

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Rozwiązanie gospodarki ściekowej w miejscowości Stara Diedzina i Diedzice – budowa rurociągu grawitacyjnego kanalizacji sanitarnej i przepompowni oraz rurociągu tłoczego Stara Diedzina – Diedzice, budowa oczyszczalni ścieków z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu oraz kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki oczyszczone do rowu melioracyjnego w Diedzicach

Spis specyfikacji:

ST – 00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

STWiOR ROBOTY BUDOWLANE

ST – 02.00 ROBOTY ZIEMNE

ST – 03.00 ROBOTY FUNDAMENTOWE

ST – 04.00 OGRODZENIE

ST – Z.01.00 ZIELEŃ

STWiOR ROBOTY NAWIERZCHNIOWE

ST – D 01.00 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

ST – D 02.00 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I - III KATEGORII PRZY ROBOTACH NAWIERZCHNIOWYCH

ST – D 03.00 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA

ST – D 04.00 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

ST – D 05.00 PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

ST – D 06.00 BUDOWA NAWIERZCHNI Z MIESZANKI BA

STWiOR KANALIZACJA SANITARNA

ST – KS 01.00 BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNEJ

ST – KS 02.00 BUDOWA KANALIZACJI TŁOCZNEJ

ST – W 01.00 BUDOWA PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO

ST – 07.00 ROZRUCH OCZYSZCZALNI

STWiOR INSTALACJE ELEKTRYCZNE

ST – E 01.00 INSTALACJE ELEKTRYCZNE I OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE

ST – 00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ST- 00.00

Specyfikacja Techniczna ST-00.00 (Wymagania Ogólne) zawiera informacje oraz wymagania wspólne dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót w ramach Kontraktu : Rozwiązanie gospodarki ściekowej w miejscowości Stara Diedzina i Diedzice – budowa rurociągu grawitacyjnego kanalizacji sanitarnej i przepompowni oraz rurociągu tłoczego Stara Diedzina – Diedzice, budowa oczyszczalni ścieków z

infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu oraz kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki oczyszczone do rowu melioracyjnego w Dziedzicach

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych

Specyfikacje Techniczne należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w punkcie 1.1 jako część Dokumentacji Przetargowej i Kontraktowej.

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacjami Technicznymi

1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z Specyfikacjami Technicznymi dla inwestycji: Rozwiązanie gospodarki ściekowej w miejscowości Stara Dziedzina i Dziedzice – budowa rurociągu grawitacyjnego kanalizacji sanitarnej i przepompowni oraz rurociągu tłocznego Stara Dziedzina – Dziedzice, budowa oczyszczalni ścieków z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu oraz kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki oczyszczone do rowu melioracyjnego w Dziedzicach

1.3.2. Specyfikacje Techniczne uwzględniają normy państwowe, instrukcje i przepisy

stosujące się do Robót. Powołują się one na Polskie Normy (PN), normy branżowe (BN) oraz instrukcje. Normy te należy traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z Rysunkami i Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, iż Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały ostatnie wydania norm, instrukcji i przepisów (datowane nie później niż 30 dni przed datą składania ofert), o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć następująco:

- 1) Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu,
- 2) 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/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem,
- 3) Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem,
- 4) Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu,
- 5) Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika projektu,
- 6) Laboratorium – laboratorium badawcze drogowe lub inne, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót,
- 7) Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera,
- 8) Miejsce wywozu – miejsce pozyskane staraniem i na koszt Wykonawcy spełniające obowiązujące przepisy prawa,

- 9) Miejsce magazynowania – miejsce tymczasowego składowania pozyskane staraniem i na koszt Wykonawcy spełniające obowiązujące przepisy prawa,
- 10) 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,
- 11) Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy,
- 12) Projektant – uprawniona osoba prawna i fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej,
- 13) Przedmiar robót – wykaz Robót z podaniem ilości zintegrowanych (przedmiar) będących elementem rozliczeniowym,
- 14) Przedsięwzięcie budowlane – kompleksowa realizacja nowej kanalizacji sanitarnej lub całkowita modernizacja/przebudowa z włączeniem do istniejącej kanalizacji wraz z wykonaniem robót towarzyszących, nawierzchni drogowych, usunięciem kolizji i uruchomieniem,
- 15) Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót,
- 16) Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy,
- 17) Zadanie budowlane – część przedsięwzięcia budowlanego stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno – użytkowych, Zadanie może polegać na wykonaniu robót związanych z budowa i utrzymaniem kanalizacji sanitarnej lub jej elementu,
- 18) **Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną
- 19) **Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, przepisami obowiązującymi w Polsce, Polskimi Normami (PN), Branżowymi Normami (BN) i Poleceniami Inżyniera. Wykonawca na polecenie Inżyniera Kontraktu jest zobowiązany do zwolnienia od wykonania Robót zatrudnionego przez siebie Podwykonawcę (mimo wcześniejszej akceptacji), jeśli ten wykonał Roboty w sposób nie zapewniający ich właściwej (określonej normami i Dokumentacją Projektową) jakości. Termin i procedurę zwolnienia określi Inżynier Kontraktu.

1.5.1. Przekazanie placu budowy

Zamawiający w terminie określonym w Warunkach Kontraktu przekaze Wykonawcy Teren Budowy, Dziennik Budowy, pozwolenie na budowę oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

1. Dokumentacja Projektowa załączona do Dokumentów Przetargowych

Wykonawca otrzyma od Inżyniera po przyznaniu Kontraktu 2 egzemplarze Dokumentacji Projektowej na Roboty objęte Kontraktem:

2. Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę

(a) Projekt techniczny (wykonawczy) zawierający:

- uzupełniające rysunki, opisy, obliczenia,
- projekt organizacji i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy,
- projekt organizacji ruchu w trakcie trwania Robót,
- projekt prowadzenia prac odwodnieniowych,
- projekty likwidacji kolizji sieci zewnętrznych wszystkich branż (ciepłociągi, gazociągi, elektroenergetyka, telekomunikacja TP S.A., telekomunikacja Tele-Ton, telekomunikacja TP Zachód, itp.),
- projekty związane z etapowaniem lub fazowaniem robót,
- projekty rozruchu : urządzeń, instalacji i obiektów,
- instrukcje obsługi i eksploatacji : obiektów, instalacji i urządzeń związanych z obiektem oraz instrukcję postępowania na wypadek powstania pożaru, klęski żywiołowej lub innego miejscowego zagrożenia,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- operat określający potrzeby i zasady wycinki drzew i krzewów lub wylesienia terenu Robót.

Projekt techniczny (wykonawczy) powinien być opracowany w oparciu o przepisy obowiązujące w Polsce, Polskie Normy oraz posiadać niezbędne uzgodnienia i pozwolenia urzędowe. Wykonawca sporządzi Projekt techniczny (wykonawczy) w 6 egzemplarzach i przedłoży Inżynierowi do zatwierdzenia

Koszt opracowania Projektu technicznego (wykonawczego) należy uwzględnić w cenie wykonania przedsięwzięcia budowlanego.

(b) Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca sporządzi dokumentację powykonawczą dla zrealizowanych Robót zgodnie z obowiązującymi przepisami. Dokumentacja powykonawcza wszystkich Robót obejmuje między innymi:

- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza wszystkich Robót, opracowana na aktualnym planie sytuacyjno – wysokościowym, pokolorowanym, z wyliczeniem ilości wszystkich Robót wykonanych w ramach Kontraktu,
- pozwolenia na budowę wraz z załączoną Dokumentacją Projektową (dotyczy wszystkich Robót),
- warunki zabudowy i zagospodarowania terenu, wszelkie inne pozwolenia urzędowe związane z realizacją Robót,
- dziennik budowy,
- protokoły odbiorów częściowych i końcowych – protokoły z prób rozruchowych,
- protokoły pomiarowe i świadectwa kontroli jakości,
- rysunki i opisy uwiarygodnione przez projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru – operaty geodezyjne i książka obmiarów,
- geodezyjne pomiary powykonawcze,
- dziennik montażu,
- aprobaty techniczne (deklaracje zgodności) + certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B” dla materiałów i urządzeń,
- instrukcje obsługi urządzeń (DTR),
- oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu z projektem, WZZT, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami (na podstawie oświadczeń kierowników robót branżowych),

- oświadczenie kierownika budowy o doprowadzenie do należytego stanu i porządku teren – a także, w razie korzystania, ulicy, sąsiedniej działki lub lokalu,
- karty gwarancyjne urządzeń technicznych i elementów budowlanych (z warunkami gwarancji),
- karty katalogowe urządzeń,
- kontrakt zawarty z Generalnym Wykonawcą oraz inne kontrakty wykonawcze zawierane przez Inwestora,
- oferty na zawarcie umów na konserwację urządzeń,
- ekspertyzy,
- powiadomienia odpowiednich instytucji wynikające z Prawa Budowlanego.
- Pozwolenie na użytkowanie uzyskane w imieniu Zamawiającego.

Koszt tej dokumentacji należy uwzględnić w cenie wykonania przedsięwzięcia budowlanego.

3. Dokumentacja geologiczna

Ogólne warunki hydrogeologiczne panujące w miejscu budowy zawarte są w opisie technicznym.

Wykonawca na etapie składania oferty zapozna się z posiadaną przez Inwestora dokumentacją hydrogeologiczną.

1.5.3. Ogólne rozwiązania i wymagania techniczne zawarte w ST i Dokumentacji Projektowej przekazanej wykonawcy po wygraniu przetargu

Wymagania i rozwiązania techniczne zawarte w niniejszej ST oraz rozwiązania techniczne zastosowane w Dokumentacji Projektowej przekazanej wykonawcy po wygraniu przetargu należy rozumieć i rozpatrywać w następujący sposób:

1) Materiały i urządzenia:

- zastosowane materiały i urządzenia winny spełniać wymogi techniczne zawarte w niniejszej ST oraz w Dokumentacji Projektowej. W przypadku rozbieżności pomiędzy ST i Dokumentacją Projektową, w pierwszej kolejności należy stosować wymogi ST, w drugiej kolejności, tam gdzie ST tego nie rozstrzyga, należy stosować wymogi zawarte w Dokumentacji Projektowej,
- przywołane w Dokumentacji projektowej materiały i urządzenia, ich typy, nazwy własne, producenci należy rozumieć i rozpatrywać w taki sposób, że zastosowane przez Wykonawcę, na etapie realizacji, materiały i urządzenia będą posiadały parametry techniczne i walory użytkowe nie gorsze od przywołanych w Dokumentacji Projektowej oraz będą spełniały wymogi ST.

2) Rozwiązania techniczne:

- rozwiązania techniczne zawarte w Dokumentacji Projektowej i opisane w ST należy rozumieć i rozpatrywać w następujący sposób: pierwszeństwo posiadają rozwiązania techniczne opisane w ST, w przypadku odmiennych rozwiązań zawartych w ST i Dokumentacji Projektowej należy zastosować w pierwszej kolejności rozwiązania opisane w ST. W przypadkach, w których ST nie rozstrzyga rozwiązania technicznego, należy zastosować rozwiązania techniczne zawarte w Dokumentacji Projektowej.
- Wykonawca może w Projekcie technicznym (wykonawczym) przedstawić własne rozwiązania techniczne i zastosować je w czasie realizacji po uprzednim uzyskaniu aprobaty przez Inżyniera.

1.5.4. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną

1. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone Materiały będą zgodne z

Dokumentacją Projektową, wymaganiami materiałowymi, określonymi w Dokumentacji Przetargowej oraz w Specyfikacji Technicznej.

2. 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 Robót powinny być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami albo z wartościami średnimi dopuszczonego przedziału tolerancji dla danych Materiałów / Robót.
3. W przypadku, gdy Roboty lub Materiały nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną i będzie to miało wpływ na niezadowalającą jakość wykonanych robót, to takie Materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty te rozebrane i poprawione na koszt Wykonawcy.

1.5.5. Komplementarność Dokumentów Kontraktowych

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne i wszystkie inne dokumenty

dostarczone Wykonawcy przez Inżyniera są istotnymi elementami Kontraktu i jakiekolwiek wymaganie zawarte w jednym z tych dokumentów jest tak samo wiążące, jak gdyby występowało ono we wszystkich dokumentach.

1.5.6. Zabezpieczenie Terenu Budowy

1. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót (Przejęcia Robót).
2. Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednimi jednostkami organizacyjnymi, zarządzającymi drogą i ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót w okresie realizacji Kontraktu. W zależności od potrzeb i postępu Robót projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia Robót powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco. Przed przystąpieniem do Robót w pasie drogowym Wykonawca uzyska zgodę na zajęcie pasa drogowego w jednostce organizacyjnej zarządzającej drogą.
3. Dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego oraz osób zatrudnionych na Terenie Budowy, Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć, zainstalować tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: płoty, zapory, znaki, światła ostrzegawcze, sygnały itp. a także zapewnić ich obsługę oraz zatrudnić w razie konieczności dozorców. Wykonawca zapewni odpowiednie i stałe – całodobowe warunki widoczności tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające powinny być akceptowane przez Inżyniera.
4. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy oraz opłaty za zajęcie pasa drogowego (wynikające z decyzji zezwalającej na zajęcie pasa drogowego) są uwzględnione w cenie wykonania przedsięwzięcia budowlanego.

1.5.7. Tablice Informacyjne

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca dostarczy i zainstaluje w miejscach i ilościach uzgodnionych z Inżynierem tablice informacyjne (wykonane zgodnie z prawem budowlanym – 2 tablice żółte i 2 tablice związane z planem bezpieczeństwa i ochrony zdrowia). Treść tablic informacyjnych będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę przez cały okres realizacji Robót w dobrym stanie.

Koszt zainstalowania i utrzymania tablic informacyjnych należy uwzględnić w cenie wykonania przedsięwzięcia budowlanego.

1.5.8. 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 i wykopy 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, wibracji 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 :
 - i) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych odpadami lub substancjami toksycznymi,
 - ii) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - iii) możliwością powstania pożaru.

1.5.9. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie budowy, baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych 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.

1.5.10. 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 świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające 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 pyliste) 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 lub samorządowej.

1.5.11. 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 oraz instytucje obsługujące urządzenia podziemne o zamiarze rozpoczęcia Robót. Wykonawca spowoduje przeprowadzenie przez te instytucje wszystkich niezbędnych adaptacji i innych koniecznych robót w obrębie Placu Budowy w możliwie najkrótszym czasie, nie dłuższym jednak niż w czasie przewidzianym harmonogramem tych robót. Wykonawca będzie współpracował i ułatwi przeprowadzenie wymienionych Robót.

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca uzyska oświadczenie wszystkich potencjalnych właścicieli infrastruktury podziemnej i nadziemnej (wszelkiego rodzaju sieci i przyłączy) o naniesieniu jej na mapie geodezyjnej stanowiącej podstawę do projektowania oraz podejmie wszelkie niezbędne kroki, mające na celu zabezpieczenie jej przed uszkodzeniem w czasie realizacji 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 zapewni w trakcie realizacji Robót dostęp i dojazd na posesję oraz uzgodni z użytkownikiem nieruchomości sposób jego wykonania.

Koszt tych czynności należy uwzględnić w cenie wykonania przedsięwzięcia budowlanego.

1.5.12. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera. 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 poleceniem Inżyniera.

1.5.13. 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. Wykonawca opracuje plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

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

1.5.14. Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od daty Rozpoczęcia Robót do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby obiekty lub ich elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.15. 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 Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.5.16. Równoważność norm i przepisów prawnych

Gdziekolwiek w kontrakcie powoływane są konkretne normy lub zbiory przepisów, które spełniać mają materiały, wytwórnie i inne zapasy będące przedmiotem dostaw, oraz Roboty do wykonania i zbadania, stosować się będą obowiązujące przepisy najnowszego wydania lub wydania poprawione odnośnie norm i zbiorów przepisów, chyba że w Kontrakcie stwierdza się wyraźnie co innego. Tam gdzie te normy i zbiory przepisów mają charakter ogólnokrajowy, lub odnoszą się do konkretnego regionu, zostaną przyjęte inne obowiązujące normy, które zapewniają wykonanie na zasadniczo równym lub większym poziomie niż wymagany przez wcześniej wyszczególnione normy i zbiory przepisów pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i zatwierdzenia na piśmie przez Inżyniera. Różnice pomiędzy wyszczególnionymi normami a ich proponowanymi zamiennikami, muszą być dokładnie odnotowane na piśmie przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera. W przypadku gdy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zamienniki nie zapewniają wykonania na zasadniczo równym poziomie, Wykonawca zastosuje się do norm wyszczególnionych we wcześniej wspomnianych dokumentach.

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 Inżyniera. Zatwierdzenie partii (część) 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 Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

Wszystkie Materiały stosowane przez Wykonawcę przy wykonywaniu Robót winny :

- być nowe i nieużywane,
- odpowiadać wymaganiom określonym w kontrakcie oraz normom i przepisom wymienionym w niniejszych Specyfikacjach Technicznych i w Dokumentacji Projektowej (Projekcie Budowlanym i Projekcie Technicznym (Wykonawczym) oraz innym nie wymienionym , ale obowiązującym normom i przepisom,
- mieć wymagane przepisami świadectwa dopuszczenia oraz dokumenty wynikające z Prawa Budowlanego.

2.2. Pozyskanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i jednoznacznych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym : opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

Humus i nakład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót po uprzednim uzgodnieniu z odpowiednim urzędem publicznym.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład w miejsce pozyskane staraniem i na koszt Wykonawcy.

Koszt wywozu gruntu i humusu, złożenia, rozplantowania i uiszczenia ewentualnie jakichkolwiek opłat uwzględniony jest w cenie wykonania przedsięwzięcia budowlanego.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie. Eksploatacja źródeł materiałów

będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwornie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będą zachowane następujące warunki :

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy na jego koszt, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier 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 odrzuceniem 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 swą jakość i właściwości do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy, w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i przez niego opłaconych.

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody 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 zawartych w ST, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną

przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu, na polecenie Inżyniera będą usunięte z placu budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich obiektów i elementów Robót w tym osi głównych i reperów 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 Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia obiektów i elementów Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Wykonawca pomierzy rzędne terenu w miejscach posadowienia studni rewizyjnych celem uzyskania właściwych rzędnych osadzenia włączów studni.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier 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 Inżyniera 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 Inżyniera programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać :

- a) część ogólna opisującą :
 - organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
 - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
 - bhp,
 - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,

- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów Robót,
 - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,
 - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
 - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót :
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo – kontrolne,
 - rodzaje i ilości środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów,
 - 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 jakość 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 Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier 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, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia 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 pobierane będą losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Inżyniera, 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. Koszt tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek ; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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 ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

6.5. Raporty z badań

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

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

Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier 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 ST.

W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobieranie próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczane przez Wykonawcę Inżynierowi. Materiały na które nie ustanowiono Polskiej Normy posiadać będą Aprobaty Techniczne wydane przez Instytut Techniki Budowlanej. Materiały posiadające atesty, aprobaty techniczne a urządzenia – ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST to takie materiały i / lub urządzenia zostaną odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do uzyskania pozwolenia na użytkowanie. 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 Kierownika Budowy 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 wykonywanych 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 wynikające z Prawa Budowlanego oraz stosownych Rozporządzeń.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliuguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

(2) Księga Obmiaru

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Przedmiarze Robót i wpisuje do Rejestru Obmiarów.

(3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, aprobaty techniczne, 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.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru Robót, w tym instytucji zewnętrznych,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszystkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót.

Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych Robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do księgi obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w metrach sześciennych jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inżyniera. 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 odnośnym wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku wystąpienia dłuższej przerwy w Robotach i zmiany Wykonawcy Robót. Obmiar Robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

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

8. PRZEJĘCIE ROBÓT

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru :

- a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) Przejęciu odcinka lub części Robót,
- c) Przejęciu Robót,
- d) Świadectwo Wykonania.

8.1. 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 Inżynier. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

8.2. Przejęcie odcinka lub części Robót

Przejęcie odcinka lub części Robót polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Przejęcia częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy Przejęciu Robót. Przejęcia Robót dokonuje Inżynier.

8.3. Przejęcie Robót

Przejęcie Robót polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz ocenie przeprowadzonych Prób Końcowych Robót i Rozruchu Technologicznego.

Całkowite zakończenie Robót, Prób Końcowych, Rozruchu Technologicznego oraz gotowość do Przejęcia Robót będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Przejęcie Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót, oraz przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.

8.4. Dokumenty wymagane do wystawienia Świadectwa Przejęcia

Podstawowym dokumentem do dokonania Przejęcia Robót jest protokół przejęcia sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. _

Do Przejęcia Robót Wykonawca jest zobowiązany przygotować staraniem i na koszt własny następujące dokumenty :

- 1) pozwolenie na użytkowanie obiektu wydane przez stosowny organ administracji rządowej lub samorządowej,
- 2) Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami oraz Dokumentację Powykonawczą,
- 3) Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne),
- 4) Dokumentację geodezyjno – kartograficzną powykonawczą (umożliwiającą wniesienie zmian na mapę zasadniczą, do ewidencji gruntów i budynków oraz do ewidencji sieci uzbrojenia terenu),
- 5) Kopię mapy powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- 6) Uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie jego zaleceń,
- 7) receptury i ustalenia technologiczne,
- 8) kopię Dziennika Budowy i Księgę obmiaru, oświadczenie Kierownika Budowy i Kierownika Robót,
- 9) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z ST i PZJ,
- 10) atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- 11) opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST i PZJ,
- 12) sprawozdanie z rozruchu technologicznego i przeprowadzonych Prób Końcowych,
- 13) sprawozdania techniczne,
- 14) rysunki (dokumentacje) na wykonanie Robót towarzyszących, oraz protokoły odbioru i przekazania tych Robót właścicielom urządzeń,
- 15) zaświadczenie i ewentualny protokół odbioru instytucji zewnętrznych, wynikające z prawa budowlanego wraz z odpowiednimi decyzjami,
- 16) kartę gwarancyjną obiektu, urządzeń i ciągów technologicznych,
- 17) DTR, instrukcje obsługi urządzeń i zespołów urządzeń oraz obiektów,
- 18) inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego (w tym wypełnione druki OT/PT zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami księgowości),

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- lokalizację i zakres wykonywanych Robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Inżyniera,
- uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia realizacji Robót

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

8.5. Świadcstwo Wykonania

Dokumentem zatwierdzającym Roboty będzie Świadectwo Wykonania wystawione zgodnie z subklauzulą 11.9 Warunków Kontraktu.

Świadectwo Wykonania zostanie wystawione po ocenie wykonania Robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych w okresie gwarancyjnym.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Płatność bazować będzie na obmierzonych ilościach Robót wykonanych przez Wykonawcę zgodnie z Kontraktem. Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót.

Cena jednostkowa pozycji uwzględniać będzie wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej pozycji w ust. 9 Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa obejmuje między innymi:

- 1) robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- 2) wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, ; transportu i magazynowania (a dla urządzeń technologicznych – wraz z kosztami ich montażu i właściwych prób) i innymi towarzyszącymi kosztami,
- 3) wartość pracy sprzętu i środków transportu technologicznego wraz z kosztami jednorazowymi i innymi towarzyszącymi kosztami,
- 4) wywóz nadmiaru ziemi (gruntu), gruzu i innych materiałów odpadowych w miejsce wskazane staraniem i na koszt Wykonawcy,
- 5) koszty pośrednie, składnik kalkulacyjny ceny kosztorysowej uwzględniający ujęte w kosztach bezpośrednich koszty zaliczane zgodnie z odrębnymi przepisami do kosztów uzyskania przychodów, w szczególności koszty ogólne budowy oraz koszty zarządu, w skład których wchodzi płace personelu i kierownika budowy, pracowników zaplecza i laboratorium, koszty urządzenia, eksploatacji i likwidacji Placu Budowy (w tym: doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych, ogrodzenia, zaplecza szatniowego i socjalnego itp.), koszty oznakowania Robót, wydatki na BHP, usługi obce na rzecz budowy, opłaty dzierżawcze, opłaty za zajęcie pasa drogowego, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, koszty ogólne przedsiębiorstwa Wykonawcy, itp.,
- 6) koszt uporządkowania Placu Budowy po zakończeniu Robót,
- 7) zysk kalkulacyjny, zawierający też ewentualne ryzyka Wykonawcy z tytułu Kontraktu w całym okresie jego realizacji, łącznie z okresem gwarancyjnym, koszt ubezpieczenia Kontraktu, koszt gwarancji zwrotu zaliczki, koszt gwarancji należytego wykonania,
- 8) podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- 9) sporządzenie Projektu Technicznego (Wykonawczego), sporządzenie uzupełniających , rysunków, opisów, opracowanie projektu prowadzenia prac odwodnieniowych, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, opracowanie innych niezbędnych do prawidłowej realizacji Robót Opracowań, Ekspertyz, Opinii, Operatów, Analiz, itp.,
- 10) koszt całkowitej obsługi geodezyjnej w tym wyznaczenie głównych osi obiektów i reperów,
- 11) pomiar rzędnych terenu w planowanych miejscach posadowienia studni i ustalenie właściwych rzędnych osadzenia włazów,
- 12) opracowanie i uzgodnienie projektu organizacji ruchu wraz z uzyskaniem decyzji zezwalającej na zajęcie pasa drogowego i dokonanie stosownych opłat z tym związanych,
- 13) opracowanie dokumentacji powykonawczej,
- 14) koszty wszelkich niezbędnych ustaleń z odpowiednimi instytucjami,
- 15) koszt odbiorów, sprawdzeń, kontroli, wizytacji itp. niezbędnych instytucji (w tym między innymi PIP, Państwowy Terenowy Inspektor Sanitarny, Państwowa Straż Pożarna, Ochrona Środowiska itp.),

- 16) koszty odbiorów i przygotowania wszelkich niezbędnych dokumentów z nimi związanych,
- 17) koszt rozruchu technologicznego, Prób Końcowych, Prób Eksploatacyjnych,
- 18) wykonanie objazdów, przejazdów i organizacja ruchu,
 - opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inżynierowi i wprowadzeniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót,
 - ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
 - opłaty / dzierżawy terenu w tym : opłaty za zajęcie pasa drogowego,
 - przygotowanie terenu,
 - konstrukcja tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
 - przebudowa urządzeń obcych,
 - oczyszczanie, utrzymywanie w należytym stanie technicznym, konserwowanie, naprawianie objazdu lub przejazdu,
 - przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
 - utrzymywanie płynności ruchu publicznego,
 - likwidacja objazdów, przejazdów i usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
 - doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- 19) koszty koordynacji robót z właścicielami infrastruktury podziemnej oraz uszkodzeń tej infrastruktury gdy powstały one w wyniku zaniedbania Wykonawcy,
- 20) usunięcie przeszkód naturalnych (drzew, krzewów, itp.) oraz innych będących wytworem działalności człowieka z ich zagospodarowaniem oraz opracowanie niezbędnych dokumentów (operatów) do uzyskania zgody na ich usunięcie,
- 21) Obniżenie lustra wody gruntowej w wykopie zgodnie z PN, utrzymanie wykopu w stanie suchym w trakcie realizacji Robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Prawo budowlane – przepisy aktualne na czas trwania Robót,
2. Polskie Normy (PN), Normy Branżowe (NB) lub odpowiednie normy Krajów UE lub beneficjentów Programu Phare w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo. Jakiegokolwiek normy, standardy/Przepisy techniczno – budowlane użyte w specyfikacjach powinny być odczytywane: Polskie normy, standardy/Przepisy techniczno – budowlane lub europejskie lub międzynarodowe normy, standardy/Przepisy techniczno – budowlane występujące w powyższym zakresie są do zastosowania pod warunkiem uwzględnienia polskiego ustawodawstwa prawnego.
3. Wszelkie inne przepisy obowiązujące w Polsce.

ST – 02.00 ROBOTY ZIEMNE ZWIĄZANE Z WZNOSZENIEM OBIEKTÓW KUBATUROWYCH WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I - III KATEGORII – WYKOPY FUNDAMENTOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach I - III kategorii związanych z inwestycją: Rozwiązanie gospodarki ściekowej w miejscowości Stara Dziedzina i Dziedzice – budowa rurociągu grawitacyjnego kanalizacji sanitarnej i przepompowni oraz rurociągu tłoczego Stara Dziedzina – Dziedzice, budowa oczyszczalni ścieków z infrastrukturą techniczną i

zagospodarowaniem terenu oraz kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki oczyszczone do rowu melioracyjnego w Dziedzicach

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych st

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I - III) wraz z transportem gruntu na miejsce składowania i zdjęcie warstwy humusu gr. 30cm.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w ST – 00.00. „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST – 00.00. „Wymagania ogólne”

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych, wykonawca ma obowiązek zapoznania się z dokumentacją geotechniczną, stanowiącą część dokumentacji projektowej.

W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy dokumentacją geotechniczną a stanem stwierdzonym w podłożu, należy bezzwłocznie powiadomić Inspektora Nadzoru w celu uzgodnienia sposobu postępowania.

Dodatkowo należy zapoznać się z dokumentacją określającą występowania na terenie budowy urządzeń podziemnych i w miarę możliwości określić ich rzeczywiste położenie. W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy dokumentacją, a faktycznym położeniem urządzeń, należy bezzwłocznie powiadomić Inspektora Nadzoru w celu uzgodnienia sposobu postępowania.

Wykonanie wykopów może nastąpić po wykonaniu robót przygotowawczych i po wyrażeniu zgody przez Inspektora Nadzoru.

