: 11 kW

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 3 x 500-525 V

Prąd znamionowy: 19.8-19.8 A

Prąd uruchomienia: 510-550 %

Cos φ - współczynnik mocy: 0.82-0.78

Prędkość nominalna: 2870-2880 obr/min

Rozruch: bezpośredni

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68

Klasa izolacji (IEC 85): F
Wbudowany przetwornik temp.: Tak
Minimalny wskaźnik sprawności MEI: 0.40

a) Dobór studnia nr 4 - podstawowa:

Założenia:

- Zakres ciśnienia pracy instalacji SUW - 0,25 MPa (25,0 m H₂O) – wartość tą przyjmuje się dla wariantu pracy awaryjnej stacji przy pompowaniu jednostopniowym wody do sieci

$$H_{\min} = H + P + 10$$

gdzie, 10 m H₂O straty na przyłączy do studni oraz złożu filtracyjnym

$$H_{\min} = 20,0 + 25,0 + 15$$

$$H_{\min} = 60,0 \text{ { m H}_2\text{O} }$$

Dobiera się następującą pompę głębinową:

- studnia nr 4 – np. pompa Grundfos SP 46-8 lub równoważna - moc pompy 13,0 kW

Wydatność nominalna pompy przy wysokości podnoszenia 62 m wynosi Q = 50,00 m³/h

Parametry techniczne pompy głębinowej Grundfos SP 46-8 lub równoważnej

Zatapialna pompa głębinowa przystosowana do tłoczenia wody czystej. Można montować w położeniu pionowym lub poziomym. Wszystkie elementy stalowe są wykonane ze stali nierdzewnej wysokiej klasy, EN 1.4301 (AISI 304), co zapewnia dużą odporność na korozję. Pompa jest dopuszczona do tłoczenia wody pitnej.

Pompa jest wyposażona w silnik MS6000 o mocy 13 kW z odrzutnikiem piasku, mechanicznym uszczelnieniem wału, łożyskiem promieniowym smarowanym wodą oraz membraną wyrównawczą. Używany jest silnik zatapialny umieszczony w tej samej obudowie co pompa, który zapewnia stabilność mechaniczną i wysoką wydajność. Do użytku w temperaturze do 40°C. Silnik jest wyposażony w czujnik Grundfos Tempcon, który umożliwia monitorowanie temperatury. Do rozruchu silnika wykorzystuje się metodę rozruchu bezpośredniego (DOL).

Dane techniczne:

Prędkość obrotowa pompy: 2900 obr/min

Aktualny przepływ obliczeniowy: 50.00 m³/h

Obliczona wysokość podnoszenia pompy: 62 m

Uszczelnienie wału silnika: CER/CARNBR

Dopuszczenia na tabliczce znamionowej: CE, GOST2

Tolerancje charakterystyki: ISO9906:2012 3B

Wersja silnika: T40

Materiały:

Pompa: Stainless steel

EN 1.4301

AISI 304

Wirnik: Stainless steel

EN 1.4301

AISI 304

Silnik: Stal nierdzewna

DIN W.-Nr. 1.4301

AISI 304

Instalacja:

Wylot pompy: RP3

Średnica silnika: 6 inch

Dane elektryczne:

Typ silnika: MS6000

Nominalna moc silnika - P₂: 13 kW

Moc (P₂) wymagana przez pompę: 13 kW

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 30.0-29.0-29.0 A

Prąd znamionowy: 19.8-19.8 A

Prąd uruchomienia: 490-540-560 %

Cos φ - współczynnik mocy: 0.85-0.82-0.79

Prędkość nominalna: 2850-2870-2880 obr/min
Rozruch: bezpośredni
Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68
Klasa izolacji (IEC 85): F
Wbudowany przetwornik temp.: Tak
Minimalny wskaźnik sprawności MEI: 0.40

Pompę w studni nr 2 i nr 4 należy opuścić na głębokość 24 m p.p.t. Pompy opuścić na rurach eksploatacyjnych kołnierзовych ze stali nierdzewnej Fi 4" (114,3 mm). Rodzaj stali X 5Cr Ni 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881 o nominalnym ciśnieniu 1,0 MPa. Dla pomp zastosować kabel podwodny GRUNDFOS do wody pitnej 4 x 2,5 mm².

Po opuszczeniu pomp studnie należy zdezynfekować podchlorynem sodu w ilości 30,0 dm³. Konieczna stójka po zachlorowaniu studni – 24h.

Pompy będą zabezpieczone przed suchobiegiem poprzez softstarty.

Zakłada się także wykonanie nowych obudów powierzchniowych np. Etoterm SN z ogrzewaniem lub równoważne i opaską wokół każdej ze studni z kostki brukowej szarej 6 cm.

Parametry techniczne obudowy studni Etoterm SN z ogrzewaniem lub równoważnej

- podstawa i kopuła z laminatu poliestrowo szklanego z wypełnieniem z kompozytu
- podstawa wzmocniona ażurową konstrukcją stalową
- głowica studzienna ze stali nierdzewnej gat. 304 z króćcem DN 100/100
- wentylacja nawiewno-wywiewna
- ogrzewanie awaryjne
- skrzynka elektryczna przyłączeniowa
- czujnik otwarcia obudowy
- zamek i zawiasy ze stali nierdzewnej
- zawór zwrotny kłapowy DN 100 stal nierdzewna
- przepustnica międzykołnierzowa DN 100 dysk ze stali nierdzewnej
- przepustnica międzykołnierzowa DN 50 dysk ze stali nierdzewnej
- końcówka hydrantowa DN 50 ze stali nierdzewnej na wąż strażacki
- kurek mosiężny do opalania do poboru prób
- orurowanie ze stali nierdzewnej gat. 304

2.2.4. INSTALACJA TECHNOLOGICZNA SUW

2.2.4.1. Układ technologiczny instalacji uzdatniania wody

➤ System napowietrzania wody surowej

a) Dynamiczny mieszacz wodno – powietrzny

Zaprojektowano ciśnieniowy system napowietrzania wody w dynamicznym mieszaczu wodno - powietrznym, z wymuszonym dopływem sprężonego powietrza z rozdzielacza sprężonego powietrza, umiejscowionym przed pierwszym stopniem uzdatniania.

Dla natężenia przepływu $Q = 60,00 \text{ m}^3/\text{h}$ (wydajność układu technologicznego) oraz zalecanego czasu kontaktu $t_{zal} > 160\text{s}$, wymagana objętość aeratora wynosi:

$$V = Q \cdot t_{zal} = [60,00 : 3600] \cdot 160 = 2,66 \text{ m}^3$$

Przyjęto mieszacz dynamiczny wodno - powietrzny Ø 1400 mm o objętości $V = 3,15 \text{ m}^3$ wypełniony pierścieniami Białeckiego do napowietrzania wody przed pierwszym i drugim stopniem uzdatniania.

Rzeczywisty czas kontaktu powietrza z wodą wyniesie:

$$t = \frac{V}{Q} = \frac{3,15}{60,00 : 3600} = 189 [\text{s}] > 160 \text{ s}$$

Powietrze będzie dozowane z rozdzielacza sprężonego powietrza. Ciśnienie sprężonego powietrza należy ustawić na 0,2 MPa na reduktorze ciśnienia.

Do celów projektowych przyjęto dynamiczny mieszacz wodno-powietrzny EPAD-6 np. firmy Ekopartner Krystian Skiba o średnicy DN 1400 wypełniony pierścieniami Białeckiego.

Parametry techniczne mieszacza wodno - powietrznego EPAD-6 lub równoważnego

- średnica – Ø 1400 mm
- pojemność – $3,15 \text{ m}^3$
- wysokość całkowita – 2800 mm

- siła rozdzielająca – stal nierdzewna
- króćce przyłączeniowe DN 150
- wysokość od podstawy do kołnierza króćca dolnego – 350 mm
- wejście sprężonego powietrza Fi 3/4"
- dodatkowo wyjście kołnierzowe DN 80 w górnej dennicy mieszacza (ręczne płukanie pierścieni)

Mieszacze wodno-powietrzne EPAD-6 stanowią jedno z podstawowych urządzeń instalacji technologicznej uzdatniania wody. Służą do napowietrzenia wody surowej i we współpracy z zespołem filtracji pozwalają na usuwanie ponadnormatywnych związków np. żelaza i manganu. Urządzenie posiada wypełnienie dolnej komory uaktywnionymi Pierścieniami Białeckiego.

Pokrywy włazów i części ruchome standardowo cynkowane.

Powierzchnia wewnętrzna i zewnętrzna śrutowana zabezpieczona: okładziną EPX1

Powłoka EPX1 Ral 5015, grubości 1000 mikrometrów jest dwuskładnikową bezrozpuszczalnikową, bezszwową powłoką wysokiej jakości stosowana na powierzchni stalowe, nie zawierającą substancji lotnych (100% substancji stałych).

- Powłoka nakładana natryskowo elastomerem polimocznikowym, przy ciśnieniu min 150-200 BAR
- Utwardzana chemicznie i termicznie (spełnione oba warunki)
- Powłoka nie utlenia się
- Powłoka odporna na zarysowania, elastyczna i sprężysta
- Jest, trudnościaralnym pokryciem o strukturze drobno porowatej odpornym na agresywne substancje chemiczne np: rozcieńczone ługi, kwasy, alkohol, detergenty, paliwa i inne ropopochodne, wodę morską.
- Powierzchnie stalowe odtłuszczone i oczyszczone mechanicznie (do SA2 ½).
- Powłoka tworzy jednolitą, monolityczną warstwę, szczelną i dobrze przylegającą do podłoża tworząc membranę izolacyjną (nie dopuszcza się wykonania urządzeń z miejscami niedostępnymi dla prawidłowego wykonania powłoki
- Dzięki bardzo wysokiej odporności na ścieranie filtr wewnątrz jest odporny na ruch złoża i nie powoduje wycierania powierzchni, nie ma korozji.

Na mieszaczu zamontować odpowietrznik ze stali nierdzewnej np. Makenberg 1.32 Ø 1", ΔP 1 bar, z zaworem odcinającym kulowym Ø 1" oraz manometr 100 mm 1,0 MPa. Wężyk odpowietrznika 3/8" odprowadzić do skrzyni przelewowej rurociągiem z PP 3/4".

- Orurowanie i armatura dynamicznego mieszacza wodno-powietrznego

Orurowanie i armatura mają umożliwiać następujące funkcje pomocnicze:

- spust wody z mieszacza do kraty odbioru popłuczyn
- płukanie pierścieni Białeckiego (ręczne załączanie pompy głębinowej)

- Płukanie pierścieni Białeckiego

Ze względu na wytrącanie się wodorotlenków żelaza i manganu w postaci kłaczków odkładających się na pierścieniach Białeckiego, następuje szybkie zarastanie złoża powodujące ograniczenie przepływu wody i skuteczności jej napowietrzania.. W związku z powyższym zaprojektowano ręczny system płukania aeratora przy pomocy pompy głębinowej. Płukanie to odbywać się będzie okresowo raz na kwartał.

b) Rozdzielacz sprężonego powietrza

Rozdzielacz sprężonego powietrza ma za zadanie rozdzielać sprężonego powietrza do napowietrzania wody w aeratorze oraz zasilanie instalacji sterującej przepustnicami pneumatycznymi.

Rozdzielacz należy wykonać z rury ze stali nierdzewnej Ø 88,9 mm zakończonej dennicami. Długość rozdzielacza - 0,8 m. Rozdzielacz sprężonego powietrza należy wyposażać w:

- zawór odcinający np. PNEUMAX T173BVL ZAWÓR ODCINAJĄCY 3/2 RĘCZNY (VL) G1/2" – 1 szt.
- Filtroreduktor zgrubny z automatycznym zrzutem kondensatu wraz z manometrem o zakresie regulacji 0-12 bar z pokrętką z możliwością blokady np. PNEUMAX T173BEMBD (F) G1/2" 20µm – 1 szt.
- Filtr dokładny z automatycznym zrzutem kondensatu np. PNEUMAX T173BFAS (F) G1/2" 5 µm – 1 szt.
- Reduktor ciśnienia powietrza wraz z manometrem o zakresie regulacji 0-12 bar z pokrętką z możliwością blokady np. PNEUMAX T173BRMD (RM) G1/2" – 2 szt.
- zawór dławiąco-zwrotny np. PNEUMAX 6.01.12N G1/2" – 2 szt.
- rotametr zakres 0-45 m3/h
- zawór elektromagnetyczny Ø 1/2" z obejściem, sprzężony z pracą pomp głębinowych
- przostat do kontroli ciśnienia w rozdzielaczu
- manometr Ø 100 mm 1,0 MPa
- zawór bezpieczeństwa SYR 2115 Ø 3/4 " - 0,6 MPa
- rozdzielacze sprężonego powietrza 1/2" przy każdym filtrze połączone z przepustnicami pneumatycznymi wężykami Ø 3/8" za pomocą złączek pneumatycznych. Ciśnienie robocze 0,55 MPa.

W rozdzielaczu sprężonego powietrza i na rurociągach należy zastosować zawory odcinające kulowe Ø 1/2".

Ciśnienie powietrza w rozdzielaczu sprężonego powietrza 0,55 MPa.

Do zasilanie układu sprężonego powietrza zaprojektować 2 sprężarki tłokowe np. ABAC PRO B4900 200 CT4 w tym jedna rezerwowa lub równoważne.

Parametry techniczne i eksploatacyjne sprężarki tłokowej ABAC PRO B4900 200 CT4 lub równoważnej

Linia PRO B4900 Sprężarki tłokowe dwustopniowe. Podwójna kompresja zapewnia lepsze chłodzenie i wyższe ciśnienie. Ta linia sprężarek odznacza się wysoce niezawodnymi komponentami uznawanymi za sprawdzoną technologię. Wytrzymałość idzie w parze z komfortem pracy. Wysokie przepływy powietrza oraz ciśnienie sprawiają, że sprężarki te idealnie nadają się do profesjonalnych i przemysłowych zastosowań.

Cylindry/st. sprężania: 2/2,

Prędkość obr.(obr/min): 1400

Wymiary(mm): 1500x450x960 Waga(kg): 140

Moc silnika: 3,0 kW

Wydajność (na ssaniu): 514 L/min.

Ciśnienie maksymalne: 11 bar

Pojemność zbiornika: 200 L.

Napięcie zasilania: 400 V / 50 Hz

Poziom hałasu 83 dB

Przyłącze sprężarki do rozdzielacza - węzłem spiralnym Ø 3/8" z szybkozłączką

➤ **Układ filtracji wody nieuzdatnionej**

Przyjęto dwustopniowy system uzdatniania wody tj. I stopień - odżelazianie oraz II stopień - odmanganianie na 6 filtrach Ø 1600 mm w układzie po 3 filtry na każdy stopień uzdatniania.

Wydajność układu uzdatniania przy nominalnej prędkości filtracji $V_f = 10$ m/h wynosi:

$$Q_f = V_f \times F_f \times n = 10 \text{ m/h} \times 2,0 \text{ m}^2 \times 3 = 60,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

V_f - nominalna prędkość filtracji w m/h

F_f - powierzchnia filtra w m

n - ilość filtrów na poszczególnym stopniu filtracji - szt.

a) Dane techniczne zbiorników filtracyjnych

Zaprojektowano zbiorniki filtracyjny np. typ EPF-6 firmy Eko-Partner Krystian Skiba

Dane techniczne zbiornika filtracyjnego typ EPF-6 lub równoważnego

- średnica - 1600 mm

- powierzchnia filtracji - 2,00 m²

- wysokość całkowita - 3010 mm

- wysokość płaszczu - 1500 mm

- króćce przyłączeniowe DN 150

- wysokość od podstawy do kołnierza króćca dolnego - 450 mm

- włącz zasypowy - WRO-420/320

- włącz kontrolny - WRB-400

- włącz dolny - WR-175

- drenaż lateralny rurowy ze stali nierdzewnej

- wziernik ze szkła hartowanego W-150 mm do podglądu złoża podczas okresowych płukań wstecznych oraz kontroli wysokości złoża bez jego otwierania.

- zasilanie górne

- „Okna” w nogach oraz mocowanie elementów zewnętrznych w sposób zapewniający dostęp dla prawidłowego pokrycia antykorozyjnego

- Włącz boczny na windzie

- Części ruchome, pokrywy włączów cynkowane, wziernik 150 mm cynkowany

- W dolnym dnie dodatkowy włącz opróżniający z otworem min. fi 120 mm

Zasilanie wewnętrzne filtra zakończenie stożkiem dla równomierności napływu i efektywniejszego płukania

Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne śrutowane zabezpieczone: okładzina EPX1

Powłoka EPX1 Ral 5015, grubości 1000 mikrometrów jest dwuskładnikową bezrozpuszczalnikową, bezszwową powłoką wysokiej jakości stosowana na powierzchni stalowe, nie zawierającą substancji lotnych (100% substancji stałych).

- Powłoka nakładana natryskowo elastomerem polimocznikowym, przy ciśnieniu min 150-200 BAR
- Utwardzana chemicznie i termicznie (spełnione oba warunki)
- Powłoka nie utlenia się
- Powłoka odporna na zarysowania, elastyczna i sprężysta
- Jest, trudnociernym pokryciem o strukturze drobno porowatej odpornym na agresywne substancje chemiczne np: rozcieńczone ługi, kwasy, alkohol, detergenty, paliwa i inne ropopochodne, wodę morską.
- Powierzchnie stalowe odtłuszczone i oczyszczone mechanicznie (do SA2 ½).
- Powłoka tworzy jednolitą, monolityczną warstwę, szczelną i dobrze przylegającą do podłoża tworząc membranę izolacyjną (nie dopuszcza się wykonania urządzeń z miejscami niedostępnymi dla prawidłowego wykonania powłoki)
- Dzięki bardzo wysokiej odporności na ścieranie filtr wewnątrz jest odporny na ruch złoża i nie powoduje wycierania powierzchni, nie ma korozji.

Na każdym filtrze należy zamontować:

- odpowietrznik ze stali nierdzewnej np. Makenberg 1.32 Ø 1", ΔP 1 bar, z zaworem odcinającym kulowym Ø 1". Wężyk odpowietrznika 3/8" odprowadzić do skrzyni przelewowej rurociągiem z PP 3/4".
- manometr Ø 100 mm 1,0 MPa z kurkiem manometrycznym.
- kurek probierczy przystosowany do opalania mosiężny Ø 1/2"

b) Złoża filtracyjne

Odżelaziacze

- | | |
|---|--|
| - złoża żwirowe 5 -10 mm | 0,40 m (10 cm powyżej drenażu rurowego) |
| - złoża żwirowe 2- 4 mm | 0,20 m |
| - złoża piaskowe 0,8 - 1,4 mm | 0,55 m |
| - złoża piaskowe + złoża dolomitowe L-1 | 0,50 m (wymieszać z piaskiem filtracyjnym) |

Odmanganiacze:

- | | |
|-------------------------------|---|
| - złoża żwirowe 5-10 mm | 0,40 m (10 cm powyżej drenażu rurowego) |
| - złoża żwirowe 3-5 mm | 0,20 m |
| - złoża piaskowe 0,8 - 1,4 mm | 0,40 m |
| - złoża manganowe G-1 | 0,30 m |
| - złoża piaskowe | 0,35 m |

Ilość złoża L-1 do odżelaziaczy : $2 \times 0,28 \text{ t} = 0,56 \text{ t}$

Ilość złoża G-1 do odmanganiaczy: $2 \times 1,25 \text{ t} = 2,5 \text{ t}$

Filtry należy zasypać do połowy wysokości wziernika filtru.

Zasyp złóż filtracyjnych przedstawiono w części rysunkowej.

c) System płukania filtrów

Przyjęto automatyczny wodno - powietrzny system płukania filtrów, składający się z trzech faz:

- Płukanie powietrzem - przy pomocy dmuchawy
- Płukanie wsteczne wodą uzdatnioną ze zbiornika retencyjnego - przy pomocy pompy płucznej
- Płukanie układające wodą ze studni głębinowych - przy pomocy pompy głębinowej.

- Dobór pompy płucznej

Nominalną wydajność pompy płucznej obliczono wzorem:

$$q_w = i_w \times F_f = 15,0 \times 2,0 \times 3,6 = 108 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

i_w - ilość wody na 1 m^2 powierzchni filtra $1 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2$

F_f - powierzchnia filtra Ø 1600 mm

Do celów projektowych dobrano pompę płuczną np. Grundfos NB NB 65-125/127 lub równoważną o podanych parametrach.

Przyjęto pompę normalnie ssącą, jednostopniową odśrodkową, zaprojektowaną zgodnie z ISO 5199, o wymiarach i nominalnych osiągnięciach wg EN 733 (10 bar)

Parametry techniczne pompy płucznej Grundfos NB 65-125/127 lub równoważnej

Normalnie ssąca, jednostopniowa pompa odśrodkowa zaprojektowana zgodnie z ISO 5199, o wymiarach i nominalnych osiągnięciach wg EN 733 (10 bar). Wyposażona jest w kołnierze typu PN 16 o wymiarach według EN1092-2. Pompa wyposażona jest w osiowy króciec ssawny, promieniowy króciec tłoczny, wał poziomy oraz konstrukcję back-pull-out umożliwiającą demontaż silnika, podstawy silnika, pokrywy oraz wirnika bez naruszania obudowy pompy lub rur.

Nieodciążone uszczelnienie z mieszkem gumowym jest zgodne z DIN EN 12756.

Pompa jest połączona sprzęgłem z asynchronicznym silnikiem elektrycznym chłodzonym wentylatorem.

Dane techniczne:

Prędkość obrotowa pompy: 2920 obr/min
Przepływ obliczeniowy: 108.0 m³/h
Obliczona wysokość podnoszenia pompy: 14.89 m

Instalacja:

Maximum ambient temperature: 60 °C
Maksymalne ciśnienie pracy: 16 bar
Wielkość przyłącza wlotowego: DN 80
Wielkość przyłącza wylotowego: DN 65

Materiały:

Korpus pompy: Żeliwo szare
Obudowa pompy: EN-GJL-250
Korpus pompy: ASTM class 35
Założ matę pierścieniową.: Mosiądz
Wirnik: Cast iron
EN-GJL-200
ASTM class 30
Wał: Stainless steel
EN 1.4301
AISI 304

Dane elektryczne:

Typ silnika: 132SC
Nominalna moc silnika - P₂: 5.5 kW
Częstotliwość podstawowa: 50 Hz
Napięcie nominalne: 3 x 380-415D V
Prąd znamionowy: 11A
A Prąd uruchomienia: 1080-1180 %
Wydajność: IE3 89,2%
Sprawność silnika przy pełnym obciążeniu: 89.2 %
Sprawność silnika przy obciążeniu 3/4: 90.0 %
Sprawność silnika przy obciążeniu 1/2: 89.6 %
Rodzaj ochrony (IEC 34-5): 55

- Dobór dmuchawy:

Nominalne natężenie przepływu powietrza do spalania złoża obliczono wzorem:

$$q_w = ip \times F_f = 15 \text{ dm}^3/\text{s}/\text{m}^2 \times 2,0 \times 3,6 = 108 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie

ip - ilość powietrza na 1m² powierzchni filtra w dm³/s

F_f - powierzchnia filtra Ø 1600 mm

Do celów projektowych dobrano dmuchawę np. Delta Blower G5 AERZEN Typ: GM 3S z obudową dźwiękochłonną lub równoważną.

Parametry techniczne dmuchawy Delta Blower G5 AERZEN Typ: GM 3S lub równoważnej

Przepływ objętościowy Q₁ = 1,68 m³/min
Przepływ objętościowy Q₁ = 101,0 m³/h
Ciśnienie na ssaniu (abs.) p₁ = 1,013 bar
Ciśnienie na tłoczeniu (abs.) p₂ = bar 1,613 bar
Różnica ciśnień Δp = 600 mbar
Moc silnika P_{mot} = 4 kW
Silnik napędowy IEC, Budowa: B3T, 3 kW, 2910 min⁻¹, Wielkość: 100 L Klasa ochrony: IP 55, 400 V, 50 Hz. Klasa sprawności: IE3, Klasa izolacji F używana wg B, z trzema wbudowanymi termistorami. Napęd pasowy.
Agregat dmuchawy rotacyjnej firmy AERZEN GM 3 S, DN 50 z trójskrzydłowymi rotorami wyposażony w kanały redukujące pulsacje tłoczenia. Odporna na skręcanie rama nośna ze zintegrowanym tłumikiem tłoczenia wg dyrektywy maszynowej PED 2014/68/UE, bez materiałów absorbujących. Zamontowana przegubowa platforma silnika w wykonaniu samonapinającym pasy klinowe.
Elastyczne łapy antywibracyjne, przyłącze z wbudowanym klapowym zaworem zwrotnym i kołnierzem dla zaworu odciążającego rozruchowego Tłumik na ssaniu zintegrowany z filtrem, materiał absorbujący umiejscowiony w kierunku przepływu przed filtrem

Klasa filtra G4. Wielkość przyłącza po stronie tłoczenia DN 50, Ø 60,3 mm - mufa elastyczna (ISO) z cybantami, Obudowa dźwiękochłonna - poziom hałasu 61 dB
Obudowa dźwiękochłonna z blachy stalowej ocynkowanej z tacą olejową. Powłoka lakiernicza наносzona proszkowo w kolorze RAL 5001. Budowa segmentowa z wykładziną wewnętrzną, wentylowanie mechanicznie - wentylator napędzany z wału dmuchawy, bez dodatkowego wentylatora elektrycznego

d) Płukanie filtrów

Płukanie filtrów zaprojektowano jako automatyczne przy pomocy sterownika swobodnie programowalnego PLC z panelem operatorskim HMI min 7", w systemie sześciobiegunowym - przepustnice z dyskiem ze stali nierdzewnej zasilane pneumatycznie, z elektrozaworem Namur i wyłącznikami krańcowymi położenia zam/otw.

Do celów projektowych dobrano przepustnice pneumatyczne np. firmy RQS.

Parametry techniczne przepustnic z pneumatycznych RQS lub równoważnych

Przepustnica z dyskiem ze stali nierdzewnej Typ 600. Dane techniczne:

- wykonanie centryczne
- dzielony wałek
- maksymalne ciśnienie robocze 16bar
- system anty blow-out
- korpus – żeliwo GG25
- uszczelnienie EPDM
- flansza pod napęd

Pneumatyczny napęd obrotowy dwustronnego działania Typ PDA Dane techniczne:

- moment obrotowy przepustnicy PDA 63 – 40 dla ciśnienia 5,5 bar
- moment obrotowy przepustnicy PDA 83 – 86 dla ciśnienia 5,5 bar
- kąt obrotu 0 – 90 st
- ciśnienie zasilania 2- 10 bar
- przyłącza – flansza ISO5211, kwadrat wg DIN3337, przyłącze pod zawór sterujący wg NAMUR
- przyłącze zasilające G1/4"

Elektrozawór NAMUR Typ PNV Dane techniczne:

- Typ – 3/2 – 5/2
- korpus – aluminium
- przepływ NI/min
- ciśnienie zasilania 3-8 bar
- napięcie cewki – 24VDC, 24VAC, 230 VAC
- pobór mocy - 24VDC – 3W, 24VAC – 5VA, 230 VAC – 5VA
- stopień ochrony IP65

Wyłącznik krańcowy Typ PSB . Dane techniczne:

- wyłączniki mechaniczne 2 x SPDT
- dane znamionowe – 250V AC/3A, 250V DC/0,2A , 125V DC/0,4A, 8/15V DC/5A
- dławik 1 x M20
- korpus stop aluminium
- trzpień stal nierdzewna
- wskaźnik -ABS
- stopień ochrony IP67
- mocowanie regulowane

Do każdego zestawu 6 przepustnic należy zastosować rozgałęziacz jednostronny z sześcioma wyjściami. Należy przewidzieć możliwość wypłukania każdego filtru poprzez ręczne wymuszenie sygnału ze sterownika PLC oraz ręczne zm/otw każdej przepustnicy z osobna. Przepustnice muszą być tak ustawione by w przypadku braku zasilania znajdowały się w pozycji umożliwiającej normalny tryb pracy SUW tj. woda uzdatniona i surowa zastosować przepustnice normalnie otwarte.

Popłuczyny należy odprowadzić do kraty odbioru popłuczyn wykonanej ze stali nierdzewnej umieszczonej w posadzce a następnie do osadnika wody popłucznej. Rodzaj stali skrzyni przelewowej X 5Cr Ni 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881.

- Założony algorytm płukania filtrów:

- zruszanie złoża powietrzem z dmuchawy - 3 min z wydajnością Q = 101,0 m³/h
- płukanie wsteczne wodą uzdatnioną - pompa płuczna z wydajnością Q= 108 m³/h - 7 min,

- płukanie układające - pompa głębinowa z wydajnością $Q = 50,0 \text{ m}^3/\text{h} - 3 \text{ min}$

Ilość wody koniecznej do płukania wstecznego wynosi:

$$Q_p = q_w : t = 108,00 \text{ m}^3/\text{h} : 60 \times 7 \text{ min.} = 12,6 \text{ m}^3$$

gdzie:

q_w - nominalna ilość wody do płukania filtra $\varnothing 1600 \text{ mm}$ w m^3/min

t - czas płukania w min

Ilość wody koniecznej do płukania układającego przy wydajności pompy głębinowej $Q_{pg} = 50,00 \text{ m}^3/\text{h}$, wynosi:

$$Q_{pw} = Q_{pg} : 60 \times t = 50,0 \text{ m}^3/\text{h} : 60 \times 3 = 2,5 \text{ m}^3$$

gdzie:

Q_{pg} - wydajność pompy głębinowej m^3/min

t - czas płukania układającego

Łączna ilość wody koniecznej do płukania jednego filtra wynosi ok. $15,1 \text{ m}^3$

- obliczenie częstotliwości płukania filtrów

Częstotliwość płukania przy zapotrzebowaniu na wodę $Q_f = 50,0 \text{ m}^3/\text{h}$ obliczono wzorem:

Odżelaziacz 1600 mm.

$$T_f = \frac{V_z}{z * V_f} = \frac{4600}{1,79 * 10,0} = 261[h] \approx 11 \text{ dni}$$

gdzie:

T_f – długość filtracyjnego

V_z – dopuszczalna ilość zawiesin jaką można zatrzymać na 1 m^2 powierzchni 1 filtra w czasie cyklu $[g/\text{m}^2]$ $V_z = 2300 \text{ g}/\text{m}^2 \times 2,0 \text{ m}^2$; (według Marmontowa) = 4600

z – zawartość zawiesin w wodzie $z = 1,79 \text{ Fe}/\text{dm}^3$

v_f – prędkość filtracji $v_f = 10 \text{ m}/\text{h}$

Przyjęto częstotliwość płukania odżelaziaczy co 11 dni.

Odmanganiacz 1600 mm

$$T_f = \frac{V_z}{z * V_f} = \frac{4600}{0,671 * 10,0} = 686[h] \approx 28 \text{ dni}$$

gdzie:

T_f – długość filtracyjnego

V_z – dopuszczalna ilość zawiesin jaką można zatrzymać na 1 m^2 powierzchni filtra w czasie cyklu $[g/\text{m}^2]$ $V_z = 2300 \text{ g}/\text{m}^2 \times 2,0 \text{ m}^2$; (według Marmontowa) = 4600

z – zawartość zawiesin w wodzie $z = 0,131 \text{ mg Mn}/\text{dm}^3 + 30\% \times 1,79 \text{ mg Fe}/\text{dm}^3 = 0,131 + 0,54 = 0,671 \text{ mg Fe i Mn}/\text{dm}^3$

v_f – prędkość filtracji $v_f = 10,0 \text{ m}$

Przyjęto częstotliwość płukania odmanganiacza co 28 dni.

Popłuczyny należy odprowadzić do kraty odbioru popłuczyn wykonanej ze stali nierdzewnej umieszczonej w posadzce a następnie do osadnika wody popłucznej. Rodzaj stali skrzyni przelewowej X 5Cr Ni 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881.

Popłuczyn z osadnika po 24 h zwłoce czasowej zostaną odprowadzone do kanalizacji sanitarnej.

➤ Dezynfekcja wody

Woda w instalacji technologicznej nie wymaga stałej dezynfekcji.

Zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem bakteriologicznym zaprojektowano poprzez:

a) Dezynfekcję podchlorynem sodu przy pomocy chloratora

Do dezynfekcji instalacji technologicznej podchlorynem sodu zaprojektowano pompę dozującą np. Astral Pool Exactus model proporcjonalny sterowany sygnałem 4-20 mA wraz ze zbiornikiem roztworowym 100 dm^3 , wężykami, smokiem ssawnym, punktem wtrysku oraz mieszadłem ręcznym. Pompa zostanie zamontowana na ścianie w pomieszczeniu chlorowni. Nie przewiduje się magazynowania podchlorynu sodu. Podchloryn sodu będzie dowożony w razie konieczności w przypadku użycia chloratora.

Parametry techniczne pompy dozującej Exactus 5 l/h model sterowany proporcjonalnie 4-20 mA 10 bar lub równoważnej:

- wydajność max 5l/h
- ciśnienie 10 bar
- sterowanie proporcjonalne 4-20 mA
- możliwość sterowania manualnego
- do montażu na ścianie
- zakres regulacyjny od 0÷100%.
- system ochrony: IP-65. Napięcie pracy: 220/240V 50/60 Hz.
- części urządzenia będące w kontakcie z wodą wykonano z polipropylenu, witonu, teflonu oraz PVC.
- obudowa odporna na kwas
- dotykowy panel odporny na wilgoć
- zawór spustowy

b) Zabezpieczenie sieci wodociągowej przed zanieczyszczeniem bakteriologicznym przy pomocy lampy UV

Wydajność lampy UV dobrano uwzględniając maksymalną wydajność zestawu hydroforowego tj. $Q_{max} = 140 \text{ m}^3/\text{h}$ Zaprojektowano sterylizator pionowy o przepływie nominalnym $156 \text{ m}^3/\text{h}$, z szafą sterującą np. TMA AM6

Podstawowe parametry sterylizatora:

Maksymalne ciśnienie pracy – 1,0 MPa

Ilość promienników – 6

Trwałość promienników – 16000 h

Moc przyłączeniowa – 0,96 kW

Steryliizator posiada własną szafę sterowniczą dostarczoną przez producenta urządzenia. Należy podłączyć sygnał awarii do systemu monitoringu oraz zdalne wystawianie z szafy zestawu hydroforowego, uzależnione od pracy pomp sieciowych.

Parametry techniczne lampy UV TMA AM6 lub równoważnej:

- wydajność $156 \text{ m}^3/\text{h}$
- ciśnienie pracy 10 bar
- materiał stal nierdzewna
- klasa ochrony korpusu IP 66
- turbolizator
- prowadnica rury osłonowej
- optyczny wskaźnik pracy promienników UV
- czujnik temperatury
- system spustowy
- układ pracy poziomo/pionowo

Promienniki UV:

- typ promiennika AM niskociśnieniowy
- liczba promienników – 6 szt. amalgamatowe
- moc promiennika 150 W
- Trwałość promiennika 16 000 h

Układ sterowania:

- zasilanie 220V-24V 50/60 Hz
- moc przyłącza 960 W
- klasa ochrony szafy sterowniczej IP 42
- klasa ochrony układów zasilających IP 66
- zdalne włączanie/wyłączanie
- system alarmowy
- dźwiękowy sygnalizator uszkodzenia promiennika UV
- optyczny wskaźnik uszkodzenia promiennika UV
- optyczny wskaźnik zasilania
- licznik czasu pracy
- licznik liczby włączeń
- wyjście na elektrozawór
- wyprowadzenie sygnału alarmowego na zewnątrz

c) zabezpieczenie instalacji technologicznej przed przepływami zwrotnymi

Do zabezpieczenia instalacji technologicznej przed przepływami zwrotnymi z wiejskiej sieci wodociągowej zaprojektowano zawór zwrotny antyskażeniowy, kołnierzowy np. Jafar EA typ 1300 DN200, zamontowany na wyjściu na sieć za przepływomierzem.

➤ Instalacja technologiczna stacji uzdatniania wody ze stali nierdzewnej

Instalację technologiczną SUW należy wykonać z rur i kształtek ze stali nierdzewnej o grubości ścianki 2,0 mm i 3 mm dla średnicy 168,3 mm i 219,1 mm. Rodzaj stali X 5Cr Ni 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 100881 o nominalnym ciśnieniu 1,0 MPa.

Spawy oraz powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne muszą być wytrawione i pasywowane. Powierzchnie zewnętrzne należy zakonserwować płynem konserwującym np. typu Pelox.

Złącza kołnierzowe należy wykonać z kołnierzy wytłaczanych ze stali nierdzewnej. Obręcz ruchoma. Złącza połączyć śrubami ze stali nierdzewnej.

Konstrukcję wsporcze należy wykonać ze stali nierdzewnej. Obejmy ze stali nierdzewnej bez wkładki gumowej.

- Wymagania w zakresie prac spawalniczych:

- Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z PN-EN ISO 15614

- Wykonawca prac spawalniczych musi posiadać wdrożoną normę dotyczącą jakości w spawalnictwie w pełnym zakresie wymagań jakościowych: PN-EN ISO 3834-2

- Wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "B" wg PN-EN ISO 5817;

- Zakres badań nieniszczących – kontroli wizualnej (VT) wg PN-EN ISO 17637 oraz kontrola penetracyjna (szczelności) (PT) wg PN-EN ISO 23277

- Spawy należy wykonać metodą orbitalną w podwójnej osłonie argonu z potwierdzeniem jakości spawu (wydruk)

- Wszystkie rozgałęzienia wykonać metodą wyciągania szyjek.

Dobrano następujące średnice rurociągów głównych i przyłączy do filtrów:

Opis rurociągów	Rodzaj stali nierdzewnej	Grubość ścianki	Średnica zewnętrzna	Średnica nominalna
<i>Rurociągi wody nieuzdatnionej</i>	1.4301	2 mm 3 mm - rura Ø 168,3 mm	Ø 168,3 mm Ø 114,3 mm Ø 88,9 mm Ø 60,3 mm	DN 150 DN 100 DN 80 DN 50
<i>Rurociągi wody uzdatnionej</i>	1.4301	2 mm 3 mm - rura Ø 168,3 mm i 219,1 mm	Ø 219,1 mm Ø 168,3 mm Ø 114,3 mm Ø 88,9 mm Ø 60,3 mm Ø 21,3 mm	DN 200 DN 150 DN 100 DN 80 DN 50 DN 15
<i>Przyłącza do filtrów</i>	1.4301	2 mm	Ø 88,9 mm	DN 80
<i>Rurociąg wody uzdatnionej do płukania filtrów</i>	1.4301	2 mm	Ø 114,3 mm Ø 88,9 mm	DN 100 DN 80
<i>Rurociąg wody popłucznej</i>	1.4301	2 mm 3 mm - rura Ø 168,3 mm	Ø 168,3 mm Ø 114,3 mm Ø 88,9 mm	DN 150 DN 100 DN 80
<i>Rurociąg sprężonego powietrza dmuchawy</i>	1.4301	2 mm	Ø 60,3 mm	DN 50
<i>Rurociągi sprężonego powietrza sprężarki</i>	1.4301	2 mm	Ø 21,3 mm	DN 15
<i>Rurociągi spustu filtrów</i>	1.4301	2 mm	Ø 60,3 mm	DN 50

Prędkości przepływu w przewodzie całkowicie wypełnionym wodą powinny zawierać się w zakresie 0,5 - 2,0 m/s. Średnice rurociągów technologicznych zostały dobrane tak, by prędkości przepływu wody w układzie technologicznym mieściły się w zakresie zalecanego przepływu.

➤ Orurowanie podposadzkowe z rur PE 100 SDR 17 PN 10 i rur PP zgrzewanych

Orurowanie podposadzkowe zaprojektowano w miejscach kolizji z ciągami komunikacyjnym hali technologicznej. Projektuje się rurociągi podposadzkowe z rur PE 100 SDR 17 PN 10 o średnicach Ø 110, 160, 200. Zaprojektowano również rurociągi na skropliny oraz odprowadzające popłuczyny z rur PP Ø 63 mm i Ø 20 mm o połączeniach zgrzewanych oraz rurociągi z rur PCV SN 8 o średnicach Ø 160 i Ø 200 odprowadzające popłuczyny z płukania wstecznego.

Do połączeń kołnierzowych PE/stal nierdzewna należy zastosować kołnierze wytłaczane luźne ze stali nierdzewnej.
Rurociągi podposadzkowe należy ułożyć na podsypce piaskowej gr 10 cm i obsypać do wysokości 10 cm nad rurociąg.

➤ **Opomiarowanie przepływu wody i ciśnienia w instalacji technologicznej**

a) Opomiarowanie przepływu wody

Zaprojektowano następujące urządzenia do pomiaru przepływu wody:

3 wodomierze impulsowe typu np. NUBIS MWN NKO DN 100 lub równoważny tj.:

- na przyłączach studni głębinowych SW-2 i SW-4 – 2 szt.

- rurociągu wody uzdatnionej do płukania filtrów – 1 szt.

1 wodomierz impulsowy typu np. NUBIS MWN NKO DN 150 lub równoważny tj.

- zasilaniu zbiornika retencyjnego – 1 szt.

Impuls wodomierza co 1 m3. Sygnał przekazywany do sterownika PLC 1

Parametry techniczne wodomierza NUBIS MWN NKO DN 100 i DN 150 lub równoważnego

Nubis jest śrubowym, suchobieżnym wodomierzem typu Woltman, z poziomą osią wirnika, równoległą do przewodów wodociągowych. Wodomierze Nubis charakteryzują się nowoczesnymi rozwiązaniami konstrukcyjno-technologicznymi, dzięki którym są trwałe oraz doskonale sprawdzają się we współpracy z nadajnikami impulsowymi lub nakładkami komunikacyjnymi (radiowymi, impulsowymi lub M-Bus).

Zastosowanie

Wodomierze przeznaczone są do przemysłowego pomiaru zużycia wody zimnej o temperaturze do 50°C i wody gorącej o temperaturze do 130°C, przy względnie stałych i dużych strumieniach objętości. Konstrukcja wodomierza umożliwia jego zabudowę w instalacjach wodociągowych poziomych (H), pionowych (V) i skośnych, z liczydłem skierowanym ku górze, na bok, względnie w położeniach pośrednich H-V.

Zalety

- Trwała i niezawodna konstrukcja zapewniająca przepływy wody przy niskich stratach ciśnienia i łatwość montowania w dowolnych instalacjach wodociągowych
- Obniżona masa wodomierza
- Wymienna i zunifikowana wstawa pomiarowa, pasująca do kilku wielkości korpusów i zapewniająca optymalną gospodarkę wodomierzową
- W standardzie wodomierz przystosowany do zdalnych odczytów w systemie AMR
- Możliwość zabudowy wodomierza w pozycjach pośrednich, bez wpływu na parametry metrologiczne – większe możliwości w projektowaniu nowych i modernizacji użytkowanych przyłączy wodomierzowych
- Bardzo dobre własności antykorozyjne i mechaniczne powłoki malarskiej (farby proszkowe – epoksydowe)

Cechy szczególne wodomierza

- Odporność na działanie zewnętrznego pola magnetycznego, zgodnie z EN 14154-3
- Niski próg rozruchu
- Szeroki zakres pomiarowy
- Łatwość odczytu przez dowolne ustawienie liczydła, obrotowo osadzonego w osłonie z pokrywką
- Możliwość elektronicznego sprawdzania parametrów metrologicznych wodomierza
- Budowa modułowa
- Wyjmowana wstawa pomiarowa
- Sprzęgło magnetyczne

Parametry

- Ciągły strumień objętości DN 100 – 160 m³/h, DN 150 - 400 m³/h
- Przeciążeniowy strumień objętości DN 100 - 200 m³/h, DN 150 - 500 m³/h
- Minimalny strumień objętości DN 100 – 0,8 m³/h, DN 150 – 2,0 m³/h
- Próg rozruchu DN 100 – 0,25 m³/h, DN 150 – 1,0 m³/h

Owiercenie kołnierzy wg PN-EN 1092-2 (PN10), DIN2532, DIN2501 (NP10)

- 1 przepływomierz elektromagnetyczny np. Endres+Hauser PROMAG W400 DN 200 lub równoważny tj.:

- wyjście na sieć wodociagową

Parametry techniczne przepływomierza elektromagnetycznego DN200 Endres+Hauser PROMAG W400 lub równoważny

Przetwornik:

- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD, z menu w języku polskim
- sygnalizacja błędów zgodnie z NAMUR NE107

- zasilanie: uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub 24VAC/DC
- wbudowane narzędzie do diagnostyki czujnika oraz przetwornika
- wbudowany serwer www do konfiguracji poprzez złącze RJ-45
- komunikacja: zgodnie z projektem
- obudowa przetwornika wykonana z AISi10Mg
- stopień ochrony przetwornika IP66/67
- 3 liczniki (w przód, w tył, bilans)
- wersja kompaktowa, kabel producenta min. 10 m.

Czujnik:

- minimalna przewodność cieczy $\geq 5 \mu\text{S/cm}$
- błąd pomiarowy $0,5\% \pm 1 \text{ mm/s}$
- temperatura medium $-20^\circ\text{C} \dots +50^\circ\text{C}$
- temperatura otoczenia $-10^\circ\text{C} \dots +60^\circ\text{C}$
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa
- stopień ochrony czujnika IP66/67
- rura pomiarowa wykonana ze stali nierdzewnej 1.4301
- przyłącze procesowe: kołnierze luźne ocynkowane (Al-Zn), zgodne z EN1092-1, PN10
- wykładzina z poliuretanu odporna na długotrwałe oddziaływanie ścieków oraz osadów
- elektrody stożkowe wykonane z 1.4435 odporne na zabrudzanie tłuszczami

b) Opomiarowanie ciśnienia

Zaprojektowano opomiarowanie ciśnienia wody w instalacji technologicznej przy pomocy

a) manometrów $\varnothing 100 \text{ mm}$ 0,6 MPa zainstalowanych:

- na dynamicznych mieszaczach wodno – powietrznych szt. 2
- na każdym filtrze szt. 6
- rurociągu przyłączeniowym zbiornika retencyjnego szt. 1
- na rurociągu wody do płukania szt. 1

Łącznie 7 szt.

b) manometrów $\varnothing 100 \text{ mm}$ 1,0 MPa zainstalowanych:

- na rurociągach pomp głębinowych – szt. 2
- na naczyniu DE 800 – 1 szt.

➤ **Punkty poboru prób wody**

Zaprojektowano dziesięć punktów poboru prób wody $\varnothing \frac{1}{2}"$:

- przy każdym filtrze – szt. 6
- na rurociągach ze studni głębinowych – szt. 2
- na wyjściu rurociągu zasilającego zbiornik retencyjny szt. 1
- na wyjściu na sieć – szt. 1

Kurki czerpalne mają być przystosowane do opalania.

Do celów sanitarnych należy zainstalować dwa kurki czerpalne $\varnothing \frac{1}{2}"$ z końcówkami na wąż, umiejscowione:

- w pomieszczeniu chlorowni
- na rurociągu $\varnothing \frac{1}{2}"$ zasilającym sanitariat przy zestawie hydroforowym.

➤ **Systemy pompowania wody do sieci**

Projektuje się dwa systemy pompowania wody do sieci:

1. System pompowania dwustopniowy - podstawowy tryb pracy SUW - zakres ciśnienia pracy układu technologicznego 0 - 0,15 MPa

Schemat pracy układu przedstawia się następująco:

Pompy głębinowe pracujące naprzemiennie w systemie kaskadowym sterowane poziomami wody w zbiornikach wyrównawczych - filtracja – 2 zbiorniki retencyjne o pojemności 150 m³ - zestaw hydroforowy czteropompowy z pompami sterowanymi przetwornicą częstotliwości każda o wydajności 140 m³/h – sieć przy ciśnieniu pompowania 0,50 MPa

Przy pompowaniu dwustopniowym przewidziano pracę pomp głębinowych naprzemiennie z wydajnością 50,00 m³/h. Studnię nr 4 należy traktować jako studnię podstawową. Tłoczenie wody do zbiorników retencyjnych - sterowanie pracą pomp głębinowych poziomami wody przy pomocy sondy hydrostatycznej w zbiornikach retencyjnych.

Tłoczenie wody ze zbiorników retencyjnych do sieci przy pomocy zestawu hydroforowego. Ciśnienie tłoczenia 0,50 MPa.

- Zestaw hydroforowy czteropompowy np. Hydro-Partner ZH/3CRI15-5/5,5/N150-100/4,0/3E

Pompy Grundfos CR 32-4 7,5 kW każda sterowana przetwornicą częstotliwości

$Q = 140,0 \text{ m}^3/\text{h}$ (4 x 35 m^3/h)

$H = 50,0 \text{ m H}_2\text{O}$

$P = 4 \times 7,5 \text{ kW}$

Zestaw zasilany w wodę ze zbiorników retencyjnych. Niezbędnym warunkiem prawidłowej pracy zestawu jest spełnienie parametru maksymalnej wysokości ssania pomp – H

- Pompy

Dobrano pompy Grundfos CR 32-4 A-F-A-E-HQQE lub równoważne

Dobrana pompa jest pionową, wielostopniową pompą odśrodkową z króćcami ssawnym i tłocznym na tym samym poziomie (linii). Głowica pompy i podstawa wykonane są z żeliwa - wszystkie inne części zwilżane wykonane są ze stali nierdzewnej. Kasetowe uszczelnienie wału zapewnia wysoką niezawodność, bezpieczeństwo obsługi oraz łatwy serwis i dostęp. Przeniesienie mocy odbywa się poprzez sprzęgło dzielone. Rurociągi podłączane są za pomocą kołnierzy DIN.