Harmonogram i technologia prowadzenia robót ziemnych powinny zapewniać nienaruszenie struktury gruntu rodzimego z zachowania jego parametrów technicznych. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem i dokumentacją projektową.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów zgodnie z dokumentacją projektową, lub dyspozycjami Inspektora Nadzoru, przekazanymi na piśmie. Następstwa jakiegokolwiek błędu w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę, jeżeli zażąda tego Inspektor Nadzoru

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów i nasypów (zasypek) prowadzone będą ręcznie i mechanicznie, przy użyciu sprzętu mechanicznego do robót ziemnych, zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Sprawdzanie jakości i prawidłowości wykonania robót, prowadzone będzie sprzętem posiadającym odpowiednie atesty i certyfikaty, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Transport gruntu z wykopu odbywać się będzie samowyladowczymi środkami transportu

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonywanie wykopów tymczasowych

Wymagania podstawowe

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana odpowiednio do wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz stosowanego sprzętu mechanicznego.

Wykonywanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety, tak aby był umożliwiony odpływ wody od miejsca wykonywania robót, przy równoczesnym zachowaniu wymaganej projektem dokładności robót.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w zasadzie w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypianie.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli, należy zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształcaniem tych budowli.

W przypadku wykonywania wykopów fundamentowych dla dwu lub kilku budowli położonych blisko siebie należy

rozpocząć roboty ziemne dla budowli, która jest głębiej posadowiona.

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów budowli lub wymiarów w planie fundamentów oraz dostosowane do sposobu zakładania fundamentu, głębokości wykopu i rodzaju gruntu, z uwzględnieniem konieczności wzmocnienia zboczy wykopów i ich nachylenia.

W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpiecznego nachylenia ścian wykopu, powinny być uwzględnione w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodna przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie fragmentem (elementem budynku lub budowli). Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0,60 m, a w przypadku wykonywania na ścianach fundamentów izolacji nie mniej niż 0,80 m.

Szerokość dna wykopów rozpartych powinna uwzględniać grubość konstrukcji rozparcia oraz przestrzeń swobodną między rozparciem i gabarytem elementów układanych w wykopie. Przestrzeń ta powinna wynosić co najmniej: w przypadku układania rurociągów i drenaży

- po 30 cm z każdej strony,
- w przypadku fundamentów - po 50 cm z każdej strony.

Nienaruszalność struktury gruntu w wykopie

- Wykonywanie wykopów w gruntach spoistych powinno się odbywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu. Przy zmechanizowanym wykonywaniu robót ziemnych należy pozostawić warstwę gruntu ponad założone rzędne wykopu o grubości co najmniej: przy pracy spycharką, zgarniarkami i koparkami wielonaczyniowymi - 15 cm, przy pracy koparkami jednoznaczyniowymi - 20 cm. Nie wybraną, w odniesieniu do projektowanego poziomu, warstwę gruntu należy usunąć bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu sposobem ręcznym lub mechanicznym, zapewniającym uzyskanie wymaganej dokładności wykonania powierzchni podłoża pod fundament.
- Niezależnie od danych zawartych w projekcie po wykonaniu wykopu należy w miejscu i na głębokości posadowienia obiektu sprawdzić nośność gruntu na obciążenia, jakie będą przekazywane na grunt przez wykonany obiekt lub budowlę.

Pochylenie skarp w wykopach

Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia lub podparcia lub nieumocnionych skarpach mogą być wykonywane w gruntach nienawodnionych (suchych) i w przypadkach gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, a głębokość wykopu nie będzie większa niż 2,0 m w skałach litych odpajanych mechanicznie, 1,0 m w rumoszach, wietrzelinach i w skałach spękanych, 1,25 m w gruntach mało spoistych i 1,5 m w gruntach spoistych.

Wykopy o głębokości większej niż w p. 1 można wykonywać jedynie w przypadku, gdy skarpy wykopu mają bezpieczne nachylenie. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów powinno być określone w projekcie wówczas, gdy:

- roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4,0 m, - teren przylegający bezpośrednio do skarpy ma być obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu,
- grunt stanowi łył skłonne do pęcznienia, - wykopy są na terenie osuwiskowym.

Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp roboczych o wysokości do 4 m:

- pionowe - w skałach litych, mało spękanych,
- o nachyleniu 2: 1 - w gruntach zwięzłych i bardzo spoistych (gliny, łył),
- o nachyleniu 1: 1 - w skałach spękanych i rumoszach zwięzłych,
- o nachyleniu 1: 1,25 - w gruntach mało spoistych oraz rumoszach zwięzlinowych gliniastych,
- o nachyleniu 1: 1,5 - w gruntach sypkich (piaski).

Bezpieczne nachylenie skarp w gruntach spoistych w p. b) i d) dotyczy przypadków, gdy grunty te występują w stanach zwartych i półzwartych. Dla stanów plastycznych tych grunty bezpieczne pochylenie skarp powinno wynosić 1: 1,5 dla skarp wykopów o głębokości do 2,0 m i 1: 1,75 dla skarp wykopów o głębokości do 3,0 m.

Przy większej głębokości wykopu nachylenie skarp należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności zbocza.

W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu - powierzchnie powinny mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wody opadowej od krawędzi wykopu,
- w gruntach spoistych podnóże skarpy powinno być zabezpieczone przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie w dnie wykopu, przy skarpie spadku w kierunku środka wykopu,
- stan skarp należy okresowo sprawdzać w zależności od występowania czynników działających destrukcyjnie (opady atmosferyczne, mróz itp.).

Rozparcie lub podparcie ścian wykopów

Typowe rozparcia i podparcia wykopów mogą być stosowane do zabezpieczenia ścian wykopów do głębokości 4,0 m w warunkach, gdy w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu nie przewiduje się, wystąpienia obciążeń spowodowanych przez budowlę, środki transportu, składowany materiał, urobek gruntu itp. oraz jeżeli warunki

wykonania robót nie stawiają ostrzejszych wymagań. W innych przypadkach sposób rozparcia lub podparcia wykopów powinien być określony w projekcie.

Odeskowanie ścian wykopu może być pełne lub ażurowe. Odeskowanie ażurowe można stosować w gruntach o dostatecznej spoistości, uniemożliwiającej wypadanie gruntu spod bali przyściennych. Odeskowanie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach spoistych, półzwałowych i zwartych.

Przy wykonywaniu wykopów podpartych lub rozwartych powinny być zachowane następujące wymagania:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać ponad teren co najmniej na 15 cm i zabezpieczać przed wpadaniem do wykopu gruntu lub innych przedmiotów,
- wykop rozparty powinien być przykryty szczelnie balami w przypadku, gdy w pobliżu wykopu jest przewidziany ruch pojazdów lub gdy znajduje się w zasięgu pracy żurawia,
- rozpory powinny być tak umocowane, aby uniemożliwione było opadanie ich w dół,
- w odległościach, nie większych niż 20 m powinny znajdować się awaryjne, odpowiednio przystosowane wyjścia z dna wykopu rozpartego,
- w każdej fazie, robót pracownicy powinni znajdować się w części wykopu odeskowanego,
- w razie potrzeby dokonywania pośredniego przerzutu urobku należy w pionie zbudować pomosty.

Stan rozparcia i podparcia ścian wykopów powinien być sprawdzony okresowo oraz niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych dla wzmacniających konstrukcji, np. intensywne opady deszczu, wystąpienie dużych mrozów, oraz przed każdym zejściem pracowników do wykopu; wszelkie zauważone usterki w umocnieniu ścian powinny być niezwłocznie naprawione.

Pogłębianie wykopów więcej niż o 0,5 m w gruntach spoistych i o 0,3 m w gruntach pozostałych może odbywać się dopiero po odeskowaniu ścian. Przy głębieniu wykopów w gruntach wodonośnych jest konieczne stosowanie w dnie wykopu ścianek szczelnych, sięgających co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu: ścianki te powinny być dobrze rozparte w każdej fazie robót.

Rozbieranie umocnień ścian lub skarp wykopów powinno być przeprowadzane stopniowo w miarę zasypywania wykopów, poczynając od dna wykopu.

Zabezpieczenie ścian wykopów można usuwać za każdym razem na wysokość nie większą niż:

- 0,5 m - z wykopów wykonanych w gruntach spoistych,
- 0,3 m - z wykopów wykonanych w innych rodzajach gruntów.

Pozostawienie obudowy wykopów w gruncie jest dopuszczalne tylko w przypadkach technicznej niemożności jej usunięcia lub wtedy, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu.

Zejscia i wyjścia w wykopach

- W wykopach głębszych niż 1,0 m od poziomu terenu powinny być wykonane w odległościach nie większych niż 20 m bezpieczne zejścia (wyjścia) dla pracowników.
- Schodzenie do wykopu i wychodzenie z niego po rozporach lub skarpach oraz opuszczanie lub podnoszenie pracowników urządzeniami przeznaczonymi do wydobywania urobionego gruntu jest zabronione.

Wykonywanie wykopów urządzeniami zmechanizowanymi

1) Przy wykonywaniu wykopów urządzeniami zmechanizowanymi należy:

- wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną dostosowaną do używanego sprzętu do wykonania wykopu,
- dostosować głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu do rodzaju gruntu oraz pionowego zasięgu wysięgnika koparki,
- wykonywać pobieranie urobku gruntu warstwami nie dopuszczając do powstawania nierówności,
- dokonać takiego rozstawu pracujących maszyn, aby nie zachodziła możliwość ich wzajemnego uszkodzenia.

2) Przy wykonywaniu wykopów wąskoprzestrzennych koparką, pracownicy powinni wykonywać ich obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu.

3) Niedozwolone jest przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie jej postoju, oraz przewożenie ludzi w skrzyniach zgarniarek lub innego sprzętu mechanicznego.

4) Wydobywanie urobku z wykopu wąskoprzestrzennego powinno być dokonywane sposobem mechanicznym, z tym że:

pracownicy powinni znajdować się w bezpiecznej odległości od podnoszonego pojemnika lub łyżki koparki, wykop powinien być szczelnie przykryty wytrzymałym pomostem, jeżeli jednocześnie odbywa się praca w wykopie i transport urobku,

pojemników służących do transportu urobku nie należy wypełniać więcej niż do 2/3 ich wysokości.

5) Wyładowanie urobku z łyżki koparki nad skrzynią środka transportowego powinno nastąpić dopiero po zatrzymaniu ruchu obrotowego koparki. Wyładowanie urobku powinno być dokonywane nad dnem środka transportowego na wysokości nie większej niż:

- 50 cm w przypadku ładowania materiałów sypkich,
- 25 cm w przypadku ładowania materiałów kamiennych.

6) Ruch pojazdów transportowych i maszyn stosowanych przy wykonywaniu wykopów powinien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu.

Składowanie urobku z wykopów

1. Ukopany grunt powinien być przetransportowany niezwłocznie na miejsce jego przeznaczenia lub na odkład przeznaczony do zasypywania wykopu po jego zabudowaniu.
2. W przypadku przygotowywania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania wykopów odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
nie mniej niż 3,0 m - na gruntach przepuszczalnych,
nie mniej niż 5,0 m - na gruntach nieprzepuszczalnych.
Niedozwolone jest składowanie gruntów w postaci odkładów:

Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być dokonane bezpośrednio po zakończeniu w nich przewidzianych robót. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych, a w przypadku gdy jest to technicznie uzasadnione powinno być odwodnione. Do zasypywania wykopów powinien być używany grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń (np. ziemia roślinna, odpadki budowlanych materiałów itp.), jeśli w dokumentacji technicznej nie przewidziano odrębnych warunków technicznych zasypywania wykopu. Jeżeli w dokumentacji technicznej nie przewidziano innego sposobu zagęszczania gruntu przy zasypywaniu wykopów, to układanie i zagęszczanie gruntu powinno być dokonywane warstwami o grubości dostosowanej do przyjętego sposobu zagęszczania i wynoszącej:

Jeżeli w wykopie dookoła budowli ułożono urządzenia lub warstwy odwadniające (drenaż), to warstwa gruntu do wysokości ok. 0,30 m nad drenażem lub warstwami odwadniającymi powinna być zagęszczona ręcznie w sposób nie wpływający na prawidłowe odprowadzenie wody.

Jeżeli w zasypywanym wykopie znajduje się rurociąg, to do wysokości ok. 40 cm ponad górną krawędź rurociągu należy go zasypywać ręcznie, z tym że grubość jednorazowo ubijanej warstwy może być większa niż 20 cm. Zasypywanie i ubicie gruntu powinno następować równocześnie po obu stronach rurociągu. Dalsze zasypywanie wykopu, jeśli ściany są umocnione, powinno być dokonywane ręcznie, a przy braku umocnienia można stosować sprzęt mechaniczny.

Nasypywanie warstw gruntu, ich zagęszczenie w pobliżu ścian obiektów powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie powodowało uszkodzenia warstw izolacji wodochronnej lub przeciwwilgociowej, jeżeli taka została wykonana.

Odkłady gruntów

1. W przypadku konieczności wykonania odkładów ziemnych powinny być one wykonywane w postaci nasypów o wysokości do 1,5 m, o pochyleniu skarp 1 : 1,5 i ze spadkiem korony odkładu od 2 do 5%; przy małych pochyleniach terenu odkłady mogą być wykonywane z obu stron wykopu.
2. Odległość podnóża skarpy odkładu ziemnego od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić co najmniej podwójną jego głębokość i nie mniej niż:
3,0 m - w gruntach przepuszczalnych,
5,0 m - w gruntach nieprzepuszczalnych,
20,0 m - na odcinkach zawieranych śniegiem.

Odwodnienie wykopu

Technologia odwodnienia wykopu musi umożliwiać prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wody opadowe należy odprowadzać poza teren budowy.

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**Dokładność wykonania robót**

- 1) Odchylenia od wymiarów liniowych oraz rzędnych podanych w projekcie powinny być określone w dokumentacji technicznej.
- 2) Jeżeli projekt nie zawiera tego rodzaju danych, dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:
0,02% - dla spadków terenu,
0,05% - dla spadków rowów odwadniających,
4 cm - dla rzędnych w siatce kwadratów 40x40 m,
±5 cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty,
± 15 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna większej niż 1,5 m,
± 5 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości poniżej 1,5 m,
± 10% - w nachyleniu skarp.
- 3) Minimalne odchylenia w rzędnych dna wykopu w przypadku układania w wykopach rurociągów nie powinny być większe niż:
+ 3,0 cm - w gruntach spoistych,
-5,0 cm - w gruntach wymagających wzmocnienia.
- 4) Szerokość wykopu, w którym przewidziana jest obudowa przez rozparcie ścian wykopu, nie powinna być większa niż ± 5 cm, ze względu na konieczność wielokrotnego stosowania rozpór przy takich samych

- szerokościach wykopów i przy zastosowaniu klinów o grubości nie większej niż 5 cm.,
- 5) Ściany wykopu rozpartego lub podpartego powinny być gładkie, bez wybrzuszeń i zagłębień, tak aby stalowe płyty, elementy ścianek szczelnych przylegały do gruntu całą swoją powierzchnią.
 - 6) Minimalna odległość między równocześnie wykonywanymi sąsiednimi wykopami, którą należy liczyć od wewnętrznych ścian tych wykopów, przy zbliżonym kierunku osi powinna wynosić:

głębokość wykopu, m		minimalna odległość ścian, m
	do 4,0	7,0
> 4,0	do 6,0	10,50

Przy większych głębokościach odległości powinny być obliczone.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on stawianym wymaganiom, oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej lub odpowiednich normach

Częstość oraz zakres badań i pomiarów przedstawia poniższa tabela.

Lp.	Sprawdzana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar gabarytów wykopu	Pomiar taśmą, szablonem; łątą i niwelatorem w odstępach co 10 m, w narożach, oraz w miejscach które budzą wątpliwość
2	Pomiar rzędnych dna wykopu	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości skarp	
5	Badanie zagęszczenia gruntu	Stopień zagęszczenia określić dla podłoża gruntowego i każdej ułożonej warstwy, w miejscach i do głębokości określonych w opisie technicznym projektu budowlanego względnie wskazanych przez inspektora nadzoru

Pomiar taśmą, szablonem; łątą i niwelatorem w odstępach co 10 m, w narożach, oraz w miejscach które budzą wątpliwość

Kontrolę jakości robót należy dokonać zgodnie ze Specyfikacją Techniczną oraz z PN/B-06050

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót należy wykonywać w metrach sześciennych, oddzielnie wykopów i zasypek (nasypów) dla poszczególnych rodzajów robót ziemnych. Kubatura robót liczona jest w stanie rodzimym.

8 ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót należy dokonać zgodnie ze Specyfikacją Techniczną oraz z PN/B-06050

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Sposób płatności ustalony jest w umowie na wykonanie zamówienia jako całości. Podstawą płatności jest wykonany i odebrany rodzaj robót. Wysokość należności ustala się w oparciu o jednostki obmiarowe wykonanych robót pomnożone przez cenę jednostkową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN/B-02481	Geotechniczna terminologia podstawowa.
PN/B-02479	Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne
PN/B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne

ST – 03.00 ROBOTY FUNDAMENTOWE

Beton konstrukcyjny

Wstęp

Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem

wszystkich elementów konstrukcji budynku, ścian oporowych zlokalizowanych bezpośrednio przy budynku i wszystkich konstrukcji żelbetonowych i betonowych zlokalizowanych w budynku i bezpośredniej bliskości.

Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową.

Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej są:

Drewno na deskowania i rusztowania

Drewno tartaczne iglaste oraz tarcica stosowana do robót ciesielskich powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-82/D-94021 „Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi” i PN-75/D-96000 „Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia”.

Tarcica iglasta do robót ciesielskich powinna odpowiadać wymaganiom PN-75/B-96000.

Sklejka na deskowania powinna odpowiadać normie PN-83/D-97001:19”Sklejka. Sklejka do deskowań. Wymagania i badania.”

Elementy stalowe rusztowań składanych

Elementy stalowe do budowy rusztowań składanych są elementami zwinentaryzowanymi. Odbiór tych elementów powinien być wykonany przez wytwórnię przy dostawie.

Wymiary zasadniczych elementów rusztowań powinny odpowiadać wymaganiom dla:

1. rur bez szwu wg PN-80/H-74219
2. kształtowników wg PN-84/H-93000
3. blach grubych i uniwersalnych wg PN-83/H-92120.

Beton konstrukcyjny dostarczony z wytwórni.

Do konstrukcji należy użyć betonu produkowanego w wyspecjalizowanej wytwórni klasy przyjętej w projekcie. Beton powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250 Beton zwykły. Konsystencja betonu plastyczna K-3. Średnica kruszywa nie może być większa niż 16 mm. Ewentualne dodatki do betonu ułatwiających betonowanie mogą być stosowane w ilościach i na warunkach podanych w aprobach technicznych.

Nie dopuszcza się stosowanie do elementów konstrukcyjnych betonów wykonywanych na budowie w warunkach poligonowych bez dostatecznych środków kontroli.

Sprzęt

Rusztowania i deskowania

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu, przeznaczonego dla realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

Zaleca się stosowanie nowoczesnych systemów rusztowań i deskowań oferowanych przez specjalistyczne przedsiębiorstwa.

Betonowanie konstrukcji

Roboty należy prowadzić przy użyciu sprzętu do transportu mieszanki betonowej i jej zagęszczania.

Dobór środków transportu wewnętrznego powinny zapewnić dostarczenie do miejsca betonowania betonu o założonej konsystencji oraz przyjętego sposobu zagęszczania.

Transport

Rusztowania i deskowania

Zastosowane materiały mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru.

- Transport poziomy elementów.
Sposób załadunku i umocowania elementów otrzymanych z demontażu rusztowań i deskowań na środki transportu powinien zapewniać ich stateczność i ochronę przed przesunięciem się ładunku podczas transportu.
Elementy wiotkie oraz klatki przestrzenne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.
- Transport pionowy elementów składanych.
Uchwyty do zamocowania stężeń nie powinny być zniekształcone lub wygięte. Podnoszone elementy powinny być zabezpieczone przed odkształceniem, na przykład przez zastosowanie podkładek drewnianych pod pęta lub haki podnoszące elementy.
- Składowanie elementów rusztowań stalowych.
Elementy należy układać na podkładach drewnianych dla zabezpieczenia od zetknięcia z ziemią, zalania wodą i gromadzenia się wody w zagłębieniach konstrukcji. Przy układaniu elementów w stosy pionowe należy stosować odpowiednio rozłożone podkładki drewniane między elementami, dla zabezpieczenia elementów przed odkształceniami wskutek przegięcia lub docisku, oraz zachować odstępy umożliwiające bezpieczne podnoszenie elementów.
Przy składowaniu elementów w bazach (magazynach) na dłuższy okres czasu należy przeprowadzać okresową kontrolę elementów, zwracając szczególnie uwagę na zabezpieczenie przed korozją.
- Przy stosowaniu rusztowań i deskowań systemowych należy przestrzegać wymogów jakie narzuca dostawca systemu.

Beton

Transport mieszanki betonowej na budowę nie powinien powodować jej segregacji, zmian konsystencji i składu. Mieszanka betonowa musi być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami), a czas transportu nie może być dłuższy niż:

- 60 min.- przy temperaturze otoczenia do + 15 °C
- 40 min.- przy temperaturze otoczenia do +20 °C
- 25 min.- przy temperaturze otoczenia do + 30 °C

Stosowanie środków transportu bez mieszalnika jest nie dopuszczalne.

Wykonanie robót**Zakres wykonywanych robót**

Wykonawca przed przystąpieniem do betonowania powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt technologiczny betonowania, która określać będzie kolejność betonowania i czas wykonania robót oraz planować termin rozebrania deskowania i rusztowania.

Oczyszczenie rejonu robót**Wykonanie rusztowania i deskowania**

Budowę rusztowań i deskowań należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wg wymagań BN-70/9080-01 „Rusztowania drewniane budowlane. Wytyczne ogólne projektowania i wykonania”. Przykładowe wymiary elementów deskowań stropów żelbetowych pokazano w załączonej poniżej tabeli.

Tarcze boczne						
Wysokość belki m	grubość desek, mm					
	19		25		40	
	rozstaw nakładek m	przekrój nakładek mm	rozstaw nakładek m	przekrój nakładek mm	rozstaw nakładek m	przekrój nakładek mm
0.3	0.60	19 x 80	0.80	25 x 80	1.30	40 x 90
0.4	0.50	25 x 80	0.70	25 x 90	1.20	40 x 80
0.5	0.50	40 x 60	0.70	40 x60	1.10	40 x 90
0.6	0.50	40 x 60	0.60	40 x 90	1.00	40 x 90
0.8	0.40	40 x 90	0.60	40 x 100	0.90	40 x 100
1.0	0.40	40 x 100	0.60	40 x 120	0.90	40 x 120
1.2	0.40	40 x 120	0.60	40 x 150	0.90	40 x 150
Tarcze denne i deski oporowe						
Wysokość belki m	Rozstaw głowic stojaków, m	Przekrój desek oporowych, mm	Gwoździe do przybicia desek oporowych			
			średnica, mm	długość, mm	liczba sztuk	
0.3	1.25	25 x 120	3.0	70	2	
0.4	1.15	25 x 120	3.5	80	3	
0.5	1.05	25 x 120	3.5	80	4	
0.6	1.00	25 x 120	3.5	80	5	
0.8	0.95	40 x 100	4.0	100	6	
1.0	0.85	40 x 100	4.5	100	6	
1.2	0.80	40 x 100	5.0	125	6	
Grubość dna 50 mm						
0.3	1.65	25 x 120	3.0	70	3	
0.4	1.45	25 x 120	3.5	80	3	
0.5	1.35	25 x 120	3.5	80	5	
0.6	1.25	25 x 120	4.0	100	5	
0.8	1.15	50 x 100	4.5	125	6	
1.0	1.05	50 x 100	5.0	125	6	
1.2	1.00	50 x 100	5.0	125	8	
Rygle						
Rozpiętość płyty w świetle m	grubość płyty, mm					
	od 60 do 80			od 90 do 120		
	grubość rygli, mm					
	40		50	40		50
	wysokość rygli, mm					
1.6	90 – 100		80 – 90	100 – 110		100
1.8	100 – 110		90 – 100	120		110
2.0	110 – 120		100 – 110	130		120
2.2	120 – 130		110 – 120	140 – 150		130
2.4	130 – 140		120 – 130	150		140 – 160
Deski podporowe rygli						
Rozstaw podpór koryt belek m	grubość płyty, mm					
	od 60 do 80			od 90 do 120		
	grubość desek podporowych, mm					
	25	40	50	25	40	50
	wysokość desek podporowych, mm					
0.8	120	60	60	120	70	60
1.0	120	80	70	120	90	80
1.2	120	90	80	130	100	90
1.4	130	110	100	150	120	110
1.6	150	120	110	170	140	120
1.8	170	140	120	–	150	140
2.0	–	150	130	–	160	150
2.2	–	160	140	–	190	170
2.5	–	200	170	–	–	180 – 200
2.75	–	–	190	–	–	200 – 220
3.50	–	–	200 – 220	–	–	220 – 240

Wykonanie rusztowań i deskowań systemowych wykonać według zaleceń dostawcy systemu.

Wykonanie deskowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji,

ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu o ile wielkości te podane są w Dokumentacji Projektowej. Deskowanie i związane z nim rusztowanie powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań i związanych z nimi rusztowań, projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych sporządzonych w oparciu o odpowiednie normy.

Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. Konstrukcja deskowań powinna umożliwiać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Tarcze deskowań powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej.

Można stosować deskowania metalowe i podlegają one takim samym wymaganiom jak drewniane. Blachy użyte do tych szalunków winny mieć grubość zapewniając im nieodkształcalność. Łby śrub i nitów powinny być zagłębione.

Klamry lub inne urządzenia łączące powinny zapewnić sztywne połączenie szalunków i możliwość ich usunięcia bez zniszczeń betonu. Deskowania winny być chronione przed rdzą tłuszczem i innymi zanieczyszczeniami. Wnętrze szalunków powinno być pokryte lekkim czystym olejem parafinowym, który nie zabarwi ani nie zniszczy powierzchni betonu. Natłuszczenie należy wykonać po zakończeniu budowy deskowań lecz przed ułożeniem zbrojenia, które w żadnym przypadku nie powinno ulec zanieczyszczeniu jakimkolwiek środkiem.

Śruby, pręty, ściąg w deskowaniach powinny być wykonane ze stali w ten sposób, by ich część pozostająca w betonie odległa była od zewnętrznej powierzchni co najmniej o 25 mm. Otwory po ściągach należy wypełniać zaprawą cementową 1:2. Podczas betonowania z konstrukcji należy usuwać wszelkie rozpórki i zastrzały z drewna lub metalu (te ostatnie do 25 mm od zewnętrznej powierzchni betonu).

Wszelkie krawędzie betonu winny być ścięte pod kątem 45° za pomocą listwy trójkątnej o boku 15 do 25 mm. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji. Deskowania belek i rozpiętości ponad 3.0 m powinny być wykonane ze strzałką roboczą skierowaną w odwrotnym kierunku od ich ugięcia, przy czym wielkość tej strzałki nie może być mniejsza od maksymalnego przewidywanego ugięcia tych belek przy obciążeniu całkowitym (o ile przewiduje to projekt).

Deskowania powinny być wykonane ściśle według Dokumentacji Projektowej i przed wypełnieniem masą betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość, jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowanej konstrukcji. Prawidłowość wykonania deskowań i związanych z nimi rusztowań powinna być stwierdzona przez kontrolę techniczną.

Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą.

W przypadku kiedy w czasie prac montażowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, linie energetyczne na czas montażu powinny być wyłączone.

W przypadku kiedy zachodzi obawa, że podczas przenoszenia dźwigiem części montowanej konstrukcji mogą dotykać przewodów elektrycznych, należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie uniemożliwiające zetknięcie przewodów z konstrukcją.

Dostęp do rusztowań. Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań, że dostęp do nich prze widziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania.

Pomosty rusztowań. Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1.10 m i z krawężnikami wysokości 0.15m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0.60 m.

Przygotowanie do betonowania

Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie oraz np. mocowanie barier ochronnych, wpusty, itp., oczyścić deskowanie, nawilżyć deskowanie lub powlec formę stalową środkiem adhezyjnym, montaż zbrojenia i zapewnienie właściwych grubości otulin dzięki odpowiednim przekładkom dystansowym.

Ułożenie mieszanki betonowej i pielęgnacja betonu

Przygotowanie do ułożenia mieszanki betonowej obejmuje następujące czynności:

1. Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- wykonanie deskowania, rusztowań, usztywnień, pomostów itp.,
- wykonanie zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- wykonanie wszystkich robót zanikających, np. warstw izolacyjnych, szczelin dylatacyjnych,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów kotwiących zbrojenie i deskowanie formujące kanały, przepony oraz innych elementów ustalających położenie armatury itd.,
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

2. Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy, ze zwróceniem uwagi na oczyszczenie dolnej części słupków i ścian.

3. Powierzchnie okładzin z betonu przylegające do betonu powinny być zwilżone wodą bezpośrednio przed betonowaniem.

4. Powierzchnie deskowania powtarzalnego z drewna, stali lub innych materiałów powinny być powleczone środkiem

uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania. Jeżeli w warunkach uzasadnionych technicznie stosuje się deskowanie: drewniane jednorazowe, należy je zmoczyć wodą.

5. Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu konstrukcji monolitycznych i prefabrykowanych elementów wbudowanych w konstrukcje monolityczne powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i szklwa cementowego.

6. Woda pozostała w zagłębieniach betonu powinna być usunięta.

W czasie układania mieszanki betonowej należy przestrzegać następujących ogólnych zasad:

1. Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej o konsystencji wilgotnej i gęstoplastycznej nie powinna przekraczać 3m.

2. Słupy o przekroju co najmniej 40x40 cm, lecz nie większym niż 80x80 cm, bez krzyżującego się zbrojenia, mogą być betonowane od góry z wysokości nie większej niż 5.0 m. Przy stosowaniu mieszanki o konsystencji plastycznej lub ciekłej betonowanie słupów od góry może się odbywać z wysokości nie przekraczającej 3.0 m.

3. W przypadku układania mieszanki betonowej z większych wysokości od podanych w p. 1 i 2 należy stosować ryny, rury teleskopowe, rury elastyczne (rękawy) itp. Przy konieczności zastosowania urządzeń pochyłych należy ich wyloty zaopatrzyć w urządzenia (kłapy ruchome) pozwalające na pionowe opadanie mieszanki betonowej nad miejscem jej ułożenia bez rozwarstwienia. Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 10m należy stosować odcinkowe przewody giętkie zaopatrzone w pośrednie i końcowe urządzenie do redukcji prędkości padającej mieszanki.

4. Układanie mieszanki betonowej powinno być wykonywane przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować zachowanie się deskowań i rusztowań, czy nie następuje utrata prawidłowości kształtu konstrukcji,
- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone wytrzymałością i sztywnością deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu układana i ułożona mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową; w przypadku gdy na świeżo ułożoną mieszankę betonową spadła nadmierna ilość wody powodująca zmianę konsystencji mieszanki, należy ją usunąć,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania formy lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczanie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczanie ręczne za pomocą sztychowania.

5. Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym powinny być podane:

- data rozpoczęcia i zakończenia betonowania całości i ważniejszych fragmentów lub części budowli,
- wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencja mieszanki betonowej,
- daty, sposób, miejsce i liczba pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie, a następnie wyniki i terminy badań,
- temperatura zewnętrzna powietrza i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

Zagęszczanie mieszanki betonowej

1. Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych.

2. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

3. Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pograżanych.

4. Przy stosowaniu wibratorów pograżanych odległość sąsiednich zagłębień wibratora nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora. Grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części). Wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 5-10 cm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki.

5. Przy stosowaniu wibratorów powierzchniowych płaszczyzny ich działania na kolejnych stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość 10-20 cm. Grubość zagęszczanej warstwy mieszanki betonowej nie powinna przekraczać w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo 20 cm, a w konstrukcjach zbrojonych podwójnie - 12 cm.

6. Czas wibrowania na jednym stanowisku dla wibratorów pograżanych, prędkość posuwu wibratorów powierzchniowych, jak i skuteczny promień działania obydwu typów wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie dla każdego rodzaju mieszanki betonowej.

7. Zakres i sposób stosowania wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej itp.

8. Opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne.

9. Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań, przy czym:

- 1) wibratory wgłębne należy stosować do mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęsta plastycznej; wibratory wgłębne o dużej mocy (powyżej 1,47 kW) należy stosować dla konstrukcji betonowych i konstrukcji żelbetowych o niewielkim procencie zbrojenia i o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m; wibratory wgłębne małej mocy (poniżej 1,47 kW) należy stosować do konstrukcji betonowych oraz żelbetowych o normalnym zbrojeniu i o wymiarach 0,2-0,8 m,
- 2) wibratory powierzchniowe należy stosować do konstrukcji betonowych lub żelbetowych o

najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m i o rzadko rozstawionym zbrojeniu oraz do wibrowania podłóży, stropów, płyt itp.; płaszczyzny działania wibratorów powierzchniowych na sąsiednich stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość około 20 cm; grubość warstwy betonu zagęszczonego wibratorami powierzchniowymi nie powinna być większa niż:

- 25 cm w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo,
 - 12 cm w konstrukcjach zbrojonych podwójnie,
- 3) wibratory prętowe należy stosować do konstrukcji żelbetowych o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wgłębnych.

10. Wzniesienie betonowania po przerwie, w czasie której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora jest możliwe dopiero po osiągnięciu przez beton wytrzymałości co najmniej 2 MPa i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu.

11. Zagęszczanie mieszanki betonowej przez odwadnianie urządzeniami próżniowymi powinno być prowadzone wg instrukcji dostosowanych do rodzaju urządzenia i konstrukcji, ze zwróceniem szczególnej uwagi na zapewnienie:

- dostatecznej sztywności płyt deskowania umożliwiających odciąganie nadmiaru wody z mieszanki betonowej,
- łatwości montażu i rozbiórki deskowania,
- dużej szczelności komór podciśnieniowych przylegających do płyt deskowania odciągających wodę,
- łatwości oczyszczania tkanin filtracyjnych oraz komór podciśnieniowych.
- możliwości niwelowania odchyłek wymiarowych wynikających z niedokładności położenia elementów i montażu zbrojenia.

12. Ręczne zagęszczanie mieszanki betonowej należy wykonywać za pomocą sztychowania każdej ułożonej warstwy prętami stalowymi w taki sposób, aby końce prętów wchodziły na głębokość 5-10 cm w warstwę poprzednio ułożoną oraz jednoczesnego lekkiego opukiwania deskowania młotkiem drewnianym.

Układanie mieszanki betonowej w konstrukcjach masowych

1. Przebieg betonowania konstrukcji masowych oraz pomiar temperatury zabetonowanych części powinien być podany w projekcie wykonywania robót.

2. Mieszanka betonowa powinna być dostarczana na miejsce ułożenia w sposób ciągły przy maksymalnym zmechanizowaniu jej transportu i układania.

3. Zagęszczanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane za pomocą wibratorów wgłębnych pojedynczych lub zespołu wibratorów na wspólnej ramie. Zagęszczanie mieszanki betonowej w konstrukcjach masowych za pomocą wibratorów powierzchniowych dopuszcza się tylko w przypadku warstwy wierzchniej.

4. W przypadku układania w konstrukcjach masowych mieszanki betonowej warstwami, górna powierzchnia poszczególnych warstw nie powinna być wygładzana (z wyjątkiem ostatniej warstwy wierzchniej).

5. Betonowanie w konstrukcjach masowych części zamykających budowlę powinno być przeprowadzone dopiero po zakończeniu osiadania i uzyskaniu przez beton wykonanych części sąsiednich temperatury ustalonej w projekcie wykonania robót.

6. Betonowanie bloków fundamentowych pod urządzenia wywołujące obciążenia dynamiczne powinno być wykonane bez przerw roboczych i zgodnie z wytycznymi podanymi w projekcie wykonania robót.

7. Mieszanka betonowa powinna być układana warstwami poziomymi o jednakowej grubości, dostosowanej do charakterystyki wibratorów przewidzianych do zagęszczania mieszanki. Każda warstwa mieszanki powinna być układana bez przerw i tylko w jedną stronę. Układanie mieszanki uskokami (schodkami) może być dopuszczone, jeżeli tego rodzaju przebieg betonowania został ustalony w projekcie wykonywania robót, a sam przebieg układania mieszanki został szczegółowo określony.

8. Okres pomiędzy wykonaniem jednej warstwy a rozpoczęciem układania następnej warstwy powinien być ustalony doświadczalnie przez laboratorium badawcze w zależności od temperatury otoczenia, warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych przewidywanych czynników.

Układanie mieszanki betonowej w belkach i w płytach

1. Belki i płyty związane monolitycznie ze słupami lub ścianami należy betonować nie wcześniej niż po upływie 1-2 godz. od chwili zabetonowania ścian.

2. Układanie mieszanki betonowej w podciągach i płytach stropowych, dachowych itp. powinno być dokonywane jednocześnie i bez przerw. Przy wysokości podciągów przekraczających 80 cm dopuszcza się ich betonowanie niezależnie od płyt.

Układanie mieszanki betonowej w łukach i w sklepieniach

1. Układanie mieszanki betonowej w łukach i w sklepieniach wykonywanych w deskowaniu otwartym oraz ewentualny ich podział na poszczególne odcinki prostopadłe do tworzącej sklepienia powinny być określone w projekcie wykonywania robót niezależnie od wymagań podanych w p. 2 do 6.

2. Układanie mieszanki betonowej w łukach i w sklepieniach należy prowadzić symetrycznie od wezglowi do klucza w taki sposób, aby było zapewnione utrzymanie niezmiennego kształtu deskowania w ciągu całego okresu betonowania.

3. Boczne płaszczyzny ograniczające pasy powinny być prostopadłe do wewnętrznej powierzchni sklepienia.

4. W odstępach pomiędzy pasami należy układać gęsto plastyczną mieszaninę betonową nie wcześniej niż po 5-7 dniach od chwili zakończenia betonowania pasów. Ułożona mieszanka powinna być starannie zagęszczona wibratorami.

5. Betonowanie łuków o rozpiętości powyżej 20 m należy przeprowadzać w sposób podobny do betonowania sklepień masowych.

Układanie mieszanki betonowej w deskowaniu

1. Mieszankę betonową w deskowaniu ślizgowym należy układać warstwami o grubości 30-35 cm.
2. Układanie nowej warstwy mieszanki betonowej należy zaczynać tylko po ukończeniu, układania poprzedniej warstwy na całym obwodzie deskowania ślizgowego.
3. Szybkość układania mieszanki betonowej w deskowaniu ślizgowym powinna być taka, aby zapewniała wypełnienie deskowali na wysokość ok. 60-70 cm w ciągu 3 - 3,5 godz.
4. Podnoszenie deskowania należy wykonywać tylko po zapelnieniu form do wysokości 60-70 cm na całym obwodzie. Do czasu zapelnienia deskowania na podaną wysokość deskowanie może być podnoszone z szybkością nie większą niż 60 mm na godzinę,
5. W okresie podnoszenia deskowania mieszanka betonowa powinna być układana w deskowaniu warstwami równomiernymi o grubości 20-25 cm. Górny poziom układanej mieszanki betonowej powinien się znajdować poniżej poziomu podłogi roboczej nie więcej niż 0,1 m.
6. Podnoszenie deskowania powinno się odbywać z prędkością uniemożliwiającą przywarcie ułożonej mieszanki betonowej do deskowania, przy czym beton wychodzący z deskowania powinien mieć wytrzymałość wykazaną w projekcie. Na powierzchni betonu wychodzącego z deskowania mogą być co najwyżej ślady deskowania dające się łatwo zatrzeć packą. Zaleca się ustalanie prędkości posuwu deskowania ślizgowego doświadczalnie.

Przerwy w betonowaniu

1. Przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny się znajdować w miejscach uprzednio przewidzianych w projekcie.
2. Ukształtowanie powierzchni betonu w miejscu przerwy roboczej przy bardziej odpowiedzialnych konstrukcjach powinno być uzgodnione z nadzorem technicznym.
3. Przerwy robocze w konstrukcjach mniej skomplikowanych powinny się znajdować:
 - w belkach i podciągach - w miejscach najmniejszych sił poprzecznych,
 - w słupach - w płaszczyznach stropów, belek i podciągów,
 - w płytach - w linii prostopadłej do belek lub żeber, na których wspiera się płyta; przy betonowaniu płyt w kierunku równoległym do podciągu dopuszcza się przerwę roboczą w środkowej części przęsła płyty równoległe do żeber, na których wspiera się płyta.
4. Powierzchnia betonu w miejscu przerwy roboczej powinna być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, tj. w zasadzie pod kątem ok. 45°. W słupach i belkach powierzchnia betonu w przerwie roboczej powinna być prostopadła do osi tych elementów, a w płytach i ścianach - do ich powierzchni.
5. Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia stwardniałego ze świeżym betonem przez usunięcie z powierzchni stwardniałego betonu luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego i przepłukaniu miejsca przerywania beton wodą.
6. Resztki wody w zagłębieniach betonu powinny być usunięte przed rozpoczęciem betonowania.
7. Okres pomiędzy ułożeniem jednej warstwy mieszanki betonowej a nałożeniem na tę warstwę drugiej warstwy mieszanki, bez zaliczenia tego okresu jako przerwy roboczej, powinien być ustalony przez nadzór techniczny (laboratorium kontrolne) w zależności od temperatury zewnętrznej, warunków klimatycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza wynosi więcej niż 20°C, czas trwania przerwy roboczej nie powinien być dłuższy niż 2 godz.
8. Przy wznowieniu betonowania nie należy dotykać wibratorami deskowania, zbrojenia i uprzednio ułożonego betonu.
9. W przypadku konieczności przerwy w betonowaniu konstrukcji wykonywanych w deskowaniu ślizgowym konieczne jest powolne podnoszenie deskowania na niezbędną wysokość po zabetonowaniu warstwy ostatniej przed przerwą, aż do ukazania się widocznej szczeliny pomiędzy deskowaniem a powierzchnią betonu.

Pielęgnacja i dojrzewanie betonu

Pielęgnacja i dojrzewanie betonu - twardnienie betonu w warunkach naturalnych i jego pielęgnacja

1. Warunki dojrzewania świeżo ułożonego betonu jego pielęgnacja w początkowym okresie twardnienia powinny:
 - zapewnić utrzymanie określonych warunków ciepłno-wilgotnościowych niezbędnych do przewidywanego tempa wzrostu wytrzymałości betonu, uniemożliwiać powstawanie rys skurczowych w betonie,
 - chronić twardniejący beton przed uderzeniami, wstrząsami i innymi wpływami pogarszającymi jego jakość w konstrukcji.
2. W okresie pielęgnacji betonu należy:
 - a) chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym - mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych,
 - b) utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej:
 - 7 dni - przy stosowaniu cementów portlandzkich,
 - 14 dni - przy stosowaniu cementów hutniczych i innych,
 - c) polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając polewanie po 24 godz. od chwili jego ułożenia, przy temperaturze + 15°C i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godz. w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę, przy temperaturze poniżej -5°C betonu nie należy polewać,
 - d) nawilżać beton bezpośrednio po naparzeniu przez co najmniej 3 dni; woda do polewania betonów w okresie kilku godzin po zakończeniu naparzenia powinna mieć odpowiednią temperaturę, dostosowaną do temperatury elementu. .

3. Duże masywy betonowe powinny być polewane wodą według specjalnych instrukcji.

4. Duże, poziome lub o niewielkim nachyleniu powierzchnie betonu mogą być powlekane środkami błonotwórczymi zabezpieczającymi przed parowaniem wody. Środki te nanoszone na powierzchnię świeżego betonu powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić łącznie później niż w 24 godz. od chwili posmarowania nimi betonu,
- utworzona powłoka powinna być elastyczna i mieć dobrą przyczepność do betonu świeżego -i stwardniałego oraz nie ulegać zmyciu pod wpływem deszczu,
- środek błonotwórczy nie powinien przy nanoszeniu przenikać głębiej w świeży beton niż na 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu oraz stali.

5. Świeżo ułożony beton stykający się z wodami gruntowymi, a szczególnie płynącymi, powinien być chroniony przed ich ujemnym wpływem przez czasowe odprowadzenie wody, wykonanie warstwy izolacyjnej wodochronnej lub w inny równorzędny sposób przez co najmniej 4 dni od chwili wykonania betonu.

Rozbiórka rusztowań i deskowania

Całkowita rozbiórka deskowań i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu.

W zwykłych warunkach atmosferycznych i temperaturze otoczenia powyżej + 15°C można przyjąć dla betonów mostowych następujące czasy rozformowania:

- 3 dni albo R 15 10 MPa dla usunięcia bocznych deskowań płyt, belek lub łuków,
- 6 dni albo R 15 15 MPa dla usunięcia bocznych deskowań słupów lub ścian

Usunięcie krążyn, rusztowań i podpór podtrzymujących deskowanie może być rozpoczęte nie wcześniej niż po upływie:

- 7 dni lub R 15 20 MPa dla płyt o rozpiętości do 3.0 m,
- 14 dni lub R 15 25 MPa dla płyt o rozpiętości do 6.0 m oraz ścianek
- 28 dni dla elementów o większych rozpiętościach oraz dla ustrojów nośnych ram

W przypadku niższych temperatur dojrzewania niż + 15°C obowiązującym kryterium jest wytrzymałość betonu.

Gdy nie ma możliwości sukcesywnego sprawdzania wytrzymałości betonu w konstrukcji można orientacyjnie przyjąć do podanych wyżej czasów dojrzewania mnożniki:

- 1.5 - dla temperatury średniej $t_{sr} = + 10^{\circ}\text{C}$,
- 2.0 - dla temperatury średniej $t_{sr} = + 5^{\circ}\text{C}$,
- 3.0 - dla temperatury średniej $t_{sr} = + 1^{\circ}\text{C}$ (pod warunkiem uzyskania przez beton przed nastaniem chłódów wytrzymałości co najmniej R 15 - 15 MPa).

Temperaturę średnią dobową obliczać ze wzoru:

$$t_{sr} = \frac{t_7 + t_{13} + 2t_{21}}{4}$$

Rusztowania należy rozbić stopniowo, pod ścisłym nadzorem technicznym, unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór. Przy rozpiętości przęseł większych od 15 m i ustrojach statycznie niewyznaczalnych, kolejność usuwania podpór określić należy na podstawie projektu rusztowania lub technologii robót. Terminy rozdeskowania konstrukcji należy ustalać wg PN-63/B-06251.

Kontrola jakości robót

Rusztowania i deskowania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe deskowań i rusztowań stosowanych przy wykonaniu konstrukcji z betonu

Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka od wymiarów projektowych w mm
W odległości między podporami zginanych elementów deskowania i w odległości między tężnikami usztywniającymi stojaki rusztowań	
a) na 1 m długości do	⑥25
b) na całe przęsło nie więcej niż	⑥75
Wychylenie od pionu lub od projektowanej linii przecięcia się:	
a) na 1 m szerokości nie więcej niż	⑥5
b) na całej wysokości konstrukcji nie więcej niż	
– w fundamentach	⑥20
– w ścianach i słupach do wysokości 5 m podtrzymujących stropy monolityczne	⑥10
– w ścianach i słupach o wysokości powyżej 5 m	⑥15
– w słupach szkieletów żelbetowych połączonych z belkami	⑥10
– w belkach i łukach	⑥5
Przemieszczenie osi deskowania od projektowanego położenia nie więcej niż:	⑥15
a) w fundamentach	⑥10
b) w ścianach, słupach, belkach, podciągach i łukach	
Przemieszczenie osi deskowania przestawnego, ślizgowego i przesuwne nie więcej niż	⑥10
	⑥5'
W odległości między wewnętrznymi powierzchniami ścian	

Miejscowe nierówności powierzchni deskowania od strony stykania się z betonem (przy sprawdzaniu łata o długości 2 m)	⑥3
Odchylenie płaszczyzn poziomych od poziomu:	⑥5
a) na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku	⑥15
b) na całą płaszczyznę	⑥20
Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów	⑥8
Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego	
Odchylenie w wymiarach płyt desek przestawnych:	⑥2
• w długości i szerokości płyt (tarcz) do 1 m	⑥4
• 1 do 3 m	⑥6
• 3 do 5 m	⑥10
• ponad 5 m	⑥2
- grubości dwóch sąsiednich desek niestruganych	⑥0.5
- grubości dwóch sąsiednich desek struganych	⑥2
- w rozmieszczeniu otworów na elementy łączące płyty	
* Odchyłki ujemne niedopuszczalne.	

Połączenia na śruby.

Otwory na śruby w dostarczonych elementach powinny być wykonane o średnicy o 1 mm większej od nominalnej średnicy trzpienia śruby.

Dopuszczalne odchyłki powinny wynosić:

- 1 mm - dla otworów o średnicy nominalnej do 20 mm,
- 1.5 mm - dla otworów o średnicy nominalnej powyżej 20 mm.

Ponadto powinny być spełnione następujące wymagania:

- 1) owalność otworu, (j. różnica pomiędzy największą i najmniejszą średnicą nie powinna przekraczać 5% nominalnej średnicy otworu oraz 1 mm, .
- 2) skośność otworu nie może przekraczać 3% grubości łączonych elementów oraz 2 mm.

Inne rodzaje połączeń gwarantujące wytrzymałość i stateczność rusztowań mogą być stosowane pod warunkiem zatwierdzenia przez odpowiednie władze.

Badania rusztowań w czasie ich eksploatacji.

W okresie eksploatacji rusztowań należy dokonywać okresowe badania techniczne celem stwierdzenia, czy pracą na rusztowaniach oraz warunki atmosferyczne nie wpłynęły na pogorszenie stanu rusztowań i nie zagrażają bezpieczeństwu oraz nie wpływają na jakość konstrukcji montowanej na rusztowaniach. Badania takie należy wykonywać szczególnie po okresie silnych wiatrów, wysokich wód, które załamywały dolną część rusztowań, po ewentualnych awariach, jak upadek na rusztowaniu ciężkich elementów składanych itp. Badania przeprowadza Inspektor Nadzoru wraz z Wykonawcą.

Kontrola betonu

Dostawca betonu obowiązany jest przedstawić Wykonawcy i Inspektorowi Nadzoru oświadczenie o dostarczeniu betonu odpowiedniej klasy, konsystencji i uziarnieniu i spełnieniu innych parametrów, których badanie wynika z normy.

W trakcie budowy kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu badane wg normy PN-88/B-06250 "Beton zwykły":

Konsystencja mieszanki betonowej

Sprawdzenie jej przeprowadza się agregacie pompowym co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Ponadto zaleca się sprawdzanie konsystencji metodą opadu stożka. Każdorazowo przy odbiorze mieszanki betonowej ze środka transportu, gdy istnieje przypuszczenie przekroczenia dopuszczalnego czasu transportu, lub zmiany konsystencji spowodowanej np. wysoką temperaturą otoczenia.

Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- + 20% wartości wskaźnika Ve-Be,
- + 1 cm wg metody stożka opadowego.

Wytrzymałość betonu na ściskanie

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, w ilości nie mniejszej niż:

- 1 próbkę na 100 zarobów,
- 1 próbkę na 50 m³,
- 1 próbkę na zmianę roboczą
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150 x 150 x 150 mm spełnia wymagania normy PN-88/B-06250.

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być brane serie próbek w ilościach zgodnych z PN-88/B-06250 poz. 5.1. Próbki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego odrębnie

segmentu płyty. Próbkę powinny być pobierane komisyjnie z udziałem Inspektora Nadzoru ze spisaniem protokołem pobrania podpisanego przez obie strony. Próbkę oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisem Inspektora Nadzoru i kierownika robót, gwarantującymi ich autentyczność.

Próbki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Kierownika Budowy przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B-06250

Nasiąkliwość betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż raz na 5000 m³ betonu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania.

Odporność na działanie mrozu

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności przeprowadza się na próbkach wykonywanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m³ betonu oraz każdorazowo po zmianie składników.. betonu; sposobu układania i zagęszczania.

Każde badanie przeprowadza się na 12 regularnych próbkach o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbkę przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250. W metodzie przyspieszonej badanie przeprowadza się na 6 próbkach po 28 dniach.

Przepuszczalność wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodo przepuszczalności przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej raz w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m³ betonu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania. Każde badanie przeprowadza się na 6 regularnych próbkach o grubości nie większej niż 160 mm i o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbkę przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250. Dopuszcza się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W6 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0.6 MPa w czterech próbach na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06350, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

Trwałość betonów

Trwałość betonów określona jest stałością określonych właściwości w obecności czynników wywołujących degradację. Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 100 cykli zamrażania i rozmrażania. Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach:

- zmniejszenie modułu sprężystości 20%,
- utrata masy 2%,
- rozszerzalność liniowa 0.2%,
- współczynnik przepuszczalności do:
- 9 przed cyklami zamrażania 10 cm/s
- 8 po cyklach zamrażania 10 cm/s

Obmiar robót

Obmiar robót należy wykonywać w metrach sześciennych, oddzielnie dla poszczególnych rodzajów konstrukcji betonowych (fundamenty, wieńce, wylewki, schody). Nie specyfikuje się oddzielnie konstrukcji pomocniczych jak rusztowania i deskowania.

Odbiór robót

Odbioru robót należy dokonać zgodnie ze Specyfikacją Techniczną oraz z PN/B-06050.

Odbiór deskowań

1. Do odbioru deskowań powinien być przedłożony dziennik wykonywania deskowań, jeżeli taki był prowadzony na danej budowie, albo zapisy w dzienniku budowy dotyczące danego rodzaju deskowania.
2. Odstępstwa od postanowień projektu lub instrukcji wykonywania deskowań systemowych inwentaryzowanych powinny być uzasadnione zapisem w dzienniku budowy i potwierdzone przez nadzór techniczny albo innym równorzędnym dowodem.
3. Badanie materiałów lub gotowych elementów stosowanych do wykonywania deskowania powinno być dokonywane przy dostawie tych materiałów na budowę. Ocena jakości materiałów przy odbiorze deskowania powinna być dokonywana pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy i zaświadczeń o jakości materiałów lub elementów wystawionych przez producentów.
4. Przy odbiorze deskowań i rusztowań do wykonywania konstrukcji z betonu należy sprawdzać: .
 5. przekroje i rozstawy stojaków (podpór) oraz ich usztywnienie (niezmiennność w trakcie betonowania),
 6. szczelność deskowania,
 7. wartość roboczej strzałki ugięcia, jeżeli taka była przewidziana,
 8. prawidłowość wykonania deskowania w poziomie i pionie.
 9. usunięcie z deskowań wszelkich zanieczyszczeń,
 10. powleczenie deskowania preparatami zmniejszającymi przyczepność betonu,
 11. sprawdzenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.
 12. Dopuszcza się następujące odchyłki wymiarowe przy wykonywaniu deskowań:

- 13. odchyłka płaszczyzny lub krawędzi od pionu na 1 m - 2 mm,
- 14. odchyłka płaszczyzny deskowania fundamentu, ściany lub słupa od pionu na 1 m wysokości - 1,5 mm,
- 15. odchyłka płaszczyzny deskowania od pionu na całej wysokości - 15,0 mm,
- 16. odchyłka płaszczyzny deskowania ściany lub słupa na całej wysokości - 10,0 mm,
- 17. odchyłka od pionu bocznego deskowania żebra lub podciągu oraz krawędzi przecięcia deskowań tych belek - 2,5 mm,
- 18. odchyłki od rozpiętości projektowanych:
 - belki lub płyty bez żebrowej ® 15 mm,
 - płyty w przekryciach żebrowych ® 10 mm. Odchyłki osi ścian i słupów od projektowanego ich położenia powstałe przy montażu deskowań dolnych kondygnacji należy usunąć na wyższych kondygnacjach.

Odbiór konstrukcji monolitycznych

Przy odbiorze konstrukcji monolitycznych z betonu powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- rysunki robocze z naniesionymi - na nich wszystkimi zmianami, jakie zostały zatwierdzone w czasie budowy, a przy zmianach związanych z bezpieczeństwem obiektu również rysunki wykonawcze,
- dokumenty stwierdzające uzgodnienie dokonanych zmian,
- dzienniki robót (jeżeli takie były prowadzone) i dziennik budowy,
- wyniki badań kontrolnych betonu,
- protokoły odbioru deskowań przed rozpoczęciem betonowania,
- protokoły odbioru zbrojenia przed jego za betonowaniem,
- protokoły z pośredniego odbioru elementów konstrukcji lub robót zanikających,
- protokoły z odbioru fundamentów i ich podłoża,
- inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania obiektu budowlanego.
- Niezależnie od powyższych dokumentów, przy badaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych powinna być poddana sprawdzeniu i ocenie:
 - prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów oraz zgodność z projektem otworów i kanałów wykonanych w konstrukcjach, prawidłowość ustawienia części zabetonowanych, prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych, prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp.; sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie uznanych, odpowiednich pomiarów,
 - jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod badań,
 - prawidłowość wykonania robót zanikających, np. przygotowania zbrojenia, ułożenia izolacji itp.:
- Przy sprawdzeniu jakości powierzchni betonów należy wymagać, aby łączna powierzchnia ewentualnych raków nie była większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie więcej niż 1%. Lokalne raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu.
- Zbrojenie główne nie powinno być odsłonięte. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia elementów lub konstrukcji nie powinny być większe od podanych w tablicach

Tablica: Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji betonowych i żelbetowych

Odchylenia	Dopuszczalna odchyłka mm
ODCHYLENIE PŁASZCZYZN I KRAWĘDZI ICH PRZECIĘCIA OD PROJEKTOWANEGO POCHYLENIA:	
a) na 1 m wysokości	5
b) na całą wysokość konstrukcji i w fundamentach	20
c) w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów podtrzymujących stropy monolityczne	15
d) w ścianach (budowlach) wzniesionych w deskowaniu ślizgowym lub przestawnym	1/500 wysokości budowli, lecz nie więcej niż 100 mm

Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu:	
a) na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku	5
b) na całą płaszczyznę	15
Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łąką o długości 2,0 m z wyjątkiem powierzchni podporowych:	
a) powierzchni bocznych i spodnich	⊕4
b) powierzchni górnych	⊕8
Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów	⊕20
Odchylenia w wymiarach przekroju. poprzecznego	⊕8
Odchylenia w rzędnych powierzchni dla innych elementów	⊕5

Podstawa płatności

Sposób płatności ustalony jest w umowie na wykonanie zamówienia.