Pompa jest wyposażona w 3-fazowy asynchroniczny silnik elektryczny, chłodzony wentylatorem, montowany na stopach.

Pompa posiada chłodzoną powietrzem komorę uszczelnienia wału, z automatycznym odpowietrznikiem..

Pompa posiada podstawę z żeliwa szarego EN 1563 EN-GJS-500-7.

Podstawowe dane techniczne są następujące:

- $Q_n = 35,00 \text{ m}^3/\text{h}$ przy $H = 52 \text{ m}$

- Moc silnika $P_2 = 7,5 \text{ kW}$

- Eta pompy = 90.1-90.4 %

- Konstrukcja nośna

Zestaw hydroforowy zamontowany na ramie wykonanej z elementów ze stali 1.4301, wyposażonej w wibroizolatory ograniczające przenoszenie drgań na podłoże. Konstrukcja ramy umożliwia montaż zestawu bez konieczności przygotowania specjalnego fundamentu.

- Sterowanie zestawem hydroforowym

System sterowania jest wyposażony w cztery falowniki z filtrem EMC kat. C2 dla każdej pompy niezależnie. Falowniki służą do regulacji prędkości obrotowej pompy w celu utrzymywania stałego ciśnienia w sieci, niezależnie od wielkości rozbioru. Układ pracuje w funkcji ciśnienia mierzonego w kolektorze tłocznym. Sygnał z analogowego przetwornika ciśnienia jest przekazywany do sterownika, gdzie jest porównywany z sygnałem ciśnienia zadanego. Gdy ciśnienie mierzone jest mniejsze od zadanego, a obroty pompy są niższe od nominalnych, wtedy sterownik reguluje pracę falownika, zwiększa prędkość obrotową pompy, podnosząc ciśnienie i wydajność. Jeżeli pompa osiągnie prędkość nominalną, a ciśnienie wciąż jest niższe od zadanego – sterownik dołącza kolejną pompę pracującą z falownikiem. Gdy ciśnienie rośnie (malejący rozbiór) proces sterowania odłącza kolejne napędy.

Dla zabezpieczenia pompy przed pracą na sucho, stosuje się czujnik obecności wody w kolektorze ssawnym. W przypadku braku wody powoduje on wyłączenie pomp. Całością systemu sterowania zarządza sterownik mikroprocesorowy PLC z wyświetlaczem o przekątnej ekranu min. 7" obrazującym aktualne parametry pracy zestawu. Sterowanie każdej pompy może się odbywać w trybie pracy automatycznej lub ręcznej. W razie awarii pompy lub falownika pompy, zestaw hydroforowy pracuje na pozostałych sprawnych napędach. Pompy są przełączane automatycznie.

W trybie zerowego rozbioru następuje „uśpienie” falownika. Ponownie załączana będzie ta pompa, która pracowała najkrócej. Zestaw hydroforowy automatycznie podejmuje pracę po przywróceniu zasilania (bez konieczności ingerencji użytkownika).

W przypadku awarii sterownika PLC, zestaw hydroforowy będzie można przełączyć w tryb pracy awaryjnej poprzez przełącznik umieszczony na elewacji szafy sterującej. Tryb awaryjny przełącza falowniki pomp w tryb sterowania poprzez przetwornice częstotliwości bez udziału PLC. Jedną z przetwornic zaczyna regulować ciśnienie w sieci według nastaw regulatora PID w przetwornicy oraz dołącza/odłącza kolejne napędy według potrzeb. Dla trybu awaryjnego został przewidziany oddzielny przetwornik ciśnienia podłączony do przetwornic częstotliwości poprzez powielacz sygnału analogowego.

- Kolektory i armatura

Kolektor ssawny DN 200 219,1x3

- kompensator DN 200,

- przepustnicę międzykołnierzową DN200 – 1 szt.,

Kolektor tłoczny DN 200 219,1x3 – należy wyposażyć w:

- kompensator DN 200,

- przepustnicę międzykołnierzową DN 200 – 1 szt.,

Orurowanie wykonać należy ze stali 1.4301. Elementy kolektorów należy łączyć za pomocą połączeń gwintowanych i kołnierzy PN10 ze stali 1.4301.

Na kolektorze ssawnym należy zamontować:

- manowakuometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne),

- sonda konduktometryczna zabezpieczająca zestaw przed pracą w suchobiegu,

- króciec odpowietrzający z zaworem kulowym,

- króciec spustowy z zaworem kulowym,

Na kolektorze tłocznym należy zamontować:

- manometr glicerynowy do pomiaru ciśnienia (wykonanie kwasoodporne),
- przetwornik ciśnienia,
- przekaźnik ciśnienia,
- zbiornik przeponowy 25 l. dostosowany do wysokości podnoszenia i wydajności zestawu (zbiornik zabezpiecza układ przed uderzeniami hydraulicznymi) - szt.2,

Każda pompa wyposażona jest w przyłączy DN65 (76,1x2): ssawne z przepustnicą DN65 i zaworem zwrotnym DN65 oraz przyłączy tłoczne z przepustnicą DN65.

- Wymagania w zakresie prac spawalniczych:

- dostawca zestawu pompowego musi posiadać wdrożoną normę dotyczącą jakości w spawalnictwie w pełnym zakresie wymagań jakościowych: PN-EN ISO 3834-2
- dostawca zestawu pompowego w zakresie prac spawalniczych musi posiadać uznaną technologię spawania WPQR zgodną z PN-EN ISO 15614
- wymagany poziom jakości spoin dla konstrukcji spawanych minimum poziom "B" wg PN-EN ISO 5817;
- zakres badań nieniszczących – kontroli wizualnej (VT) wg PN-EN ISO 17637 oraz kontrola penetracyjna (szczelności) (PT) wg PN-EN ISO 23277
- Minimum 80% spawów do średnicy DN 200 wykonać metodą orbitalną w podwójnej osłonie argonu z potwierdzeniem jakości spawu(wydruk)
- Wszystkie rozgałęzienia do średnicy DN 150 ścianki max 3 mm wykonać metodą wyciągania szyjek

- Rozdzielnia Sterowania Zestawu Hydroforowego – wyposażenie i funkcje

a) Obudowa szafy sterowniczej:

Zadaniem rozdzielnic RZH jest nadzór nad prawidłowym przebiegiem dystrybucji wody. Nadzór ten sprawuje sterownik PLC, który zbiera dane z aparatury pomiarowej, z urządzeń technologicznych o ich aktualnym stanie oraz odpowiednie ichysterowanie. Rozdzielnica będzie wykonana z blachy malowanej proszkowo o stopniu ochrony min. IP54 o wymiarach min. 1200 x 1000 x 300. Cały przebieg procesu dystrybucji wody do sieci będzie przedstawiony na panelu operatorskim zamontowanym na elewacji rozdzielnic. Niezależnie od tego na elewacji zaprojektowano elementy sterowania i synoptyki dla poszczególnych urządzeń technologicznych.

Rozdzielnica powinna spełniać wymagania obowiązujących norm dla rozdzielnic i sterownic oraz posiadać certyfikat CE.

- Wymagania dla sterowników PLC

Minimalne wymagania jakimi musi się charakteryzować sterownik rozdzielnic zestawu hydroforowego:

- budowa modułowa,
- tranzystorowe wyjścia cyfrowe,
- pamięć programu min. 512kB,
- min. 1 port szeregowy RS485 (MODBUS RTU),
- port ethernetowy (TCP/IP) wbudowany w jednostkę główną,
- obsługa dowolnych kart SD,
- ilość wejść/wyjść należy dobrać z 20% zapasem.

- Wymagania dla panelu operatorskiego

Panele będą zamontowane na elewacji rozdzielnic RZH. Minimalne parametry jakimi musi się charakteryzować panel to:

- kolorowy panel dotykowy,
- przekątna:
 - o dla rozdzielnic RZH – min 7",
- ekran typu TFT,
- rozdzielczość (px):
 - o dla rozdzielnic RZH – 800x480,
- podświetlenie LED,
- min. 128MB pamięci Flash,
- min. 128MB pamięci RAM,
- wbudowany zegar czasu rzeczywistego,
- 1 port komunikacyjny ethernetowy,
- 1 port komunikacyjny RS-232,
- 1 port komunikacyjny RS-485,
- temperatura użytkowania: 0-50 °C,
- bezpłatne oprogramowanie do konfiguracji paneli.

- Wymagania dla przetwornic częstotliwości

Poprzez przetwornice częstotliwości zasilane będą pompy zestawu hydroforowego.

- kompaktowa obudowa ułatwiająca montaż i obsługę,

- stopień ochrony obudowy min. IP21,
- min. 1 port komunikacyjny RS-485 (MODBUS RTU),
- opcjonalnie min. 1 port ethernetowy (TCP/IP),
- min. 3 wyjścia przekaźnikowe,
- funkcja bezpiecznego wyłączenia momentu STO (Safe Torque Off),
- algorytm sterowania silnika: skalarny i wektorowy,
- możliwość sterowania prędkością lub momentem silnika,
- wysoka sprawność energetyczna
- możliwość współpracy z różnymi typami silników AC,
- łatwy w obsłudze panel sterowania z minimalną rozdzielnicą 240 x 160 pikseli,
- jednostka sterująca z możliwością instalacji opcjonalnych modułów komunikacji, sprzężeń oraz rozszerzeń wejść/wyjść,
- lakierowane płytki elektroniki w standardzie,
- programowalne wejścia/wyjścia cyfrowe i analogowe,
- wbudowany dławik sieciowy po stronie DC do redukcji wyższych harmonicznych ze zmienną reaktancją,
- wbudowany w standardzie filtr EMC spełniający wymogi klasy C2,
- regulator PID z dwoma zestawami nastaw,
- możliwość zaprogramowania przemiennika częstotliwości za pomocą darmowego oprogramowania komputerowego. Program komputerowy w j. polskim,
- możliwość kalkulacji przepływu

b) Urządzenia elektryczne:

- sterownik PLC
- panel operatorski o przekątnej min. 7"
- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz
- automatyczny przełącznik faz umożliwiający zachowanie ciągłości zasilania obwodu jednofazowego sprzężonego z wyłącznikiem bezpieczeństwa oraz wyzwalaczem wzrostowym rozłącznika zasilającego rozdzielnicę
- układ wentylacyjny wraz z elektronicznym termostatem
- wyłącznik różnicowo-prądowy czteropolowy 63A
- wyłącznik główny 0-sieć
- gniazdo serwisowe 230V/10A wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy B16
- 4 przetwornice częstotliwości wyposażona w filtr RFI wraz z zabezpieczeniem w postaci rozłącznika bezpiecznikowego z wkładkami bezpiecznikowymi NH gG
- wyłącznik silnikowy, jako zabezpieczenie każdej pompy przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej
- przekaźniki nadzorcze zabezpieczające silniki pomp przed niepożądanym wzrostem temperatury (przekaźnik rezystancyjny współpracujący z termistorami PTC)
- stycznik dla każdej pompy do rozruchu z sieci i przetwornicy częstotliwości
- jednopolowy wyłącznik nadmiarowo prądowy klasy B10 dla fazy sterującej
- zasilacz buforowy 24 VDC/1 A wraz z układem akumulatorów
- sygnalizator akustyczny,
- przełączniki trybu pracy pomp (Ręczna – 0 – Automatyczna)
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy sterowniczej
- stacyjka umożliwiająca rozbrojenia obiektu
- przetwornik ciśnienia na kolektorze tłocznym,
- separator sygnału analogowego zapewniający pełne oddzielenie galwaniczne na wejściu i wyjściu – pętla analogowa ciśnienia tłoczenia
- przekaźnik ciśnienia na kolektorze tłocznym,
- czujnik suchobiegu z sondą konduktometryczną na kolektorze ssawnym
- antena typu YAGI dla sygnału GPRS modułu telemetrycznego (w przypadku wysokiego poziomu mocy sygnału GSM wystarczy zastosowanie anteny typu Telesat2 – w kształcie „krążka” z montażem na obudowie szafy sterowniczej)
- Oświetlenie wewnętrzne szafy

c) Sterowanie w oparciu o sterownik PLC do którego wchodzi następujące sygnały (UWAGA!!! Wszystkie sygnały binarne powinny być wyprowadzone z przekaźników pomocniczych):

- Wejścia (24VDC):
- tryb pracy pomp 1 - 4 (Ręczny/Automatyczny)
- zasilanie na obiekcie (Włączone/Wyłączone)
- awaria pompy nr 1 – kontrola termika pompy i wyłącznika silnikowego
- awaria pompy nr 2 – kontrola termika pompy i wyłącznika silnikowego

- awaria pompy nr 3 – kontrola termika pompy i wyłącznika silnikowego
- awaria pompy nr 4 – kontrola termika pompy i wyłącznika silnikowego
- potwierdzenie pracy pomp 1+4 – zasilanie z sieci
- potwierdzenie pracy pomp 1+4 – zasilanie z przetwornic częstotliwości
- kontrola otwarcia drzwi szafy
- kontrola suchobiegu na kolektorze ssawnym (sonda konduktometryczna)
- kontrola ciśnienia maksymalnego na kolektorze tłocznym – przekładnik ciśnienia
- kontrola ciśnienia na kolektorze tłocznym - sygnał z przetwornika ciśnienia (4-20mA) zabezpieczony bezpiecznikiem (32mA)
- kontrola rozbrojenia stacji

Wyjścia (załączanie przekładników napięciem 24VDC):

- załączanie pompy nr 1 – z sieci
- załączanie pompy nr 1 – z przetwornicy częstotliwości
- załączanie pompy nr 2 – z sieci
- załączanie pompy nr 2 – z przetwornicy częstotliwości
- załączanie pompy nr 3 – z sieci
- załączanie pompy nr 3 – z przetwornicy częstotliwości
- załączanie pompy nr 4 – z sieci
- załączanie pompy nr 4 – z przetwornicy częstotliwości
- załączenie przetwornicy częstotliwości
- załączenie awarii zbiorczej – sygnalizacja akustyczna

d) Rozdzielnia zestawu hydroforowego zapewnia:

- automatyczną zmianę pomp pracujących (zapewnienie równej liczby godzin pracy każdej pompy)
- stabilizację ciśnienia w układach tłoczenia wody czystej, podnoszenia ciśnienia niezależnie od wielkości rozbioru w sieci
- każda pompa ma zabudowaną przetwornicę częstotliwości co umożliwia jednakowy czas pracy pomp oraz ogranicza uderzenia hydrauliczne w sieci
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych
- automatyczną blokadę pompy w której sterownik wykryje awarię
- uśpienie przetwornicy częstotliwości dla każdej z pomp w trybie „zerowego” rozbioru w sieci

Dane z zestawu będą przekazywane do rozdzielni głównej, a następnie przesyłane do stacji monitorującej zaprojektowanej się w siedzibie Eksploatatora tj. Zakład Gospodarki Mieszkaniowej i Usług Komunalnych w Sępopolu.

- Wykaz monitorowanych sygnałów

- ciśnienie wody na ssaniu zestawu (sonda konduktometryczna na kolektorze ssącym),
- ciśnienie wody na kolektorze tłocznym,
- praca poszczególnych pomp,
- awaria poszczególnych pomp,
- odstawienie poszczególnych pomp,
- częstotliwość pracy każdej pompy na falowniku,
- praca falownika każdej pompy,
- awaria falownika każdej pompy,
- suchobieg,
- przekroczenie ciśnienia maksymalnego,
- możliwość zdalnego załączenia i wyłączenia każdej pompy,
- prąd pobierany przez pompy,
- ilość godzin przepracowanych przez pompy,
- przepływ sumaryczny i chwilowy wody na dopływie do SUW i na rurociągu tłocznym za zestawem
- stan położenia przepustnicy na dopływie zbiornika
- poziom wody w zbiornikach retencyjnych mierzony za pomocą sondy hydrostatycznej dodatkowo zabezpieczony trzema urządzeniami pomiarowymi poziom suchobieg, min oraz max. zbiornika, z 15 metrowym kablem - posiadające atest PZH. Zestaw sondy i wyłączników pływakowych zamontować należy w każdym zbiorniku retencyjnym.

2. System pompowania jednostopniowy – awaryjny z ominięciem zbiornika retencyjnego - zakres ciśnienia pracy układu technologicznego 0,25 – 0,45 MPa

Schemat pracy układu przedstawia się następująco:

Pompy głębinowe pracujące w systemie kaskadowym sterowane dwoma wyłącznikami ciśnieniowymi np. Danfoss CS umiejscowionymi na zbiorniku hydroforowym z membraną DE 800 – filtracja – sieć przy ciśnieniu w zakresie pracy układu technologicznego 0,25 – 0,45 MPa

W celu prawidłowej pracy przy jednostopniowym układzie pompowania wody projektuje się zbiornik hydroforowy z membraną DE 800 lub równoważny o nie gorszych parametrach.

Opis pracy – system jednostopniowego pompowania wody

Przy pompowaniu jednostopniowym przewidziano pracę pomp głębinowych w systemie kaskadowym z łączną wydajnością 50,00 m³/h. Tłoczenie wody bezpośrednio do sieci. Sterowanie pracą pomp dwoma łącznikami ciśnieniowymi np. Danfoss CS umieszczonymi na hydroforze membranowym Refix DE 800. Nastawy łączników ciśnieniowych:

- pierwszy – 0,25 - 0,35 MPa

- drugi - 0,3 - 0,45 MPa

Parametry techniczne zbiornika Refix DE 800 z membraną lub równoważnego

Nieprzepływowe ciśnieniowe naczynie przeponowe do instalacji niepodlegających wymogom normy DIN 1988, np. instalacje przeciwpożarowe i wody przemysłowej, ogrzewania podłogowego. Dopuszczenie zgodnie z dyrektywą UE o urządzeniach ciśnieniowych 2014/68/UE, oznaczenie CE.

Charakterystyka:

- membrana workowa zgodnie z EN 13831 wymienna

- ochrona antykorozyjna części narażonych na kontakt z wodą zewnętrzna powłoka z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim

- atest PZH

- naczynie Refix DE 800 w wykonaniu stojącym

Dane techniczne:

Pojemność nominalna: 800 l

Dop. ciśnienie pracy: 10, 16 i 25 bar

Dop. temp. pracy: 70 °C

Ciśnienie wstępne: 4,0 bar

2.2.5.. Nowoprojektowany osadnik popłuczyn

Ścieki technologiczne będą odprowadzane do nowoprojektowanego 4 – komorowego osadnika popłuczyn z kręgów fi 1800 mm o głębokości posadowienia 2,65 m p.p.t., pojemności całkowitej - 20,34 m³, pojemności czynnej 17,30 m³, w którym zostaną poddane procesowi sedymentacji. W odстойniku zostanie oddzielona zawiesina wodorotlenków żelaza i manganu, a sklarowana woda popłuczna będzie wypompowywana zamontowaną pompą do kanalizacji sanitarnej. Niezależnie zaprojektowano przelew grawitacyjny celem odbioru niekontrolowanego wypływu wody. Wokół osadnika należy wykonać opaskę z kostki betonowej gr. 6 cm na podsypce cementowo-piaskowej w obrzeżach betonowych 8x30 cm.

Obliczenie ilości osadów zatrzymywanych w odстойniku.

Obliczona ilość popłuczyn z płukania 1 filtru wynosi $V = 15,1 \text{ m}^3$

W procesie uzdatniania żelaza i manganu wytrącają się trudno rozpuszczalne wodorotlenki tych metali w postaci zawiesiny.

Przeliczeniowa objętość zawiesin wodorotlenku żelaza w 1m³ wody surowej wynosi:

$$V_{\text{Fe}} = 1,91 \times M_{\text{Fe}} \times V_{\text{wFe}} = 1,91 \times 0,001790 \times 0,000127 = 0,00000044 \text{ \{m}^3 \text{ Fe\}}$$

gdzie:

- 1,91- stała dla wodorotlenku żelaza

- M_{Fe} - średnia zawartość Fe w wodzie w kg/m³

- V_{wFe} - objętość właściwa Fe w m³/kg

Przeliczeniowa objętość zawiesin wodorotlenku manganu w 1m³ wody surowej wynosi:

$$V_{\text{Mn}} = 1,58 \times M_{\text{Mn}} \times V_{\text{wMn}} = 1,58 \times 0,00014 \times 0,000139 = 0,00000003 \text{ \{m}^3 \text{ Mn\}}$$

gdzie

- stała dla wodorotlenku manganu

- M_{Mn} - średnia zawartość manganu kg/m³

- V_{wMn} - objętość właściwa manganu m³/kg

Łączna objętość zawiesiny wytrąconej z 1m³ wody wynosi:

$$V = V_{\text{Fe}} + V_{\text{Mn}} = 0,00000044 + 0,00000003 = 0,00000047 \text{ \{m}^3 \text{ \}}$$

Roczną zawartość osadu obliczono uwzględniając nominalną wydajność układu filtracyjnego $Q_n = 50,0 \text{ m}^3/\text{h}$. Wynosi ona

$$V_m = Q \times r \times V = 205\,000 \times 0,00000047 = 0,096 \text{ \{m}^3 \text{ \}}$$

Q_r - średnie roczne zużycie wody 205 000 m³/r.

V - objętość zawiesiny w wytrąconej z 1m³ wody

Przyjęto częstotliwość usunięcia osadu raz w roku. Nagromadzony w odстойniku osad będzie wywożony wozem asenizacyjnym na oczyszczalnię ścieków w Sępólnie.

Do wypompowania sklarowanych wód popłucznych dobrano pompę np. Grundfos UNILIFT AP12.50 lub równoważną.

Parametry techniczne pompy Grundfos UNILIFT AP12.50 lub równoważnej

Pionowa, jednostopniowa pompa zatapialna ze stali chromoniklowej z pionowym króćcem tłocznym i zblokowanym zatapialnym silnikiem 1-fazowym z klasą izolacji F i zabezpieczeniem termicznym.

Pompa jest dostarczana z sitem wlotowym łącznikiem pływakowym do automatycznego załączania pompy.

Wirnik SEMI OPEN z swobodnym przelotem powierzchniowej, gruntowej i deszczowej.

Podwójny system uszczelnienia wału z pośrednią komorą olejową wypełnioną nietoksycznym olejem.

Chłodzenie silnika czynnikiem tłoczonym przez płaszczy chłodzący i pionowy kanał tłoczny.

Łożyska kulkowe, bezobsługowe, trwale nasmarowane. Gotowa do użycia, z uchwytem do przenoszenia i 10 m kablem zasilającym.

Gniazdo wtykowe wypełnione masą szklaną zapobiegającą przedostaniu się wilgoci do uzwojeń silnika.

Dane techniczne:

Q: 6,01 l/s

H: 7,79 m

Max. wielkość części stałych: 12 mm

Materiały:

Korpus pompy: Stal nierdzewna

Korpus pompy: DIN W.-Nr. 1.4301

Korpus pompy: AISI 304

Wirnik: Stal nierdzewna

Wirnik: DIN W.-Nr. 1.4031

Wirnik: AISI 304

Typ wirnika: SEMI OPEN

Instalacja:

Wylot pompy: Rp 2"

Max. głębokość montażu: 7 m

Ciecz:

Czynnik tłoczony: każda ciecz Newtonowsk'a

Zakres temperatury cieczy: 0 .. 50 °C

Gęstość: 998.2 kg/m³

Dane elektryczne:

Moc P1: 1,7 kW

Częstotliwość podstawowa: 50 Hz

Napięcie nominalne: 1 x 230 V

Prąd znamionowy: 8.5 A

Rodzaj ochrony (IEC 34-5): IP68

Klasa izolacji (IEC 85): F

Długość kabla: 10 m

Rodzaj wtyczki kabla: SCHUKO

Inne:

Masa: 15.7 kg

2.2.6. Pomieszczenie WC i chlorownia

- Pomieszczenie WC

W pomieszczeniu WC zaprojektowano sedes typu kompakt i jedną umywalkę z umywalkowym przepływowym podgrzewaczem wody np. Kospel Twister 3,5 kW lub równoważny oraz zawór do splukiwania posadzki.

Odprowadzenie wody z posadzki za pomocą wpustu podłogowego 150 x 150 mm z kratką ściekową ze stali nierdzewnej. Rurociąg odprowadzający należy wykonać z rur PVC Ø 110. Ścieki z umywalki należy odprowadzić rurociągiem PCV fi 50 do rurociągu PCV fi 110. Kanalizację wyposażać w zawór odpowietrzający napowietrzający.

- Chlorownia

Do dezynfekcji instalacji technologicznej w chlorowni zaprojektowano chlorator np. Exactus 5 l/h z wyświetlaczem elektronicznym wraz ze zbiornikiem roztworowym 100 dm³, wężykami, smokiem ssawnym, punktem wtrysku montowany na ścianie w pomieszczeniu chlorowni. Chlorator będzie włączany tylko w przypadku konieczności dezynfekcji instalacji. Będzie on sprzężony z pracą pomp głębinowych. Nie projektuje się ciągłego dozowania podchlorynu sodu. Nie projektuje się także jego magazynowania z uwagi na jego znikome zużycie i ograniczoną trwałość. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dn. 27.01.1994 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków chlorownię wydzielono jako

oddzielne pomieszczenie z oddzielnym wejściem z zewnątrz. W przypadku konieczności dezynfekcji eksploatator ujęcia zapewni dostawę podchlorynu. Dojazd do stacji podłożem utwardzonym nawierzchnia z kostki brukowej.

W pomieszczeniu chlorowni należy zainstalować oczomyjkę ze stali nierdzewnej montowaną do ściany SC300SS, natrysk awaryjny np. Franke FAID0008 oraz zawór do splukiwania posadzki.

Chlorownię należy wyposażać również w szafkę ze środkami ochrony tj. osłonę twarzy, fartuch, rękawice i buty kwasoodporne oraz maskę przeciwgazową z pochłaniaczem par kwaśnych.

Odprowadzenie wody z posadzki za pomocą wpustu podłogowego 150 x 150 mm z kratką ściekową ze stali nierdzewnej. Przyłączyć kratki z rur PVC Ø 160 z odprowadzeniem do studzienki neutralizacyjnej wykonanej z kręgów betonowych fi 1000 z dnem betonowym o pojemności 1,18 m³. Ścieki z oczomyjki należy odprowadzić rurociągiem PCV fi 50 do rurociągu PCV fi 110. W pomieszczeniu chlorowni z uwagi na konieczność 5-krotnej wymiany powietrza projektuje się wentylację grawitacyjną i mechaniczną opisaną w pkt. 2.2.7

2.2.7. Wentylacja, ogrzewanie i osuszanie powietrza

- Wentylacja

Wentylacja hali technologicznej mechaniczno-grawitacyjna poprzez dwa wentylatory ściennie mechaniczno - grawitacyjne np. WOKS 200 firmy DOSPEL z regulatorem obrotów RN 300, o wydajności 890 m³/h z czepnio-wyrzutnią zewnętrzną Oslash 200 zamontowane 20 cm pod sufitem.

W pomieszczeniu chlorowni projektuje się wentylację mechaniczno-wywiewną zapewniającą 5-cio krotną wymianę powietrza. Projektuje się jeden wentylator ścienny mechaniczno - grawitacyjny np. WOKS 200 z regulatorem obrotów RN 300 firmy DOSPEL o wydajności 890 m³/h z czepnio-wyrzutnią zewnętrzną Oslash 200 zamontowany 0,2 m nad posadzką oraz kratkę wentylacyjną 150x150 mm pod sufitem pomieszczenia. Wentylator ma być uruchamiany włącznikiem oświetlenia.

W pomieszczeniu WC zamontować wentylator łazienkowy np. Dospel fi 100 S standard.

W pomieszczeniu agregatu zaprojektowano czepnię o wym. 140 x 100 cm z przepustnicą nad drzwiami wejściowymi oraz wyrzutnię o wymiarach 912 x 1162 mm zlokalizowaną 783 mm nad posadzką pomieszczenia.

- Ogrzewanie

Budynek będzie ogrzewany poprzez:

- cztery grzejniki elektryczne o mocy 2000 W każdy - hala technologiczna
- jeden grzejnik elektryczny o mocy 1000 W - agregatornia
- jeden grzejnik elektryczny o mocy 500 W - sterownia
- jeden grzejnik elektryczny o mocy 500 W - chlorownia
- jeden grzejnik elektryczny o mocy 500 W – sanitariat

Zaprojektowano grzejniki niskotemperaturowe z termostatem elektronicznym włączane tylko w okresie dużego spadku temperatur z nastawą stopnia ogrzewania i z funkcją antyzamarzania np. Atlantic F125

- Osuszanie powietrza

Z uwagi na dużą wilgotność panującą podczas procesu technologicznego projektuje się zastosowanie dwóch osuszaczy powietrza w celu ochrony urządzeń przed korozją i zawilgoceniem.

Dobór urządzenia do kubatury pomieszczenia = 628,0 m³

Przyjęto osuszacze np. firmy DST Polska KT- 90F lub równoważne o niegorszych parametrach.

Parametry techniczne i eksploatacyjne osuszacza DST KT- 90F lub równoważny

- wydajność powietrza 750 m³/h,
- wydajność osuszania 80 l/24h
- moc 1,25 kW
- wymiary 843x590x446
- Standardowo zamontowane automatyczne odszranianie
- Możliwość pracy w niskich temperaturach już od 3°C
- Wysoka efektywność osuszania
- Filtr eliminujący zanieczyszczenia oraz przykry zapach
- Wbudowany elektroniczny czujnik wilgotności z wyświetlaczem
- Czynnik chłodniczy przyjazny dla środowiska
- Osuszacz jest przystosowany do ciągłej pracy
- Uchwyty i kółka ułatwiające użytkowanie i transport, obudowa odporna na uderzenia

Skropliny należy odprowadzić wężykiem do skrzyni odbioru popłuczyn.

2.2.8. Zestawienie urządzeń i armatury

a) Urządzenia

Zestawienie projektowanych urządzeń instalacji technologicznej przedstawiono w tabeli:

L.p.	Urządzenia	Jednostka miary	Ilość jednostek
1.	Dynamiczny mieszacz wodno - powietrzny Ø 1400 mm EPAD-6, V=3,15 m ³ np. Ekopartner Krystian Skiba	szt.	2
2.	Filtr pospieszny pionowy Ø 1600 mm EPF-6 drenaż rurowy lateralny ze stali nierdzewnej np. Ekopartner Krystian Skiba	szt	6
3.	Zbiornik Refix DE 800	szt.	1
4.	Zestaw hydroforowy Hydro-Partner ZH/4CR32-4/7,5/N200/4E czteropompowy, pompy Grundfos CR 32-4 – 7,5 kW, każda pompa z przypisanym falownikiem – wydajność maksymalna 140 m ³ /h tj. 4x35 m ³ /h	kpl	1
5.	Pompa płuczna np. Grundfos NB 65-125/127 – 5,5 kW	szt	1
6.	Dmuchawa np. Delta Blower G5 AERZEN Typ: GM 3S w obudowie dźwiękochłonnej 4 kW	szt	1
7.	Lampa UV np. TMA AM 6	szt	1
8.	Sprężarka ABAC PRO B4900 200 CT4 – 3KW	szt	2
9.	Przepływomierz np. Endres+Hauser PROMAG W400 5W4C1Z-7PV1/0 DN200	szt	1
10.	Wodomierz impulsowy NUBIS MWN NKO DN 100	szt	3
11.	Wodomierz impulsowy NUBIS MWN NKO DN 150	szt	1
12.	Pompa głębinowa np. Grundfos SP 46-7 11,0 kW Q=50,0 m ³ /h H=55 m	szt	2
13.	Pompa głębinowa np. Grundfos SP 46-8 13,0 kW Q=50,0 m ³ /h H=62 m	szt	2
14.	Obudowa studni Etoterm SN z ogrzewaniem	szt.	2
15.	Pompa zatapialna do wody brudnej UNILIFT AP12.50 Q=21,63 m ³ /h 1,7 kW	szt	1
16.	Osuszacz powietrza KT 90F 1,25 kW	szt	2
17.	Chlorator Exactus 5 l/h	szt	1
18.	Podgrzewacz przepływowy Kospel Twister 3,5 kW	szt	1
19.	Wentylator Dospel WOKS 200 0,42 kW	szt	3
20.	Przepustnica RQS z dyskiem ze stali nierdzewnej Typ 600 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania i skrzynką wyłączników krańcowych DN 50	szt	12
21.	Przepustnica RQS z dyskiem ze stali nierdzewnej Typ 600 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania i skrzynką wyłączników krańcowych DN 80	szt	12
22.	Przepustnica RQS z dyskiem ze stali nierdzewnej Typ 600 z napędem pneumatycznym dwustronnego działania i skrzynką wyłączników krańcowych DN 100	szt	12

b) Armatura

Zestawienie projektowanej armatury instalacji technologicznej przedstawiono w tabeli:

L.p.	Armatura	Jednostka miary	Ilość jednostek
1.	Przepustnica RQS z dyskiem ze stali nierdzewnej Typ 600 z napędem ręcznym DN 50	szt	6
2.	Przepustnica RQS z dyskiem ze stali nierdzewnej Typ 600 z napędem ręcznym DN 80	szt	2
3.	Przepustnica RQS z dyskiem ze stali nierdzewnej Typ 600 z napędem ręcznym DN 100	szt	6
4.	Przepustnica RQS z dyskiem ze stali nierdzewnej Typ 600 z napędem ręcznym DN 150	szt.	16
5.	Przepustnica RQS z dyskiem ze stali nierdzewnej Typ 600 z napędem ręcznym DN 200	szt.	7
6.	Zawór zwrotny kołnierzowy typ. 402 DN 100	szt.	3
7.	Zawór zwrotny kołnierzowy typ. 402 DN 150	szt.	1
8.	Zawór zwrotny sprężynowy DN 50 gwintowany sprężynowy	szt	7

	mosiężny		
9.	Zawór zwrotny antyskażeniowy kołnierzykowy np. JAFAR typ EA 1300 DN200	szt	1
10.	Zawór bezpieczeństwa SYR DN 40 0.6 MPa	kpl	4
11.	Zawór bezpieczeństwa Armak Żetkama 80x125		
12.	Odpowietzniki Makenberg 1.32 Ø 1/2"	kpl	8
13.	Zawór do poboru prób przystosowany do opalania Ø ½"	szt.	10

Pozostała armaturę i urządzenia przedstawiono na schemacie technologicznym oraz w części rysunkowej projektu.

2.2.9. Automatyka Stacji Uzdatniania Wody

Zaprojektowany system automatyki SUW jest oparty o dwa niezależne sterowniki PLC:

a) Sterownik PLC wyposażony w panel operatorski HMI (dotykowy, kolorowy, przekątna min. 10,1") umieszczony w głównej szafie sterowniczej o wymiarach 1800x1000x400 mm + 100 mm cokół. będzie sterował:

- napełnianiem zbiorników retencyjnych przez pompy głębinowe
- pracą pomp głębinowych
- systemem płukania filtrów t.j. pracą dmuchawy, pompy płucznej, układem 6 przepustnic zasilanych pneumatycznie, pompy popłuczyn umieszczonej w osadniku popłuczyn, zaworem elektromagnetycznym sprężonego powietrza sprężonym z pracą pomp głębinowych, pracą chloratora
- do sterownika zostaną doprowadzone również sygnały wszystkich urządzeń w celu wizualizacji ich pracy na panelu operatorskim w tym lampy UV posiadającej swoją niezależną szafę sterowniczą

Szafa zostanie wyposażona w moduł telemetryczny GSM/GPRS/EDGE, który będzie odpytywał sterownik PLC w szafie RZS i poprzez niego przez łącze ethernet sterownik PLC z rozdzielni RZH.

Sterownik PLC w szafie RZS będzie skomunikowany z projektowanym Centrum Dyspozytorskim zlokalizowanym w siedzibie Eksploatatora poprzez moduł telemetryczny GSM/GPRS, pełniący funkcję modemu komunikacyjnego.

b) Sterownik PLC wyposażony w panel operatorski HMI (dotykowy, kolorowy, przekątna min. 7") umieszczony w szafie automatyki zestawu hydroforowego będzie sterował pracą czterech pomp zestawu hydroforowego

- System monitoringu

System monitoringu w technologii GSM/GPRS/EDGE ze stałą adresacją IP obiektów chronionych systemem APN

będzie się składać się z dwóch podstawowych elementów:

a) **obiekty zdalnego** – Stacja Uzdatniania Wody w Sępopolu.

b) **obiekty lokalnego** – Centrum Dyspozytorskie, mieszczące się w siedzibie Eksploatatora.

Projektowany SUW musi zostać włączony w nowoprojektowany system monitoringu tj. system monitoringu polegający na przesyłaniu danych z SUW za pomocą modułu telemetrycznego i przekaźnika GPRS do serwera który będzie znajdował się w siedzibie Eksploatatora tj. Zakładzie Gospodarki Mieszkaniowej i Usług Komunalnych w Sępopolu ul. Leśna 5 11-210 Sępopol.

W ramach systemu monitoringu należy zainstalować oprogramowanie HNW6 na nowej jednostce komputera.

CENTRUM DYSPOZYTORSKIE DLA EKSPLOATATORA

Komputer Dell Vostro 3681- jednostka centralna

- Rodzina procesora: Intel Core i5-10400
- Taktowanie procesora: 2.9 GHz
- Taktowanie (Boost): 4.3 GHz
- Pamięć RAM – 2 x 4 GB
- Dysk twardy – 1 TB
- Napęd optyczny – DVD+/-RW
- Karta graficzna pozwalająca na prawidłową pracę systemu, w szczególności na odczyt danych monitorowanych.
- Port USB 2.0 – 4 szt.
- Port USB 3.2 – 4 szt.
- Gniazdo Ethernetowe RJ45 – 1 szt. panel tylny
- Wyjście monitora:
- VGA – 1 szt.
- HDMI – 1 szt.
- Klawiatura USB QWERTY
- Mysz optyczna

- Oprogramowanie komputera: Windows 10 Pro
- Kompletny zestaw okablowania – przewody zasilające, połączeniowe, itp.
- 2 lata gwarancji na jednostkę centralną z naprawą u klienta w następny dzień roboczy.

Monitor :

- przekątna ekranu : 23' 8"
- rozdzielczość: 1920x1080
- format obrazu: 16 x 9
- wbudowane głośniki: TAK
- komplet okablowania: tak
- Zasilanie awaryjne - UPS 650VA

Informacje o stanach obiektu będą przesyłane za pomocą GPRS do stacji monitorującej, która wizualizuje wszystkie monitorowane obiekty na ekranie komputera. Stacja monitorująca będzie zainstalowana w dyspozytorni Eksploatatora.

System wizualizacji powinien się składać z:

- głównego okna synoptycznego
- okna poszczególnych urządzeń (obiektów)

Monitoring powinien spełniać następujące funkcje:

- **Funkcja zdarzeniowo-czasowa** – każda zmiana stanu na monitorowanym obiekcie ma powodować wysłanie pełnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego oraz dodatkowo stacja monitorująca może zdalnie w określonych odstępach czasowych wymusić przesłanie w/w statusu z danego modułu telemetrycznego, czyli w momencie wystąpienia dowolnej zmiany stanu monitorowanego parametru (np. załączenie pompy, otwarcie drzwi szafy sterowniczej, poziom wody w zbiorniku wyrównawczym, alarm suchobiegu, (itd.) do stacji monitorującej będzie wysłany aktualny stan obiektu (stany na wszystkich wejściach i wyjściach modułu telemetrycznego). Dodatkowo niezależnie od powyższego, stacja monitorująca może czasowo (np. co 1 godzinę) odpytywać moduły telemetryczne o ich aktualny stan wejść/wyjść.

- **Funkcja - Główne okno synoptyczne** – będzie umożliwiać podgląd graficzny wszystkich monitorowanych obiektów t.j.

- wizualizację pracy danej pompy,
- wizualizację awarii danej pompy,
- wizualizację odstawienia danej pompy, pompa odstawiona nie jest załączana w automatycznym cyklu pracy,
- wizualizację poziomu wody w zbiorniku retencyjnym
- wizualizację aktualny przepływu wody
- stan pracy lampy UV
- wizualizację włamań na obiekty,
- wizualizację alarmów na wszystkich obiektach i urządzeniach w formie tabeli alarmów bieżących, alarmy powinny być podawane z następującymi informacjami: data wystąpienia alarmu, nazwa obiektu, typ alarmu, data ustąpienia alarmu, w jakim czasie alarm został potwierdzony przez operatora.

- **Funkcja logowania/wylogowania operatorów stacji monitorującej** – powinna umożliwiać na przypisanie odpowiednich kompetencji danemu operatorowi, np. operator o najmniejszych kompetencjach ma prawo tylko do przeglądania obiektów bez możliwości ich zdalnego sterowania, natomiast operator-administrator ma pełne prawa dostępu wraz z prawem zdalnego sterowania urządzeniami.

- **Funkcja alarmów historycznych** – powinna umożliwiać przeglądanie archiwalnych zdarzeń alarmowych na wszystkich lub wybranym monitorowanych obiektach za dowolny okres czasu wraz z funkcją filtrowania w/g danego stanu alarmowego. Dodatkowo posiadać możliwość uzyskania informacji kiedy dany alarm został potwierdzony i przez jakiego operatora. A także umożliwiać wykonanie wydruku sporządzonego zestawienia.

- **Funkcja alarmów bieżących** – powinna umożliwiać wizualizację w postaci tabeli wszystkich bieżących (niepotwierdzonych) stanów alarmowych z monitorowanych obiektów lub urządzeń. W jednoznaczny sposób identyfikować, czy dany alarm jest aktywny na obiekcie (kolor: czerwony-alarm krytyczny,), czy już ustąpił (kolor: zielony). Po potwierdzeniu danego alarmu przez operatora zostaje powinien on zostać umieszczony w pamięci systemu i powinno się posiadać możliwość przeglądania go za pomocą funkcji alarmów historycznych. Dodatkowo w momencie wystąpienia stanu alarmowego na dowolnym obiekcie lub urządzeniu powinien aktywować się sygnał dźwiękowy, którego będzie można wyłączyć po potwierdzeniu wszystkich niepotwierdzonych alarmów bieżących, co powala na wykonywanie przez operatora innych czynności niezwiązanych ze stacją monitorującą,

- **Zapis danych** – System monitoringu powinien umożliwiać zapis wszystkich odebranych danych w bazie danych SQL wraz z narzędziem do jej przeglądania oraz eksportowania do pliku csv, który jest obsługiwany przez arkusz kalkulacyjny MS Excel.

- **Kontrola połączenia stacji monitorującej z monitorowanymi obiektami lub urządzeniami** – system monitoringu będzie umożliwiać informowanie operatora o czasie ostatniego odczytu danych

- **Kontrola dostępu do monitorowanego obiektu** – system będzie umożliwiać rozbrojenie/uzbrojenie obiektu za pomocą stacyjki (lokalnie w przypadku np.: ujęć głębinowych) lub funkcji rozbrojenia/uzbrojenia (zdalnie ze stacji monitorującej). W momencie rozbrojenia obiektu nie są wysyłane z niego sygnały alarmowe – funkcja testowania obiektu bez przysyłania fałszywych informacji oraz dodatkowo pozwalająca na oszczędność w ilości wysłanych/odebranych danych GPRS – oszczędność w kosztach eksploatacji.

- **Alarm włamania** – system powinien wywołać na stacji monitorującej alarm włamania po określonym czasie od jego wystąpienia i nie rozbrojeniu obiektu. Alarm nie może ulec skasowaniu po czasie. System wymaga zdalnego skasowania alarmu przez operatora, w ten sposób informując go o swoim wystąpieniu.

- **Funkcja zdalnego wyłączenia sygnalizacji alarmowej dźwiękowo-optycznej z poziomu stacji monitorującej.**

- **Funkcja odświeżenia obiektu** – umożliwia na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnego statusu wejść/wyjść modułu telemetrycznego danego obiektu lub urządzenia.

- **Funkcja odświeżenia zegarów** – umożliwia na życzenie operatora przesłanie do stacji monitorującej aktualnych danych odnośnie czasu pracy i ilości załączeń danej pompy. Informacje te są przechowywane lokalnie w pamięci modułu telemetrycznego, a nie w stacji monitorującej (zabezpieczenie przed utratą danych w momencie wyłączenia stacji).

- **Funkcja kasowania zegarów** – operator ma możliwość wyzerowania zegarów czasu pracy pomp wraz z licznikami ilości załączeń w celu dokonania analizy czasowej pracy pompowni np. równomierne zużycie pomp w ciągu miesiąca.

- **Zdalne załączanie/wyłączanie pompy**

- **Funkcja odłączenia/podłączenia pompy zestawu hydroforowego** – pozwala na zdalne „poinformowanie” sterownika o odłączeniu/podłączeniu danej pompy, co wiąże się z nie/uwzględnianiem danej pompy w cyklu pracy zestawu, np. jeżeli zdalnie odłączymy pompę, to sterownik nie uwzględni jej w cyklu pracy zestawu i zawsze załączy pompę, która fizycznie występuje na obiekcie.

- **Funkcja zdalnej zmiany poziomów pracy zestawu pompowego** – przewidziano możliwość zdalnej (ze stacji monitorującej) zmiany poziomu załączania, wyłączania pomp oraz poziomu alarmowego

- **Funkcja blokady wysłania kilku rozkazów** – operator w danej chwili może wykonać tylko jeden rozkaz (np. załączyć pompę nr 1). Po potwierdzeniu tego rozkazu może wykonać kolejny. Jest to zabezpieczenie przed wysyłaniem nadmiernej ilości rozkazów w jednej chwili.

- **Wykresy szybkiego podglądu** – pozwalają na podgląd: pracy, spoczynku, awarii pomp, prądu w okresie ostatnich 2 godzin.

- **Trendy historyczne** – możliwość sporządzania wykresów: stanu pomp, prądu na dokładnej skali czasu w wybranym okresie historycznym. W każdej chwili istnieje możliwość wykonania wydruku sporządzonego wykresu.

- **Raporty** – możliwość sporządzania raportów odnośnie: czasu pracy, ilości załączeń, ilości awarii, czasu awarii pomp, przepływu sumarycznego w wybranym okresie historycznym. W każdej chwili istnieje możliwość wykonania wydruku sporządzonego zestawienia.

- **Funkcja alarmowania o przekroczeniu maksymalnego czasu pracy wybranej pompy na wybranym obiekcie lub urządzeniu** - funkcja konfigurowana przez operatora stacji monitorującej

- **SMS** - Dodatkowo system powinien umożliwiać wysyłanie wiadomości SMS pod wskazany numer telefonu w momencie zaistnienia stanów alarmowych na w/w obiektach.

W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Dostawca zestawu pompowego wraz z szafami sterowniczymi zawierającymi oprogramowanie musi posiadać niepubliczną sieć APN dla potrzeb systemu monitoringu. Dostawę niniejszych kart telemetrycznych zapewnia dostawca systemu monitoringu.

Minimalne wytyczne odnośnie wyposażenia i możliwości modułu telemetrycznego GSM/GPRS zostały opisane w specyfikacji zestawu hydroforowego.

2.2.10. Retencja wody

2.2.10.1. Zbiorniki retencyjne 2 x V = 150 m³

Projektuje się dwa powierzchniowe zbiorniki stalowe o pojemności $V = 150 \text{ m}^3$ jeden, posadowione na fundamencie żelbetowym. Pionowy zbiornik retencyjny wykonany jest z elementów stalowych (stal niskowęglowa), atestowanych. Zbiornik składa się z płaszcza w kształcie pionowego walca zamkniętego od dołu płaskim dnem, a od góry stożkowym dachem. W dachu znajduje się komin wentylacyjny oraz króciec do montażu sondy pomiaru poziomu lustra cieczy w zbiorniku. Zbiornik posiada dwa włady rewizyjne:

- na dachu włąz prostokątny z izolowaną pokrywą,

- w dolnej części płaszcza włąz okrągły.

Ponadto zbiornik wyposażony jest w drabinę zewnętrzną oraz wewnętrzną umożliwiającą bezpieczne wejście do wnętrza zbiornika. W skład wyposażenia technologicznego zbiornika wchodzi również wewnętrzne orurowanie.

Wszystkie króćce przyłączeniowe zakończone są kołnierzami na ciśnienie $P = 1,0 \text{ MPa}$ i znajdują się w dnie zbiornika. Szczelność połączeń spawanych sprawdzana jest u producenta metodą penetracyjną.

Izolacja termiczna zbiornika wykonana jest na zewnętrznej stronie płaszcza stalowego z wełny mineralnej o grubości $g=100 \text{ mm}$. Izolowane jest także zadaszenie oraz włąz na dachu (styropian o grubości $g=100 \text{ mm}$). Izolacja na zewnątrz zabezpieczona jest płaszczem z blachy z blachy aluminiowej, ocynkowanej lakierowanej w kolorze niebieskim.

Od środka zbiornik malowany jest farbą z atestem PZH o nazwie handlowej „BRANTHO-KORRUX”. Wszystkie zewnętrzne elementy zbiornika malowane są dwukrotnie uniwersalną farbą podkładową oraz lakierem asfaltowym.

Drabiny zewnętrzne wykonywane są w wersji ocynkowanej natomiast wewnętrzne ze stali nierdzewnej.