Przepisy związane

PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
PN-85/B-01805	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-84/H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
PN-83/H-92120	Stal walcowa. Blachy grube i uniwersalne
PN-81/H-92131	Stal walcowa. Blachy cienkie zwykłej jakości
PN-78/M-47900.00	Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia i podział na główne parametry.
PN-78/M-47900.01	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur stalowych. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja.
PN-78/M-47900.02	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja.
PN-78/M-47900.03	Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza. Ogólne wymagania i badania.
PN-B-03150:2000	Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie..
PN-82/D-94021	Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi.
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-83/D-97005/19	Sklejka. Sklejka do deskowań. Wymagania i badania.
PN-84/M-81000	Gwoździe. Ogólne wymagania i badania.
PN-59/M-82010	Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.
PN-88/M-82121	Śruby z łbem kwadratowym.
PN-88/M-82151	Nakrętki kwadratowe.
PN-85/M-82501	Wkręty do drewna z łbem sześciokątnym.
PN-85/M-82503	Wkręty do drewna z łbem stożkowym.
PN-85/M-82505	Wkręty do drewna z łbem kulistym.
PN-84/M-82509	Wkręty do drewna. Wymogi i badania.
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia i projektowanie.
PN-86/B-01300	Cementy. terminy i określenia
PN-88/B-30000	Cement portlandzki
PN-88/B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-85/B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
PN-90/B-06242	Domieszki do betonu. Domieszki uszczelniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton.
PN-90/B-06243	Domieszki do betonu. Domieszki upłynniające. Wymagania i badania oddziaływania na

	beton.
PN-90/B-06244	Domieszki do betonu. Domieszki kompleksowe. Wymagania i badania oddziaływania na beton.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-78/B-06714.26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta.
PN-74/B-06264	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda radiofotograficzna badania wytrzymałości betonu na ściskanie.

Zbrojenie konstrukcji żelbetowych

Wstęp

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia betonu stałą konstrukcyjną.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych ze zbrojeniem betonu stałą konstrukcyjną wszystkich elementów konstrukcyjnych budynku i urządzeń technologicznych i obejmują:

- A. transport, składowanie oraz przygotowanie, wygięcie, przycięcie i łączenie prętów,
- B. montaż zbrojenia elementów żelbetowych

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

Materiały - stal zbrojeniowa

Klasy i gatunki stali zbrojeniowej

1. Do zbrojenia konstrukcji z betonu należy stosować pręty ze stali klasy A-O gatunku StOS-b, klasy A-I gatunków St3SX-b i St3SY-b, klasy A-II gatunków 18G2-b i 20G2VY-b, klasy A-III gatunku 34GS, klasy A-IIIN gatunku 20G2VY-b. Dopuszcza się do zbrojenia konstrukcji z betonu inne rodzaje stali, nie określone normami państwowymi, na podstawie aprobaty technicznej wydanej przez jednostkę upoważnioną do wydawania aprobat technicznych.

2. Do zgrzewanych punktowo płaskich i przestrzennych szkieletów przeznaczonych do zbrojenia konstrukcji z betonu należy stosować pręty ze stali klasy A-O A-I.

3. Właściwości mechaniczne stali klasy A-O, A-I, A-II; A-III i A-IIIN są określone normami podanymi w punkcie 4.10.

Pręty zbrojeniowe

1. Dostarczone na budowę pręty zbrojeniowe w postaci kręgów lub prętów prostych w wiązkach powinny mieć zaświadczenie o jakości (certyfikat). Kręgi i wiązki prętów powinny być zaopatrzone w przywieszki zawierające: znak wytwórcy, średnicę minimalną znak stali, numer wytopu, znak obróbki cieplnej.

2. Pręty ze stali klasy A-O powinny być okrągłe o gładkiej powierzchni.

3. Pręty ze stali klasy A-I powinny być okrągłe o gładkiej powierzchni i być oznaczone czerwoną farbą olejną przez malowanie z jednej strony końców prętów.

4. Pręty ze stali klasy A-II powinny być okrągłe, a na ich powierzchni powinny znajdować się ukształtowane dwa żeberka podłużne usytuowane przeciwległe do siebie i biegnące równoległe do podłużnej osi pręta. Między tymi żeberkami powinny znajdować się żeberka poprzeczne nachylone jednokośnie (śrubowo) do osi podłużnej pręta pod kątem 60° i równomiernie rozmieszczone wzdłuż całej długości pręta. Pręty ze stali 20G2Y-b dla odróżnienia ich od prętów ze stali 18G2-b powinny być cechowane trwale czerwoną farbą przez malowanie końców prętów z jednej strony każdej wiązki lub przez namalowanie na każdym kręgu jednego pasa o szerokości co najmniej 20 mm.

5. Pręty ze stali zbrojeniowych klasy A-III i A-IIIN powinny być okrągłe, a na ich powierzchni powinny znajdować się dwa żeberka podłużne usytuowane przeciwległe do siebie i biegnące równoległe do podłużnej osi pręta. Między tymi żeberkami powinny znajdować się żeberka poprzeczne usytuowane w tzw. jodełkę i nachylone do osi podłużnej pręta z jednej strony pod kątem $\alpha = 60^\circ$, a z drugiej strony pod kątem $360^\circ - \alpha = 300^\circ$. Pręty ze stali 20G2VY-b klasy A-IIIN dla odróżnienia ich od prętów ze stali 34GS mają nawalcowanie dodatkowe żeberka podłużne o długości odpowiadającej trzem odstępom między żeberkami poprzecznymi, po obu stronach pręta.

Siatki zbrojeniowe i szkielety zgrzewane

Do zbrojenia konstrukcji z betonu mogą być stosowane zgrzewane siatki zbrojeniowe standardowe lub typowe. Siatki powinny być wykonane z prętów z drutu gładkiego lub profilowanego na zimno, krzyżujących się pod kątem 90°, o rozstawie co 50 i 75 mm lub krotności tych wymiarów i połączonych za pomocą elektrycznego zgrzewania punktowego (garbowego).

Siatki standardowe o wymiarach stałych 6,0 x 2,45 m z drutu gładkiego lub profilowanego powinny być produkowane na skład.

Siatki typowe należy wykonywać według indywidualnych zamówień. Długość tych siatek nie może być większa niż 12 m, a szerokość nie większa niż 2,45 m. Dopuszcza się rozstawienie prętów poprzecznych w siatkach typowych w odległościach ustalonych przez zamawiającego.

Siatki standardowe i typowe powinny być produkowane w wyspecjalizowanych zakładach, wyposażonych w automatyczne zgrzewarki.

Do zbrojenia konstrukcji z betonu mogą być stosowane zgrzewane płaskie i przestrzenne szkielety zbrojeniowe.

Płaskie szkielety zbrojeniowe w postaci prefabrykowanych elementów zbrojeń konstrukcji z betonu powinny być wykonywane ze stalowych prętów prostych krzyżujących się pod kątem 90°, połączonych za pomocą elektrycznego zgrzewania punktowego (garbowego) w miejscach styków.

Przestrzenne szkielety zbrojeniowe należy wykonywać z płaskich szkieletów zbrojeniowych i pojedynczych prętów stalowych połączonych za pomocą elektrycznego zgrzewania punktowego (garbowego) lub spawania elektrycznego łukowego.

Kontrola jakości

1. Stal zbrojeniowa dostarczona na budowę powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normach Państwowych, a w przypadku braku takich norm na podstawie aprobaty technicznej wydanej przez jednostkę upoważnioną do wydawania aprobat technicznych.

2. W zależności od średnicy prętów i klasy stali pręty zbrojeniowe powinny być dostarczone w postaci kręgów lub wiązek prętów prostych. Średnica kręgów powinna wynosić 550-1000 mm, a ich masa do 1000 kg. Masa wiązek

prętów nie powinna przekraczać 5000 kg.

3. Pręty proste wszystkich klas powinny być dostarczone o długościach 10 - 12 m, jeżeli w zamówieniu nie określono innej długości wymaganej.

Sprzęt

Prace zbrojarskie należy wykonywać specjalistycznymi urządzeniami - giętarkami, prostowarkami, nożycami i innymi stanowiącymi wyposażenie zbrojarni.

Sprzęt ma spełniać wymogi BHP, osoby go obsługujące powinny być odpowiednio prze szkolenie.

Transport

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przystosowanymi do tego typu materiałów.

Wykonanie robót

Przygotowanie prętów zbrojeniowych

Oczyszczanie prętów zbrojeniowych

- c. Pręty stalowe, przed ich użyciem do wkładek zbrojeniowych zgodnie z projektem, należy oczyścić z kurzu, ziemi, zgorzeliny, luźnej rdzy, tłustych plam lub innych zanieczyszczeń.
- d. Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej korozji.
- e. Pręty stalowe użyte do wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane.

Prostowanie i cięcie prętów zbrojeniowych

- f. W przypadku prostowania stali metodą wyciągania - stanowiska pracy, miejsca zamocowania prętów oraz trasę z obu stron toru wyciągowego należy zabezpieczyć ogrodzeniem chroniącym pracowników.
- g. Na terenie ogrodzonym zabronione jest:
 - przebywanie ,pracownikom wzdłuż wyciąganego pręta zbrojeniowego w czasie prostowania stali,
 - przebywanie osób nie zatrudnionych przy prostowaniu,
 - organizowanie innych stanowisk roboczych i składowisk.
- h. Wprowadzanie końca pręta ze zwoju do prościarki jest dozwolone tylko po jej zatrzymaniu.
- i. Kołowrotki do rozwijania zwojów stali zbrojeniowej oraz przestrzeń pomiędzy kołowrotkami a prościarkami powinny być ogrodzone.
- j. Przy cięciu prętów zbrojeniowych należy przestrzegać następujących zasad:
 - w przypadku cięcia prętów nożycami ręcznymi należy cięty pręt oprzeć obustronnie na kozłach lub stole zbrojarskim
 - cięcie prętów o średnicy większej niż 20 mm nożycami jest zabronione,
 - przy mechanicznym przecinaniu prętów chwytanie ręką prętów w odległości mniejszej niż 50 cm od nożyc tnących jest zabronione.

Gięcie prętów zbrojeniowych

Przy gięciu prętów zbrojeniowych należy przestrzegać następujących zasad:

- gięcie prętów o średnicy do 20 mm może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie,
- pręty o średnicy większej niż 20 mm mogą być odginane wyłącznie za pomocą urządzeń mechanicznych, gięcie prętów o średnicy powyżej 30 mm w stanie ogrzanym należy ograniczyć tylko do stali walcowanych na gorąco i przy zachowaniu szczegółowych wytycznych dla tego rodzaju gięcia, stanowiących załącznik do dokumentacji technicznej robót zbrojarskich,
- zakładanie prętów, przestawianie odbojnic lub trzpieni przy gięciu prętów zbrojeniowych na mechanicznej giętarce dopuszczalne jest tylko przy unieruchomionej tarczy giętarki.

Stanowiska pracy dla zbrojarzy

- k. Stoły warsztatowe i maszyny do wykonywania zbrojenia powinny być ustawione w pomieszczeniach zamkniętych lub co najmniej pod wiatami, z umocowanymi do nich od strony zewnętrznej odpowiednimi przegrodami.
- l. Stoły warsztatowe do przygotowania zbrojenia powinny być wytrzymałe na uderzenia, o mocnej konstrukcji i przytwierdzone na stałe do podłoża.
- m. Stanowiska pracy zbrojarzy znajdujące się po obu stronach stołu należy oddzielić umieszczoną nad stołem siatką o wysokości 1 m, o oczkach nie większych niż 30 mm.

Składowanie odgiętych prętów zbrojeniowych

- n. Odgięte pręty zbrojeniowe powinny być składowane na wydzielonych, uporządkowanych miejscach, w sposób nie powodujący ich uszkodzenia lub pomieszania. Chodzenie po odgiętych prętach zbrojeniowych jest zabronione.
- o. W przypadku prętów dostarczonych luzem na budowę należy odgięte pręty dostarczyć w paczkach z podaniem ich charakterystyki na trwałych przywieszkach.
- p. Elementy zbrojenia przewożone za pomocą dźwigów lub żurawi powinny być zawieszane w sposób stabilny oraz zabezpieczone przed wysunięciem się.
- q. Przemieszczane elementy zbrojenia należy opuszczać i układać ostrożnie. Rzucanie elementów zbrojenia jest zabronione
- r. Składowanie zbrojenia na pomostach roboczych, przeznaczonych wyłącznie do pracy zbrojarzy, jest zabronione.

Konstruowanie zbrojenia**Zasady ogólne****ROZMIESZCZENIE PRĘTÓW ZBROJENIA W PRZEKROJU**

Rozstaw prętów w przekroju powinien umożliwiać należyte ułożenie i zagęszczenie mieszanki betonowej bez segregacji składników, przy zapewnieniu właściwych warunków przyczepności zbrojenia do betonu.

Odległości poziome i pionowe są mierzone w świetle między poszczególnymi prętami lub warstwami prętów powinny być nie mniejsze niż:

$s_i \geq \text{✱}$

$s_i \geq 20 \text{ mm}$

$s_i \geq d_g + 5 \text{ mm}$

gdzie:

✱ - maksymalna średnica pręta,

d_g - maksymalny wymiar ziaren kruszywa.

Na długości zakładu pręty zbrojenia mogą być układane na styk.

Pręty ułożone w kilku warstwach powinny być usytuowane jeden nad drugim, a przestrzeń między prętami powinna mieć szerokość wystarczającą do wprowadzenia wibratora wgnębnego.

Rozstaw prętów zbrojenia w przekrojach krytycznych płyt powinien być nie większy niż:

a) przy zbrojeniu jednokierunkowym

250 mm i $1.2h$ jeżeli $h > 100 \text{ mm}$

120 mm jeżeli $h \leq 100 \text{ mm}$

b) przy zbrojeniu dwukierunkowym - 250 mm.

Maksymalny rozstaw prętów zbrojeniowych poza przekrojami krytycznymi powinien być nie większy niż 300 mm.

W elementach ściskanych maksymalny rozstaw w osiach prętów powinien być nie większy niż 400 mm.

OTULENIE PRĘTÓW ZBROJENIA

Grubość otulenia jest to odległość od zewnętrznej powierzchni zbrojenia (włączając w to pręty rozdzielcze i strzemiona) do najbliższej powierzchni betonu. Przyjęta grubość otulenia powinna zapewniać bezpieczne przekazanie sił przyczepności, ochronę stali przed korozją, ochronę przeciwpożarową oraz umożliwiać należyte ułożenie i zagęszczenie betonu.

W projekcie konstrukcji podaje się nominalną grubość otulenia c_{nom} , na którą składa się grubość minimalna c_{min} i odchyłka wymiarowa $\clubsuit c$ wg zależności:

$$c_{nom} = c_{min} + \clubsuit c$$

przy czym jako c_{min} przyjmuje się większą z wartości wyznaczonych z warunku przekazania sił przyczepności lub ochrony przed korozją.

Minimalna grubość otulenia c_{min} , z warunku przekazania sił przyczepności oraz należytego ułożenia i zagęszczenia betonu w odniesieniu dla prętów ze stali zwykłej powinna być nie mniejsza niż:

$c_{min} \geq \text{✱}$ jeżeli $d_g \leq 32 \text{ mm}$,

$c_{min} \geq \text{✱} + 5$ jeżeli $d_g > 32 \text{ mm}$

W celu ochrony stali przed korozją grubość otulenia całego zbrojenia, włączając pręty rozdzielcze i strzemiona, powinna być nie mniejsza od wartości podanych w tablicy.

Wartości te stosuje się do elementów wykonanych z betonu zwykłego bez specjalnych zabezpieczeń, zbrojonych stalą węglową lub niskostopową, przy założeniu, że przewidywany okres użytkowania wynosi 50 lat. Wartości te dla dłuższego okresu użytkowania powinny być zwiększone (o 10 mm dla 100 lat), natomiast dla krótszego okresu użytkowania mogą być zmniejszone.

Zachowaniu minimalnej grubości otulenia musi towarzyszyć odpowiednia jakość betonu określona przez minimalną klasę wytrzymałości, maksymalny stosunek w/c oraz minimalną zawartość cementu w kg/m^3 .

Ocenę środowiska w zależności od klasy ekspozycji i agresji środowiska podano w tabeli 6

Tablica 6 - Klasy ekspozycji w zależności od warunków środowiska

Oznaczenie klasy	Opis środowiska	Przykład (o charakterze informacyjnym) występowania klas ekspozycji	Zalecana minimalna klasa betonu
1 Brak ryzyka korozji lub agresji środowiska			
XO	<p>Dla betonów niezbrojonych i nie zawierających innych elementów metalowych</p> <ul style="list-style-type: none"> wszystkie środowiska z wyjątkiem przypadków występowania zamrażania i odmrażania, ścierania lub agresji chemicznej <p>Dla betonów zbrojonych lub zawierających inne elementy metalowe. wilgotności powietrza</p>	<p>Beton wewnątrz budynków o bardzo niskiej wilgotności powietrza</p>	B15

2 Korozja wywołana karbonatyzacją			
XC1	Suche lub stale mokre	Beton wewnątrz budynków o niskiej wilgotności powietrza Beton stale zanurzony w wodzie	B20
XC2	Mokre, sporadycznie suche	Powierzchnie betonu narażone na długotrwały kontakt z wodą Niektóre fundamenty	
XC3	Umiarkowana wilgotność	Beton wewnątrz budynków o umiarkowanej lub wysokiej wilgotności powietrza Betony na zewnątrz osłonięte przed deszczem	B25
XC4	Cyklicznie mokre i suche	Powierzchnie betonu narażone na kontakt z wodą, ale nie jak w klasie ekspozycji XC2	B30
3 Korozja wywołana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej			
XD1	Umiarkowana wilgotność	Powierzchnie betonu narażone na działanie chlorków z powietrza Płyty parkingów - spód	B37
XD2	Mokre, sporadycznie suche	Baseny Baseny narażone na działanie wody przemysłowej zawierającej chlorki	
XD3	Cyklicznie mokre i suche	Elementy mostów narażone na działanie rozpylonych cieczy zawierających chlorki Nawierzchnie dróg Płyty parkingów - wierzch	B45
4 Korozja wywołana chlorkami z wody morskiej			
XS1	Narażenie na działanie soli zawartych w powietrzu, ale nie na bezpośredni kontakt z wodą morską	Konstrukcje zlokalizowane na wybrzeżu lub w jego pobliżu	B37
XS2	Stale zanurzenie	Elementy budowli morskich	B45
XS3	Strefy pływów, rozbryzgów i aerozoli	Elementy budowli morskich	
5 Agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania z lub bez środków odladzających			
XF1	Umiarkowanie nasycone wodą bez środków odladzających	Pionowe powierzchnie betonowe narażane na deszcz i zamarzanie	B30
XF2	Umiarkowanie nasycone wodą ze środkami odladzającymi	Pionowe powierzchnie betonowe konstrukcji drogowych narażone na zamarzanie i działanie środków odladzających z powietrza Płyty parkingów - spód	
XF3	Silnie nasycone wodą bez środków odladzających	Poziome powierzchnie betonowe narażone na deszcz i zamarzanie	
XF4	Silnie nasycone wodą ze środkami odladzającymi lub wodą morską	Jezdnie dróg i mostów narażone na działanie środków odladzających. Powierzchnie betonowe narażone bezpośrednio na działanie aerozoli zawierających środki odladzające i zamarzanie Strefy rozbryzgu w budowlach morskich narażonych na zamarzanie Płyty parkingów - wierzch	B37
6 Agresja chemiczna			
XA1	Środowisko chemiczne mało agresywne zgodnie z Pr PN-EN 206-1	Grunty naturalne i woda gruntowa	B30
XA2	Środowisko chemiczne średnio agresywne zgodnie z Pr PN-EN 206-1	Grunty naturalne i woda gruntowa	B45
XA3	Środowisko chemiczne silnie agresywne zgodnie z Pr PN-EN 206-1	Grunty naturalne i woda gruntowa	

Minimalne grubości otulenia prętów i zalecenia dotyczące jakości betonu ze względu na korozję podano w tabeli 21

Tablica 21 - Minimalne grubości otulenia prętów i zalecenia dotyczące jakości betonu ze względu na korozję

Klasa ekspozycji wg tablicy 6		Przyczyna korozji										
		brak	karbonatyzacja				chlorki			chlorki z wody morskiej		
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3
minimalna grubość otulenia c_{min} (mm)	stal zwykła	10	15	20		25	40			40		
	stal sprężająca	15	20	30		35	50			50		
minimalna klasa betonu		B15	B20	B20	B25	830	B37	B37	B45	B37	B45	B45
maksymalny stosunek w/c		-	0,65	0,60	0,60	0,50	0,55	0,55	0,45	0,50	0,45	0,45
minimalna zawartość cementu kg/m^3		-	260	280	280	300	300	300	320	300	320	340

Minimalne grubości otulenia podane w tablicy (z wyjątkiem wartości w klasie ekspozycji) mogą być zmniejszone o 5 mm w elementach z betonu, którego wytrzymałość jest o dwie klasy wyższa od zalecanej.

Minimalne grubości otulenia ze względu na korozję mogą być ponadto zmniejszone w przypadku:

- c) użycia stali nierdzewnej lub zastosowania innych specjalnych środków ochrony¹,
- d) użycia betonu szczelnego o specjalnym składzie¹,
- e) wykonania na powierzchni betonu dodatkowych powłok ochronnych lub obetonowania¹.

Minimalne grubości otulenia powinny być zwiększone co najmniej o 5 mm w elementach o nierównej lub porowatej powierzchni (np. przy odsłoniętym kruszywie). Jeżeli beton układany jest wprost na podłożu gruntowym to grubość otulenia powinna być nie mniejsza niż 75 mm, a jeżeli na podłożu betonowym - nie mniejsza niż 40 mm.

W środowiskach agresywnie oddziaływujących na beton (klasy XF oraz XA) należy zwrócić szczególną uwagę na strukturę betonu, a w środowisku agresji chemicznej (XA) - na konieczność powierzchniowej ochrony betonu. Minimalne grubości otulenia w tych przypadkach można określać wg tablicy, w zależności od występowania czynników powodujących korozję stali w wyniku procesów dyfuzyjnych (karbonatyzacja lub chlorki).

Przy projektowaniu, minimalną grubość otulenia należy zwiększyć o wartość dopuszczalnej odchyłki $\clubsuit c$, zależnej od poziomu wykonawstwa i kontroli jakości:

$\clubsuit c = 0 - 5$ mm – w elementach prefabrykowanych,

$\clubsuit c = 5 - 10$ mm – w elementach betonowanych w miejscu wbudowania.

Grubość otulenia wymaganą ze względu na odporność ogniową, określa się według oddzielnych przepisów.

DOPUSZCZALNE KRZYWIZNY ZAGIĘĆ

Minimalna średnica wewnętrzna zagięcia pręta powinna być tak dobrana, aby nie mogło nastąpić miażdżenia lub rozłupywanie betonu wewnątrz zagięcia, jak również pojawianie się pęknięć w prętach na skutek ich zginania.

Minimalna średnica wewnętrzna zagięcia prętów i drutów powinna być nie mniejsza od podanej w tablicy 22.

Tablica 22 – Minimalna średnica wewnętrzna zagięcia

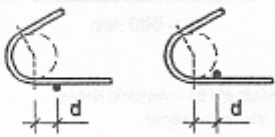
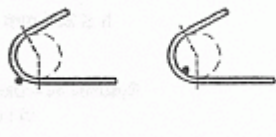
Rodzaje prętów	Haki półokrągłe, haki proste, pętle (rysunki 45, 49)		Pręty odgięte lub inne pręty zagięte		
	Średnice prętów		Minimalne otulenie betonem mierzone prostopadłe do płaszczyzny zagięcia		
	$\clubsuit < 20$ mm	$\clubsuit \otimes 20$ mm	> 100 mm oraz $> 7\clubsuit$	> 50 mm oraz $> 3\clubsuit$	$\clubsuit 50$ mm oraz $\clubsuit 3\clubsuit$
Pręty gładkie	2.5 \clubsuit	5 \clubsuit	10 \clubsuit	10 \clubsuit	15 \clubsuit
Pręty żebrowane	4 \clubsuit	7 \clubsuit	10 \clubsuit	15 \clubsuit	20 \clubsuit

Dla prętów spajanych i siatek zbrojeniowych zginanych po spojeniu - minimalna średnica wewnętrzna

1 Ustalenia szczegółowe wg aprobaty technicznej wyrobu.

zagięcia podaje tablica 23 .

Tablica 23 – Minimalna średnica wewnętrzna zagięcia zagiętego zbrojenia spajanego

Minimalna średnica wewnętrzna zagięcia	
Połączenia spajane poza zagięciem	Połączenia spajane na długości zagięcia
	
przy $d < 4\phi - 20\phi$ przy $d \geq 4\phi$ – jak w tablicy 22	20 ϕ

Przyczepność zbrojenia do betonu

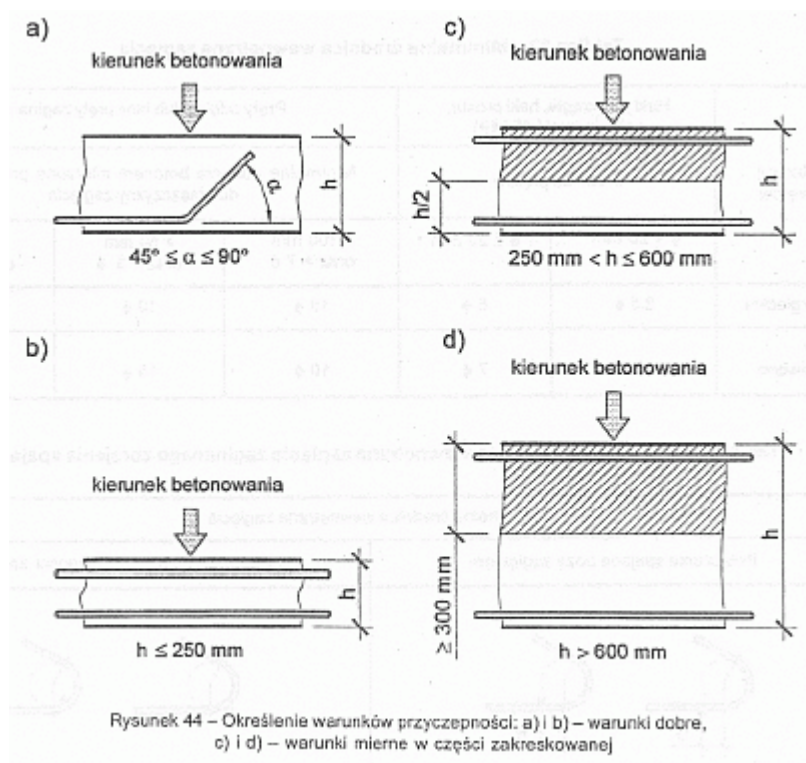
WARUNKI PRZYZCZEPNOŚCI

Przyczepność zbrojenia do betonu zależy od ukształtowania powierzchni pręta, wymiarów elementu oraz od umiejscowienia i nachylenia zbrojenia w czasie betonowania.

Warunki przyczepności prętów zbrojenia można uważać za dobre jeżeli podczas betonowania:

- 7) pręty są nachylone pod kątem 45° do 90° w stosunku do poziomu (rysunek 44 a),
- 8) pręty są nachylone pod kątem 0° do 45° w stosunku do poziomu, i znajdują się:
 - f) w elementach o grubości nie przekraczającej 250 mm (rysunek 44 b),
 - g) w dolnej połowie elementów o grubości większej niż 250 mm (rysunek 44 c)
 - lub
 - h) co najmniej 300 mm poniżej górnej powierzchni elementu (rysunek 44d).

Wszystkie inne warunki uważa się za mierne.



PRZYZCZEPNOŚĆ OBLICZENIOWA

Obliczeniowe naprężenia przyczepności należy tak ustalać aby zapewniony być dostateczny zapas bezpieczeństwa przed zniszczeniem.

Przyczepność obliczeniową f_{bd} w dobrych warunkach określa się według wzorów:

- i) dla prętów gładkich

$$f_{bd} = \frac{0.36\sqrt{f_{ck}}}{\gamma_c}$$

j) dla prętów żebrowanych

$$f_{bd} = \frac{0.47\sqrt[3]{f_{ck}}}{\gamma_c}$$

Wartości f_{bd} w dobrych warunkach przyczepności określone przy $\mu_c = 1,5$ można przyjmować według tablicy 24. W innych warunkach przyczepności wartości te należy mnożyć przez 0,7.

Tablica 24 – Przyczepność obliczeniowa f_{bd} (MPa) w dobrych warunkach, przy $\mu_c = 1.5$

Klasa betonu	B15	B20	B25	B30	B37	B45	B50	B55	B60
Pręty gładkie	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7
Pręty żebrowane ⌘ 32 mm	1.6	2.0	2.3	2.7	3.0	3.4	3.7	4.0	4.3

Jeżeli pręty poddane są poprzecznemu naprężeniu ściskającemu \blacktriangle_{cb} (prostopadłemu do możliwej płaszczyzny odłupania), ta wartości podane w tablicy 24 lub wyrażone wzorami (186a) i (186b) można zwiększyć mnożąc je przez $1/(1-0.04\blacktriangle_{cb}) \geq 1.4$

PODSTAWOWA DŁUGOŚĆ ZAKOTWIENIA

Podstawowa długość zakotwienia jest długością prostego odcinka pręta, wymaganą w celu przekazania siły $A_s f_{yd}$ z pręta na beton przy założeniu, że przyczepność ma stałą wartość na tej długości równą f_{bd} . Przy ustalaniu podstawowej długości zakotwienia uwzględniać należy rodzaj stali oraz właściwości przyczepnościowe prętów.

Podstawową długość zakotwienia l_b , wymaganą do zakotwienia pręta o średnicy ϕ , określa się ze wzoru:

$$l_b = \frac{\phi}{4} \cdot \frac{f_{yd}}{f_{bd}} \quad (187)$$

Wartości f_{bd} podano w tablicy 24.

Średnicę ϕ prętów układanych parami należy zastąpić we wzorze (187) średnicą równoważną

W przypadku konstrukcji poddanych obciążeniom wielokrotnie zmiennym, wartość l_b należy zwiększyć o 50%.