Rurociągi wewnątrz zbiornika z rur PE 100 SDR 17, elementy montażowe ze stali nierdzewnej.

Wymiary zbiornika:

- pojemność $V = 150 \text{ m}^3$

- średnica wewnętrzna – $4\,500 \text{ mm}$

- średnica zewnętrzna – 4 740 mm
- Wysokość całkowita – 10 500 mm
- Wysokość przelew – 9 300 mm
- Wysokość tłoczenie – 9 400 mm
- Wysokość płaszcza - 9 500 mm
- Wszystkie króćce przyłączeniowe - DN 200 mm ssawny, spust i przelew, DN 150 - tłoczny
- Króciec sondy 1 ½"

Każdy zbiornik zostanie wyposażony w sondę hydrostatyczną do wizualizacji poziomu wody oraz do sterowania pracą pomp głębinowych i w trzy wyłączniki pływakowe (gruszki) dla poziomów alarmowych tj. minimum i maksimum oraz suchobiegi. W przypadku awarii sondy wyłączniki pływakowe poziomów min. i max. będą sterowały pracą pomp głębinowych w trybie awaryjnym. Przełącznik systemu na awaryjne napełnianie zbiornika w przypadku awarii sondy należy umieścić na drzwiach szafy automatyki. Dodatkowo należy na szafie umieścić przełącznik sterowania dla danego zbiornika. Projektuje się następujące poziomy wody w każdym zbiorniku powodujące załączenie pomp głębinowych:

- poziom maksimum - 9,1 m
- P1 - poziom załączenia pompy podstawowej - 7,3 m
- P2 - poziom awaryjny (dołączenie drugiej pompy) - 3,9 m
- poziom minimum - 1,0 m
- poziom suchobiegi - wyłączenie zestawu hydroforowego - 0,4 m

Przewiduje się wymianę wody w zbiorniku retencyjnym minimum jeden raz w ciągu doby.

2.2.11.. Przyłącza wodociągowe i kanalizacji sanitarnej oraz wewnętrzne sieci międzyobiektowe Stacji Uzdatniania Wody

2.2.11.1 Przyłącza wodociągowe

Projektuje się wykonanie:

- wymiany przyłączy studni głębinowych z rur PE 100 SDR 17 Ø 110 o łącznej długości ok. 97 m
- przyłącza wodociągowego z rur PE 100 SDR 17 Ø 200 z budynku SUW do sieci miejskiej – zasilanie o długości ok. 97 m

Na przyłączy należy zainstalować 2 hydranty przeciwpożarowe nadziemne z żeliwa sferoidalnego z zabezpieczeniem przed kradzieżą wody np. AVK lub Hawle o średnicy DN 80 wraz z zasuwą z żeliwa sferoidalnego, obudową teleskopową oraz skrzynką uliczną do zasuw. Hydranty oznakować tabliczkami umieszczonymi na punktach stałych lub słupkach stalowych.

W węźle W1 zgodnie z PZT oraz schematami na profilu zamontować jedną zasuwę DN 150.

Połączenie z siecią istniejącą wykonać z zastosowaniem odpowiednich łączników zgodnie ze schematem podanym na profilu sieci. Należy odciąć istniejące przyłącza do wieży ciśnień po uruchomieniu nowego SUW. Połączenie z istniejącym rurociągiem wykonać przy pomocy złączy rurowo-kołnierzowych z wkładką zabezpieczającą przed wysunięciem się rury np. AVK. Połączenia elementów kołnierzowych z tworzywowymi z zastosowaniem tulei kołnierzowych ze śrubami ze stali ocynkowanej.

Stosować zasuwy kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego sieciowe PN16 z uszczelnieniem miękkim typ E2 np. AVK lub Hawle. Na trzpieniu zasuw w poziomie terenu zamontować skrzynki żeliwne uliczne z kolumną teleskopową. Skrzynki uliczne zasuw umocnić betonem, a miejsca ich lokalizacji oznakować tabliczkami umieszczonymi na punktach stałych lub słupkach stalowych. Na łukach i kolanach oraz trójnikach stosować bloki oporowe.

Na trasie projektowanych przyłączy wodociągowych występują następujące rodzaje uzbrojenia podziemnego:

- sieć kanalizacji sanitarnej
- istn. sieć energetyczna nn
- projektowane przyłącza wod-kan i przyłącza nn

Przewody te naniesione są na planie syt.-wys. i profilach podłużnych

UWAGA: Przed rozpoczęciem prac powiadomić gestora sieci i wszystkie roboty prowadzić pod nadzorem ich przedstawiciela. Wszystkie niezainwentaryzowane przewody odkryte podczas robót traktować jako czynne. Decyzję o ich ewentualnym demontażu lub przełączeniu podejmuje gestor sieci.

W razie konieczności powiadomić użytkowników sieci z 14 dniowym wyprzedzeniem o przewidywanych terminach i okresach przerw w dostawach wody.

Prace należy prowadzić etapowo tak by zapewnić ciągłość dostawy wody do odbiorców

2.2.12. Przyłącza kanalizacji sanitarnej

Przyłącza kanalizacji sanitarnej wykonać z rur PVC-U SN 8 o jednolitej ściance Ø 160 i Ø 200 (przyłącze osadnika popłuczyn).

- Rurociągi grawitacyjne

Projektuje się przyłącze kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej z rur PVC-U SN 8 o jednolitej ściance Ø 160 i Ø 200. Średnica rur została dobrana w zależności od spadków i zakładanych przepływów przy założeniu konieczności zachowania prędkości samooczyszczania w kanałach. Ze względu na panujące warunki hydrogeologiczne należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta przewodów oraz zasad wykonywania podsypki i obsypki kanałów.

Kanały należy uzbroić w szczelne studnie betonowe Ø1000 z kinetami kierunkowymi wykonane posadowione na zagęszczonej podsypce żwirowo-piaskowej grubości 30 cm. Właz żeliwny musi spełniać wymagania normy PN-EN 124:2000. Konstrukcja studni musi zagwarantować jej szczelność.

Próbę szczelności przewodów kanalizacyjnych przeprowadzić w oparciu o normę PN-EN 1610. Badanie szczelności przewodów oraz studzienek kanalizacyjnych powinno być prowadzone z użyciem powietrza lub wody. Zgodnie z normą PN-EN 1610 w przypadku występowania wody gruntowej powyżej wierzchu rury należy wykonać badanie szczelności na infiltrację.

Specyfikacja studni betonowych:

Studnie kanalizacyjne betonowe wykonane w oparciu o normę PN-EN 1917:2004.

Wszystkie elementy łączone przy pomocy uszczeltek gumowych i pasty poślizgowej.

- wykonane z betonu klasy min. C40/50
 - nasiąkliwość betonu <5%
 - wodoszczelność W8
 - szerokość rozwarcia rys do 0,1 mm
 - wskaźnik w/c nie większy od 0,45
 - beton powinien być zwarty i jednorodny we wszystkich elementach także w kiniecie
 - elementy wyposażone w szerokie stopnie żłazowe w kolorze żółtym, montowane w rozstawie pionowym 250 mm
 - minimalna siła wyrywająca stopień nie mniejsza od 5 kN
 - podstawę studni stanowi prefabrykowana dennica monolityczna z kinetą, wykonana z betonu samozagęszczalnego. Beton w całym przekroju elementu powinien być zwarty i jednorodny. Parametry betonu jednakowe w całym elemencie. Minimalna grubość ścianki dennicy to 150 mm.
- Przejścia szczelne do rur - systemowe np. Perfect, wykonane w postaci:

- uszczelki zintegrowanej,
- uszczelki wklejanej w ściankę dennicy,
- gniazd przyłączeniowych na rury z uszczelką na bosym końcu.
- elementami pośrednimi trzonu studni są betonowe kręgi wibroprasowane. Kręgi posiadają szerokie szczelne żłazowe w kolorze żółtym, montowane maszynowo w układzie drabinkowym o rozstawie pionowym 250 mm.
- studnia może być zwieńczona przy pomocy :

- zwężki betonowej tj. stożek wyposażonej w szczelne żłazowe za pomocą uszczelki i elementów systemowych

Łączenie kręgów, montaż pierścieni odciążających i montaż włazów dokonać w sposób uniemożliwiający infiltrację wód gruntowych i przedostawanie się piasku do wnętrza studni. Włazy w terenach zielonych obrobić opaską betonową.

d) Włazy kanalizacyjne

Dla powierzchni pieszych i rowerzystów oraz parkingów samochodowych osobowych zastosować włazy kl. B125 wg PN-EN 124. Włazy muszą być trwale oznakowane zgodnie z normą PN-EN 124: nr normy, klasa, znak producenta, znak jednostki certyfikującej IO-CERT oraz trwale znakowane znakiem budowlanym B.

W drogach, utwardzonych poboczach, ciągach pieszo-jezdnych oraz parkingach dla wszystkich rodzajów samochodów zastosować włazy kl. D400 wg PN-EN 124. Włazy muszą być trwale oznakowane zgodnie z normą PN-EN 124: nr normy, klasa, znak producenta, znak jednostki certyfikującej IO-CERT oraz trwale znakowane znakiem budowlanym B.

Właz szczelny - przeciwodorowy i przeciwwalewowy.

Na trasie projektowanych przyłączy kanalizacji sanitarnej występują następujące rodzaje uzbrojenia podziemnego:

- istn. przyłącza wodociągowe
- projektowane przyłącza wodociągowe
- istn. sieć elektroenergetyczna nn

Przewody te naniesione są na projekcie zagospodarowania terenu i profilach podłużnych

2.2.13. Zewnętrzne sieci międzyobiektowe - rurociąg ssawny, tłoczny i rurociąg spustowy zbiornika retencyjnego

Projektuje się wykonanie:

- rurociągu tłoczego z budynku SUW do zbiorników retencyjnych z rur PE 100 SDR 17 Ø 160 mm o łącznej długości ok. 21 m
Przy zbiorniku należy zainstalować zasuwę DN 150, posadowione w gruncie, z obudową teleskopową wyprowadzoną do opaski zbiorników, zakończone skrzynką uliczną do zasuw
- rurociągu ssawnego ze zbiorników retencyjnych do budynku SUW z rur PE 100 SDR 17 Ø 200 mm o łącznej długości ok. 23 m
Przy zbiorniku należy zainstalować zasuwę DN 200, posadowione w gruncie, z obudową teleskopową wyprowadzoną do opaski zbiorników, zakończone skrzynką uliczną do zasuw.
- rurociągu spustowego połączonego z przelewem ze zbiorników retencyjnych z rur PE 100 SDR 17 Ø 200 mm do studzienek S3 i S4 zgodnie z PZT, a następnie do osadnika popłuczyn w
Przy zbiornikach należy zainstalować zasuwę DN 200, posadowione w gruncie, z obudową teleskopową wyprowadzoną do opaski zbiorników, zakończone skrzynką uliczną do zasuw. W studniach S3 i S4 na przyłączy ze zbiorników zamontować kłapy burzowe PP np. Wavin końcowe DN 200.

Stosować zasuwy kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego sieciowe PN16 z uszczelnieniem miękkim typ E2 np. AVK lub Hawle. Skrzynki uliczne zasuw zlicować z opaską zbiornika, a miejsca ich lokalizacji oznakować tabliczkami umieszczonymi na zbiorniku. Na łukach i kolanach oraz trójnikach stosować bloki oporowe.

Rurociągi od króćca kołnierzowego zbiornika do kolana należy ocieplić wełną mineralną o grubości 100 mm z folią aluminiową lub łupkami z pianką poliuretanową i zabezpieczyć taśmą zbrojoną samoprzylepną.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- dźwigów
- koparek przedsięwziętych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów
- szalunków do zabezpieczenia wykopów
- igłofiltrów
- motopomp
- agregatów prądotwórczych

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu określono w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 4

4.2. Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

4.3. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4.4. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.5. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazuje Inspektorowi.

5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako wąsko przestrzenne obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (mechanicznie ze wspomaganiami ręcznym) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem.

5.4. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

5.5. Roboty montażowe

Wszystkie roboty prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową, wytycznymi producenta, przepisami oraz normami

5.6. Roboty towarzyszące

Wszystkie prace należy prowadzić tak by zachować ciągłość dostawy wody do odbiorców.

5.7. Organizacja ruchu na czas budowy

W przypadku konieczności sporządzenia projektu organizacji ruchu Wykonawca sporządzi odpowiednią dokumentację i uzyska odpowiednie zezwolenia na etapie realizacji robót

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Należy wykonać wszystkie niezbędne badania konieczne dla rozpoczęcia robót i odbioru stacji uzdatniania wody. Wszystkie roboty należy prowadzić tak by zachować ciągłość dostawy wody do odbiorców.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są jednostki określone w przedmiarze robót oraz dokumentacji projektowej tj. m, m2, m3, szt. kpl. t, kg, itp.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wszystkie roboty będące przedmiotem inwestycji tj. montaż instalacji technologicznej, rozruchy montaż urządzeń instalacji, prace spawalnicze itp.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej ustalona zostanie na podstawie załączonych kosztorysów Wykonawcy robót sporządzonych na podstawie dokumentacji projektowej, przedmiarów, STWiOR oraz wizji lokalnej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] Ustawa z dnia 7.07.1994 r. – Prawo budowlane (wraz z późniejszymi zmianami).

[2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2019.0.1065 wraz z późn. zmianami).

[3] Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609)

- [4] Ustawa z dnia 20.07.2017 r. – Prawo wodne (z późniejszymi zmianami).
- [5] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (z późniejszymi zmianami).
- [6] Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (z późniejszymi zmianami).
- [7] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.
- [8] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.
- [9] Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (z późniejszymi zmianami).
- [10] Rozporządzenie Ministra Pracy i polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

D-07 BUDOWA STACJI UZDATNIANIA WODY W SĘPOPOLU - branża elektryczna i automatyka

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania wykonania i odbioru instalacji elektrycznych będących w zakresie Budowy Stacji Uzdatniania Wody w Sępopolu.

Adres inwestycji: 11-210 Sępopol, działka nr 158/2, 52/3, obręb 0001 Sępopol 1 i 0002 Sępopol 2

Inwestorem jest Gmina Sępopol, 11-210 Sępopol, ul. 11-go Listopada 7

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

- 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
- 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych i teletechnicznych

Roboty których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji elektrycznej w wymienionym obiekcie zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

- kompletacja wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonanie wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża,
- budowa linii kablowych nN,
- budowa linii kablowej oświetlenia terenu,
- montaż złącza kablowego,
- montaż obwodów rozdzielczych i tablic rozdzielczych oraz sterujących wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi,
- montaż opraw oświetlenia podstawowego, awaryjnego i ewakuacyjnego, osprzętu elektroinstalacyjnego,
- montaż instalacji 230/400V wraz z osprzętem elektroinstalacyjnym,
- montaż elementów instalacji wyrównawczej,
- montaż instalacji odgromowej,
- montaż instalacji SSWiN, CCTV,
- montaż instalacji paneli fotowoltaicznych,
- montaż agregatu prądotwórczego
- wykonanie oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wykazanych w dokumentacji,
- wykonanie oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów, kabli i przewodów,
- przeprowadzenie wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej,
- wykonawca zlecenia zawiera umowę na wykonanie instalacji, która musi być kompletna z punktu widzenia wymagań technicznych, formalnych i estetycznych i dlatego Wykonawca zlecenia jest zobowiązany uwzględnić w swojej ofercie cenowej wszystkie świadczenia (roboty) łącznie z uruchomieniem, świadczeniami wstępnymi, pomocniczymi i dodatkowymi oraz dostawę materiałów i sprzętu niezbędnych do prawidłowego wykonania i eksploatacji instalacji nawet, jeżeli nie zostały one dokładnie opisane w niniejszym zestawieniu świadczeń oraz sprawdzić we własnym zakresie dobór tych urządzeń i materiałów.
- wykonawca, przystępujący do przetargu, powinien zapoznać się z dokumentacją i zaakceptować wszystkie dokumenty, wchodzące w skład dokumentacji przetargowej. Z samego faktu uczestniczenia w przetargu wynika, iż Wykonawca zobowiązuje się do zrealizowania, zgodnie z zasadami dobrego wykonawstwa, kompletnej i doskonale funkcjonującej instalacji. Wykonawca niebędzie mógł w późniejszym terminie ubiegać się o dodatkowe wynagrodzenie, motywując to złym zrozumieniem dokumentacji lub ewentualnym nie uwzględnieniem świadczenia w przedmiarze, ale przewidzianego w dokumentacji opisowej lub na planach instalacji, lub wynikającego z samej koncepcji.
- wykonawca będzie odpowiedzialny za urządzenia i wykonywane prace, aż do chwili ich odbioru. Powinien on je utrzymywać w ciągu całego okresu trwania budowy w doskonałym stanie i podjąć wszelkie środki zapobiegawcze, aby nie zostały zniszczone lub skradzione, biorąc pod uwagę ryzyko istniejące na budowie.
- do wykonawcy należą wszelkie niezbędne zabiegi formalne, mające na celu uzyskanie certyfikatu zgodności od upoważnionych jednostek oraz pozwolenia na podłączenie do sieci i eksploatację obiektu.

1.3.1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z PN oraz definicjami podanymi poniżej.

1.3.1.1. Dziennik budowy - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

1.3.1.2. Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

1.3.1.4. Rejestr obmiarów - akceptowany przez Inwestora zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inwestora.

1.3.1.5. Laboratorium - elektryczne lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

1.3.1.6. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inwestora.

1.3.1.7. Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

1.3.1.8. Polecenie Inwestora - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inwestora, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

1.3.1.9. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

1.3.1.10. Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

1.3.1.11. Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

1.3.1.12. Przedmiar robót wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

1.3.1.13. Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Do Wykonawcy instalacji elektrycznych należą również następujące prace towarzyszące i tymczasowe:

- zabezpieczenie placu budowy w zakresie niezbędnym do wykonania robót,
- eksploatacja instalacji elektrycznych budynku i ich konserwacja w okresie prób, a w szczególności wyznaczenie człowieka odpowiedzialnego za podłączenie instalacji do sieci po sprawdzeniu, że wszystkie warunki BHP zostały spełnione,
- przygotowanie dokumentów koniecznych do otrzymania niezbędnych zezwoleń administracyjnych i wniosków o dopuszczenie,
- szkolenie wyznaczonego przez Inwestora personelu,
- zapewnienie gwarancji (części i robocizna) w warunkach określonych w dokumentach ogólnych, w tym gwarancji z tytułu dostawy, jeżeli taka się należy.

Kierownik robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru

1.4.1 Organizacja robót

1.4.1.1 Harmonogram robót

1. Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych Wykonawca powinien opracować:

- harmonogram robót, uwzględniający ich rodzaje, kolejność, terminy i etapy, jak również metody, sposoby i technologie wykonawstwa oraz niezbędne roboty wstępne i pomocnicze;
- harmonogram pracy sprzętu ciężkiego;
- założenia i wytyczne dla zagospodarowania placu budowy.

2. Przy ustalaniu kolejności i sposobu wykonywania poszczególnych rodzajów robót należy uwzględnić:

- warunki równoczesnego wykonywania kilku rodzajów robót na odcinkach przylegających do siebie lub położonych jeden nad drugim, w celu zapobieżenia niebezpiecznym wypadkom i możliwości powstawania przeszkód w równoczesnym wykonywaniu robót na tych odcinkach;
- warunki zapobiegające potrzebie dokonywania zmian w elementach lub częściach obiektu już wykonanego przy późniejszym wykonywaniu dalszych robót;
- potrzebę zastosowania środków ochronnych przy wykonywaniu robót, przy których bezpieczeństwo pracowników i innych osób mogłoby być zagrożone

1.4.1.2 Przekazanie budowy

1. Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy kablowych reperów, dziennik budowy 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.

2. Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora 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 Inwestora, 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 budowlanych muszą być jednolite i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego normami i przepisami przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy

1.4.1.3 Organizacja pracy na budowie

- organizacja pracy na placu budowy powinna być zgodna z postanowieniami aktualnych zarządzeń właściwych jednostek w sprawie ogólnych warunków umów o prace projektowe w budownictwie oraz o realizację inwestycji budowlanych.

- jednostką wykonawczą robót elektrycznych na budowie jest kierownik robót występujący w charakterze podwykonawcy bezpośrednio współpracujący z generalnym wykonawcą, będący organizatorem i gospodarzem na budowie.

- wykonawca robót elektrycznych występując w charakterze podwykonawcy ma prawo korzystać z urządzeń placu budowy w ramach określonych zasadami współpracy z generalnym wykonawcą i umową.

- wykonawca robót elektrycznych będzie miał zapewnione przez generalnego wykonawcę

a) ogrodzenie placu budowy,

b) odpowiednie pomieszczenia socjalno - administracyjne i wydzielone miejsca magazynowania materiałów,

c) odpowiednie dojazdy na plac budowy

d) zasilanie placu budowy energią elektryczną w potrzebnych ilościach i parametrach, oświetlenie placu budowy i miejsc pracy,

e) łączność telefoniczną na placu budowy z połączeniem z telefoniczną siecią krajową,

f) do wglądu następujące dokumenty:

- zezwolenie właściwych władz na wykonywanie robót na danym terenie,

- umowy na zlecony zakres robót wraz z załącznikiem określającym cykl robót z podziałem na obiekty, węzły i instalacje,

- projekt organizacji robót dla prawidłowego skoordynowania robót elektrycznych z pozostałymi robotami budowlano-montażowymi oraz z czynnymi urządzeniami technicznymi znajdującymi się w obiekcie budowy,

- uzgodnienia z właścicielami terenów, wymaganych do prowadzenia na nich kablowych robót elektrycznych,

- inwentaryzację uzbrojenia terenu na obszarze prowadzonych robót elektrycznych. Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych należy sprawdzić, czy teren, na którym roboty mają być wykonywane, jest odpowiednio przygotowany, oraz uzgodnić z generalnym wykonawcą sprawę ewentualnych prac pozostających do wykonania przez kompetentne jednostki organizacyjne w celu uzyskania prawidłowego przygotowania terenu. Należy tu między innymi:

- w przypadku stwierdzenia w gruncie lub na nim nie wykazanych w dokumentacji kabli, przewodów lub innych urządzeń - usunięcie lub zabezpieczenie ich, po uzgodnieniu z organem, do którego kompetencji należy utrzymanie tych urządzeń lub nadzór nad nimi,

- w razie istnienia napowietrznych przewodów elektrycznych i niemożliwości ich usunięcia lub zabezpieczenia przewodów w sposób umożliwiający właściwe i bezpieczne wykonywanie robót.

- place i magazyny zamknięte do składowania materiałów, urządzeń i maszyn (sprzętu zmechanizowanego) stosowanych do robót elektrycznych powinny być wyznaczone na terenie odwodnionym, wyrownanym, o nawierzchni dostosowanej do przeznaczenia i usytuowane w sposób ułatwiający rozładunek, załadunek i ewentualnie montaż wymienionych przedmiotów.

- drogi na placu budowy powinny być odpowiednio dostosowane do środków transportowych, przewidywanej masy przewożonych materiałów lub przedmiotów oraz urządzeń dostarczanych na plac budowy i do ich objętości.

- szerokość i położenie dróg powinny odpowiadać wymaganiom zapewniającym możliwość dostarczenia, bezwzględnie na warunki atmosferyczne, materiałów i innych przedmiotów bez ich uszkodzenia do odpowiednich stanowisk pracy na budowie. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.4.1.4. 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:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,

- 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:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych,

- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru

1.4.1.5. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie bazy budowy, w pomieszczeniach biurowych, 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.

1.4.1.6. 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 pyłaste) 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 jakiejkolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.4.1.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. 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 Inwestora i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inwestora 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.

1.4.1.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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.

1.4.1.9. 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 wydania potwierdzenia zakończenia przez Inwestora).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby instalacja elektryczna lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inwestora powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.4.1.10. 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 Inwestora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.5. Nazwy i kody: grup robót, klas i kategorii robót CPV

- 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

- 45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
- 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- 45314000-1 Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych i teletechnicznych

2. MATERIAŁY

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera Budowlanego

2.1. Instalacje

Do budowy instalacji elektrycznej stosuje się następujące materiały podstawowe :

- a) przewody kabelkowe miedziane typu YTDY, N2XH-J; 750V; -40; +70C° spełniające aktualne normy,
- b) kable enerygetyczne YKY, YnKY, Olfex Classic 110, Olfex Classic 110CY Black 0,6/1 kV spełniające aktualne normy,
- c) osprzęt instalacyjny (gniazda, łączniki),
- d) rury instalacyjne z osprzętem,
- e) koryta kablowe,
- f) bednarkę stalową ocynkowaną,
- g) oprawy oświetleniowe zgodnie z dokumentacją techniczną,
- h) rozdzielnice oraz osprzęt rozdzielnic zgodnie z dokumentacją techniczną,
- i) inwerter, panele fotowoltaiczne zgodnie z dokumentacją techniczną.