Zakotwienie

ZASADY OGÓLNE

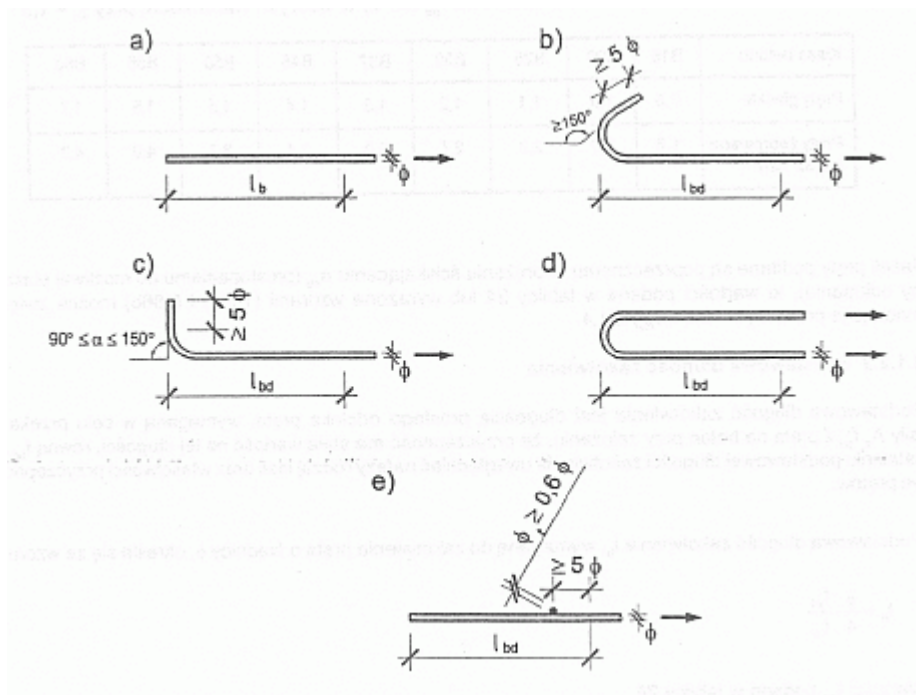
Pręty zbrojenia, druty lub siatki zgrzewane należy kotwić w taki sposób, aby siły wewnętrzne, które w nich występują, przenoszone były na beton z wyłączeniem możliwości pojawienia się rys podłużnych lub wykruszania się betonu. W razie potrzeby, należy stosować zbrojenie poprzeczne.

Zakotwienia mechaniczne, w przypadku ich stosowania, powinny być sprawdzone doświadczalnie.

ZAKOTWIENIE PRĘTÓW I SIATEK

Sposoby kotwienia prętów przedstawiono na rysunku 45.





Rysunek 45 – Obliczeniowe długości zakotwienia; a) zakotwienie proste, b) hak półokrągły, c) hak prosty, d) pętla, e) przyspojony pręt poprzeczny

Zakotwienia prostego i haków prostych (rysunek 45a lub 45c) nie należy stosować do kotwienia prętów gładkich o średnicy większej niż 8 mm.

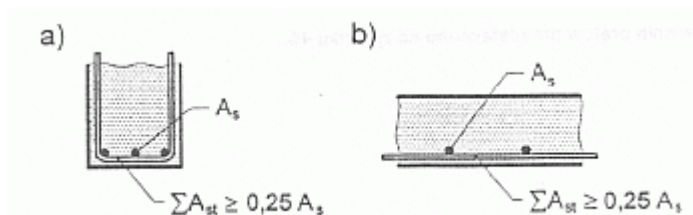
Nie zaleca się stosowania haków prostych, haków półokrągłych jak również pętli do kotwienia prętów ściskanych. Zalecenie to nie dotyczy prętów gładkich, w których przy pewnych obciążeniach mogą pojawić się siły rozciągające w strefie zakotwienia, Średnice zagięcia prętów określa się zgodnie z tablicą 22.

ZBROJENIE POPRZECZNE W STREFIE ZAKOTWIENIA

Zbrojenie poprzeczne powinno być stosowane:

- k) przy kotwieniu prętów rozciąganych, gdy w kierunku poprzecznym nie występuje ściskanie,
- l) przy kotwieniu prętów ściskanych.

Pole przekroju wszystkich prętów zbrojenia poprzecznego ΣA_{st} na długości zakotwienia powinno być nie mniejsze niż 25% pola przekroju A_s jednego pręta kotwionego (rysunek 46).



Zbrojenie poprzeczne powinno być rozmieszczone równomiernie na długości zakotwienia. Przynajmniej jeden z prętów poprzecznych powinien być umieszczony przy haku lub pętli kotwionego pręta.

Pręty ściskane powinny być objęte zbrojeniem poprzecznym, skoncentrowanym przy końcu długości zakotwienia, jak na rysunku 51 b.

OBLICZENIOWA DŁUGOŚĆ ZAKOTWIENIA PRĘTÓW

Obliczeniową długość zakotwienia prętów l_{bd} (rysunek 45) można obliczać ze wzoru:

$$l_{bd} = \alpha_a l_b \frac{A_{s,req}}{A_{s,prov}} \geq l_{b,min} \quad (188)$$

w którym:

- l_b – podstawowa długość zakotwienia wyznaczona ze wzoru (187),
- $A_{s,req}, A_{s,prov}$ – odpowiednio: pole przekroju zbrojenia wymaganego zgodnie z obliczeniem i pole przekroju zbrojenia zastosowanego.
- $l_{b,min}$ – minimalna długość zakotwienia, określana następująco

m) dla prętów rozciąganych

$$l_{b,min} = 0.3l_b \text{ ⑧ } 10\phi \text{ lub } 100 \text{ mm}$$

n) dla prętów ściskanych obliczeniowo niezbędnych

$$l_{b,min} = 0.6l_b \text{ ⑧ } 10\text{ ⑩ lub } 100 \text{ mm}$$

α_a - współczynnik efektywności zakotwienia, którego wartość wynosi:

$\alpha_a = 1$ dla prętów prostych,

$\alpha_a = 0,7$ dla zagiętych prętów rozciąganych, jeżeli w strefie haka lub pętli grubość otulenia betonem w kierunku prostopadłym do płaszczyzny zagięcia wynosi co najmniej $3\alpha_a$.

Pręty kończące się w przęśle powinny mieć zakotwienie a długości nie mniejszej niż l_{bd} poza skrajnym punktem, w którym potrzebna jest ich pełna nośność. Można zakładać, że siła w takim przecie wzrasta liniowo na długości l_{bd} , od zera do projektowanej wartości.

Zbrojenie przeszłowe, doprowadzone do podpory, należy przedłużać poza jej krawędź o odcinek nie krótszy niż:

$2/3l_{bd}$ - przy podparciu bezpośrednim,

l_{bd} - przy podparciu pośrednim.

Długość tego odcinka w równomiernie obciążanych elementach zginanych przy $l_{eff}/h \text{ ⑧ } 12$ można przyjmować:

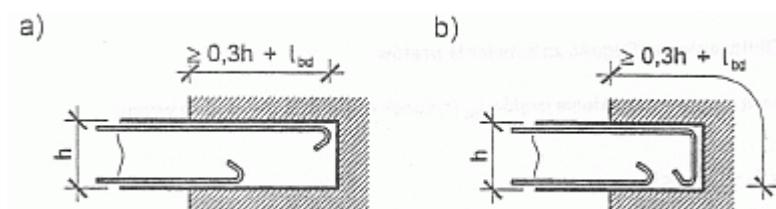
- $5\alpha_a$ w elementach nie wymagających obliczenia zbrojenia na siłę poprzeczną,
- w elementach wymagających obliczenia zbrojenia na siłę poprzeczną:
 $15\alpha_a$ - przy doprowadzeniu do podpory $1/3$ prętów wymaganych w przęśle,
 $10\alpha_a$ - przy doprowadzeniu do podpory co najmniej $2/3$ prętów wymaganych w przęśle.

Długość zakotwienia prętów odgiętych przyjętych ze względu na ścinanie, mierzona od punktu przecięcia osi zbrojenia odgiętego ze zbrojeniem podłużnym, powinna być nie mniejsza niż:

$1,3l_{bd}$ - przy kotwieniu prętów w strefie rozciąganej,

$0,7l_{bd}$ - przy kotwieniu prętów w strefie ściskanej.

Długość zakotwienia prętów zbrojenia rozciąganego elementów zamocowanych w murze (rysunek 47) powinna być nie mniejsza niż $0,3h + l_{bd}$.



Rysunek 47 – Zakotwienie prętów zbrojenia elementów zamocowanych w murze: a) prętów prostych, b) prętów zagiętych

OBLICZENIOWA DŁUGOŚĆ ZAKOTWIENIA SIATEK ZGRZEWANYCH Z PRĘTÓW ŻEBROWANYCH

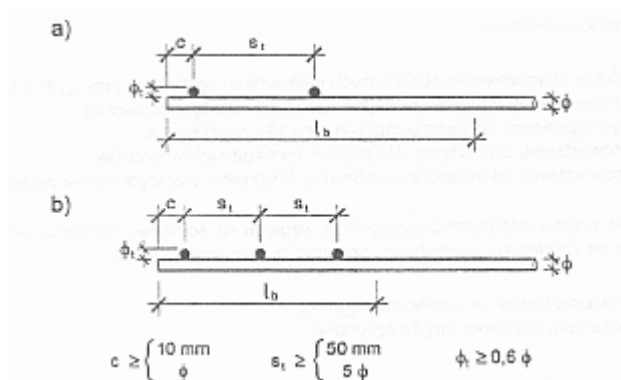
Obliczeniową długość zakotwienia siatek zgrzewanych z prętów żebrowanych można wyznaczać ze wzoru (188). Jeżeli w strefie zakotwienia znajduje się przynajmniej jeden pręt poprzeczny, to wartość otrzymaną ze wzoru (188) należy mnożyć przez 0,7.

OBLICZENIOWA DŁUGOŚĆ ZAKOTWIENIA SIATEK ZGRZEWANYCH I PRĘTÓW GŁADKICH

Obliczeniowa długość zakotwienia l_{bd} siatek zgrzewanych z prętów gładkich powinna być nie mniejsza niż wartość podstawowej długości zakotwienia l_b , podana w tablicy 25 oraz nie mniejsza niż 200 mm.

Tablica 25 - Długość l_b zakotwienia siatek zgrzewanych z prętów gładkich ze stali klasy A-0 i A-I

Sposób kotwienia	Klasa betonu		
	B15	B20	⑧ B25
Dwa pręty poprzeczne na długości l_b (rysunek 48a)	28*	25*	22*
Trzy pręty poprzeczne na długości l_b (rysunek 48b)	20*	18*	15*



Rysunek 48 – Sposoby kotwienia siatek zbrojeniowych: a) dwa pręty poprzeczne na długości zakotwienia, b) trzy pręty poprzeczne na długości zakotwienia

Nośność spoiny łączącej pręt poprzeczny z prętem podłużnym powinna być nie mniejsza niż 113 nośności pręta podłużnego.

Wymaganą długość odcinka, a jaki należy przedłużyć siatki zbrojeniowe poza krawędź podpór elementów zginanych, należy określać wg 4.5.2.3.4. z tym, że na długości odcinka przedłużonego poza krawędź podpory powinien być umieszczany przynajmniej jeden pręt poprzeczny.

ZAKOTWIENIE STRZEMION I ZBROJENIA NA ŚCINANIE

Strzemiona i zbrojenie na ścinanie należy kotwić za pomocą haków półokrągłych lub przyspojonego zbrojenia poprzecznego. Pręty i druty żebrowane można również kotwić za pomocą haków prostych. Wewnątrz haka półokrągłego lub prostego zaleca się umieszczać pręt poprzeczny.

Dopuszczalne średnice wewnętrzne zagięcia podane są 4.5.2.4.3. Zakotwienie jest właściwe, jeżeli:

4.6.1. długość odcinka prostego za zagięciem jest nie mniejsza niż

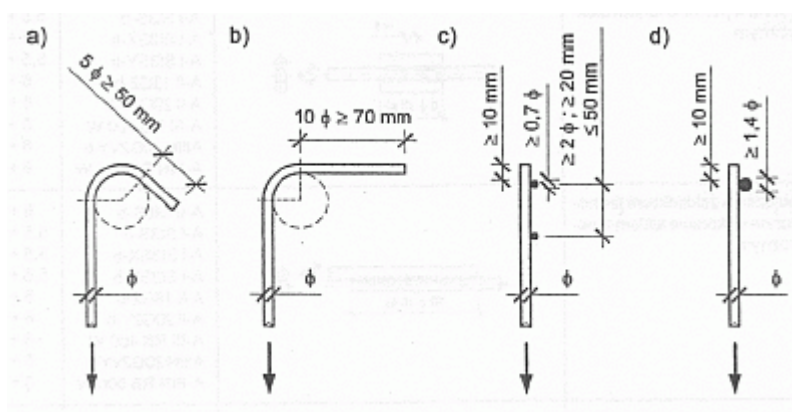
o) 5ϕ lub 50 mm - przy kącie zagięcia 135° lub większym (rysunek 49a)

p) 10ϕ lub 70 mm - przy kącie zagięcia 90° (rysunek 49b)

4.6.2. na końcu pręta prostego znajdują się

q) dwa przyspojone pręty poprzeczne (rysunek 49c)

r) jeden pręt poprzeczny o średnicy nie mniejszej niż 1,4 średnicy przekroju strzemienia (rysunek 49d).



Rysunek 49 - Zakotwienie strzemion

Połączenia

ZASADY OGÓLNE

Zbrojenie powinno składać się, jeżeli jest to możliwe, z prętów nieprzerwanych na długości jednego przęsła lub jednego elementu konstrukcyjnego. Gdy warunek ten nie może być spełniony, odcinki prętów powinny w zasadzie łączyć się za pomocą spajania lub zacisków mechanicznych. Dopuszcza się łączenie prętów na zakład wg 4.5.2.4.3.


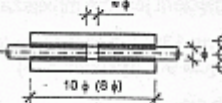
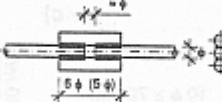
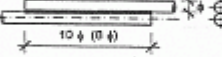

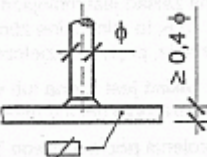
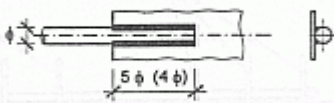
Zaleca się, aby połączenia prętów znajdowały się w przekrojach, w których nośność prętów nie jest wykorzystana.

POŁĄCZENIA SPAJANE

Typy połączeń spajanych i sposoby ich wykonywania - podano w tablicy 26. Nośność połączeń spajanych należy obliczyć zgodnie z PN-90/B-03200 przy założeniu, że nośność połączenia jest nie mniejsza od nośności pręta

Tablica 26 – Sposoby połączeń spajanych

Lp.	Rodzaj spajania i typ połączenia	Konstrukcja połączenia	Klasa gatunek stali	Średnica pręta mm
-----	----------------------------------	------------------------	---------------------	-------------------

1	Doczołowe zgrzewanie iskrowe prętów zbrojeniowych		A-0 A-I A-II A-III A-IIIN	5.5 ÷ 40 5.5 ÷ 40 6 ÷ 32 6 ÷ 32 6 ÷ 40
2	POŁĄCZENIA NAKŁADKOWE JEDNA STRONNE WYKONANE ŁUKIEM ELEKTRYCZNYM		A-0 St0S-b A-I St3S-b A-I St3SX-b A-I St3SY-b A-II 18G2-b A-II 20G2Y-b A-III RB 400 W A-IIIN 20G2VY-b A-IIIN RB 500 W	6 ÷ 40 5.5 ÷ 40 5.5 ÷ 12 5.5 ÷ 20 6 ÷ 32 6 ÷ 28 6 ÷ 32 6 ÷ 20 6 ÷ 40
3	Połączenia nakładkowe dwustronne wykonane łukiem elektrycznym		A-0 St0S-b A-I St3S-b A-I St3SX-b A-I St3SY-b A-II 18G2-b A-II 20G2Y-b A-III RB 400 W A-IIIN 20G2VY-b A-IIIN RB 500 W	6 ÷ 40 5.5 ÷ 40 5.5 ÷ 12 5.5 ÷ 20 6 ÷ 32 6 ÷ 28 6 ÷ 32 6 ÷ 20 6 ÷ 40
4	Połączenia zakładkowe jednostronne wykonane łukiem elektrycznym		A-0 St0S-b A-I St3S-b A-I St3SX-b A-I St3SY-b A-II 18G2-b A-II 20G2Y-b A-III RB 400 W A-IIIN 20G2VY-b A-IIIN RB 500 W	6 ÷ 40 5.5 ÷ 40 5.5 ÷ 12 5.5 ÷ 20 6 ÷ 32 6 ÷ 28 6 ÷ 32 6 ÷ 20 6 ÷ 40
5	Jednostronne połączenia zakładkowe przerywane wykonane łukiem elektrycznym		A-0 St0S-b A-I St3S-b A-I St3SX-b A-I St3SY-b A-II 18G2-b A-II 20G2Y-b A-III RB 400 W A-IIIN 20G2VY-b A-IIIN RB 500 W	6 ÷ 40 5.5 ÷ 40 5.5 ÷ 12 5.5 ÷ 20 6 ÷ 32 6 ÷ 28 6 ÷ 32 6 ÷ 20 6 ÷ 40
6	Półautomatyczne spajanie łączników sworzniowych		1')	1')
7	Spawanie łukiem elektrycznym prętów zbrojenia z elementami płaskimi lub profilowanymi ze stali walcowanej dwiema spoinami bocznymi		A-0 St0S-b A-I St3S-b A-I St3SX-b A-I St3SY-b A-II 18G2-b A-II 20G2Y-b A-III RB 400 W A-IIIN 20G2VY-b A-IIIN RB 500 W	6 ÷ 40 5.5 ÷ 40 5.5 ÷ 12 5.5 ÷ 20 6 ÷ 32 6 ÷ 28 6 ÷ 32 6 ÷ 20 6 ÷ 40

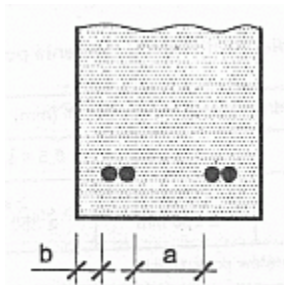
GRUBOŚĆ SPOINY BEZ OBLICZEŃ MOŻNA PRZYJMOWAĆ A = 0.3*

Wartości podane w nawiasach dotyczą prętów ze stali gładkiej

1') Parametry łączników oraz technologia spajania – według aktualnej aprobaty technicznej.

$l_{s,min} \textcircled{8} 0.3 \textcircled{*}_a \textcircled{*}_1 l_b \textcircled{8} 200 \text{ mm}$

- $\textcircled{*}_a$ – współczynnik efektywności zakotwienia, jak we wzorze (188)
- $\textcircled{*}_1 = 1$ – dla prętów ściskanych
- $\textcircled{*}_1 = 1$ – dla prętów rozciąganych, kiedy w jednym przekroju łączonych jest mniej niż 30% prętów i kiedy (zgodnie z rysunkiem 52) $a \textcircled{8} 10 \textcircled{*}$ i $b \textcircled{8} 5 \textcircled{*}$
- $\textcircled{*}_1 = 1.4$ – dla prętów rozciąganych, kiedy w jednym przekroju łączonych jest więcej niż 30% prętów lub kiedy (zgodnie z rysunkiem 52) $a < 10 \textcircled{*}$ i $b < 5 \textcircled{*}$
- $\textcircled{*}_1 = 2.0$ – dla prętów rozciąganych, kiedy w jednym przekroju łączonych jest więcej niż 30% prętów i równocześnie $a < 10 \textcircled{*}$ i $b < 5 \textcircled{*}$



Rysunek 52 - Wzajemne usytuowanie prętów do wyznaczania wartości współczynnika a_1

Połączenia na zakład siatek zgrzewanych

Długość zakładu l_s prętów zbrojenia głównego w kierunku podłużnym określa się według wzoru:

$$l_s = \alpha_2 l_b \frac{A_{s,req}}{A_{s,prov}} \geq l_{s,min} \quad (191)$$

w którym:

- l_b – podstawowa długość zakotwienia określona według wzoru (187) dla siatek z prętów żebrowanych, lub z tablicy 25 dla siatek z prętów gładkich,
- $A_{s,req}, A_{s,prov}$ – odpowiednio: pole przekroju zbrojenia wymaganego zgodnie z obliczeniem i pole przekroju zbrojenia zastosowanego.

$$1.0 \leq \alpha_2 = 0.4 + \frac{A_s / s}{800} \leq 2.0 \quad \text{przy czym } A_s / s - \text{w mm}^2/\text{m}, \quad (192)$$

$$l_{s,min} = 0.3 \alpha_2 l_b \} \geq 200 \text{ mm}, \geq s_t$$

s - rozstaw prętów podłużnych siatki

s_t - rozstaw prętów poprzecznych siatki.

Dopuszczalny procent zbrojenia głównego łączonego w jednym przekroju, odniesiony do całego pola przekroju zbrojenia, wynosi:

v) 100%, jeżeli pole przekroju poprzecznego siatki jest nie większe niż $1200 \text{ mm}^2/\text{m}$,

w) 60%, jeżeli pole ta jest większe niż $1200 \text{ mm}^2/\text{m}$.

W razie stosowania kilku warstw siatek połączenia w poszczególnych warstwach powinny być przesunięte względem siebie o $1,3 l_s$, gdzie l_s - długość zakładu wyznaczana ze wzoru (191). Dodatkowe zbrojenie poprzeczne w strefie zakładu nie jest wymagane.

Całe zbrojenie poprzeczne siatek może być łączone w tym samym przekroju.

Minimalne długości zakładu l_s prętów zbrojenia poprzecznego podane są w tablicy 27.

Na długości zakładu prętów poprzecznych powinny znajdować się przynajmniej dwa pręty podłużne (tj. jedno oczko siatki).

Tablica 27 - Minimalne długości zakładu zbrojenia poprzecznego siatek

Średnica prętów poprzecznych (mm)		
$\textcircled{*}_t \heartsuit 6$	$6 < \textcircled{*}_t \heartsuit 8.5$	$8.5 < \textcircled{*}_t \heartsuit 12$
$\textcircled{8} s$	$\textcircled{8} s$	$\textcircled{8} s$
$\textcircled{8} 150 \text{ mm}$	$\textcircled{8} 250 \text{ mm}$	$\textcircled{8} 350 \text{ mm}$
$s = \text{rozstaw prętów podłużnych}$		

Dodatkowe wymagania dotyczące prętów żebrowanych a średnicy większej niż 32 mm

ZASADY OGÓLNE

Pręty o średnicy, $\textcircled{*} > 32 \text{ mm}$ można stosować tylko w elementach, których wysokość przekroju jest nie mniejsza niż $15 \textcircled{*}$.

Jeżeli stosuje się pręty dużej średnicy, należy ograniczyć odpowiednio szerokość rys przez zastosowanie zbrojenia przypowierzchniowego.

Otulenie betonem powinno wynosić $c \textcircled{8} \textcircled{*}$

Odległość w świetle (w kierunku poziomym i pionowym) poszczególnych prętów równoległych lub warstw poziomych prętów równoległych powinna być nie mniejsza niż średnica najgrubszego z prętów lub $d_g + 5$ mm, gdzie d_g jest nominalnym maksymalnym wymiarem ziarn kruszywa.

PRZYCZEPNOŚĆ

Dla prętów o średnicy ≥ 32 mm wartości f_{bd} podane w tablicy 24 lub obliczone z wzorów (186a) lub (186b), należy mnożyć przez współczynnik $(132 - \frac{f_{yk}}{100})$, przy czym f_{yk} przyjmuje się w mm.

ZAKOTWIENIA I POŁĄCZENIA

Pręty o dużych średnicach należy kotwić jako pręty proste lub za pomocą blach kotwiących. Prętów tych nie wolno kotwić w strefa rozciąganej.

Nie należy łączyć na zakład ani prętów ściskanych ani rozciąganych.

W belkach i płytach, w których w strefie zakotwienia nie występują naprężenia ściskające w kierunku poprzecznym, potrzebne jest dodatkowe zbrojenie poprzeczne poza zastosowanym zbrojeniem na ścinanie.

W przypadku zakotwienia prostego zbrojenie dodatkowe nie powinno być mniejsze niż:

x) w kierunku równoległym do najbliższej powierzchni

$$A_{st} = 0.25 A_s \cdot n_1 \quad (194)$$

y) w kierunku prostopadłym do najbliższej powierzchni

$$A_{sv} = 0.25 A_s \cdot n_2 \quad (195)$$

gdzie:

A_s – pole przekroju pręta kotwionego,

n_1 – liczba warstw zbrojenia kotwionego w tym samym przekroju,

n_2 – liczba prętów kotwionych w każdej warstwie.

Wiązki prętów żebrowanych

ZASADY OGÓLNE

W odniesieniu do wiązek prętów obowiązują wymagania podane dla prętów pojedynczych. Wiązka powinna zawierać pręty jednakowego rodzaju, o takiej samej średnicy i wytrzymałości.

Przy wymiarowaniu wiązkę prętów traktuje się jako jeden pręt zastępczy o tej samej powierzchni przekroju i tym samym położeniu środka ciężkości co wiązka. Zastępczą średnicę ϕ_n wiązki prętów określa wzór

$$\phi_n = \phi \sqrt{n_b} \leq 55 \text{ mm} \quad (196)$$

w którym:

n_b - liczba prętów w wiązce, ograniczona do:

$n_b \leq 4$ w przypadku prętów pionowych i w miejscach zakładu prętów,

$n_b \leq 3$ we wszystkich innych przypadkach.

Rozmieszczenie wiązek prętów przyjmuje się zgodnie z 4.5.2.1.1 w odniesieniu do średnicy zastępczej ϕ_n z tym, że rozstaw wiązek w świetle mierzy się od rzeczywistego konturu zewnętrznego wiązki. Otulenie betonem, mierzone od rzeczywistego konturu zewnętrznego wiązki, powinna wynosić $c \geq \phi_n$.

ZAKOTWIENIA I POŁĄCZENIA

Zakotwienie lub połączenie na zakład wiązki prętów należy zapewnić przez zakotwienie lub połączenie poszczególnych prętów wiązki. Dopuszcza się wyłącznie zakotwienie proste, przesunięte wzajemnie względem poszczególnych prętów.

W przypadku wiązek złożonych z 2, 3 lub 4 prętów, odległość połączeń prętów określa się mnożąc ich długości zakotwienia odpowiednio przez 1,2; 1,3 i 1,4.

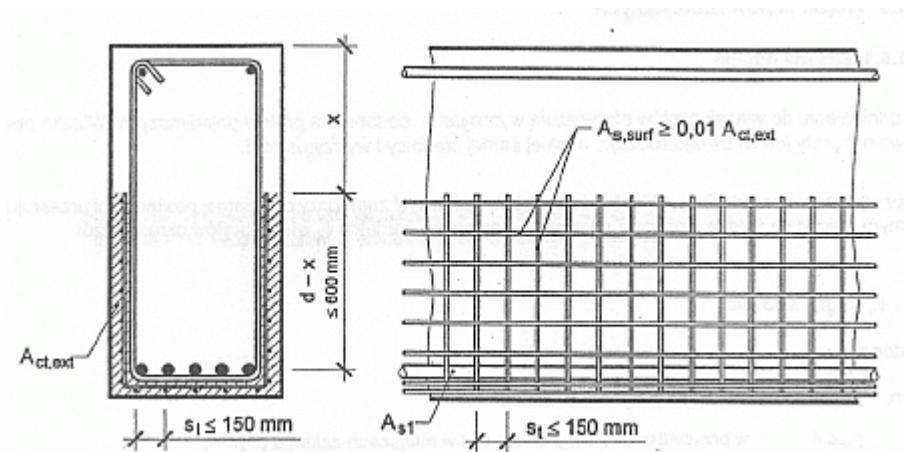
Pręty powinny być łączone na zakład pojedynczo. W żadnym przypadku nie powinna być więcej niż 4 pręty w przekroju wiązki. Połączenia na zakład pojedynczych prętów powinny być przesunięte względem siebie jak podano wyżej.

Zbrojenie przypowierzchniowe

Stosowanie zbrojenia przypowierzchniowego ma na celu ograniczenie szerokości rys lub przeciwdziałanie odłupywaniu się betonu otuliny.

Zbrojenie przypowierzchniowe mające na celu ograniczenie szerokości rys, powinna być stosowane w belkach o wysokości większej niż 1 m.

Zbrojenie przypowierzchniowe, przeciwdziałające odłupywaniu się betonu otuliny- stosuje się w belkach zbrojonych wiązkami prętów lub prętami o średnicy większej niż 32 mm. Zbrojenie takie stanowi zwykle siatka z drutów lub pręty żebrowane o małej średnicy, umieszczone na zewnątrz strzemion, jak pokazano na rysunku 53.



Rysunek 53 – Zbrojenie przypowierzchniowe

Pole przekroju zbrojenia przypowierzchniowego $A_{s,surf}$ - rozmieszczonego zarówno w kierunku równoległym jak i prostopadłym do zbrojenia rozciąganego betki - powinno być nie mniejsze niż $0,01 A_{ct,ext}$, przy czym $A_{ct,ext}$ oznacza pole przekroju betonu rozciąganego poza strzemionami, pokazane na rysunku 53.

Pręty podłużne zbrojenia przypowierzchniowego można wliczać do zbrojenia podłużnego na zginanie, a pręty poprzeczne - do zbrojenia na ścinanie, pod warunkiem, że spełniają one wymagania dotyczące rozmieszczenia i zakotwienia.

Zbrojenie elementów o kształcie załamanym lub zakrzywionym

Belki o kształcie załamanym, w których pręty rozciągane znajdują się od strony wklęsłej, należy zbroić przez skrzyżowanie tych prętów w punkcie załamania belki (rysunek 54). Długość zakotwienia od miejsca skrzyżowania należy przyjmować zgodnie z 4.5.2.3.4.

W przypadku, gdy kąt załamania elementu jest mniejszy niż 15° , zbrojenie rozciągane można załamać, pod warunkiem zabezpieczenia prętów przed wyrwaniem za pomocą dodatkowych strzemion (rysunek 55). Strzemiona te powinny odpowiadać następującym warunkom:

1. sumaryczne pole przekroju strzemion powinno wynosić

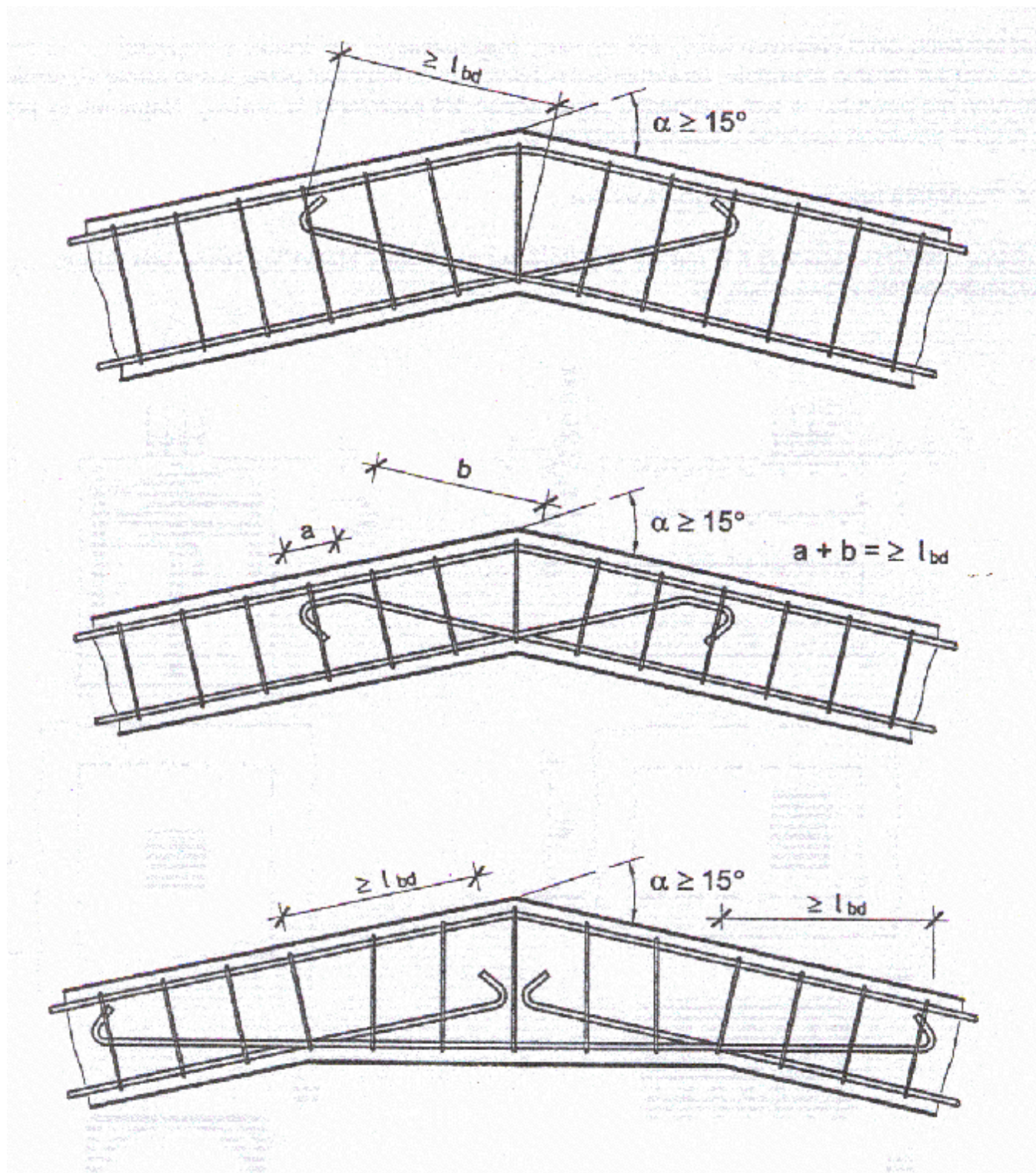
$$\sum A_{sw} \geq 2A_s \frac{f_{yd}}{f_{ywd}} \sin \frac{\alpha}{2} \quad (197)$$

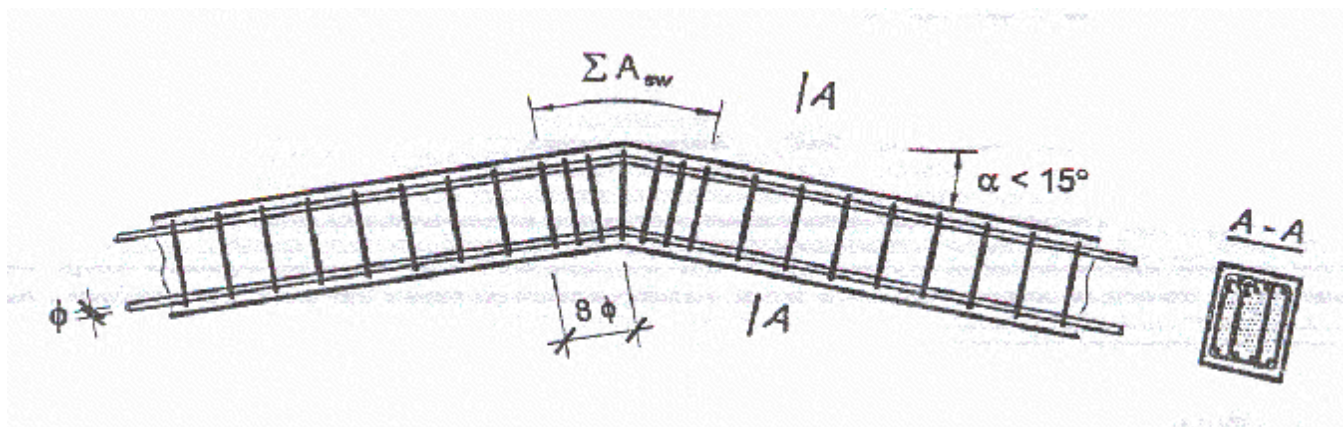
gdzie:

A_s – pole przekroju prętów załamanych,

α – kąt załamania elementu,

2. każdy załamany pręt rozciągany musi być uchwycony co najmniej przez jedno ramię strzemion (rysunek 55),
3. przy średnicy prętów załamanych większej niż 20 mm pręty i strzemiona powinny być ze sobą zespawane,
4. strzemiona, których przekrój obliczony jest według wzoru (197), powinny być rozstawione na długości nie większej niż 8 średnic prętów załamanych, licząc w każdą stronę od miejsca załamania.

**RYСУNEK 54 – ZBROJENIE ELEMENTÓW ZAŁAMANYCH PRZY $\alpha \geq 15^\circ$**



RYСУNEK 55 – ZBROJENIE ELEMENTÓW ZAŁAMANYCH PRZY $\alpha < 15^\circ$

W elementach zakrzywionych każdy zakrzywiony pręt rozciągany a średnicy większej niż 12 mm, znajdujący po wklęsłej stronie elementu, powinien być uchwyty co najmniej przez jedno ramię strzemiennia. Rozstaw strzemion nie powinien w tym przypadku przekraczać 1/4 promienia krzywizny. Najmniejszy promień krzywizny prętów powinien spełniać postanowienia wg 4.5.2.1.3.

Montaż zbrojenia

Ogólne zasady montażu

- Ustawianie lub układanie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia.
- Nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych.
- Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań
- Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania materiału i zagęszczania mieszanki betonowej.
- Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny betonu odpowiadała wartościom podanym w projekcie lub - w przypadku braku danych Specyfikacji Technicznej

Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów

- Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów powinien być dokonywany bezpośrednio w deskowaniu.
- Zbrojenie płyt prętami pojedynczymi powinno być układane według rozstawienia prętów oznaczonego w projekcie.
- Montaż zbrojenia z prętów pojedynczych w belkach i słupach można wykonać bezpośrednio w deskowaniu pod warunkiem zapewnienia odpowiednio dostępu w czasie robót zbrojarskich.
- Łączenie poszczególnych prętów zbrojenia między sobą powinno odpowiadać wymaganiom podanym powyżej.

Montaż zbrojenia z siatek zgrzewanych i szkieletów płaskich

1. Montaż zbrojenia z siatek zgrzewanych i szkieletów płaskich należy wykonywać dokładnie według rysunków roboczych elementów. Poszczególne siatki i szkielety powinny być usytuowane zgodnie z projektem.
2. przy montażu zbrojenia płyt siatkami zgrzewanymi należy zwrócić szczególną uwagę na usytuowanie prętów nośnych i rozdzielczych w sposób zapewniający projektowaną wysokość użytkową płyty d. Obrócenie siatki, czyli zmiana położenia prętów rozdzielczych i głównych, może bowiem spowodować zmniejszenie nośności elementu oraz znaczne przesunięcie pionowe zbrojenia w stykach siatek.
3. Na długości styków i na długości zakotwienia siatek i szkieletów płaskich powinien znajdować się co najmniej jeden pręt poprzeczny lub rozdzielczy.

Kontrola jakości robót

1. Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem. Kontrola zbrojenia obejmuje:
 - oględziny,
 - badanie zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi przepisami,
 - badanie zgodności wymiarów zbrojenia z projektem,
 - badanie zgodności usytuowania zbrojenia z projektem,
 - sprawdzenie zaświadczeń jakości zgrzewanych siatek szkieletów wykonanych w specjalistycznych zakładach centralnych,
 - badanie jakości połączeń zgrzewanych wykonywanych na placu budowy.
2. Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu i w ustawieniu zbrojenia nie powinny być większe niż podano w tabeli poniżej

Dopuszczalne odchyłki wymiarów w wykonaniu zbrojenia

Określenie wymiaru	wartość odchyłki
Od wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub	

zgrzewanych:	
a - w długości elementu	Ⓢ 10 mm
b - w szerokości (wysokości) elementu	
przy wymiarze do 1m	Ⓢ 5 mm
przy wymiarze powyżej 1 m	Ⓢ 10 mm
W rozstawie prętów podłużnych poprzecznych i strzemion:	
a – przy średnicy ≤ 20 mm	Ⓢ 10 mm
b – przy średnicy > 20 mm	Ⓢ 0.5d
W położeniu odgięć prętów	Ⓢ 0.2d
W grubości warstwy otulającej	Ⓢ 10 mm
W położeniu połączeń (styków) prętów	Ⓢ 25 mm

Obmiar robót

Obmiar robót należy wykonywać w jednostkach wagowych (meganiutonach) wbudowanego zbrojenia z podziałem na średnice, klasę oraz rodzaj konstrukcji i typu zbrojenia.

Odbiór robót

1. Z dokonanego odbioru zbrojenia należy sporządzić protokół, w którym powinny być podane numery rysunków roboczych zbrojenia, wszystkie odstępstwa od projektu, stwierdzenie o usunięciu ewentualnych wad i usterek zbrojenia i wniosek o dopuszczenie do betonowania.

2. Do protokołu odbioru zbrojenia dołączamy:

- zaświadczenia o jakości producentów siatek i szkieletów zgrzewanych,
- protokoły badania połączeń zgrzewanych, i spawanych wykonanych na placu budowy,
- odpisy lub wykaz dokumentów o pozwoleniu na wprowadzenie zmian w projekcie roboczym.

Niezależnie od protokołu odbioru zbrojenia, dokonanie odbioru zbrojenia wraz z wnioskiem dopuszczającym zbrojenie do zabetonowania powinny być wpisane do dziennika budowy.

Podstawa płatności

Sposób płatności ustalony jest w umowie na wykonanie zamówienia.

Przepisy związane

PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-89/H-84023.06	Stal określonego zastosowania – Stal do zbrojenia betonu - Gatunki
PN-81/H-84023	Stal określonego zastosowania. Gatunki
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-ISO 6935-1	Stal do zbrojenia betonu-Pręty gładkie
PN-ISO 6935-1/Ak	Stal do zbrojenia betonu-Pręty gładkie-Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu-Pręty żebrowane
PN-ISO 6935-2/Ak	Stal do zbrojenia betonu-Pręty żebrowane-Dodatkowe wymagania stosowane w kraju

ST – 04.00**OGRODZENIA.****1.WSTĘP.****1.1.Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac:

- Montaż ogrodzeń z siatki i bram

przy wykonaniu robót związanych z inwestycją Rozwiązanie gospodarki ściekowej w miejscowości Stara Dziedzina i Dziedzice – budowa rurociągu grawitacyjnego kanalizacji sanitarnej i przepompowni oraz rurociągu tłocznego Stara Dziedzina – Dziedzice, budowa oczyszczalni ścieków z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu oraz kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki oczyszczone do rowu melioracyjnego w Dziedzicach

1.2.Zakres stosowania ST.

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3.Zakres robót objętych ST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera.

W zakres robót wchodzi:

- wytyczenie linii przebiegu ogrodzeń,
- wykonanie otworów pod słupki,
- osadzenie słupków w podłożu,

- zalanie słupków zaprawą betonową,
- uzupełnienie otworów ziemią,
- mocowanie siatki zgrzewanej,

1.4.Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pt. "Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – Wymagania ogólne".

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art.22,23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

2.MATERIAŁY.

Siatka z drutu o średnicy 2,2mm, ocynkowana i powleczone PVC, wysokości 1,5m, w kolorze zielonym. Oczka 50×50mm. Zgrzewana.

Słupki stalowe wys. 2,10m.

- średnica 80mm

Druty napinające.

Pręty napinające.

Mieszanka betonowa.

3.SPRZĘT.

Sprzęt powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera.

Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

4.TRANSPORT.

Transport i przechowywanie wg ST „Wymagania ogólne” i instrukcji producenta.

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Przechowywanie w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

5.WYKONANIE ROBÓT.

Projektowane piłkochwyty z siatki obejmuje teren boiska wielofunkcyjnego.

Montaż ogrodzenia

Słupki stalowe usytuować w dołkach głębokości 1,30m co 5,0m.

Ustalając wysokość położenia słupka uwzględnić zapas 5 cm ponad wysokość przyszłej siatki, czyli 155cm.

Słupki skrajne wzmocnić dwiema podporami , ustawionymi pod kątem 45° w linii ogrodzenia.

Słupki osadzić w stopach fundamentowych.

Po 3-4 dniach druty napinające rozciągnąć pomiędzy słupkami w odległości min. 50cm.

Pręty napinające wsunąć w końcowe oczka siatki i drutem wiązałkowym przykręcić do słupka.

Montaż systemowej siatki zgrzewanej.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Inżynier dokona sprawdzenie prawidłowości wykonania prac w pkt.5.

Powłoka siatki powinna mieć barwę jednolitą zgodną ze wzorcem, bez smug, zacieków, uszkodzeń, zmarszczeń, pęcherzy, plam i zmiany odcienia.

Powierzchnia powinna być jednolicie gładka.

Stosować zasady kontroli wg ST „Wymagania ogólne”.

7.OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową robót jest 1m, który jest zgodny z jednostką obmiarową wg Przedmiaru Robót.

Obmiar robót obejmuje:

- montaż ogrodzenia z siatki.

8.ODBIÓR ROBÓT.

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST “Wymagania ogólne”.

Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,

- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

W trakcie odbioru robót należy sprawdzić:

- stan i wygląd siatki i słupków pod względem równości, pionowości, spoziomowania i sztywności, rozmieszczenie miejsc zamocowania i sposób osadzenia elementów.
- stan i wygląd furtki pod względem równości, pionowości i spoziomowania, rozmieszczenie miejsc zamocowania i sposób osadzenia elementów, prawidłowość działania części ruchomych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Wykonane i odebrane prace zostaną płacone wg ustaleń umowy z Wykonawcą.

10. Przepisy związane i standardy.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Arkady 1989. Należy stosować przepisy zgodnie z ST „Wymagania ogólne”

ST – Z 01.00 ZIELEŃ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z założeniem i pielęgnacją zieleni drogowej dla inwestycji: Rozwiązanie gospodarki ściekowej w miejscowości Stara Dziedzina i Dziedzice – budowa rurociągu grawitacyjnego kanalizacji sanitarnej i przepompowni oraz rurociągu tłoczego Stara Dziedzina – Dziedzice, budowa oczyszczalni ścieków z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu oraz kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki oczyszczone do rowu melioracyjnego w Dziedzicach

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- zakładaniem i pielęgnacją trawników na terenie płaskim i na skarpach,
- sadzeniem drzew i krzewów na terenie płaskim i na skarpach,

Do wykonania:

- Humusowanie skarp z obsianiem przy grubości warstwy humusu 5 cm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ziemia urodzajna - ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

1.4.2. Materiał roślinny - sadzonki drzew, krzewów, kwiatów jednorocznych i wieloletnich.

1.4.3. Bryła korzeniowa - uformowana przez szkółkowanie bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

1.4.4. Forma naturalna - forma drzew do zadrzewień zgodna z naturalnymi cechami wzrostu.

1.4.5. Forma pienna - forma drzew i niektórych krzewów sztucznie wytworzona w szkółce z pniami o wysokości od 1,80 do 2,20 m, z wyraźnym nie przyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.

1.4.6. Forma krzewiasta - forma właściwa dla krzewów lub forma drzewa utworzona w szkółce przez niskie przycięcie przewodnika celem uzyskania wielopędowości.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Ziemia urodzajna

Ziemia urodzajna, w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki:

- ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przyrmach nie przekraczających 2 m wysokości,

- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

2.3. Ziemia kompostowa

Do nawożenia gleby mogą być stosowane komposty, powstające w wyniku rozkładu różnych odpadków roślinnych i zwierzęcych (np. torfu, fekaliiów, kory drzewnej, chwastów, plewów), przy kompostowaniu ich na otwartym powietrzu w pryzmach, w sposób i w warunkach zapewniających utrzymanie wymaganych cech i wskaźników jakości kompostu.

Kompost fekaliowo-torfowy - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie torfu z fekaliami i ściekami bytowymi z osadników, z osiedli mieszkaniowych.

Kompost fekaliowo-torfowy powinien odpowiadać wymaganiom BN-73/0522-01 [5], a torf użyty jako komponent do wyrobu kompostu - PN-G-98011 [1].

Kompost z kory drzewnej - wyrób uzyskuje się przez kompostowanie kory zmieszanej z mocznikiem i osadami z oczyszczalni ścieków pocelulozowych, przez okres około 3-ch miesięcy. Kompost z kory sosnowej może być stosowany jako nawóz organiczny przy przygotowaniu gleby pod zieleń w okresie jesieni, przez zmieszanie kompostu z glebą.

2.4. Materiał roślinny sadzeniowy

2.4.1. Drzewa i krzewy

Dostarczone sadzonki powinny być zgodne z normą PN-R-67023 [3] i PN-R-67022 [2], właściwie oznaczone, tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
- u roślin sadzonych z bryłą korzeniową, np. drzew i krzewów iglastych, bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nie uszkodzona,
- pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte, chyba że jest to cięcie formujące, np. u form kulistych,
- pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone,
- przewodnik powinien być praktycznie prosty,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte, dopuszcza się 4 niecałkowicie zarośnięte blizny na przewodniku w II wyborze, u form naturalnych drzew.

Wady niedopuszczalne:

- silne uszkodzenia mechaniczne roślin,
- odrosty podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia kory,
- uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką.

2.5. Nasiona traw

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

2.6. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbrzyleniem w czasie transportu i przechowywania.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania zieleni drogowej

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

- glebogryzarek, pługów, kultywatorów, bron do uprawy gleby,
- wału kolczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników,
- kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników,

- sprzętu do pozyskiwania ziemi urodzajnej (np. spycharki gąsienicowej, koparki), a ponadto do pielęgnacji zadrzewień:
 - pił mechanicznych i ręcznych,
 - drabin,
- podnośników hydraulicznych.

4. transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów do wykonania nasadzeń

Transport materiałów do zieleni drogowej może być dowolny pod warunkiem, że nie uszkodzi, ani też nie pogorszy jakości transportowanych materiałów.

W czasie transportu drzewa i krzewy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej lub korzeni i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być w pojemnikach.

Drzewa i krzewy mogą być przewożone wszystkimi środkami transportowymi. W czasie transportu należy zabezpieczyć je przed wyschnięciem i przemarznięciem. Drzewa i krzewy po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe, należy je zadołować w miejscu ocienionym i nieprzewiewnym, a w razie suszy podlewać.

5. wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Trawniki

5.2.1. Wymagania dotyczące wykonania trawników

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z trawnikami są następujące:

- teren pod trawniki musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń,
- przy wymianie gruntu rodzimego na ziemię urodzajną teren powinien być obniżony w stosunku do gazonów lub krawężników o ok. 15 cm - jest to miejsce na ziemię urodzajną (ok. 10 cm) i kompost (ok. 2 do 3 cm),
- przy zakładaniu trawników na gruncie rodzimym krawężnik powinien znajdować się 2 do 3 cm nad terenem,
- teren powinien być wyrównany i splantowany,
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagrabiec,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 1 do 4 kg na 100 m², chyba że SST przewiduje inaczej,
- na skarpach nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 m², chyba że SST przewiduje inaczej,
- przykrycie nasion - przez przemieszczanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- mieszanka nasion trawnikowych może być gotowa lub wykonana wg składu podanego w SST.

5.2.2. Pielęgnacja trawników

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawników jest koszenie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm,
- ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane z 1-miesięcznym wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotowywać tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną, trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

5.3. Drzewa i krzewy

5.3.1. Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów

Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów są następujące:

- pora sadzenia - jesień lub wiosna,
- miejsce sadzenia - powinno być wyznaczone w terenie, zgodnie z dokumentacją projektową,
- dołki pod drzewa i krzewy powinny mieć wielkość wskazaną w dokumentacji projektowej i zaprawione ziemią urodzajną,
- roślina w miejscu sadzenia powinna znaleźć się do 5 cm głębiej jak rosła w szkółce. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- przy sadzeniu drzew formy piennej należy przed sadzeniem wbić w dno dołu drewniany palik,
- korzenie roślin zasypywać sypką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać,
- drzewa formy piennej należy przywiązać do palika tuż pod koroną,
- wysokość palika wbitego w grunt powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa,
- palik powinien być umieszczony od strony najczęściej wiejących wiatrów.

5.3.2. Pielęgnacja po posadzeniu

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym (w ciągu roku po posadzeniu) polega na:

- podlewaniu,
- odchwaszczaniu,
- nawożeniu,
- usuwaniu odrostów korzeniowych,
- poprawianiu misek,
- okopczykowaniu drzew i krzewów jesienią,
- rozgarnięciu kopczyków wiosną i uformowaniu misek,
- wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew i krzewów,
- wymianie zniszczonych palików i wiązań,
- przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne i formujące).

5.3.3. Pielęgnacja istniejących (starszych) drzew i krzewów

Najczęściej stosowanym zabiegiem w pielęgnacji drzew i krzewów jest cięcie, które powinno uwzględniać cechy poszczególnych gatunków roślin, a mianowicie:

- sposób wzrostu,
- rozgałęzienie i zagęszczenie gałęzi,
- konstrukcję korony.

Projektując cięcia zmierzające do usunięcia znacznej części gałęzi lub konarów, należy unikać ich jako jednorazowego zabiegu. Cięcia takie lepiej przeprowadzić stopniowo, przez 2 do 3 lat.

W zależności od określonego celu, stosuje się następujące rodzaje cięcia:

- a) cięcia drzew dla zapewnienia bezpieczeństwa pojazdów, przechodniów lub mieszkańców, drzew rosnących na koronie dróg i ulic oraz w pobliżu budynków mieszkalnych. Dla uniknięcia kolizji z pojazdami usuwa się gałęzie zwisające poniżej 4,50 m nad jezdnię dróg i poniżej 2,20 m nad chodnikami;
- b) cięcia krzewów lub gałęzi drzew ograniczających widoczność na skrzyżowaniach dróg;
- c) cięcia drzew i krzewów przesadzonych dla doprowadzenia do równowagi między zmniejszonym systemem korzeniowym a koroną, co może mieć również miejsce przy naruszeniu systemu korzeniowego w trakcie prowadzenia robót ziemnych. Usuwa się wtedy - w zależności od stopnia zmniejszenia systemu korzeniowego od 20 do 50% gałęzi;
- d) cięcia odmładzające krzewów, których gałęzie wykazują małą żywotność, powodują niepożądane zagęszczenie, zbyt duże rozmiary krzewu. Zabieg odmładzania można przeprowadzać na krzewach rosnących w warunkach normalnego oświetlenia, z odpowiednim nawożeniem i podlewaniem;
- e) cięcia sanitarne, zapobiegające rozprzestrzenianiu czynnika chorobotwórczego, poprzez usuwanie gałęzi porażonych przez chorobę lub martwych;
- f) cięcia żywoplotów powinny być intensywne od pierwszych lat po posadzeniu. Cięcia po posadzeniu powinny być możliwie krótkie i wykonywane na każdym krzewie osobno, dopiero w następnych latach po uzyskaniu zagęszczenia pędów, cięcia dokonuje się w określonej płaszczyźnie. Najczęściej stosowane są płaskie cięcia górnej powierzchni żywoplotu.

5.3.4. Przesadzanie drzew starszych

Konieczność przesadzania drzew starszych (istniejących) wynika najczęściej tam, gdzie prowadzone są roboty modernizacyjne dróg i ulic.

Warunki przesadzania drzew starszych powinny być określone w SST i uwzględniać:

- gatunek drzewa,
- wiek i rozmiary drzewa,

- przewidywaną masę drzewa i ziemi tworzącej bryłę korzeniową,
 - warunki transportu przesadzanych drzew,
 - warunki pielęgnacji po przesadzeniu.
- Przesadzanie drzew starszych powinno się zlecać wykwalifikowanej firmie.

5.3.5. Pielęgnacja drzew starszych po przesadzeniu

Pielęgnacja polega na następujących zabiegach:

- uzupełnieniu strat wody przez staranne podlewanie, nie dopuszczając jednak do nadmiernego nawilgocenia, zwłaszcza na glebach ciężkich (grunty spoiste). Nie stosuje się podlewania w czasie chłodnej i wilgotnej pogody,
- ograniczeniu strat wody przez duże drzewa w czasie nagrzewania się pnia i konarów oraz działania wiatrów, poprzez stosowanie owijania pni i konarów (np. papierem lub tkaninami) lub spryskiwania kory pnia i konarów emulsjami (np. emulsje parafinowe, lateksowe),
- układaniu ściółki wokół świeżo przesadzonego drzewa,
- usuwaniu chwastów.

5.3.6. Zabezpieczenie drzew podczas budowy

W czasie trwania budowy lub przebudowy dróg, ulic, placów, parkingów itp. w sąsiedztwie istniejących drzew, następuje pogorszenie warunków glebowych, co niekorzystnie wpływa na wzrost i rozwój tych drzew.

Jeżeli istniejące drzewa nie będą wycinane lub przesadzone, to w SST powinny być określone warunki zabezpieczenia drzew na czas trwania budowy oraz po wykonaniu tych robót.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Trawniki

Kontrola w czasie wykonywania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i zanieczyszczeń,
- określenia ilości zanieczyszczeń (w m³),
- pomiaru odległości wywozu zanieczyszczeń na zwałkę,
- wymiany gleby jałowej na ziemię urodzajną z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- ilości rozrzuconego kompostu,
- prawidłowego uwałowania terenu,
- zgodności składu gotowej mieszanki traw z ustaleniami dokumentacji projektowej,
- gęstości zasiewu nasion,
- prawidłowej częstotliwości koszenia trawników i ich odchwaszczania,
- okresów podlewania, zwłaszcza podczas suszy,
- dosiewania płaszczyzn trawników o zbyt małej gęstości wykiełkowanych zdziebeł trawy.

Kontrola robót przy odbiorze trawników dotyczy:

- prawidłowej gęstości trawy (trawniki bez tzw. „łysin”),
- obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

6.3. Drzewa i krzewy

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków pod drzewka i krzewy,
 - zaprawienia dołków ziemią urodzajną,
 - zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
 - materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami: PN-R-67022 [2] i PN-R-67023 [3],
 - opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
 - prawidłowości osadzenia pali drewnianych przy drzewach formy piennej i przymocowania do nich drzew,
 - odpowiednich terminów sadzenia,
 - wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
 - wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew i krzewów,
 - zasilania nawozami mineralnymi.
- Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:
- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową,
 - zgodności posadzonych gatunków i odmian oraz ilości drzew i krzewów z dokumentacją projektową,
 - wykonania misek przy drzewach i krzewach, jeśli odbiór jest na wiosnę lub wykonaniu kopczyków, jeżeli odbiór jest na jesieni,
 - prawidłowości osadzenia palików do drzew i przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nie naruszone),
 - jakości posadzonego materiału.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) wykonania: trawników
- szt. (sztuka) wykonania posadzenia drzewa lub krzewu

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² trawnika obejmuje:

- roboty przygotowawcze: oczyszczenie terenu, dowóz ziemi urodzajnej, rozścielenie ziemi urodzajnej, rozrzucenie kompostu,
- zakładanie trawników,
- pielęgnację trawników: podlewanie, koszenie, nawożenie, odchwaszczanie.