2.2. Aparatura

Dopuszcza się zastosowanie aparatury różnych firm pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych.

Wyszczególnienie wszystkich zastosowanych aparatów w zestawieniach materiałów.

2.3. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Kierownik robót przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań. Inspektor może dopuścić tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.
- deklaracji zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są certyfikacją określoną, które spełniają wymogi ST.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały te zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. 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.

2.5. 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 właściwości do robót i były dostępne do kontroli Inżyniera

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania 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, lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Wykonawca dostarczy dla Inspektora nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

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. 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, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera. 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 Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektora nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera 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 Inżyniera uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozruty normalne występujące przy produkcji i przy badaniu materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważną kwestię.

Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5.1. Wymagania ogólne i szczegółowe dotyczące projektowanych instalacji elektrycznych wewnętrznych

5.1.1. Wstęp

Bez względu na rodzaj inst. i sposób ich montażu, należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- trasowanie
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów
- przejścia przez ściany i stropy
- montaż sprzętu i osprzętu
- łączenie przewodów
- podejścia do odbiorników
- przyłączanie odbiorników
- ochrona przed porażeniem
- ochrona antykorozyjna

5.1.2. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Trasa instalacji musi przebiegać w liniach poziomych i pionowych.

5.1.3. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów

1. Konstrukcje wsporcze (koryta kablowe) i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

2. Przy układaniu przewodów na uchwytach :

- odległości między uchwytami dla przewodów kabelkowych nie powinny być większe niż 0,5 m.
- rozstawienie uchwytów powinno być takie, aby odległości między nimi ze względów estetycznych były jednakowe, uchwyty między innymi znajdowały się w pobliżu sprzętu i osprzętu, do którego dany przewód jest wprowadzany oraz aby zwisy przewodów między uchwytami nie były widoczne

3. Przy układaniu przewodów na specjalnie utworzonych podłożach :

- na przygotowanej trasie należy mocować do konstrukcji budowlanych podłoża specjalne (korytka, wsporniki i.t.p.); mocowanie to wykonuje się zgodnie z projektem i odpowiednimi instrukcjami,
- po sprawdzeniu jakości mocowań oraz ich zgodności z projektem i instrukcjami montażu,
- na podłożach tych należy układać przewody kabelkowe; w zależności od wymagań określonych w projekcie, rodzaju przewodów kabelkowych oraz kierunku trasy (poziomego, pionowego) mogą one być układane "luzem" lub mocowane.

5.1.4. Przejścia przez ściany i stropy

1. Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany stropy, oraz wszystkie przewody w ścianach konstrukcyjnych i.t.p. muszą być chronione przed uszkodzeniami.

2. Przejścia i trasy wymienione wyżej należy wykonywać w przepustach rurowych i rurach osłonowych giętkich.

3. Obwody instalacji elektrycznych przechodzących przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka i.t.p.

4. W przypadku stosowania specjalnie utworzonych podłoży (korytka, drabinki) przejścia te muszą być dostosowane do wymiarów podłoża. Zaleca się, aby w takich przypadkach otwory do przejść były wykonywane przy robotach budowlanych. Do podłoży tych można mocować sprzęt i osprzęt, zawsze jednak zgodnie z pkt. 5.2.5.

5.1.5. Montaż sprzętu i osprzętu

1. Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

2. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze przykręcane do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych

5.1.6. Łączenie przewodów

1. W instalacjach elektr. wewnętrznych łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach.

2. W przypadku gdy odbiorniki elektr. mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem.
3. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
4. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
5. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
6. Długość odizolowanej żyły powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
7. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych.

5.1.7. Podejścia do odbiorników

1. Podejścia instalacji elektr. do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.
2. Podejścia od przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych, zamocowanych pod powierzchnią podłogi. Rury muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.
3. Podejścia zwieszakowe stosować dla odbiorników zasilanych od góry. Podejścia zwieszakowe należy wykonać jako sztywne lub elastyczne, w zależności od warunków technologicznych.
4. Do odbiorników zamocowanych na ścianach podejścia należy wykonać przewodami ułożonymi na tych ścianach

5.1.8. Instalowanie pojedynczych aparatów i odbiorników.

1. Aparaty i odbiorniki mocowane indywidualnie.
 - a) aparaty i odbiorniki należy mocować zgodnie ze wskazaniami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy.
 - b) oprócz wymagań z pkt. a należy przestrzegać następujących warunków:
 - jeżeli odbiornik lub aparat jest mocowany na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować zgodnie z projektem,
 - odbiornik lub aparat należy mocować śrubami lub wkrętami do kołków rozporowych
 - śruby należy umieszczać we wszystkich otworach maszyny lub aparatu służących do mocowania,
 - odchylenie odbiornika lub aparatu od pionu lub poziomu nie może przekraczać 5° jeżeli instrukcja wytwórcy nie podaje inaczej,
 - os napędu ręcznego aparatu powinna znajdować się na wysokości umożliwiającej wygodne i bezpieczne przestawienie napędu z poziomu obsługi; zaleca się aby krańcowe położenia napędu znajdowały się na wysokości od 0,5 do 1,5 m,
 - jeżeli przed montażem odbiornika lub aparatu, mocowanych bezpośrednio na podłożu, warstwa wykończeniowa nie została położona, należy w otwory służące do umieszczania kotew włożyć kołki wystające o kilka centymetrów ponad przewidywany poziom warstwy wykończeniowej, a urządzenia mocować po stwardnieniu warstwy wykończeniowej i wyjęciu kołków.
2. Wprowadzanie przewodów do odbiorników i aparatów stałych:
 - zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po połączeniu będą niedostępne,
 - w przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi, a aparat lub odbiornik jest wyposażony w dławik, należy uszczelnić przewód jak dla instalacji w wykonaniu szczelnym.
 - przewody odbiorników stałych nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze
3. Łączniki należy mocować zgodnie z projektem
4. Łączniki należy montować na wysokości umożliwiającej:
 - bezpieczne sterowanie napędem ręcznym, bezpieczny dostęp do aparatu,
 - obserwację oraz obsługę elementów sygnalizujących stan łącznika, jeżeli to jest wymagane.
5. Przyłączanie do zacisków łącznika (przełącznika, sterownika) należy wykonać zgodnie ze schematem połączeń. W łącznikach jedнопrzerwowych przewody zasilające należy przyłączyć od strony zacisków nieruchomych.
6. Łączniki krzywkowe:
 - położenie dźwigni łącznika należy wyregulować w ten sposób, aby łączył on obwód elektryczny zgodnie z programem,
 - rolka dźwigni powinna obracać się swobodnie; w razie potrzeby należy pokryć ją smarem,
 - przy montażu wyłącznika należy założyć uszczelki i dokręcić pokrywę obudowy.

5.1.9. Instalowanie opraw oświetleniowych

Oprawy oświetlenia wewnętrznego instalować zgodnie z rozmieszczeniem na podstawie obliczeń technicznych i o parametrach poszczególnych typów opraw nie gorszych niż przyjęto w projekcie.

5.1.10. Przyłączanie odbiorników

1. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją.
2. Przyłączenia sztywne wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi. Wykonać je dla odbiorników stałych, przymocowanych do podłoża i nie ulegających żadnym przesunięciom.
3. Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji np. przez założenie tulejek izolacyjnych.
4. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzane do odbiorników muszą być chronione.

5. Żył przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem. Nie należy pozostawiać nadmiaru długości gołej żyły przed lub za zaciskiem.
6. Długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.
7. Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić.
8. Na żyły należy założyć oznaczniki wykonane z materiału izolacyjnego; na oznacznikach umieścić symbole żył zgodnie ze schematem. Oznaczniki nakładać na lekki wcisk, aby nie mogły zsunąć się lub spaść pod własnym ciężarem.

5.1.11. Ochrona przeciwporażeniowa

. Przewody instalacji ochronnej i uziemiające przyłączone do stałych urządzeń elektrycznych lub nieruchomych przedmiotów metalowych należy układać w sposób stały.

Układanie i łączenie izolowanych przewodów wielożyłowych, w których jedna z żył spełnia funkcję przewodu ochronnego, należy wykonać wg. wymagań podanych w pkt. 1.6. a ponadto

- a) połączenia śrubowe należy wykonać śrubami o średnicy co najmniej 10 mm ze stali odpornej na korozję lub odpowiednio przed nią zabezpieczonych,
- b) połączenia śrubowe należy wykonać w taki sposób, aby ponad nakrętkę wystawały co najmniej dwa zwoje gwintu śruby; nakrętkę należy odpowiednio mocno dokręcić i zabezpieczyć podkładką sprężystą przed samoczynnym rozluźnianiem,
- c) powierzchnie stykowe połączeń śrubowych należy przed dokręceniem oczyścić i pokryć wazeliną bezkwasową.

3. Zaciski ochronne należy wykonać następująco:

- a) zacisk ochronny powinien być na stałe przymocowany do chronionych urządzeń i maszyn elektr. bądź innych przedmiotów objętych dodatkową ochroną przeciwporażeniową,
- b) zacisk ochronny powinien być trwale oznaczony oraz różnić się barwą kontrastującą z barwą urządzenia, do którego jest przymocowany,
- c) zaciski ochronne powinny spełniać wymagania podane w pkt. 2.

4. Oznakowania barwne należy wykonywać wg "PN - 81/E - 05023 Urządzenia elektroenergetyczne. Oznaczenie barwami przewodów gołych oraz izolacji żył ochronnych i zerowych w przewodach i kablach." w następujący sposób:

- a) przewód neutralny – oznakować barwą jasnoniebieską
- b) przewody ochronne - oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej. Oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy. Izolacja żył powinna być zabarwiona tak, aby na końcach przewodu na długości 15 mm jedna z barw pokrywała co najmniej 30%, lecz nie więcej niż 70% powierzchni, a druga pokrywała pozostałą część powierzchni przewodu,
- c) kombinacja barw zielonej i żółtej nie może być stosowana do innych celów poza wyróżnianiem przewodu pełniącego funkcję przewodu ochronnego,
- d) dopuszcza się stosowanie barwnych tulejek izolacyjnych w przypadku nie-możliwości zabarwienia przewodów.

5. Montaż urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

- a) Wszystkie stałe urządzenia i aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować i przyłączyć na stałe. Aparaty dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy umocować za pomocą śrub lub wkrętów do tablic rozdzielczych lub płyt montażowych.
- b) Przyłączenia przewodów ochronnych i roboczych do właściwych obwodów aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać wyłącznie poprzez zaciski łączeniowe tych aparatów.
- c) Przewody ochronne w sieci, w której zastosowano wyłączniki przeciwporażeniowe różnicowo-prądowe, należy izolować jak przewody robocze. Przewodów roboczych nie wolno uziemiać za wyłącznikiem ani łączyć z przewodem ochronnym za lub przed wyłącznikiem.
- d) Gniazda wtyczkowe instalacji na napięcie obniżone ochronne powinny się różnić od gniazd wtyczkowych na nie obniżone napięcie robocze tak, aby wtyczki przyrządów ruchomych na napięcie obniżone nie pasowały do gniazd na napięcie nie obniżone.

6. Próby montażowe

- a) Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj.:
 - oględziny wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład,
 - pomiary rezystancji uziemień,
- b) Na podstawie oględzin wykonanej instalacji dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić, czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i niniejszymi wymaganiami. W szczególności należy sprawdzić:
 - prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
 - rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączeń,
 - oznakowanie barwne przewodów ochronnych,
 - prawidłowość umocowań urządzeń i aparatów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej oraz ich połączeń z instalacją

5.1.12. Montaż rozdzielnic.

Montaż rozdzielnic wykonać zgodnie z projektem

5.1.13. Próby montażowe

1. Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych badań i pomiarów (prac regulacyjno - pomiarowych) i próbnym uruchomieniem ("bieg luzem") poszczególnych przewodów, instalacji, urządzeń, maszyn itp. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem.

2. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku robót (budowy); stanowią one m.in. podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

3. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

a) pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania; pomiarów należy dokonać induktem 500 V lub 1000 V; rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą, a pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub ochronnym nie może być mniejsza od:

- 0,25 kΩ dla instalacji 230 V,

- 0,50 kΩ dla instalacji 400 V,

b) pomiar rezystancji izolacji odbiorników; rezystancja izolacji silników, grzejników itp. mierzona induktem 500 V nie może być mniejsza od 1 MΩ,

c) pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenie działania

4. Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

5. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić, czy:

- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,

- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków,

- silniki obracają się we właściwym kierunku.

5.1.14. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami

1. Koordynacja robót budowlano - montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego, począwszy od projektowania, a skończywszy na rozruchu i przekazaniu do eksploatacji. Koordynacją należy objąć również projekty organizacji budowy i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji

(wykonawstwa) inwestycji. Wykonywanie robót koordynować bieżąco z kierownikiem budowy –przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami robót poszczególnych rodzajów.

2. Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony, aby zapewniał prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwiał technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych (w tym i elektrycznych).

Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania szczegółowych harmonogramów robót elektrycznych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. 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 i jakość materiałów i zapewnia odpowiedni system kontroli włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek wody i ścieków i badań laboratoryjnych oraz robót.

6.2. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymogami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania.

Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

6.3. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać dla Inspektora nadzoru kopie raportów a wynikami badań jak najszybciej.

6.4. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania i zapewniona mu będzie wszelka pomoc potrzebna do tego ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostki obmiarów robót:

m. (metr) dla układania przewodów, koryt kablowych, rur osłonowych

szt. dla wykonanych i odebranych rozdzielnic.

kpl. dla osprzętu elektroinstalacyjnego (łączniki, gniazda, puszki i t.p.),

szt. dla sprawdzenia i pomiaru obwodu elektrycznego

kpl (komplet) dla montażu opraw oświetleniowych

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zgodnie z Warunkami Ogólnymi Specyfikacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena za wykonanie robót obejmuje:

- trasowanie,
- montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów,
- przejścia przez ściany i stropy,
- układanie przewodów,
- zakup dostawa i montaż rozdzielnic,
- zakup, dostawa i montaż sprzętu i osprzętu,
- zakup, dostawa i montaż opraw oświetleniowych,
- zakup i montaż instalacji SSWiN, CCTV,
- zakup i montaż instalacji paneli fotowoltaicznej,
- zakup i montaż agregatu prądotwórczego,
- łączenie przewodów,
- podejścia do odbiorników,
- przyłączanie odbiorników,
- ochrona przed porażeniem,
- ochrona antykorozyjna,
- pomiary i testy zgodnie z pkt. 6 ST

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Dz.U.Nr 75,poz.690.2002 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- PN-IEC 60364-441:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia ochrony przed przepięciami.
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Izolacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne Errata N 1/2001.
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych- Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

- PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.

- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

- PN-86/E-05003.01, PN-89/E-05003.03; PN-89/E-05003.04, PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002,

- PN-IEC 61024-1-2:2002, PN-IEC 61312-1:2001, PN-IEC 61312-2:2003

Instalacje odgromowe

- PN-IEC 439-2:1997 rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe

- PN-HD 60364-7-712-2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania

- PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji- Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.

- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.

- PN-86/E-05003.01, PN-89/E-05003.03; PN-89/E-05003.04, PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002,

- PN-IEC 61024-1-2:2002, PN-IEC 61312-1:2001, PN-IEC 61312-2:2003

Instalacje odgromowe

- PN-IEC 439-2:1997 rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe

- PN-HD 60364-7-712-2007 INSTALACJE ELEKTRYCZNE W OBIEKTACH BUDOWLANYCH: WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPECJALNYCH INSTALACJI LUB LOKALIZACJI. FOTOWOLTAICZNE (PV) UKŁADY ZASILANIA

D-08 PRZEWODY WODOCIAGOWE

Kod CPV 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzenia ścieków.

Kod CPV 45232150-8 Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót: budowy przewodów wodociagowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót w ramach kontraktu określonego w pkt 1.1.

W przypadku rozbieżności niniejszej ST i dokumentacji projektowej, pierwszeństwo ma dokumentacja projektowa.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci i przyłączy sieci wodociagowej jak w przedmiocie tematu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1 Sieć wodociagowa – rurociągi do zaopatrzenia wodnego dla celów gospodarczo - bytowych budynków i pożarowych zewnętrznych.

1.4.2 Przyłącza wodociagowe – rurociągi do zaopatrzenia wodnego dla celów gospodarczo-bytowych wraz z pomiarem zużycia wody indywidualne dla każdego użytkownika.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-01 "Wymagania ogólne".

2.0. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-01 "Wymagania ogólne".

2.2. Rury przewodowe

- Rury z polietylenu PE100 SDR17 PN10 łączone za pomocą kształtek elektrooporowych i poprzez zgrzewanie doczołowe zgodne z normą PN-EN 12201

2.3. Rury ochronne

Rury ochronne należy wykonać z materiałów trwałych, szczelnych, wytrzymałych mechanicznie i odpornych na działanie czynników agresywnych.

Powierzchnie ścianek powinny być od wewnątrz i zewnątrz odpowiednio zaizolowane.

Do wykonania rur ochronnych należy stosować rury PE 100 Tytan RC SDR 17 PN o podwyższonej odporności na propagację pęknięć oraz odporności na korozję naprężeniową.

2.3. Armatura sieci wodociagowej

Stosować zasuwy kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego (korpus i pokrywa) GGG-40.3 wg EN-GJS-400-18 (DIN1563) z zabezpieczeniem antykorozyjnym zewnętrznym i wewnętrznym epoksydowym, o ciśnieniu roboczym PN16 z trzpieniem ze stali nierdzewnej z wielokrotnym uszczelnieniem oraz z otworem na zawleczkę, klinem z żeliwa sferoidalnego klasy korpusu pokrytym całkowicie powłoką EPDM, trwałym oznaczeniem (producent, średnica, ciśnienie robocze, klasa żeliwa). Atest PZH.

Przy lokalizacji zasuw pod ciągami pieszo-jezdnymi należy stosować teleskopowe obudowy przedłużeń trzpieni zasuw. Skrzynki uliczne do zasuw stosować o wysokości całkowitej korpusu 270-273 mm, średnicy podstawy korpusu 270 mm i zewnętrznej średnicy pierścienia korpusu mocowania pokrywy 190 mm, pokrywami z żeliwa szarego z oznaczeniem „W” lub „WODA”, malowane lub bitumizowane na czarno.

2.3.1. Hydranty nadziemne

W celu zapewnienia wody do celów ppoż. zastosować hydranty nadziemne DN80 zabezpieczone przed złamaniem o następujących parametrach:

- ciśnienie robocze PN10
- średnica nominalna dn=80mm z owierceniem kołnierza przyłącza PN10
- samoczynne odwodnienie działające wyłącznie przy zamknięciu (element zamykający powinien być całkowicie szczelny w położeniu otwartym)
- z możliwością wymiany elementów wewnętrznych bez konieczności demontażu części podziemnej hydrantu
- z głowicą wykonaną z żeliwa sferoidalnego min. GGG-40 z zabezpieczeniem antykorozyjnym wewnętrznym z farby epoksydowej lub z emalii oraz zewnętrznym epoksydowym z dodatkową powłoką poliestrową odporną na promieniowanie UV, koloru czerwonego
- z kolumną ze stali nierdzewnej lub żeliwa sferoidalnego min. GGG-40 zabezpieczonego antykorozyjnie wewnątrz emalią, na zewnątrz powłoką epoksydową z dodatkową warstwą poliestrową odporną na promieniowanie UV, koloru czerwonego
- z przedłużeniem trzpienia zaworu (zespołem uruchamiającym) ze stali nierdzewnej
- z min. dwiema nasadami bocznymi $\varnothing 75$ mm do podłączenia węży ppoż.
- z możliwością obrotu części nadziemnej lub głowicy hydrantu

- ze śrubami i podkładkami łączącymi część nadziemną z podziemną ze stali nierdzewnej (min. A2)
 - z zaworem napowietrzającym z mosiądzu lub tworzyw sztucznych (POM)
 - z oznakowaniem części nadziemnej znakiem producenta i średnicą hydrantu
 - do wykonania połączenia sieci z kolumną hydrantu stosować rury PE100-RC SDR 17 PN10 o połączeniach zgrzewanych
- Hydranty posadzić na kolanach kołnierзовych ze stopką z żeliwa sferoidalnego min. GGG40 z zabezpieczeniem antykorozyjnym wewnętrznym i zewnętrznym z powłok epoksydowych oraz owierceniem kołnierza PN10. Hydranty montować zgodnie z kartą katalogową. Wysokość części nadziemnej hydrantu powinna być zgodna z ich kartami katalogowymi.
- Odwodnienia hydrantów obudować dedykowanymi osłonami/otulinami podziemnej części hydrantu o korpusach z tworzy sztucznych osłoniętymi włókniną ochronną, zapewniającymi prawidłowe opróżnienie hydrantu, sprawne rozsączenie wody w gruncie oraz chroniącymi system odwodnienia przed zarastaniem i zatykaniem. Dookoła osłony/otuliny w gruntach spoistych wykonać obsypkę z gruntu syckiego, mineralnego o granulacji 4-16 mm o wymiarach uwzględniających pojemność kolumny.

2.4. Bloki oporowe

Należy stosować:

- bloki oporowe prefabrykowane z betonu zwykłego klasy B25 odpowiadające wymaganiom normy BN-81/9192-04 [57] i BN-81/9192-05 [58] do przewodów o średnicach od 100 do 400 mm i ciśnieniu próbnym nie przekraczającym 0,98 MPa,
- bloki oporowe żelbetowe do przewodów o średnicach powyżej 400 mm wykonane z betonu klasy B25 z zastosowaniem stali zbrojeniowej St3S i 18G2 wg indywidualnej dokumentacji projektowej.

2.5. Elementy montażowe

Pozostała armatura tj.:

- złącza rurowo-kołnierzowe z zabezpieczeniem przed wysunięciem z żeliwa sferoidalnego GGG-40 farba epoksydowa min. 250 mik. Atest PZH
- kształtki kołnierzowe tj. trójniki, zwężki redukcyjne, kolana dwukołnierzowe z żeliwa sferoidalnego GGG-40. Atest PZH.

2.6. Inne materiały określone w dokumentacji posiadające atesty dopuszczające je do stosowania do tego typu robót i zaakceptowane przez Inżyniera.

3.0. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w D-01 "Wymagania ogólne".

3.2. Sprzęt do wykonania sieci wodociągowej

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci wodociągowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- zgrzewarek doczołowych,
- koparek przedsiębiorczych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowiezów

4.0. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu określono w D-01 "Wymagania ogólne".

4.2. Transport rur kanalnych

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

4.3. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4.4. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.5. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

5.0. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-01 "Wymagania ogólne".

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inspektorowi.

5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane w szalunkach. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie ze wspomaganie mechanicznym) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem.

5.4. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

5.5. Roboty montażowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić ewentualne odwodnienie rurociągów w razie potrzeby
- głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów, od 1,5 do 1,8 m
- regulację wysokości skrzynek zasuw ulicznych wykonać poprzez ich demontaż i dostosowanie długości trzpienia zasuw, a następnie ponowne zamontowanie skrzynki na zadanej rzędnej
- hydranty naziemne montować wg projektu

5.5.1. Sieć wodociągowa

Do wykonania przewodów wodociagowych stosować rury PE100 SDR 17 PN10 łączone metodą zgrzewania doczołowego oraz z zastosowaniem kształtek elektrooporowych. Połączenia elementów kołnierзовych z tworzywowymi z zastosowaniem tulei kołnierзовych ze śrubami ze stali ocynkowanej.

Stosować zasuw kołnierзовe z żeliwa sferoidalnego sieciowe PN16 z uszczelnieniem miękkim typ E2 z obudową i skrzynką uliczną. Na trzpieniu zasuw w poziomie terenu zamontować skrzynki żeliwne uliczne z kolumną teleskopową. Skrzynki uliczne zasuw umocnić betonem lub kostką betonową, a miejsca ich lokalizacji oznakować tabliczkami umieszczonymi na punktach stałych lub słupkach stalowych.

Stosować hydranty naziemne z żeliwa sferoidalnego z zabezpieczeniem przed kradzieżą wody np. Hawle o średnicy DN 80 wraz z zasuwą z żeliwa sferoidalnego, obudową teleskopową oraz skrzynką uliczną do zasuw. Hydranty oznakować tabliczkami umieszczonymi na punktach stałych lub słupkach stalowych.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

Rury układać na podsypce piaskowej 10 cm. Zasyпка piaskowa grubości 20 cm.

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

5.5.2. Przewieroty sterowane horyzontalne

Do przewierotów horyzontalnych dla budowy sieci wodociagowej oraz przyłączy stosować rury PE typu 100-RC o podwyższonej odporności na propagację pęknięć oraz odporności na korozję naprężeniową. Przewieroty wykonać maszyną np. Wiertnicą horyzontalną JT30 Ditch Witch.

UWAGA: Na wykonawcy spoczywa obowiązek wykonania sprawdzenia posadowienia wszystkich sieci istniejących na trasie przewierotu. Należy wykonać odkrywkę sieci lub precyzyjne badanie wykrywaczem przewodów. Maszynę do przewierotów sterowanych ustawiać w miejscach z możliwością dojazdu. Teren po przewierotach sterowanych należy uprzątnąć z płuczki i doprowadzić do stanu pierwotnego. Połączenia odcinków wykonywanych przewierotem z odcinkami w wykopie otwartym łączyć za pomocą muf elektrooporowych.

5.5.3. Próba szczelności i dezynfekcja

Próby hydrauliczne należy wykonać odcinkami po wykonaniu połączeń i zamontowaniu armatury. Szczelność powinna być sprawdzona zgodnie z wymaganą normą PN-81/B/10725, PN-74/B-10733, do ciśnienia 0,9 MPa dla rur PE. Próbę należy uznać za pozytywną, gdy ciśnienie próbne w rurociągu jest stałe w okresie 30 minut, a złącza nie wykazują przecieków i roszczenia.

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności odcinka sieci przewód wodociagowy należy poddać płukaniu używając w tym celu czystej wody wodociagowej. Prędkość przepływu wody w przewodzie powinna umożliwić usunięcie wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych występujących w przewodzie.

Proces dezynfekcji przewodu powinien być przeprowadzony przy użyciu np. roztworów wodnych wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu w czasie 24 godzin (zalecane stężenie 1 l podchlorynu sodu na 500 l wody). Po tym okresie kontaktu, pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić ok. 10 mg Cl/dm³. Napełnianie sieci wodociągowej roztworem o zawartości chloru należy prowadzić do czasu, kiedy z końcówki sieci zacznie wypływać woda o ostrym zapachu chloru. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy go ponownie przepłukać. Wodę pochodzącą z płukania odprowadzić na tereny zielone.

5.5.4. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w ST - mim. 0.97. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem.

5.6. Odwodnienie wykopów

Metody oraz sposób wykonania odwodnienia zgodnie z zapisami zawartymi w dokumentacji technicznej.

6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-01 "Wymagania ogólne".

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi rurociągu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i węzłów,
- badanie odchylenia spadku rurociągu,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia zasuw i hydrantów,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż: ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie rurociągu w planie, odchylenie odległości osi ułożonego rurociągu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego rurociągu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5 % projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i + 10 % projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.9,
- rzędne zasuw i hydrantów powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

7.0. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-01 "Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej sieci wodociągowej wraz z uzbrojeniem.

8.0. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-01 "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z

zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przyłącza,
- wykonana izolacja,
- zasypywany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-01 "Wymagania ogólne".

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej sieci wodociągowej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie sączków
- ułożenie przewodów wodociagowych, przyłączy,
- montaż hydrantów i armatury,
- zasypywanie i zagęszczanie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
2. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
3. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
4. PN-H-74101 Żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych.
5. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
6. BN-62/6738-03, 04, 07 Beton hydrotechniczny.
7. PN-79/H-74244 Rury stalowe przewodowe ogólnego stosowania
8. PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Technologia
9. PN-85/B-01700 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
10. PN-81/B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze
11. PN-74/C-89200 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
12. PN-B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny – kanalizacyjna
13. PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
14. PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
15. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.

D-09 KANALIZACJA SANITARNA

Kod CPV 45232400-6 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych

Kod CPV 45232111-6 Rurociągi wody ściekowej

Kod CPV 45232440-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzenia ścieków

Kod CPV 45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót: budowie przewodów kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót w ramach kontraktu określonego w pkt 1.1.

W przypadku rozbieżności niniejszej ST i dokumentacji projektowej, pierwszeństwo ma dokumentacja projektowa.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci i przyłączy kanalizacji deszczowej jak w przedmiocie tematu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kanalizacje

Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych.

1.4.2. Kanały

1.4.2.2. Kanał sanitarny - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych.

1.4.2.3. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia instalacji w budynku z siecią kanalizacji sanitarnej.

1.4.2.4. Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków, z co najmniej dwóch kanałów bocznych

1.4.2.5. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

1.4.2.6. Kanał nieprzelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

1.4.2.7. Kanał przelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

1.4.3.1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.2. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

1.4.3.3. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia, co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.4. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

1.4.3.5. Studzienka bezwłazowa - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

1.4.3.6. Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.3.7. Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.3.8. Komora spadowa (kaskadowa) - komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.

1.4.3.9. Przejście syfonowe - jeden lub więcej zamkniętych przewodów kanalizacyjnych z rur żeliwnych, stalowych lub żelbetowych pracujących pod ciśnieniem, przeznaczonych do przepływu ścieków pod przeszkodą na trasie kanału.

1.4.4. Elementy studzienek i komór

1.4.4.1. Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

1.4.4.2. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

1.4.4.3. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

1.4.4.4. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.4.4.5. Kinetą - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

1.4.4.6. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

1.4.5 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi

w D-01 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Materiały do budowy kanałów

2.2.1 Rury kanałowe:

- do kanałów grawitacyjnych rury PVC litych SN8 o średnicach Ø200 mm łączonych poprzez kielichy z uszczelką DIN-Lock z pierścieniem uszczelniającym wykonanym z elastomeru termoplastycznego TPE która jest zabezpieczona przed wysunięciem pierścieniem zatraskowym stabilizującym wykonanym z polipropylenu (PP). Konstrukcja tego typu uszczelki, zapobiega ich wysuwaniu się z rowka kielicha w czasie wykonywania połączenia.

Ponadto charakteryzują się zwiększoną szczelnością zarówno na nadciśnienie jak i podciśnienie. Średnice rur zostały dobrane w zależności od spadków i zakładanych przepływów przy założeniu konieczności zachowania prędkości samooczyszczania w kanałach. Ze względu na panujące warunki hydrogeologiczne należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta przewodów oraz zasad wykonywania podsypki i obsypki kanałów.

- do kanałów tłocznych rury z polietylenu PE100 SDR17 dwuwarstwowe PN10 łączone za pomocą kształtek elektrooporowych i poprzez zgrzewanie doczołowe zgodne z normą PN-EN 12201

2.2.2 Rury ochronne

Rury ochronne należy wykonać z materiałów trwałych, szczelnych, wytrzymałych mechanicznie i odpornych na działanie czynników agresywnych.

Powierzchnie ścianek powinny być od wewnątrz i zewnątrz odpowiednio zaizolowane.

- Rury z polietylenu PE100 RC SDR17 PN10 zgodne z normą PN-EN 12201

- rury PVC dwudzielne

2.2.2 Inne materiały określone w dokumentacji posiadające atesty dopuszczające je do stosowania do tego typu robót i zaakceptowane przez Inżyniera.

2.3. Studzienki kanalizacyjne betonowe

2.3.1. Korpus studni

Kanały uzbroić w studzienki rewizyjne z prefabrykowanych kręgów betonowych.

Studnie kanalizacyjne betonowe wykonane w oparciu o normę PN-EN 1917:2004.

Wszystkie elementy łączone przy pomocy uszczelki gumowych i pasty poślizgowej.

- wykonane z betonu klasy min. C40/50

- nasiąkliwość betonu <5%

- wodoszczelność W8

- szerokość rozwarcia rys do 0,1 mm

- wskaźnik w/c nie większy od 0,45

- beton powinien być zwarty i jednorodny we wszystkich elementach także w kinie

- elementy wyposażone w szerokie stopnie złączowe w kolorze żółtym, montowane w rozstawie pionowym 250 mm

- minimalna siła wyrywająca stopień nie mniejsza od 5 kN

- podstawę studni stanowi prefabrykowana dennica monolityczna z kinetą, wykonana z betonu samozagęszczalnego. Beton w całym przekroju elementu powinien być zwarty i jednorodny. Parametry betonu jednakowe w całym elemencie. Minimalna grubość ścianki dennicy to 150 mm.

Przejścia szczelne do rur - systemowe np. Perfect, wykonane w postaci:

- uszczelki zintegrowanej,

- uszczelki wklejanej w ściankę dennicy,

- gniazda przyłączeniowych na rury z uszczelką na bosym końcu.

- elementami pośrednimi trzonu studni są betonowe kręgi wibroprasowane. Kręgi posiadają szerokie szczelne złączowe w kolorze żółtym, montowane maszynowo w układzie drabinkowym o rozstawie pionowym 250 mm.

- studnia ma być zwieńczona przy pomocy:

- płyty nastudziennej

- zwężki betonowej

Łączenie kręgów i montaż włączów dokonać w sposób uniemożliwiający infiltrację wód gruntowych i przedostawanie się piasku do wnętrza studni.

2.3.2. Włazy kanałowe

W ciągu jezdnym należy stosować włazy klasy D400 z żeliwa szarego bez uszczelki, z pokrywą żebrowaną o masie min 90kg. Właz musi być trwale oznakowany zgodnie z normą PN-EN 124: nr normy, klasa, znak producenta, znak jednostki certyfikującej IO-CERT oraz trwale znakowane znakiem budowlanym B.

Na studniach sieci kanalizacji sanitarnej zlokalizowanych na trawnikach, pasach dzielących jezdnie oraz chodnikach stosować włazy samozatraskowe z żeliwa sferoidalnego klasy C250.

Włazy żeliwne w terenach zielonych opaską betonową.

2.4. Specyfikacja studni systemowych z PP typu Tegra

Studnie produkowane są zgodnie normami: PN-EN 13598-2, PN-EN 124, PN-EN 1401, PN-EN 14396, PN-EN 681 bądź z aprobatami technicznymi ITB lub IBDiM.

Konstrukcja studzienek.

a) kinaeta

- Podstawa studzienki z ukształtowanym profilem hydraulicznym i króćcami dla rur gładkościennych (SW) lub np. systemu Wavin X-Stream (XS).

- w Tegrach 425 powierzchnie boczne mają spadek 30%, gwarantujący spływ ścieków i zanieczyszczeń docierających poprzez dopływy włączone do trzonu studzienki.

b) rura karbowana z PP

Stanowiąca trzon studzienki o sztywności $2 \leq SN < 4 \text{ kN/m}^2$ (rury w kolorze czarnym) lub $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$ (rury pomarańczowe).

c) Połączenia elementów studzienek

Elementy studzienek łączone są kielichowo za pomocą uszczelek z EPDM. Głębokość połączeń kielichowych kinet i stożka wynosi 20 cm.

W króćcach dla rur gładkościennych (SW) zastosowano uszczelki z pierścieniem usztywniającym EPDM/TPE. Wszystkie uszczelki spełniają wymagania normy PN-EN 681-1 lub PN-EN 681-2 (znak CE) i przeznaczone są do kanalizacji. Uszczelnienia gwarantują szczelność systemu na poziomie 0,5 b. Są one badane w warunkach przewidzianych normą PN-EN 13598-2. Dodatkowo, z uwagi na wymagania wielu instytucji certyfikujących, producent powinien dysponować badaniami uszczelnień w trudniejszych warunkach.

d) Włazy kanalizacyjne

Dla powierzchni pieszych i rowerzystów oraz parkingów samochodowych osobowych zastosować włazy kl. B125 wg PN-EN 124. Włazy muszą być trwale oznakowane zgodnie z normą PN-EN 124: nr normy, klasa, znak producenta, znak jednostki certyfikującej IO-CERT oraz trwale znakowane znakiem budowlanym B.

W drogach, utwardzonych poboczach, ciągach pieszo-jezdnym oraz parkingach dla wszystkich rodzajów samochodów zastosować włazy kl. D400 wg PN-EN 124. Włazy muszą być trwale oznakowane zgodnie z normą PN-EN 124: nr normy, klasa, znak producenta, znak jednostki certyfikującej IO-CERT oraz trwale znakowane znakiem budowlanym B.

Właz szczelny - przeciwwodowy i przeciwwalowy.

2.5. Przewody kanalizacji grawitacyjnej

Sieć kanalizacji grawitacyjnej projektuje się z rur PVC litych SN8 o średnicach $\varnothing 200 \text{ mm}$ i $\varnothing 160 \text{ mm}$ (przyłącza) łączonych poprzez kielichy. Średnice rur zostały dobrane w zależności od spadków i zakładanych przepływów przy założeniu konieczności zachowania prędkości samooczyszczania w kanałach. Ze względu na panujące warunki hydrogeologiczne należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta przewodów oraz zasad wykonywania podsypki i obsypki kanałów.

Kanały na odcinku grawitacyjnym uzbroić w studzienki rewizyjne z prefabrykowanych kręgów betonowych $\varnothing 1000$ i 1200 mm .

2.6. Podbudowa pod studnie

Wykonać warstwę z mokrego betonu C12/15 o grubości 10 cm na podsypce piaskowej 10 cm

2.7. Beton

Beton powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003 oraz PN-B-06265:2004.

2.8. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

2.9. Składowanie materiałów

2.9.1. Rury kanałowe

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

2.9.2. Włazy kanałowe i stopnie

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodujących. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

2.9.3. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziętych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów
- szalunków do zabezpieczenia wykopów

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu określono w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 4

4.2. Transport rur kanałowych

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

4.3. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

4.4. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

4.5. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

4.6. Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekazuje Inspektorowi.

5.3. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać mechanicznie koparką podsiębierną, a także ręcznie w pobliżu istniejącego uzbrojenia jako wykopy wąskoprzestrzenne umocnione.

Rurociągi układać na podsypce piaskowej grubości minimum 20 cm. Maksymalne uziarnienie podsypki 20 mm. Przepompownie posadawiać wg wytycznych projektowych. Po zamontowaniu rurociągów i wykonaniu prac odbiorowych rurociąg zasypać warstwą obsypki. Obsypkę stosować do wysokości 30 cm ponad wierzch rury oraz 30 cm z każdego boku. Obsypkę zagęszczać warstwami gr 10 cm do wysokości 30 cm ponad wierzch rury obsypać ręcznie. Należy zwrócić uwagę aby pierwsza warstwa nie zawierała kamieni, gruzu itd. Powyżej 30 cm wykonać II etap wypełnienia wykopu tzw. zasypkę piaskową stabilizowaną. W miejscu skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem wykopy wykonywać ręcznie.

W przypadku gruntów słabych, takich np.: jak torfy, należy podłoże pod przewód specjalnie przygotować, np. przez wybranie warstwy torfu aż do gruntu stabilnego, a miejsce po jej wybraniu wypełnić piaskiem.

W czasie realizacji obowiązuje zachowanie przepisów porządkowych BHP.

Osiągnąć stopień zagęszczenia zgodnie z SST.

Nie dopuszcza się prowadzenia wykopów w okresie opadów deszczowych.

W przypadku pojawienia się wód gruntowych w wykopach należy je odwodnić przez zastosowanie igłofiltrów lub miejscowe odpompowanie. W tym celu należy dodatkowo zastosować przegłębienie w najniższym punkcie wykopu. Odwodnienie wykopu przy pomocy igłofiltrów projektuje się wykonać poprzez wpłukanie igłofiltrów po obu stronach wykopu w odległości 50 cm do 100 cm od siebie. Układ igłofiltrów należy podłączyć do pompowego agregatu igłofiltrowego typu AL-81 o wydajności dostosowanej do napływu wody gruntowej do wykopu. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości osypki filtracyjnej. Ze względu na to, że prace związane z wykonywaniem odwodnienia wykopów są trudne do przewidzenia zaleca się Wykonawcy prowadzenie dziennika pompowania wody i na jego podstawie rozliczać się z Inwestorem. Zaleca się wykonywanie prac ziemnych w okresie

letnim, gdy poziom wody gruntowej jest niższy od innych okresów roku. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót. Przy wykopach powyżej 1,5 m stosować szalunki systemowe.

Dodatkowe wytyczne dla robót ziemnych:

- Wykopy należy wykonać mechanicznie w szalunkach z bali drewnianych lub wyprasek metalowych, zgodnie z normami: PN-B-06050:1999 i PN-EN 1610
- Szerokość wykopu umocnionego zgodnie z PN-EN 1610
- Zabezpieczenie ścian wykopów zgodnie z normą PN-68/B-06050 i warunkami B.H.P.
- Zachować szczególną ostrożność na istniejące podziemne i nadziemne uzbrojenia.
- Oprócz naniesionych kolizji może wystąpić także uzbrojenie podziemne nie zinwentaryzowane.

Uwagi:

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zawiadomić zainteresowane instytucje i użytkowników o terminie rozpoczęcia robót, których urządzenia kolidują z trasami rurociągów.

- Przy budowie rurociągów stosować się do uwag zawartych w uzgodnieniach z użytkownikami uzbrojenia.
 - Zachować szczególną ostrożność przy zbliżeniach z kablami telefonicznymi i energetycznymi. Wszystkie roboty w bezpośredniej strefie kabli wykonać ręcznie.
 - Przed rozpoczęciem wykopów trasa rurociągów w terenie winna być geodezyjnie odtworzona. Przed zasypaniem wykopów należy wykonać inwentaryzację trasy i rzędnych ułożenia rurociągów.
 - Istniejące lokalne systemy melioracyjne lub opaski odwadniające należy doprowadzić do stanu pierwotnego w przypadku ich uszkodzenia.
 - Po zakończeniu robót ziemnych należy naprawić uszkodzone nawierzchnie asfaltowe i chodniki do stanu pierwotnego,
- Wszelkie napotkane nie zinwentaryzowane rurociągi lub kable traktować jako czynne powiadamiając o ich odkryciu ewentualnych użytkowników i uzgodnić z nimi sposób zabezpieczenia lub likwidacji.

5.4. Przygotowanie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

5.5. Roboty montażowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
 - dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 3 ‰,
 - dla kanałów i kolektorów przelotowych - 1 ‰ (wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).
- Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu (dla rur betonowych i ceramicznych 3 m/s, zaś dla rur żelbetowych 5 m/s).

Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

Ponadto należy dążyć do tego, aby zagłębienie kanału na końcówce sieci wynosiło minimum 2,5 m w celu zapewnienia możliwości ewentualnego skanalizowania obiektów położonych przy tym kanale.

5.5.1. Rury kanałowe

Poszczególne rury kanałowe powinny być ułożone na wyrównanym podłożu i równomiernie obsypane piaskiem i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia.

Poszczególne elementy rur łączyć za pomocą uszczelek.

Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studzienie lub w komorze (kanały o średnicy do 0,3 m można łączyć na wpust lub poprzez studzienkę krytą - ślepą).

Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

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

5.5.2. Przykanaliki

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie (z wyjątkiem łuków dla podłączenia do wpustu bocznego w kanale lub do syfonu przy podłączeniach do kanału ogólnospławnego),
- minimalny przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić 0,20 m (dla pojedynczych wpustów i przykanalików nie dłuższych niż 12 m można stosować średnicę 0,15 m),
- długość przykanalika od studzienki ściekowej (wpustu ulicznego) do kanału lub studzienki rewizyjnej połączeniowej nie powinna przekraczać 24 m,
- włączenie przykanalika do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wpustu

bocznego,

- spadki przykanalików powinny wynosić od min. 20 ‰ do max. 400 ‰ z tym, że przy spadkach większych od 250 ‰ należy stosować rury żeliwne,
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45°, max. 90° (optymalnym 60°),
- włączenia przykanalików z dwóch stron do kanału zbiorczego poprzez wpusty boczne powinny być usytuowane w odległości min. 1,0 m od siebie.

5.5.3. Studzienki kanalizacyjne

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 60 m przy średnicach kanału do 0,50 m i 70 m przy średnicach powyżej 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym podłożu betonowym,
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzienie przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,
- studzienki kaskadowe zlokalizowane na kanałach o średnicy powyżej 0,40 m powinny mieć przelew o kształcie i wymiarach uzasadnionych obliczeniami hydraulicznymi. Natomiast studzienki zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m włącznie powinny mieć spad w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki. Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest na rysunkach w PB.

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina włazowego,
- dna studzienki,
- włazu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory wykonać jako szczelne.

Kinety studni wykonane fabrycznie. W przypadku kinet nietypowych dopuszcza się wylanie kinety na budowie.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć właz typu ciężkiego wg PN-H-74051-02. W innych przypadkach można stosować włazy typu lekkiego wg PN-H-74051-01.

Poziom włazu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

5.5.4 Izolacje

Rury betonowe i żelbetowe użyte do budowy kanalizacji powinny być zabezpieczone przed korozją, zgodnie z zasadami zawartymi w "Instrukcji zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych" opracowanej przez Instytut Techniki Budowlanej w 1986 r.

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inspektorem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177.

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inspektorem

5.5.5 Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w ST - mim. 0.97. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem.

5.6. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza

obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

Roboty ziemne przy drenażach należy wykonywać ręcznie i z dużą ostrożnością tak aby nie przerwać istniejącego systemu drenaży. Istniejące drenaże należy przebudować umieszczając dwie studnie drenarskie w pobliżu granic pasa drogowego i połączyć je nowym rurociągiem drenarskim o średnicy min. 200 mm w otulinie z włókna kokosowego. Średnica rury drenarskiej nie może być mniejsza niż średnica istniejącego drenażu. Należy zastosować studnie z tworzywa sztucznego o średnicy zapewniającej właściwe połączenie rurociągów nie mniejszej niż 400 mm z osadnikiem o głębokości. 500 mm. W razie konieczności wynikającej np.: z przyjętych rozwiązań projektowanych bądź istniejących obiektów należy zastosować odpowiednią ilość studni pośrednich. Wszystkim istniejącym wylotom drenaży w obrębie prowadzonych robót należy zapewnić odprowadzenie wód do najbliższego odbiornika lub, jeżeli to niemożliwe, do kanalizacji deszczowej. Należy stosować wyżej opisane parametry studni i rurociągów drenarskich. Koszty związane z przebudową drenaży zapewniającą właściwe odwodnienie pasa drogowego i terenów przyległych należy ująć w cenie jednostkowej niniejszej specyfikacji dotyczącej wykonania wykopów.

5.7. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub drenaży. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych. W przypadku braku możliwości odwodnienia liniowego należy zastosować mechaniczne osuszanie terenu budowy np.: pompy, igłofiltr i itp., których koszty należy wliczyć w niniejszą jednostkę obmiarową.

5.8. Przewierthy sterowane horyzontalne i przewierthy poziome

Do przewierthy horyzontalnych dla rurociągów tłocznych stosować rury PE typu 100-RC o podwyższonej odporności na propagację pęknięć oraz odporności na korozję naprężeniową. Przewierthy wykonać maszyną np. Ditch Witch JT2020 Mach1.

Przewiert sterowany poziomy wykonać w rurach osłonowych PE RC fi 280 i 315 SDR 17 PN 10 odcinkowo od studni do studni. Przewiert wykonać wiertnicą poziomą sterowaną WPS-80. Wciąganie rur przewodowych PVC litych SN8 o średnicach Ø200 mm wykonać na systemowych płozach tworzywowych E/C np. Integra w max. rozstawie 1.5 m. Na końcach rury osłonowej zamontować zamknięcia systemowymi łańcuchami uszczelniającymi lub manszetami np. Integra dostosowanymi do średnicy rury medialnej i osłonowej.

Komory robocze należy umocnić z zastosowaniem szalunków systemowych. Po wytyczeniu lokalizacji wykopów należy zamontować szalunki i pogłębić wykop do poziomu pierwszego rozparcia. Wykonać rozparcie i pogłębić wykop do poziomu następnego rozparcia. Następnie pogłębić wykop do projektowanych rzędnych.

Rozparcie wykopów powinno być pewne i stateczne w każdej fazie jego wykonywania. Kontroli dokonywać należy zwłaszcza po opadach atmosferycznych (z uwagi na możliwość wymycia gruntu).

UWAGA: Na wykonawcy spoczywa obowiązek wykonania sprawdzenia posadowienia wszystkich sieci istniejących na trasie przewiertu. Wykonać odkrywkę sieci lub precyzyjne badanie wykrywaczem przewodów. Maszynę do przewierthy sterowanych ustawiać w miejscach z możliwością dojazdu. Teren po przewierthy sterowanych należy uprzątnąć z płuczek i doprowadzić do stanu pierwotnego. Połączenia odcinków wykonywanych przewierthy z odcinkami w wykopie otwartym łączyć za pomocą muf elektrooporowych.

5.9. Komory robocze

Komory robocze wykonać w miejscach i o wymiarach dostosowanych do sprzętu. Komory robocze należy umocnić z zastosowaniem szalunków systemowych. Po wytyczeniu lokalizacji wykopów należy zamontować szalunki i pogłębić wykop do poziomu pierwszego rozparcia. Wykonać rozparcie i pogłębić wykop do poziomu następnego rozparcia. Następnie pogłębić wykop do projektowanych rzędnych. Rozparcie wykopów powinno być pewne i stateczne w każdej fazie jego wykonywania. Kontroli dokonywać należy zwłaszcza po opadach atmosferycznych (z uwagi na możliwość wymycia gruntu).