Cena wykonania 1 m² kwietnika obejmuje:

- przygotowanie podłoża (wymiana gleby, dodanie kompostu),
- dostarczenie i zasadzenie materiału roślinnego zgodnie z dokumentacją projektową,
- zasadzenie materiału roślinnego,
- pielęgnację: podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie, zabezpieczenie na okres zimy.

Cena posadzenia 1 sztuki drzewa lub krzewu obejmuje:

- roboty przygotowawcze: wyznaczenie miejsc sadzenia, wykopanie i zaprawienie dołków,
- dostarczenie materiału roślinnego,
- pielęgnację posadzonych drzew i krzewów: podlewanie, odchwaszczanie, nawożenie.

10. przepisy związane

- | | | |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-G-98011 | Torf rolniczy |
| 2. | PN-R-67022 | Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste |
| 3. | PN-R-67023 | Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste |
| 4. | PN-R-67030 | Cebule, bulwy, kłącza i korzenie bulwiaste roślin ozdobnych |
| 5. | BN-73/0522-01 | Kompost fekalioowo-torfowy |
| 6. | BN-76/9125-01 | Rośliny kwietnikowe jednoroczne i dwuletnie. |

ST- D 01.00 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytyczeniem robót związanych z budową Rozwiązanie gospodarki ściekowej w miejscowości Stara Działcina i Działdziejce – budowa rurowodu grawitacyjnego kanalizacji sanitarnej i przepompowni oraz rurowodu tłoczego Stara Działcina – Działdziejce, budowa oczyszczalni ścieków z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu oraz kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki oczyszczone do rowu melioracyjnego w Działdziejcach

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczą specyfikacje obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wytyczenie w terenie zakresu robót obejmującego budowę Rozwiązanie gospodarki ściekowej w miejscowości Stara Działcina i Działdziejce – budowa rurowodu grawitacyjnego kanalizacji sanitarnej i przepompowni oraz rurowodu tłoczego Stara Działcina – Działdziejce, budowa oczyszczalni ścieków z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu oraz kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki oczyszczone do rowu melioracyjnego w Działdziejcach

jak również tras przebiegu projektowanej infrastruktury podziemnej i nadziemnej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.3.1. Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z wytyczeniem skrzyżowania, punktów wysokościowych i przebiegów infrastruktury wchodzi:

- sprawdzenie wytyczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych skrzyżowania, wlotów ulic dochodzących i punktów wysokościowych, ewentualne uzupełnienie dodatkowymi punktami, wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wytyczenie przekrojów poprzecznych, z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wytyczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów tras infrastruktury – zgodnie z zestawieniem współrzędnych podanych w części ogólnej projektu zagospodarowania terenu – tom 1/1, oraz zgodnie z danymi zawartymi w oddzielnych projektach branżowych,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST .00.00. „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

Do utrwalenia punktów głównych należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętą stalową, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra. Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnice $0,15 \div 0,20$ m i długość $1,5 \div 1,7$ m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości około 0,30 m i średnicy $0,05 \div 0,08$ m. Świadki wbijane obok palików osiowych powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

3. SPRZĘT

Do odtworzenia tras i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

teodolity lub tachimetry,
niwelatory,
dalmierze,
tyczki,
łaty,
taśmy stalowe.

Sprzęt stosowany do odtworzenia tras i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. TRANSPORT

Można używać dowolne środki transportu do przewozu materiałów używanych w robotach przygotowawczych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ustalenia ogólne

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK [4÷10].

W oparciu o materiały dostarczone przez Inżyniera Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz zmianami wprowadzonymi w nich wcześniej przez Inżyniera.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o jakichkolwiek błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w Dokumentacji Projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty

dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w Dokumentacji Projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera.

Punkty główne i punkty pośrednie muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe i inne punkty główne do tyczenia powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 100 m.

Repery robocze Wykonawca zobowiązany jest założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy niż 4 mm/km stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

5.3. Odtworzenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Inżyniera, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe niż 3 cm. Rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych lub rur metalowych. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie poszerzonych konturów nasypów polegające na oznaczeniu w terenie krawędzi podstawy nasypu z terenem oraz konturów nasypów i powinno być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i zaakceptowanych przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy w terenie jest 1 km (kilometr) osi ulicy obejmujący również wytyczenie robót rozbiórkowych, ziemnych, krawężników, chodników, ścieżek rowerowych, tras przewodów uzbrojenia nad- i podziemnego, studni, słupów oświetleniowych i sygnalizacyjnych, obiektów kubaturowych, znaków drogowych, itp...

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST – 00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność za 1m² wyznaczonej i zastabilizowanej osi trasy i roboczych punktów wysokościowych należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej.

Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

- dostarczenie materiałów pomocniczych,
 - sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi i punktów wysokościowych,
 - uzupełnienie osi dodatkowymi punktami,
 - wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
 - wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z 17.05.1989 - Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity Dz.U. z 2000r Nr 100, poz. 1086 z późniejszymi zmianami).
2. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979.
4. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978.
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983.
6. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.
7. Wytyczne techniczne G-3.2. - Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.
8. Wytyczne techniczne G-3.1. - Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983

ST – D 02 .00 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH I - III KATEGORII PRZY ROBOTACH NAWIERZCHNIOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach I - III kategorii związanych z budową Rozwiązanie gospodarki ściekowej w miejscowości Stara Działka i Działka – budowa rurowodu grawitacyjnego kanalizacji sanitarnej i przepompowni oraz rurowodu tłocznego Stara Działka – Działka, budowa oczyszczalni ścieków z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu oraz kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki oczyszczone do rowu melioracyjnego w Działkach

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I - III) wraz z transportem gruntu na miejsce składowania.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w p.1.4. ST 00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją

Projektową, ST oraz z poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST – 00.00.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

Wykopy będą prowadzone w gruntach kat. I - III.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania jak też w czasie odpajania i transportu. Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D-00.00.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w p. 4 ST – 00.00..

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady prowadzenia robót

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności, określonych w p. 5.4. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę. Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odpajanie i transport gruntów przydatnych, przewidzianych do budowy nasypu są dopuszczalne tylko wówczas, gdy w miejscu wbudowania zapewniono pracę sprzętu gwarantującego rozłożenie i zagęszczenie gruntu zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznych. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie gruntów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem. Jeżeli grunt jest zamrznięty nie należy odpajać go do głębokości ok. 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

Ustalenia dotyczące odwodnienia wykopów określono w ST D-02.00.00 p.5.1.

5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia

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

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

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

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:
1	2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03
Na głębokości od 20-50 cm od powierzchni korony robót ziemnych	0,97

5.3. 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 m. 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 nawierzchni korpusu. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych wyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

5.4. Dokładność wykonania wykopów

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 cm i -3 cm. Szerokość korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm, a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamań. Pochylenie skarp wykopu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość wklęsłości na powierzchni skarp wykopu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łąką 3 metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarp lub określone przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00.00.

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:

- odpajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp poprzez właściwe wykonanie schodkowania,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),

- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w p. 5.2.

7. OBMIAR ROBÓT

Objętości wykopów będą obliczone przez Wykonawcę w m³ (metrach sześciennych). Obliczenia będą oparte na Dokumentacji Projektowej i pomiarach w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru określono w ST – 00.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych..

Cena jednostkowa dla wykopów w gruntach I - III kategorii obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- ręczne i mechaniczne wykonanie wykopu z transportem urobku do miejsca wbudowania lub składowania, w tym na składowisko odpadów, łącznie z opłatami za składowanie,
- profilowanie dna wykopu, skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zagęszczenie powierzchni wykopu do wielkości podanej w ST,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w ST - 08.00.00.

ST – D 03.00 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża w związku z budową Rozwiązanie gospodarki ściekowej w miejscowości Stara Dzielcina i Dzielczice – budowa rurowodu grawitacyjnego kanalizacji sanitarnej i przepompowni oraz rurowodu tłocznego Stara Dzielcina – Dzielczice, budowa oczyszczalni ścieków z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu oraz kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki oczyszczone do rowu melioracyjnego w Dzielczicach

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako 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 mechanicznym i ręcznym wykonaniem koryta przeznaczonym do ułożenia konstrukcji nawierzchni jezdni, chodników, wjazdów.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST- 00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z zaleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST – 00.00. "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

Do wykonywania robót należy stosować równiarki samojezdne lub spycharki uniwersalne z ukośnie ustawionym lemieszem oraz sprzęt do ręcznego prowadzenia robót ziemnych. Inżynier może dopuścić wykonanie

koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem zwykłej spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny. Do zagęszczenia podłoża należy użyć walców oraz ewentualnie w miejscach trudno dostępnych innego sprzętu zagęszczającego, zapewniającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Cały sprzęt budowlany, maszyny, urządzenia i narzędzia powinny być w dobrym stanie, zapewniającym uzyskanie odpowiedniej jakości robót, w szczególności stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera, lub w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

Nie występuje.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót ziemnych oraz wszystkich robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym. Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża i wykonywanie tych robót z wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, nie związany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.2. Wykonanie koryta

Jeżeli według Dokumentacji Projektowej lub zaleceń Inżyniera nawierzchnia będzie wykonywana w korycie, to jego położenie powinno zostać wytyczone. Sposób wytyczenia powinien umożliwiać wykonanie koryta oraz warstw nawierzchni z tolerancjami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach lub przez Inżyniera. Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików, ustawionych w rzędach równoległych do osi drogi, powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów. Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia. W przypadku gruntów spoistych należy stosować cięższe typy równiarek oraz spycharki uniwersalne. Jeżeli dokładność mechanicznego wykonania koryta tego wymaga ostateczne profilowanie należy wykonać ręcznie. Ręczne wykonanie koryta należy stosować na poszerzeniach, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn. Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Profilowanie i zagęszczenie podłoża w korycie należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w p. 5.3. i w p. 5.4.

5.3. Profilowanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt który uległ nadmiernemu nawilgoceniu. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1. Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3 - 4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki oraz sprzęt ręczny. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

5.4. Zagęszczenie podłoża

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie. Jakikolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481 (metodą I lub II). Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/8931-12. Minimalną wartość wskaźnika zagęszczenia podano w tablicy 1. Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczaniu nie

powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż 20 % jej wartości.

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla ulic głównych
Koryto jezdni na głębokość 0,50 m	1,03
Koryto pod nawierzchnie chodników i ścieżek rowerowych na głębokość 0,25 m	0,98

W przypadku trudności z dogęszczeniem koryta do wymaganych wskaźników, grunt należy „ulepszyć” dodatkiem cementu w ilości ok. 20 kg/m².

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystępuje natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to dodatkowe naprawy wykona on na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano w odpowiednich punktach niniejszej Specyfikacji. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót związanych z wykonaniem koryta oraz profilowaniem i zagęszczeniem podłoża podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy wykonaniu koryta oraz profilowaniu i zagęszczeniu podłoża.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań	Maksymalna powierzchnia [m ²] przypadająca na jedno badanie
1.	Szerokość, głębokość i położenie koryta	Z częstotliwością gwarantującą spełnienie wymagań określonych przy odbiorze, w p. 6.2	
2.	Ukształtowanie pionowe osi koryta	j.w.	
3.	Zagęszczenie, wilgotność gruntu - badanie wskaźnika zagęszczenia	2	400

Wskaźnik zagęszczenia należy sprawdzać według BN-77/8931-12, przynajmniej w dwóch punktach, wybranych losowo dla koryta wykonywanego mechanicznie. Zagęszczenie należy kontrolować na podstawie normalnej próby Proctora, według PN-88/B-04481 (metoda I lub II).

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania zagęszczenia według metody Proctora jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste uziarnienie materiału tworzącego podłoże, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm powinien wynosić:

moduł pierwotny – 100 MPa,

moduł wtórny – 170 MPa.

Badanie płytą o średnicy 30 cm należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 2000 m².

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać przynajmniej dwukrotnie.

6.2. Badania i pomiary wykonanego koryta i podłoża

6.2.1. Zagęszczenie podłoża

Do odbioru zagęszczenia podłoża Wykonawca przygotowuje i przedstawi tabelaryczne zestawienie wyników badań wskaźnika zagęszczenia, wraz z wartościami średnimi dla całego odbieranego odcinka, wykonane na podstawie bieżącej kontroli zagęszczenia.

Jeżeli procent wyników badań w granicach dopuszczalnych jest mniejszy od 70 % podłoże należy spulchnić i roboty powtórzyć w sposób zaakceptowany przez Inżyniera (aż do skutku).

6.2.2. cechy geometryczne

6.2.2.1. RÓWNOŚĆ

Nierówności profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć łatą co 20 metrów w kierunku podłużnym. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 2 metrową łatą co najmniej 10 razy na 1 km. Nierówności nie mogą przekraczać 2 cm.

6.2.2.2. SPADKI POPRZECZNE

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 2 metrowej łaty i poziomicy co najmniej 10 razy na 1 km i dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych: na początku i końcu każdej krzywej przejściowej, oraz na początku w środku i na końcu każdego łuku kołowego. Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 0.5 %.

6.2.2.3. GŁĘBOKOŚĆ KORYTA I RZĘDNE DNA

Głębokość koryta i rzędne należy sprawdzać co 50 m na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi zmierzonymi i projektowanymi nie powinny przekraczać -2 cm i + 0 cm.

6.2.2.4. SZEROKOŚĆ KORYTA

Szerokość koryta należy sprawdzać co najmniej 10 razy na 1 km. Szerokość koryta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.2.2.5. ZASADY POSTĘPOWANIA Z ODCINKAMI O NIEWŁAŚCIWYCH CECHACH GEOMETRYCZNYCH

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2.2. powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonuje się na budowie w metrach kwadratowych (m²).

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót. Wykonawca zgłasza Inżynierowi do odbioru zakończony odcinek koryta (wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża). Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli robót.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie raportów Wykonawcy z bieżącej kontroli robót, ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy. Inżynier zleci Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie uzupełniających badań i pomiarów wtedy gdy:

- A. zakres lub częstotliwość badań Wykonawcy są niezgodne z niniejszą Specyfikacją; koszty tych badań ponosi Wykonawca,
- B. istnieją jakiegokolwiek wątpliwości co do jakości robót lub rzetelności badań Wykonawcy; koszty tych badań ponosi Wykonawca tylko w razie stwierdzenia usterek.

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres wykonania robót poprawkowych, zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość lub poleci powtórzenie robót według zasad określonych w niniejszej Specyfikacji. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za m² wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża gruntowego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania koryta obejmuje:

prace pomiarowe,
oznakowanie prowadzonych robót w pasie drogowym,
ręczne i mechaniczne plantowanie koryta,
mechaniczne zagęszczanie podłoża,
ewentualne ulepszenie podłoża dodatkiem cementu,
przeprowadzenie badań i pomiarów,
utrzymanie koryta.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy i określenia.
2. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
3. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
4. BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
5. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
6. BN-70/8931-05 Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
7. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
8. PN-S- 02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

ST – D 04.00 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych w związku z budową Rozwiązanie gospodarki ściekowej w miejscowości Stara Dziejzina i Dziejzice – budowa rurociągu grawitacyjnego kanalizacji sanitarnej i przepompowni oraz rurociągu tłocznego Stara Dziejzina – Dziejzice, budowa oczyszczalni ścieków z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu oraz kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki oczyszczone do rowu melioracyjnego w Dziejzicach

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników:

- betonowych na ławie betonowej z oporem,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne”

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00.00 „Wymagania ogólne” .

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

2.3. Krawężniki betonowe - klasyfikacja

Klasyfikacja jest zgodna z BN-80/6775-03/01 [14].

2.3.1. Typy

W zależności od przeznaczenia rozróżnia się następujące typy krawężników betonowych:

- U - uliczne,
- D - drogowe.

2.3.2. Rodzaje

W zależności od kształtu przekroju poprzecznego rozróżnia się następujące rodzaje krawężników betonowych:

- prostokątne ścięte - rodzaj „a”,
- prostokątne - rodzaj „b”.

2.3.3. Odmiany

W zależności od technologii i produkcji krawężników betonowych, rozróżnia się odmiany:

- 1 - krawężnik betonowy jednowarstwowy,
- 2 - krawężnik betonowy dwuwarstwowy.

2.3.4. Gatunki

W zależności od dopuszczalnych wad, uszkodzeń krawężniki betonowe dzieli się na:

- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.
-

Przykład oznaczenia krawężnika betonowego ulicznego (U), prostokątnego (b), jednowarstwowego (1) o wymiarach 12 x 15 x 100 cm, gat. 1: Ub-1/12/15/100 BN-80/6775-03/04 [15].

2.4. Krawężniki betonowe - wymagania techniczne

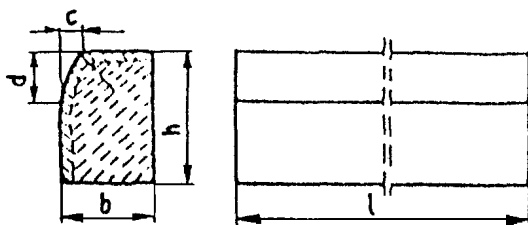
2.4.1. Kształt i wymiary

Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.

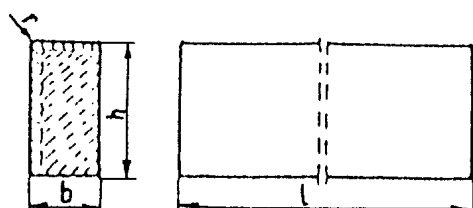
Wymiary krawężników betonowych podano w tablicy 1.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tablicy 2.

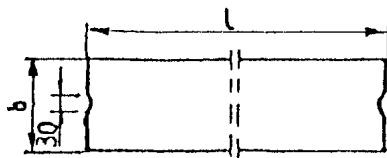
a) krawężnik rodzaju „a”



b) krawężnik rodzaju „b”



c) wpusty na powierzchniach stykowych krawężników



Rys. 1. Wymiarowanie krawężników

Tablica 1. Wymiary krawężników betonowych

Typ krawężnik a	Rodzaj krawężnik a	Wymiary krawężników, cm					
		l	b	h	c	d	r
U	a	100	20 15	30	min. 3 max. 7	min. 12 max. 15	1,0
D	b	100	15 12 10	20 25 25	-	-	1,0

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

2.4.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775-03/01 [14], nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm		2	3
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	- liczba max	2	2
	- długość, mm, max	20	40
	- głębokość, mm, max	6	10

2.4.3. Składowanie

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

2.4.4. Beton i jego składniki**2.4.4.1. Beton do produkcji krawężników**

Do produkcji krawężników należy stosować beton wg PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30. W przypadku wykonywania krawężników dwuwarstwowych, górna (licowa) warstwa krawężników powinna być wykonana z betonu klasy B 30.

Beton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością, poniżej 4%,
- ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 3 mm, dla gatunku 2: 4 mm,
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-B-06250 [2].

2.4.4.2. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701 [10].

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

2.4.4.3. Kruszywo

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

2.4.4.4. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].

2.5. Materiały na podsypkę i do zapraw

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5], a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711 [4].

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [10].

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].

2.6. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, dla:

- a) ławy betonowej - beton klasy B 15 lub B 10, wg PN-B-06250 [2], którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.4.4,
- b) ławy żwirowej - żwir odpowiadający wymaganiom PN-B-11111 [7],
- c) ławy tłuczniowej - tłuczeń odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [8].

2.7. Masa zalewowa

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 [13] lub aprobaty technicznej.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.3. Wykonanie ław

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

5.3.1. Ława betonowa

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [3], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

5.4. Ustawienie krawężników betonowych

5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobień” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłucznem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie żwirowej lub tłuczniowej

Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

5.4.3. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

5.4.4. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [6].

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.
Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy.
- b) Wymiary ław.
Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
 - dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 - dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej.
- c) Równość górnej powierzchni ław.
Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.
Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.
- d) Zagęszczenie ław.
Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego.
Ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziarn tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy.
- e) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.
Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST – 00.00. „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:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m krawężnika betonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,

- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce (piaskowej lub cementowo-piaskowej),
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- ew. zalanie spoin masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | | |
|-----|------------------|--|
| 1. | PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe |
| 4. | PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw |
| 5. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 6. | PN-B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych |
| 7. | PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 8. | PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych |
| 9. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 10. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 11. | PN-B32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 12. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 13. | BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa |
| 14. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 15. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |
| 16. | BN-64/8845-02 | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru. |

10.2. Inne dokumenty

19. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

ST- D 05.00 POBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, przy budowie: Rozwiązanie gospodarki ściekowej w miejscowości Stara Dzielica i Dzielica – budowa rurociągu grawitacyjnego kanalizacji sanitarnej i przepompowni oraz rurociągu tłoczego Stara Dzielica – Dzielica, budowa oczyszczalni ścieków z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu oraz kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki oczyszczone do rowu melioracyjnego w Dzielicach

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako 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 wykonywaniem podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102 [21] i obejmują ST:

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,

Podbudowę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako podbudowę pomocniczą i podbudowę zasadniczą wg Katalogu typowych konstrukcji

nawierzchni podatnych i pól sztywnych [31].

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST 00.00. „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”

2.2. Rodzaje materiałów

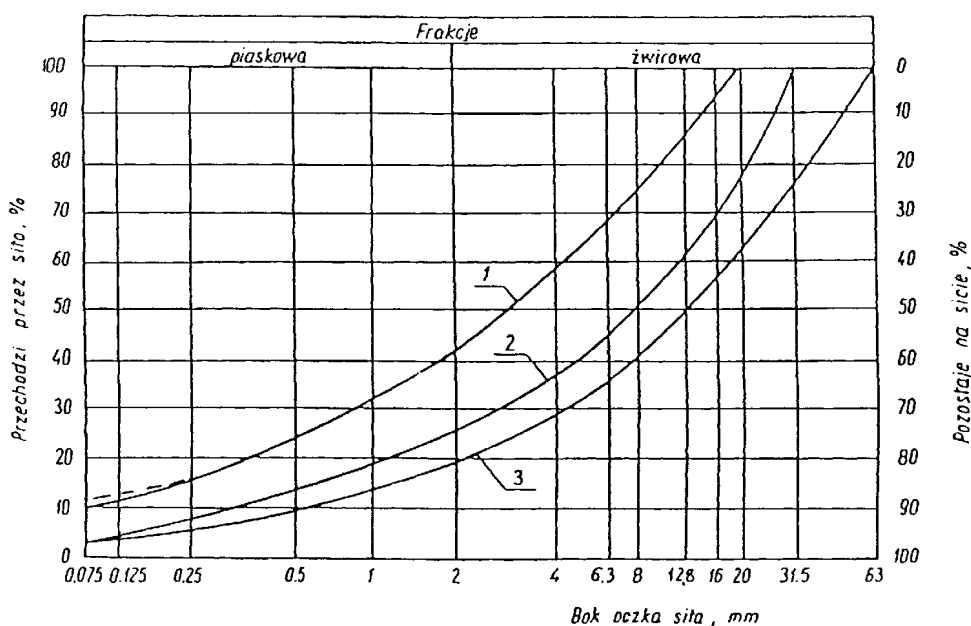
Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszywa przeznaczonych na podbudowę

wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej 1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę

jednowarstwową

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1.

Tabela 1.								
Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania						Badania według
		Kruszywa naturalne		Kruszywa łamane		Żużel		
		Podbudowa						
		zas- ad- nicz a	pomoc- nicza	zasad- nicza	pomoc- nicza	zasad- nicza	pomoc- nicza	

1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-B-06714-15 [3]
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-15 [3]
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	45	35	40	-	-	PN-B-06714-16 [4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	1	1	PN-B-04481 [1]
5	Wskaźnik piaskowy po pięcio-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	-	-	BN-64/8931-01 [26]
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35 30	45 40	35 30	50 35	40 30	50 35	PN-B-06714-42 [12]
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	2,5	4	3	5	6	8	PN-B-06714-18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-19 [7]
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	-	-	1	3	PN-B-06714-37 [10] PN-B-06714-39 [11]
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	2	4	PN-B-06714-28 [9]
11	Wskaźnik nośności w _{noś} mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu I _s ³ 1,00 b) przy zagęszczeniu I _s ³ 1,03	80 120	60 -	80 120	60 -	80 120	60 -	PN-S-06102 [21]

2.3.3. Materiał na warstwę odsączającą

Na warstwę odsączającą stosuje się:

- żwir i mieszankę wg PN-B-11111 [14],
- piasek wg PN-B-11113 [16].

2.3.4. Materiał na warstwę odcinającą

Na warstwę odcinającą stosuje się:

- piasek wg PN-B-11113 [16],
- miał wg PN-B-11112 [15],
- geowłókninę o masie powierzchniowej powyżej 200 g/m wg aprobaty technicznej.

2.3.5. Materiały do ulepszania właściwości kruszyw

Do ulepszania właściwości kruszyw stosuje się:

- cement portlandzki wg PN-B-19701 [17],
- wapno wg PN-B-30020 [19],
- popioły lotne wg PN-S-96035 [23],
- żużel granulowany wg PN-B-23006 [18].

Dopuszcza się stosowanie innych spoiw pod warunkiem uzyskania równorzędnych efektów ulepszania kruszywa i po zaakceptowaniu przez Inżyniera.

Rodzaj i ilość dodatku ulepszającego należy przyjmować zgodnie z PN-S-06102 [21].

2.3.6. Woda

Należy stosować wodę wg PN-B-32250 [20].

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [24].

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST - 00.00. „Wymagania ogólne”.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

w którym:

D_{15} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

d_{85} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2 \quad (2)$$

w którym:

d_{50} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

O_{90} - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru O_{90} powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający

osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 [29] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

5.5. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST -00.00. „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej OST.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek	na 10000 m ²
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17 [5].

6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [30]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 [27] i nie rzadziej niż raz na 5000 m², lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łąką na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

^{*)} Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąką lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04 [28].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąką.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej $\pm 10\%$,
- dla podbudowy pomocniczej $+10\%$, -15% .

6.4.8. Nośność podbudowy

- moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 [27] powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 [29] powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST -00.00. „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST -00.00. „Wymagania ogólne”.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST -00.00. „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Zakres czynności objętych ceną jednostkową 1 m² podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, podano w ST:

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---------------|---|
| 1. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 3. | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego |
| 4. | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn |
| 5. | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności |
| 6. | PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości |
| 7. | PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| 8. | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| 9. | PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową |
| 10. | PN-B-06714-37 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego |
| 11. | PN-B-06714-39 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego |
| 12. | PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles |
| 13. | PN-B-06731 | Żużel wielopieczowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne |
| 14. | PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 15. | PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| 16. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 17. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 18. | PN-B-23006 | Kruszywo do betonu lekkiego |
| 19. | PN-B-30020 | Wapno |
| 20. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw |
| 21. | PN-S-06102 | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie |
| 22. | PN-S-96023 | Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego |
| 23. | PN-S-96035 | Popioły lotne |
| 24. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 25. | BN-84/6774-02 | Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych |
| 26. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego |
| 27. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 28. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata |
| 29. | BN-70/8931-06 | Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym |
| 30. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

10.2. Inne dokumenty

31. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.

ST – D 06.00 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

WSTĘP

Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej i ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego, które zostaną wykonane w ramach kontraktu Rozwiązanie gospodarki ściekowej w miejscowości Stara Działka i Działka – budowa rurociągu grawitacyjnego kanalizacji sanitarnej i przepompowni oraz rurociągu tłocznego Stara Działka – Działka, budowa oczyszczalni ścieków z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu oraz kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki oczyszczone do rowu melioracyjnego w Działkach

Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego wg PN-S-96025:2000 [10] i obejmują:

- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,

- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych.

Warstwa wiążąca z z betonu asfaltowego 0/12,8 D35/70

Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego 0/12,8 D35/50

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

1.4.4. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

1.4.5. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.6. Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

1.4.7. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.8. Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.4.9. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

1.4.10. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965 [6].

W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 1 i 2.

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 [9] dla wypełniacza podstawowego i zastępczego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [9].

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2 (zjazdu)	KR 3 (jezdni)
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) z surowca skalnego b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat. 1, 2 jw.	kl. I, II ¹⁾ ; gat. 1 kl. I; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat. 1, 2	-
3	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-
4	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9]	podstawowy	podstawowy

5	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 35/50	D 35/50
1)	tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1		

2.4. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1 (KR1 – KR3) oraz tablicy 2 i 3 (dla KR3).

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Nie należy stosować grysów z otoczków i żwirów.