Natychmiast po odbiorze należy zasypywać wykopy.

Komory robocze przy wykonywaniu przebudowy sieci kanalizacji grawitacyjnej wykonać w miejscu posadowienia studni kanalizacyjnych

5.10. Próby szczelności i wytrzymałości

Kanalizację grawitacyjną należy poddać próbie szczelności zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w normie PN-EN 1610:2015-10 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- należy zamknąć wszystkie odgałęzienia,
- przy badaniu na eksfiltrację zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu,
- przy badaniu na eksfiltrację poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej,
- podczas badania na eksfiltrację – po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej w czasie:

- a) 30 min na odcinku o długości do 50 m,
- b) 60 min na odcinku o długości ponad 50 m,

- podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji.

Istniejący rurociąg kanalizacji sanitarnej tłocznej na całym odcinku należy poddać próbie szczelności. Przed rozpoczęciem próby szczelności przewód należy napęlnić wodą i odpowietrzyć. Próbę szczelności należy przeprowadzić przy temperaturze powietrza nie niższej niż +10°C. Ciśnienie próbne nie może być niższe niż 9 bar. Odcinek można uznać za szczelny, jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 minut nie będzie spadku ciśnienia.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych próbach szczelności należy wykonać jego płukania, używając do tego celu wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewody można uznać za dostatecznie wypłukane, jeżeli wypływająca z niego woda będzie przezroczysta i bezbarwna.

Rozruchu przepompowni dokonać pod ścisłym nadzorem eksploatatora.

5.11. Roboty towarzyszące

W ramach montażu sieci kanalizacji połączyć rurociągi szczelnie ze studniami, zastosować odpowiednie kształtki, zamontować rury osłonowe, zabezpieczyć inne sieci uzbrojenia terenu, utrzymać i ewentualnie naprawić uszkodzone drenaże, utrzymać wykop.

W przypadku wystąpienia kolizji z niezainwentaryzowanym uzbrojeniem terenu lub odmiennymi rzędnymi istniejącego uzbrojenia od przyjętych w dokumentacji projektowej należy wykonać ich przebudowę w uzgodnieniu z gestorem sieci.

5.12. Organizacja ruchu na czas budowy

Podczas wykonywania przejść pod drogą powiatową Wykonawca sporządzi projekt organizacji ruchu, który uzgodni z odpowiednimi jednostkami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż: ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5 % projektowanego spadku (przy

- zmniejszonym spadku) i + 10 % projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.5.9,

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji wraz z występującym na niej uzbrojeniem liczoną w sztukach (szt.) i kompletach (kpl.).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalika,
- wykonane studzienki ściekowe i kanalizacyjne,
- wykonane komory,
- wykonana izolacja,
- zasypywany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-01 "Wymagania ogólne" pkt 9.

10.

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- wykonanie ścianek szczelnych,
- wymianę gruntu,
- przygotowanie podłoża i fundamentu, materacy, obsypek, podsypek i zasypek
- wykonanie sączków,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików,
- połączenie z sieciami istniejącymi
- wykonanie kaskad zewnętrznych lub wewnętrznych,
- zasypywanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- Odbudowę sieci drenażowych
- Odtworzenie nawierzchni istniejących

Cena 1 szt. lub kpl. wykonanych elementów uzbrojenia sieci obejmuje:

- dostawę i montaż elementów w wykopach,
- wykonanie szczelnych połączeń systemu rurociągów i studni,
- wykonanie zabezpieczeń,
- wykonanie izolacji studzienek,
- wykonanie regulacji wysokościowych,
- przeprowadzenie prób szczelności, wytrzymałości, monitoringu itp.
- sprawdzenie poprawności działania.
- Wykonanie wylotu żelbetowego

- Wykonanie umocnień rowu
- Wykonanie renowacji rowu
- Montaż filtrów antyodorowych kolumnowych
- Montaż deflektorów
- Wykonanie odpowiedniej podbudowy

Ceny jednostkowe zawierają koszty wykonania wykopów, zabezpieczeń wykopów, obniżenie zwierciadła wody gruntowej (o ile będzie taka potrzeba), osuszenie wykopów, wykonania zasypek (z ich zagęszczeniem), odtworzenie nawierzchni, wykonania sieci w ilości stanowiącej min. 10% projektowanych sieci metodami bezwykopowymi, założenie rur osłonowych o odpowiedniej średnicy w ilości stanowiącej min. 10% projektowanej sieci oraz inne czynności związane bezpośrednio z przebudową i budową sieci kanalizacji deszczowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-EN 12620+A1 Kruszywa do betonu
- PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach stosowanych do ruchu
- PN-B-24625 Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.
- PN-EN-124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.
- PN-EN-13101 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- PN-EN 1917 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe
- PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- PN-C-8919:1998 Rury kanalizacyjne z PCV
- ISO4427 Rury kanalizacyjne z PE-HD
- PN-S-02204 Odwodnienie dróg
- PN-B-01700 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
- PN-ISO-11922-1 Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów

D-10 PODBUDOWA Z KRUSZYWA NATURALNEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi podstawę do sporządzenia części technicznej istotnych warunków zamówienia publicznego na wykonanie robót przebudowy drogi ujętych w dokumentacji projektowej i opisanych szczegółowo co do rodzaju i ilości w przedmiarze robót.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-01 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-01 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-01 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałem do wykonania podbudowy pomocniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie, powinna być mieszanka piasku, mieszanki i/lub żwiru, spełniająca wymagania niniejszej specyfikacji.

Materiałem do wykonania podbudowy zasadniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie powinna być mieszanka piasku, mieszanki i/lub żwiru z dodatkiem kruszywa łamanego, spełniająca wymagania niniejszych specyfikacji. Kruszywo łamane może pochodzić z przekruszenia ziarn żwiru lub kamieni narzutowych albo surowca skalnego.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej.

2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w normie.

3. SPRZĘT

Wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-01 „Wymagania ogólne” pkt 3.

4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące transportu podano w SST D-01 „Wymagania ogólne” pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-01 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.1. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża powinno odpowiadać wymaganiom określonym w SST D-01 „Wymagania ogólne” pkt 5.2.

5.2. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanke kruszywa należy wytwarzać zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej.

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje ulepszanie kruszyw cementem, wapnem lub popiołami przy WP od 20 do 30% lub powyżej 70%, szczegółowe warunki i wymagania dla takiej podbudowy określi SST, zgodnie z PN-S-06102 [21].

5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Ustalenia dotyczące rozkładania i zagęszczania mieszanki podano w dokumentacji projektowej.

5.5. Utrzymanie podbudowy

Utrzymanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-01 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, zgodnie z ustaleniami w dokumentacji projektowej.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w dokumentacji projektowej

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-01 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-01 „Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-01 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy i przepisy związane podano w SST D-01 „Wymagania ogólne” pkt 10.

D-11 OBRZEŻA BETONOWE I KRAWĘŻNIKI BETONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych i kamiennych

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą ustawienia:

- obrzeży betonowych 8x30x100 cm na podsypce cementowo-piaskowej /1:4/ gr. 5 cm przy projektowanych chodnikach i opaskach jezdniowych zlokalizowanych na terenie objętym zakresem jak w pkt. 1.1 n/n SST.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeża betonowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

1.4.2. Obrzeża kamienne - belki kamienne rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

1.4.3. Podsypka - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub ławie.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-01 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-01 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST D-01 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania obrzeży betonowych

Materiałami stosowanymi przy ustawieniu obrzeży betonowych zgodnie z zasadami n/n SST są:

2.2.1. Obrzeża betonowe i kamienne

Obrzeża betonowe:

Obrzeża betonowe o wymiarach 8x30x100 cm i 6x20x100 cm powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1340 [8].

Nasiąkliwość wg PN-EN 1340 [8] nie powinna być większa niż 5 %.

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających zgodnie z PN-EN 1340 [8] $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od $1,5 \text{ kg/m}^2$.

Wartość charakterystycznej wytrzymałości na zginanie zgodnie z PN-EN 1340 [8] nie powinna być mniejsza od 5,0 MPa.

Ścieralność na szerokiej tarczy ścierniej według PN-EN 1340 [8] nie powinna przekraczać 20 mm /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą z załącznika G/ lub $18000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$ /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą alternatywną na tarczy Böhmego opisaną w załączniku H/.

Obrzeża kamienne:

Wymagania ogólne wobec obrzeży kamiennych wg PN-EN 1343:2003 o:

- stosuje się obrzeża o Klasie 2 dopuszczalnych odchyłek
- wytrzymałości na zginanie - deklarowana przez producenta, ale nie mniejsza niż 25Kn
- odporność na zamrażanie, rozmrażanie - wg tablicy nr 1
- nasiąkliwość wodą 0,5 %
- ostre krawędzie obrzeża mogą mieć fazy o nominalnych wymiarach pionowych i poziomych nie przekraczających 2 mm;

2.2.1.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży betonowych i kamiennych

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży betonowych i kamiennych, zgodnie z PN-EN 1340 [8] powinny wynosić:

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

Inne wymiary z wyjątkiem promienia:

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

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

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

Dla powierzchni określonych jako płaskie i dla krawędzi określonych jako proste dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości

Długość pomiarowa	Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości
mm	mm
300	± 1,5
400	± 2,0
500	± 2,5
800	± 4,0

2.2.1.2. Wymagania normy PN-EN 1340 [8] w zakresie aspektów wizualnych

2.2.1.2.1. Wygląd

Powierzchnia obrzeży oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać defektów, takich jak rysy lub odpryski. W obrzeżach dwuwarstwowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia. UWAGA: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe obrzeży i nie są uważane za istotne.

2.2.1.2.2. Tekstura

Jeżeli obrzeża produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być określona przez producenta. Zgodność elementów ocenianych na podstawie załącznika J powinna być ustalona, o ile nie ma znaczących różnic tekstury, przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę. UWAGA: Różnice w jednolitości tekstury obrzeży, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

2.2.1.2.3. Zabarwienie

W zależności od decyzji producenta barwić można warstwę ścierną lub cały element. Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych wg załącznika J powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę. UWAGA: Różnice w jednolitości zabarwienia obrzeży, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne.

2.2.1.3. Składowanie

Obrzeża betonowe i kamienne powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą. Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, a długość przekładek powinna być minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

2.2.2. Kruszywo

Należy stosować następujące materiały:

na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-EN 11113, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN-197 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg 2.3, do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymagania wg 2.3 lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08

2.2.3. Cement

Cement stosowany na podsypkę cementowo-piaskową powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1 [5].

2.2.4. Woda

Woda stosowana do podsypki powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [6].

3. SPRZĘT

3.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D-01 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Wykonawca przystępujący do ustawiania obrzeży betonowych i kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- innego drobnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D-01 „Wymagania ogólne”

4.2. Transport materiałów

Obrzeża można przewozić środkami transportu po osiągnięciu wytrzymałości minimum 0,7 średniej wytrzymałości badanej serii próbek – dotyczy to obrzeży betonowych.

Obrzeża na środkach transportowych należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Powinny one być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu, górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Transport cementu powinien odbywać się w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [10].

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewożnymi zbiornikami wody (cysternami).

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne wykonywania robót

Zasady ogólne wykonywania robót podano w SST D-01 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki w jakich wykonywane będą roboty związane z ustawianiem obrzeży betonowych i kamiennych.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Wykonanie koryta

Wykop koryta pod ławy wykonywać należy zgodnie z PN-B-06050 [1].

5.2.2. Podsypka

Podsypkę należy wykonać jako cementowo-piaskową 1:4/ z kruszywa odpowiadającego wymaganiom PN-EN 12620 [3] i cementu wg PN-EN 197-1 [5].

Grubość podsypki po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm.

5.2.3. Ustawienie obrzeży

Obrzeża należy ustawić na podsypce cementowo-piaskowej wykonanej zgodnie z pkt. 5.2.2.

Tylna ścianka obrzeży od strony terenu powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypana tylna ścianka obrzeża należy ubić.

Na łukach można ustawiać obrzeża łukowe lub krótkie obrzeża odpowiednio docięte. Łuki o promieniu powyżej 15 m można wykonać z obrzeży prostych.

5.2.3.1. Wysokość obrzeża

Wysokość obrzeża nad nawierzchnią chodnika i wybrukowania przepustu powinna być dostosowana do wymagań Dokumentacji Projektowej lub zaleceń Inspektora Nadzoru.

5.2.3.2. Niweleta obrzeża

Niweleta obrzeża powinna być zgodna z projektowaną niweletą ciągu komunikacyjnego lub/i wybrukowania.

5.2.3.3. Spoiny

Spoiny dla obrzeży betonowych nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i powinny zostać wypełnione piaskiem na pełną ich głębokość.

Spoiny dla obrzeży kamiennych nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i powinny zostać wypełnione zaprawą cementową 1:2 na pełną ich głębokość.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-01 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów aprobaty techniczne oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2. niniejszej SST.

6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w pkt. 5 n/n SST oraz w zakresie badań i tolerancji wykonania robót podanych w pkt. 6.4.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

6.4. Badania i pomiary w trakcie wykonywania i odbioru robót

6.4.1. Sprawdzenie jakości materiałów

Sprawdzenie jakości użytych materiałów należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2 n/n SST.

6.4.2. Sprawdzenie ustawienia obrzeży

6.4.2.1. Sprawdzenie dopuszczalnego odchylenia linii obrzeży w planie

Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży w planie od linii projektowanej nie powinno wynosić więcej niż ± 2 cm na każde 100 m ustawienia obrzeża.

6.4.2.2. Dopuszczalne odchylenie niwelety

Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeży od niwelety projektowanej może wynosić ± 1 cm na każde 100 m badanego niwelacją ciągu obrzeża.

6.4.2.3. Sprawdzenie górnej powierzchni obrzeży

Równość górnej powierzchni obrzeży należy sprawdzać przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m obrzeża, 4-metrowej łąty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią obrzeża i przyłożoną łątą nie może przekraczać 12 mm.

6.4.2.4. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Sprawdzenie wypełnienia spoin należy badać na każde 10 m ustawionego obrzeża. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w SST D-01 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ustawionych obrzeży betonowych i kamiennych, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-01 „Wymagania ogólne”.

Do odbioru Wykonawca przedstawi wszystkie deklaracje zgodności, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór obrzeży obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
 - b) odbiór pogwarancyjny,
- zgodnie z zasadami podanymi w SST D-01 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-01 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m ustawionych obrzeży należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy wykonanym przez Wykonawcę,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki piaskowej,
- ustawienie obrzeży,
- wypełnienie spoin piaskiem i/lub zaprawą cementową 1:2,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży gruntem wraz z jego ubiciem,

- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 1. | PN-B-06050 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |
| 2. | PN-EN 206-1 | Beton. Część 1:Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 3. | PN-EN 12620 | Kruszywa do betonu. |
| 4. | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 5. | PN-EN 197-1 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 6. | PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 7. | PN-N-03010 | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki. |
| 8. | PN-EN 1340 | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań. |
| 9. | PN/EN 45014 | Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców. |
| 10. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |

D-12 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG I ODTWORZENIE NAWIERZCHNI ORAZ NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg przy realizacji przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1,1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- rozbiórką elementów dróg,
- inne elementy stwierdzone w dokumentacji i podczas robót rozliczane w m3
itp. zgodnie z dokumentacją wraz z odwiezieniem w miejsce składowania zaakceptowane przez Inwestora

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-01 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-01 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-01 „Wymagania ogólne”.

- Drogi i place wewnętrzne

Projektowana droga dojazdowa na działce nr 158/2 została dostosowana do istniejącego terenu oraz zaprojektowanych i istniejących obiektów. Układ geometryczny zapewnia możliwość dojazdu do budynku SUW, zbiorników retencyjnych, studni głębinowej nr 2, osadnika popłuczyn i umożliwia zaparkowanie i zawracanie. Zaprojektowano również dwa miejsca postojowe o wymiarach 2,5 x 5 m.

Przyjęto następującą konstrukcję nawierzchni drogi wewnętrznej oraz utwardzenia istniejącego zjazdu:

- warstwa odsączająca - 10 cm
- kruszywo łamane 0 - 63 mm PN-EN 933-1:2012 – 12 cm
- kruszywo łamane 0 - 31,5 PN-EN 933-1:2012 mm – 8 cm
- podsypka cementowo - piaskowa - 5 cm
- nawierzchnia z kostki granitowej łupanej jasnoszarej - 7/9 cm

Nawierzchnia drogi zostanie obudowana krawężnikami drogowymi 15x30 cm ustawionymi na ławie z betonu C12/15 gr. 20 cm i podsypce cementowo – piaskowej gr. 2 cm. Krawężniki należy zlicować z powierzchnią drogi.

Wody opadowe z nawierzchni zostaną odprowadzone na przyległe tereny zielone w obrębie działki Inwestora.

Plac wewnętrzny na terenie studni nr 4 dz. nr 52/3 zaprojektowano z kostki betonowej gr. 8 cm.

Przyjęto następującą konstrukcję nawierzchni drogi wewnętrznej oraz utwardzenia istniejącego zjazdu:

- warstwa odsączająca - 10 cm
- kruszywo łamane 0 - 63 mm PN-EN 933-1:2012 – 12 cm
- kruszywo łamane 0 - 31,5 PN-EN 933-1:2012 mm – 8 cm
- podsypka cementowo - piaskowa - 5 cm
- nawierzchnia z kostki betonowej gr. - 8 cm

Nawierzchnia drogi zostanie obudowana krawężnikami drogowymi 15x30 cm ustawionymi na ławie z betonu C12/15 gr. 20 cm i podsypce cementowo – piaskowej gr. 2 cm. Krawężniki należy zlicować z powierzchnią drogi.

Wody opadowe z nawierzchni zostaną odprowadzone na przyległe tereny zielone w obrębie działki Inwestora.

- Opaski i chodniki

Opaski wokół budynku SUW, zbiorników retencyjnych, studzienek kanalizacyjnych, osadnika popłuczyn, studni głębinowej nr 2 oraz miejsce na śmietnik należy wykonać z kostki betonowej np. Bruk-bet Creative w kolorze szarym gr. 6 cm wg następującej konstrukcji:

- podsypka piaskowa - 15 cm
- podsypka cementowo - piaskowa - 5 cm
- nawierzchnia z kostki betonowej np. Bruk-bet Creative w kolorze szarym - 6 cm

Wokół kostki, należy ułożyć obrzeża betonowe 20 x 8 x 100 cm posadowione na ławie z betonu C12/15 o wymiarach 15 x15 cm i podsypce cementowo – piaskowej gr. 2 cm. Obrzeża należy zlicować z powierzchnią kostki.

Wokół obudowy studni nr 4 dz. nr 52/3 ułożyć nawierzchnię z kostki betonowej szarej zwykłej gr. 6 cm.

Przyjęto następującą konstrukcję nawierzchni drogi wewnętrznej oraz utwardzenia istniejącego zjazdu:

- podsypka piaskowa - 15 cm
- podsypka cementowo - piaskowa - 5 cm

- nawierzchnia z kostki betonowej szarej gr. - 6 cm

Wokół kostki, należy ułożyć obrzeża betonowe 20 x 8 x 100 cm posadowione na ławie z betonu C12/15 o wymiarach 15 x15 cm i podsypce cementowo – piaskowej gr. 2 cm. Obrzeża należy zlicować z powierzchnią kostki.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-01 „Wymagania ogólne”.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg, regulacją fundamentu betonowego przy źródle ulicznym, przestawieniem trzepaków, ławek itp. należy zastosować sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru:

- ładowarki,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- wibratorów płytowych z osłoną z tworzywa sztucznego, do ubijania ułożonej kostki,
- wibratory do zagęszczania betonu
- urządzenia do kruszenia elementów żelbetowych
- betoniarka, drobny sprzęt do robót montażowych
- innego drobnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Drobne Roboty można wykonywać ręcznie przy zastosowaniu prostych narzędzi pomocniczych

Przy przewozie, załadunku, wyładunku i wykonywaniu można stosować: środki transportu, żurawie samochodowe, małe betoniarki przewoźne do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”, przewoźne zbiorniki do wody, itp., pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-01 „Wymagania ogólne”.

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu

Materiały uzyskane z rozbiórki stanowią własność Wykonawcy i jego obowiązkiem jest ich odwiezienie na wysypisko śmieci i pokrycie wszelkich opłat z tym związanych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-01 „Wymagania ogólne”.

5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów dróg, ogrodzeń i przepustów obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót musi sporządzić protokół z dokumentacją fotograficzną istniejących elementów. Protokół powinien być przygotowany w obecności zarządcy drogi.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inspektor Nadzoru może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w SST lub przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w SST lub wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Elementy i materiały, które zgodnie z SST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy. Materiał z rozbiórki ogrodzeń należy do Wykonawcy, w przypadku gdy właściciel wyrazi zgodę.

W przypadku chodników betonowych dopuszcza się ręczne prowadzenie prac rozbiórkowych.

Uzyskany gruz, bezużyteczne elementy i materiały z rozbiórki nadające się do wykorzystania należy odwieźć z terenu budowy w miejsce wskazane przez Inżyniera na odległość do 5 km.

Doly (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doly w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-03 „Wykonywanie nasypów i zasypów”.

5.3 Rozbiórka elementów stanowiących własność prywatną

Wykonawca przed przystąpieniem do robót musi sporządzić protokół z dokumentacją fotograficzną istniejących elementów. Protokół powinien być przygotowany w obecności właściciela nieruchomości. Rozbiórkę należy wykonywać ręcznie w celu uniknięcia uszkodzenia elementów przeznaczonych do ponownego wbudowania. Materiały z rozbiórki należy starannie przechowywać do momentu ich ponownego wbudowania.

Jeżeli w wyniku zaniedbania wykonawcy dojdzie do uszkodzenia elementów przeznaczonych do ponownego wbudowania, koszt naprawy lub wymiany ponosi wykonawca robót. Materiał z rozbiórki ogrodzeń należy do Wykonawcy, w przypadku gdy właściciel wyrazi zgodę.

Rozebranie i przestawienie elementów małej architektury oraz innych elementów do odtworzenia

- rozebranie wszystkich elementów,
- uzgodnienie nowej lokalizacji ze wspólnotą mieszkaniową lub inwestorem
- odrzewieniem miejsc skorodowanych,
- ustawienie przedmiotowych elementów w nowej lokalizacji na fundamencie betonowym lub zaproponowanym przez wykonawcę
- uzyskanie protokołów odbioru od właścicieli

5.4. Roboty odtworzeniowe

Istniejące nawierzchnie drogowe gruntowe, asfaltowe i z kostki brukowej oraz chodniki odtworzyć do stanu istniejącego. Wykopy wykonać schodowo z rozdziałem na poszczególne warstwy konstrukcyjne nawierzchni w celu ich prawidłowego odtworzenia. Odsadzki powinny wynosić 30 cm z każdej strony dla każdej z warstw. Grunt podlega wymianie oraz odpowiedniemu zagęszczeniu. Po zasypaniu wykopów zbadać będzie stopień zagęszczenia gruntu. Posesje prywatne przed robotami sfotografować i sporządzić dokumentację fotograficzną i opisową z oznaczeniem nieruchomości w celu ich odtworzenia do stanu pierwotnego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-01 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w ST D-03 „Wykonywanie nasypów i zasypów”.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-01 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg są jednostki wskazane w kosztorysach i przedmiarach

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-01 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-01 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

prace opisane w Projekcie, między innymi:

- oznakowanie robót
- wyznaczenie elementów przeznaczonych do rozbiórki,
- rozebranie elementów dróg
- presortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem na poboczu,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- odtworzenie rozebranych elementów wraz z protokołami

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej, ST i niniejszej specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- | | | |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-S-0225 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne Wymagania i badania |
| 2. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |

Uwaga!

Do urządzeń i materiałów wykazanych w projekcie i specyfikacji, dla których wskazany jest producent lub dystrybutor można stosować urządzenia równoważne o nie gorszych parametrach. Przez urządzenia równoważne należy rozumieć:

- spełniające parametry projektowe,
- nie zwiększające kosztów inwestycji,
- pozwalające uzyskać zaprojektowany efekt końcowy

Projektant prowadzący br. sanitarna i technologia	mgr inż. Grzegorz Kowalewski	WAM/0022/POOS/08	
Projektant br. konstrukcyjna	mgr inż. Andrzej Konopka	294/86/OL	
Projektant br. elektryczna i automatyka	mgr inż. Aleksander Strygun	WAM/0135/PWOE/17	