Tablica 2. Wymagania klasowe i gatunkowe wobec kruszywa łamanego KR3

Lp.	Właściwości	Wymagania klasa I	Badania według
1	Ścieralność w bębnie kulowym - po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: – po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	25 25	PN-B-06714-42
2	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, %, nie więcej niż: frakcja od 4 do 6,3 mm frakcja powyżej 6,3 mm	1,5 1,2	PN-B-06714-18
3	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy, nie więcej niż:	2,0	PN-B-06714-20
4	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy, nie więcej niż:	10	PN-B-06714-19
Lp.	Właściwości	Wymagania a gat. 1	Badania według
1	Skład ziarnowy – zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 odsianych na mokro dla frakcji, % m/m w grysie powyżej 6,3 mm w grysie od 2 do 6,3 mm – zawartość frakcji podstawowej dla frakcji, % m/m, nie mniej niż: w grysie powyżej 6,3 mm w grysie od 2 do 6,3 mm – zawartość podziarna dla frakcji, % m/m, nie więcej niż: w grysie powyżej 6,3 mm w grysie od 2 do 6,3 mm – zawartość nadziarna, % m/m, nie więcej niż:	1,5 2,0 85 80 10 15 8	PN-B-06714-15
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % m/m, nie więcej niż:	0,1	PN-B-06714-12
3	Zawartość ziarn nieforemnych, % m/m, nie więcej niż:	25	PN-B-06714-16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	PN-B-06714-26

Tablica 3. Wymagania wobec piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badania według
		Piasek łamany	Mieszanka drobna granulowana	
1	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1	0,1	PN-B-06714-12

2	Wskaźnik piaskowy nie mniejszy niż <ul style="list-style-type: none"> - dla kruszyw ze skał magmowych i przebrażonych - dla kruszywa ze skał osadowych z wyjątkiem wapieni 	65	65	BN-64/8931-01
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	Nie ciemniejsza niż wzorcowa		PN-B-06714-26
4	Zawartość nadziarna, nie więcej niż, %	15	15	PN-B-06714-15
5	Zawartość frakcji (2,0÷4,0) mm, powyżej	-	15	

2.5. Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974 [7].

2.6. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99 [14].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórní (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich ,
- walców stalowych gładkich ,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem lub termosów.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym

spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

5.2.2. Warstwa wiążąca i wyrównawcza z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 4.

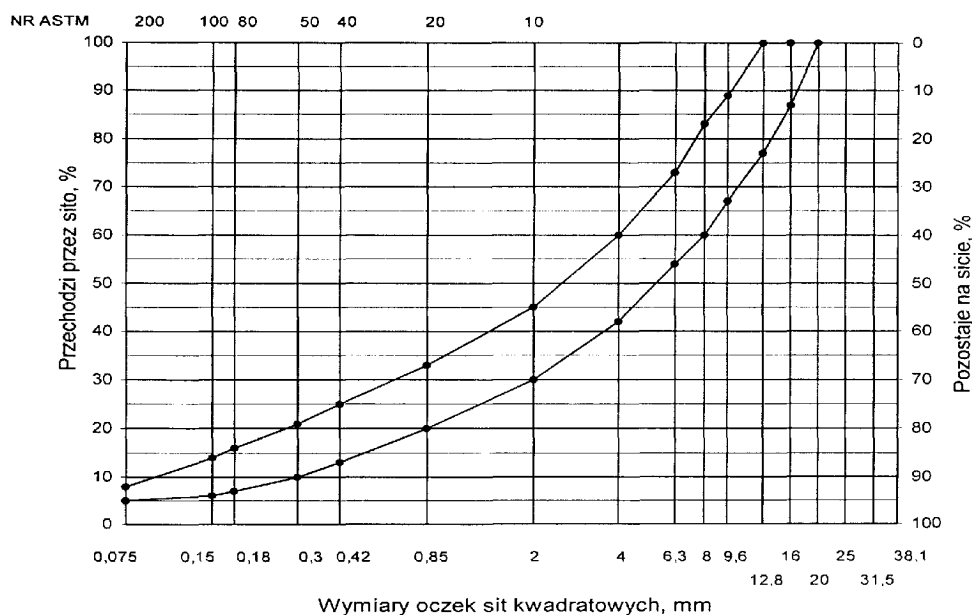
Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, z betonu asfaltowego przedstawiono na poniższych rysunkach. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 5 lp. od 6 do 8

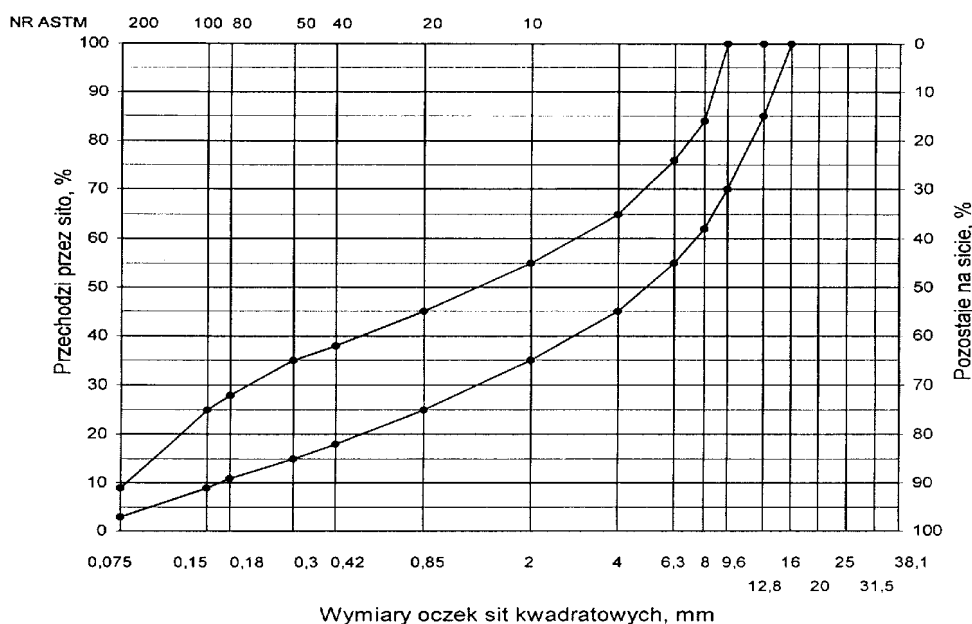
Tablica 4. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej, wyrównawczej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu	
	KR 1 lub KR 2 (zjazd)	KR 3 (jezdnia)
	Mieszanka mineralna, mm	
	od 0 do 12,8	od 0 do 16
Przechodzi przez:		
31,5		
25,0		
20,0		100
16,0	100	87÷100
12,8	85÷100	77÷100
9,6	70÷100	67÷89
8,0	62÷84	60÷83
6,3	55÷76	54÷73
4,0	45÷65	42÷60
2,0	35÷55	30÷45
zawartość ziarn > 2,0 mm	(45÷65)	(55÷70)
0,85	25÷45	20÷33
0,42	18÷38	13÷25
0,30	15÷35	10÷21
0,18	11÷28	7÷16
0,15	9÷25	6÷14
0,075	3÷9	5÷8
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	4,5÷6,0	4,3÷5,8

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego przedstawiono na poniższym rysunku.

Rys.
1. Krzywe

graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy wiążącej i wyrównawczej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR3



Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8 mm do warstwy wyrównawczej

Tablica 5. Wymagania wobec warstwy wyrównawczej i wiążącej z betonu asfaltowego (zgodnie z dokumentacją techniczną)

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA, warstwy wiążącej dla kategorii ruchu	
		KR 1- KR 2	KR 3
1	Moduł sztywności pelzania 1), MPa	nie wymaga się	® 16,0 (®22) ¹⁾
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60o C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	® 8,0 (³ 6,0) ²⁾	®11,0
3	Odształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 1,5 do 4,0

4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % (v/v)	od 4,0 do 8,0	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 65,0 do 80,0	75,0
6	Grubość warstwy w cm z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 12,8 mm	od 3,5 do 5,0	od 3,5 do 5,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	98,0	98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 4,5 do 9,0	od 4,5 do 9,0
1) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż 2 % w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostata, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją 5° C.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 35/50 od 145° C do 165° C,

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 35/50 od 140° C do 170° C,

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 6.

Tablica 6. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

W przypadku gdy	Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę wiązącą
	1	Drogi klasy G (jezdni)	12
	2	Drogi klasy L i zjazdu	15

Nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 6, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w dokumentacji technicznej.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tablicy 7.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w dokumentacji technicznej i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Tablica 7. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m ²
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
2	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,5

5.5. Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w dokumentacji technicznej.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w tablicy 8.

Tablica 8. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m ²
1	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,5
2	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,
2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,
0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od **+ 10 °C dla wykonywanej warstwy grubości 8 cm**. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 9.

Tablica 9. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2 (zjazdy)	KR 3 (jezdnie)
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	⑥ 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	⑥ 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 2,0	⑥ 1,5
4	Asfalt	± 0,5	⑥ 0,3

5.8. Odcinek próbny

W ramach niniejszego opracowania należy wykonać odcinek próbny, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu: stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy, określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy, określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.9. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pktcie 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 35/50 130°C,

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 5.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 10.

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [8]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 9. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
lp.1 i lp.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [10]		

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i ST.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w ST.

6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 9.

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łątą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	

7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 [11] nie powinny być większe od podanych w tablicy 10.

Tablica 10. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa wiążąca
1	Drogi klasy G i Z	9
2	Drogi klasy L i D oraz place, parkingi i zjazdy	12

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją @ 0,5 %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją @ 1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją +/- 10 %.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem.

6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w ST i recepcie laboratoryjnej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 i PN-S-96025:2000[10] dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie odcinka próbnego,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej, bazującej na zatwierdzonej przez Inżyniera recepcie,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- przygotowanie powierzchni styku w tym oczyszczenie i posmarowanie asfaltem,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie złączy,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|---------------------|---|
| 1. PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 2. PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| 3. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 4. PN-B-11115:1998 | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych |
| 5. PN-C-04024:1991 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport |
| 6. PN-C-96170:1965 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe |
| 7. PN-C-96173:1974 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych |
| 8. PN-S-04001:1967 | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych |
| 9. PN-S-96504:1961 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych |
| 10. PN-S-96025:2000 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania |

11. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą

10.2. Inne dokumenty

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
2. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
3. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
4. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984
5. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, instrukcje - zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995
6. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).

ST – KS 01.00 BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ GRAWITACYJNEJ

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji ściekowej **Rozwiązanie gospodarki ściekowej w miejscowości Stara Dziejina i Dziejice – budowa rurociągu grawitacyjnego kanalizacji sanitarnej i przepompowni oraz rurociągu tłocznego Stara Dziejina – Dziejice, budowa oczyszczalni ścieków z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu oraz kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki oczyszczone do rowu melioracyjnego w Dziejicach**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kanalizacji deszczowej.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- przeciski pod jezdnią i torami kolejowymi,
- roboty montażowe,
- budowa studni,
- odwodnienie wykopów (o ile występuje)
- kontrola jakości.

Niniejsza specyfikacja dotyczy budowy:

Kanalizacji sanitarną grawitacyjną z rur kanalizacyjnych PVC o złączach kielichowych uszczelnianych na uszczelkę gumową:

Studzienek kanalizacyjnych rewizyjnych:

z kręgów betonowych DN 1200 – rewizyjnych

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami.

Pojęcia ogólne

Kanalizacja sanitarna grawitacyjna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzenia ścieków sanitarnych.

Kanały

Kanał sanitarny - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków opadowych.

Przykanalik - kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacji sanitarnej.

Urządzenia uzbrojenia sieci

Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nie przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka przełotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona dołączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Elementy studzienek

Komora robocza - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną spocznika.

Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

Płyta przykrycia studzienki - płyta przykrywająca komorę roboczą.

Kineta - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Przepływomierz - jest dedykowanym urządzeniem do pomiarów przepływu.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody 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 za wykonaną pracę.

2.1. RURY KANALIZACYJNE

2. Rury kanalizacyjne z PVC kielichowe (sztywność obwodowa 8kN/m²).

Połączenia rur kielichowe, na uszczelkę gumową zakładaną we wręb bosego końca rury, lub na dwuzłączki z uszczelką gumową zakładaną we wręb bosego końca rury.

2.2. Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych i żelbetowych

Studzienki należy wykonać z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej 120cm.

Studzienki składają się z następujących zasadniczych części:

- studnia betonowa z osadnikiem h=50cm - monolityczna
- kręgi betonowe
- płyta przejściowa i pokrywowa
- pierścienie dystansowe
- właz kanałowy typu ciężkiego z pokrywą żebrowaną o wytrzymałości 250 kN

Studzienki kanalizacyjne, należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-92/B-10729 [7].

2.2.1. Beton hydrotechniczny

Beton do budowy studzienek kanalizacyjnych powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-62/8738-03 [13].

2.2.2. Beton zwykły

Beton zwykły powinien odpowiadać PN-88/B-06250 [14].

2.2.3. Zaprawy budowlane zwykłe

Zaprawy służą do połączenia elementów prefabrykowanych, powinny odpowiadać PN-90/B-14501 [15].

2.2.4. Woda

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250 [16].

2.2.5. Piasek do zapraw

Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-79/B-06711 [20].

2.2.6. Kruszywo mineralne

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712 [22].

2.2.7. Cement portlandzki 25 lub 32.5

Cement portlandzki powinien odpowiadać PN-B-19701:1997 [23].

2.2.8. Kręgi żelbetowe

Kręgi żelbetowe powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08 [1].

2.2.9. Włazy kanałowe powinny odpowiadać wg PN-87/H-74051 [3]

- typ ciężki C wg PN-87/H-74051/02 [4].

2.2.10. Stopnie włazowe

Stopnie włazowe do studzienek kanalizacyjnych wg PN-64/H-74086 [2].

2.2.11. Przejście kanału przez ścianę studzienki

Przejście powinno być elastyczne a zarazem szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrowanie ścieków, a w przypadku rur z PVC należy stosować typowe przejścia szczelne zalecane przez producentów rur.

2.2.12. Przepust pod torami – rura DN250PE ocieplona

2.2.13 Przepust pod jezdnią – rura stalowa DN 400.

2.3. PIASEK NA PODSYPKĘ I OBSYPKĘ RUR

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-B-11113:1996 [21].

2.4. MATERIAŁY IZOLACYJNE

2.5.1. Kity olejowy i poliestrowy trwale plastyczne - powinny odpowiadać BN-85/6753-02 [27].

2.4.2. Lepik asfaltowy wg PN-74/B-24620 [31].

2.4.3. Papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615 [30].

2.6 Przepływomierz

Przepływomierz z czujnikiem oraz przetwornikiem jest dedykowanym urządzeniem do pomiarów przepływu wody, wody pitnej, ścieków surowych i oczyszczonych, szlamów, zawiesin, osadów i odcieków w gospodarce wodno-ściekowej.

Najważniejsze właściwości to:

- zakres średnic nominalnych: DN25...1200
- dokładność pomiarowa: 0,4% wartości mierzonej
- wykładzina: guma twarda NBR lub EPDM
- całkowicie spawana, szczelna i odporna mechanicznie konstrukcja czujnika
- wersja rozłączna lub kompaktowa
- wersja ze stopieniem ochrony czujnika IP68 w wersji rozłącznej – możliwość zakopania w ziemi lub pracy w ciągłym zanurzeniu
- modułowa budowa, umożliwiająca zmianę wersji połączeniowej (kompakt / rozłączna) oraz zmian sposobu lub dodanie komunikacji cyfrowej we własnym zakresie, bez konieczności zatrudniania serwisu
- odporna na korozję oraz agresywne warunki środowiskowe, na promieniowanie słoneczne, wytrzymała mechanicznie

obudowa przetwornika wykonana ze specjalnego tworzywa sztucznego

- zawężenie średnicy pomiarowej czujników w zakresie DN50...DN300 mające na celu poprawę właściwości pomiarowych
- elektrody pomiarowe, detekcji pustego rurociągu oraz uziemiające wykonane z Hastelloy C – materiału bardziej odpornego na media agresywne niż stal nierdzewna
- częstotliwość wzbudzenia cewek pomiarowych optymalnie dostosowana do zakresu pomiarowego
- zawsze trzy wyjścia: prądowe, impulsowo-częstotliwościowe i przekanikowe
- liczne atesty, certyfikaty, dopuszczenia, m.in.:

—GUM do rozliczeń wody zimnej

—PZH do kontaktu z wodą pitną

—EC, PED– 97/23 EC, OIML R49, MI-001, NSF/ANSI Standard 61, WRAS (WRc, BS6920)

Zasada pomiaru Elektromagnetyczna z wykorzystaniem pulsującego pola stałego

Funkcje Pomiar przepływu, dwa liczniki, odcięcie małego przepływu, detekcja pustego rurociągu, kierunek przepływu, błąd, czas pracy, przepływ jedno/dwukierunkowy, przełączniki graniczne, wyjście impulsowe, sterowanie jednostką czyszczącą

Dokładność pomiarowa $\pm 0,4 \%$

Wyjście prądowe 0...20 mA lub 4...20 mA + alarm

Wyjście impulsowo-częstotliwościowe Częstotliwość: 0...10 kHz, 50% cyklu obciążenia

Stała czasowa: programowana w zakresie 0,1...30 s

Aktywne: 24 V DC, 30 mA, 1 k R_i 10 k R_i , zabezpieczone przed zwarcie

Pasywne: 3...30 V DC, 110 mA, 200 R_i 10 k R_i

Wyjście przekanikowe Przekanik przełączny

Obciążenie: 42 V AC / 2 A lub 24 V DC / 1 A

Częstotliwość wzbudzenia Zależna od wielkości podłączonego czujnika

Ustawienie zera Automatyczne

Impedancja wejściowa elektrod $> 1 \times 10^{14}$

Separacja galwaniczna Wszystkie wejścia i wyjścia separowane galwanicznie

Odcięcie małego przepływu W zakresie 0...9,9% przepływu maksymalnego

Detekcja pustego rurociągu Standardowo w wersji „kompakt” oraz w wersji „rozłącznej” pod warunkiem połączenia czujnika z przetwornikiem za pomocą kabli specjalnych.

Temperatura otoczenia Wersja z wyświetlaczem podczas ciągłej pracy: -20...+50°C

Wersja bez wyświetlacza podczas ciągłej pracy: -20...+60°C

Podczas magazynowania: -40...+70 °C, max. 95% wilgotności względnej

Odporność na drgania:

- w obudowie z tworzywa sztucznego

- wersja w obudowie panelowej 19"

18...1000 Hz, przyspieszenie do 3,17 g, we wszystkich kierunkach, zgodnie z DIN IEC 68-2-36

1...800 Hz, przyspieszenie do 1 g, we wszystkich kierunkach, zgodnie z DIN IEC 68-2-36

Stopień ochrony:

- w obudowie z tworzywa sztucznego

- wersja w obudowie panelowej 19"

IP 67 / 4X6 wg DIN IEC 529 oraz DIN 40050 (1 m H₂O przez 30 min)

IP 20 / 1 wg DIN IEC 529 oraz DIN 40050

Materiał obudowy:

- w obudowie z tworzywa sztucznego

- wersja w obudowie panelowej 19"

Poliamid wzmocniony włóknem szklanym, opcjonalnie SS ANSI 316

Standardowy wkład 19", aluminium / stal (wg DIN41494), BxH: 21TEx3 HE

Liczniki Dwa ośmiocyfrowe liczniki dla przepływu w obu kierunkach lub netto, z możliwości zabezpieczenia hasłem przed skasowaniem

Wyświetlacz Podświetlane tło tekstem alfanumerycznym, 3 linie po 20 znaków do wskazania natężenia przepływu, stanu liczników, nastaw i błędów. Przepływ zwrotny wskazywany jest poprzez znak ujemny. Stała czasowa jak w wyjściu prądowym.

Komunikacja Standard: bez komunikacji cyfrowej

Zasilanie 115...230 V AC, +10%...-15%, 50...60 Hz lub 11...30 V DC / 11...24 V AC

Pobór mocy 9 VA dla zasilania 230 V AC 9 W, I_N = 380 mA, I_{ST} = 4 A (30 s) dla zasilania 24 V DC 11 W, I_N = 920 mA, I_{ST} = 4 A (250 s) dla zasilania 12 V DC

Parametry EMC Zgodnie z EN 61326-1 (wymagania przemysłowe) CISPR II Group 1 Class A EN 61326-2-5

Masa

- w obudowie z tworzywa sztucznego

- wersja w obudowie panelowej 19"

0,75 kg

Certyfikaty i dopuszczenia EC, C-Tick, CSA/FM Klasie 1, Div. 2, GUM, PED 97/23/E

2.7. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle przy stykających się wzajemnie kielichach.

Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m.

Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur.

Rury PVC należy składować pod zadaszeniem w temperaturze nie wyższej niż 40°C.

Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przymach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

2.6. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

20. Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

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

22. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji sanitarnej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

3.1. Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m³,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijak),
- obudowy do szalowania wykopów wąskoprzestrzennych do głęb. 4.0 m
- pompy do odwodnienia wykopów na czas budowy
- samochody samowyładowcze.

3.2. Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- betoniarki,
- maszyna do wierceń poziomych (przeciski)
- żurawie.
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych
- trójnogi do rur stalowych

- podbijaki drewniane do rur
- sprzęt do obcinania bosego końca rur PVC: korytka drewniane z nacięciem szczelinowym, ręczna piła do drewna, pilniki płaskie o dł. ca 30 cm (zdzierak i gładzik)
- zamknięcia mechaniczne - korki lub zamknięcia pneumatyczne - worki gumowe (służące do wykonywania badań odbiorczych na szczelność i płukanie)
- taśma miernicza
- niwelator i teodolit

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje "Kierownik Projektu".

4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej.

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury i z zabezpieczeniem przed zarysowaniem rur przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodowej.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla usztywnienia przewożonych elementów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy i innych materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Włazy kanałowe należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przemieszczeniem. Włazy typu ciężkiego typ C mogą być przewożone luzem.

Mieszkankę betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących: segregacji składników, zmiany składu mieszanki oraz jej zanieczyszczenia.

Przy przewożeniu rur PVC, środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.

Rury należy chronić przed wpływem temperatury powyżej 30°C. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze poniżej 0°C z uwagi na kruchość rur w tych temperaturach

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. PRACE WSTĘPNE

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji deszczowej. W granicach terenu budowy kanału znajdują się stałe punkty niwelacyjne o rzędnej podanej w dokumentacji tzw. reper roboczy.

5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Podstawę wytyczenia trasy kanału sanitarnego stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.

1. Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do projektowanej drogi, z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez służby geodezyjne Wykonawcy.
2. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne.
3. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

5.3. ROBOTY ZIEMNE

Wykop pod kanał należy wykonywać wąsko przestrzennie o ścianach pionowych, umocnionych.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy lub konstrukcji zabezpieczającej ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu.

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

Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu.

Umocnienie ścian złożone jest z pali szalunkowych stalowych

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

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

Łaty celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ca. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Każdorazowo należy poinformować właściciela sieci lub uzbrojenia o przystąpieniu do robót w pobliżu tych sieci.

W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem użytkownika uzbrojenia i po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy je zabezpieczyć zgodnie z sugestiami użytkownika.

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

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m.

5.4. ODWODNIENIE WYKOPU NA CZAS BUDOWY KANALIZACJI

Ewentualne odwodnienie wykopów należy wykonać przy pomocy drenażu PVC ϕ 10cm, ułożonego w obsypce połączonej z podsypką rurociągu z jego spadkiem do typowych studzienek zbiorczych DN0.80m. Wodę opadową z wykopów należy odprowadzić pompą zatapialną i tymczasowymi rurociągami tłocznymi DN100 mm do odbiorników.

5.5. PODŁOŻE

Dla kanałów sanitarnych przewidziano wzmocnienia podłoża gruntowego.

Dla kanałów posadowionych w gruntach nasypowych należy wykonać podsypkę konstrukcyjną z piasku średniego dobrze uziarnionego o grubości 10cm na niewzruszonym gruncie rodzimym. Podsypkę należy zagęścić mechanicznie do zmodyfikowanej wartości Proctora 0,95.

5.6. ROBOTY MONTAŻOWE

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Budowę kanału należy prowadzić od najniższego punktu kolektora.

Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu, ułożeniu i zagęszczeniu podsypki należy przystąpić do układania rur.

Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do projektowanej linii dna - krzyżem celowniczym.

Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

5.6.1. Opuszczanie rur do wykopu

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigu samochodowym.

Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem.

Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

5.6.2. Układanie rur

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Kielichy rur w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym. Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. krzyżem celowniczym lub łatą mierniczą i niwelatorem. Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego dolnego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczonej przez ławy celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i powinna wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału. Rura powinna być ułożona według projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłożę przez podsypkę z piasku lub żwiru dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

Przed zakończeniem dnia roboczego lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamuleniem wodą opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury korkiem.

5.6.3. Połączenia rur kanalizacyjnych

Połączenie rur PVC kielichowych uszczelką gumową zakładaną w karb zewnętrzny bosców końca rury.

5.7. Studzienki kanalizacyjne, rewizyjne i połączeniowe

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z PN-92/B-10729 [7].

Na trasie kanalizacji należy wykonać studzienki z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej $d=120\text{cm}$.

Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu zmechanizowanego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe /linie/ znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać

równoległe z budową kanałów deszczowych.

5.7.1. Stateczność i wytrzymałość

Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne.

Studzienki należy posadzić na wzmocnionym podłożu poprzez wykonanie ławy z gruntocementu grubości warstwy 0.50m

5.7.2. Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych

Studzienki należy wykonać z kręgów betonowych o średnicy 120cm.

Studzienki składają się z następujących zasadniczych części:

- studnia betonowa z kinetą wykonaną z betonu
- kręgi betonowe
- płyta przejściowa i pokrywowa
- pierścienie dystansowe
- właz kanałowy typu ciężkiego z pokrywą żebrowaną o wytrzymałości 250 kN

Wszystkie styki kręgów muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową M-7.

W miejscach przejść rurami PVC przez ściany betonowe studzienek należy zastosować przejścia szczelne tulejowe dla rur PVC.

Zewnętrzne ściany studzienek należy zaizolować 2 x lepikiem lub roztworem asfaltowym dwuskładnikowym w gruntach suchych a w nawodnionych roztworem asfaltowym dwuskładnikowym lub 2 x papa na lepiku.

Włazy należy usytuować nad stopniami włazowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Tolerancje wymiarowe elementów żeliwnych nie powinny przekraczać IV klasy dokładności wg PN-72/H-83104. Powierzchnie skrzynek i ramek powinny być pokryte warstwą smoły pogazowej. Powierzchnie przylegające i współpracujące kratki, korpusów i ramek dystansowych powinny być dokładnie oczyszczone, wszelkie występy i nadlewki usunięte.

Luz maksymalny pomiędzy kratką i gniazdem korpusu lub gniazdem ramki dystansowej nie powinien przekraczać 8 mm. Na każdej skrzynce i ramce dystansowej powinny być odlane następujące dane: nazwa wytwórcy, klasa skrzynki, znak PN.

5.8. PRZECISKI

Przewierthy maszyną do wierceń poziomych

Wyszczególnienie robót:

1. Przygotowanie stanowiska roboczego.
2. Sprawdzenie parametrów dołu montażowego oraz rewizyjnego.
3. Montaż toru.
4. Opuszczenie i montaż wiertnicy poziomej na dnie wykopu.
5. Ustawienie hydraulicznego agregatu napędowego na powierzchni terenu.
6. Połączenie przewodów.
7. Opuszczenie i montaż rury przeciskowej.
8. Wiercenie ręczne z usuwaniem ziemi z przewiertu na zewnątrz dołu montażowego.
9. Demontaż urządzenia po dokonaniu przewiertu.
10. Likwidacja stanowiska roboczego.

5.9. ZASYP WYKOPU

5.9.1. Zasypanie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (30 cm ponad kanał)

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi i warstwami grubości 10 - 20 cm, drewnianymi ubijakami o dopasowanym do potrzeb, kształcie i ciężarze 2,5 - 3,5 kg. Do zasypu należy używać gruntów sypkich, mało spoistych nie zawierających kamieni, oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych, wolnych od humusu i korzeni. Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

Wyżej wymienione warunki należy zastosować przy zasypie studzienek..

Kanały z rur PVC należy obsypać piaskiem do wysokości bezpiecznej 30 cm ponad wierzch rury.

5.9.2. Zасыpywanie kanału do poziomu terenu

Zасыpkę wykopu powyżej warstwy ochronnej wykonać należy piaskiem zasypowym (warstwami) z jednoczesnym zagęszczeniem każdej warstwy. Zасыpywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

5.9.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu

Jednocześnie z zасыpywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po 1 wyprасce z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprасek od razu.

5.10. Ochrona przed korozją

Zewnętrzne ściany studzienek rewizyjnych i ściekowych należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem "R". Elementy metalowe jak: stopnie złazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. BADANIE MATERIAŁÓW

Użyte materiały do budowy kanału powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie użytych materiałów do budowy kanałów przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

6.2. BADANIE ZGODNOŚCI Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ

- Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty wymienione w pkt.8.2.
- Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
- Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera.
- Sprawdzenie założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów.
- Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami z p.8.2.

6.3. BADANIE WYKONANIA WYKOPÓW

6.3.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

6.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z dokumentacją oraz użytym sprzętem.

6.3.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego - przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- czy ma naturalną wilgotność,
- czy wykop nie został przegłębiony,
- czy jest zgodny z określonym w dokumentacji.

6.3.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego - przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

6.3.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

6.4. BADANIE W ZAKRESIE PODŁOŻA WZMOCNIONEGO

Grubość podłoża piaskowego, żwirowego przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

6.5. BADANIE GŁĘBOKOŚCI UŁOŻENIA PRZEWODU I WIELKOŚCI PRZYKRYCIA

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym,
- obliczenie różnicy wysokości h , pomiędzy sumą wyników pomiarów j.w., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.

6.6. BADANIE W ZAKRESIE BUDOWY PRZEWODU I STUDZIENEK

6.6.1. Badanie ułożenia przewodu

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej 1/4 obwodu rury, symetrycznie do ich osi.

Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

6.6.2. Badanie ułożenia przewodu w planie

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Dokumentacji Projektowej z dokładnością do 5 mm, w trzech wybranych miejscach badanego kanału nieprzełazowego.

6.6.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Dokumentacji Projektowej, lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność pomiaru w studzienkach do 1 mm po wierzchu do 2 mm.

6.6.4. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu

Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów studzienek wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki z dokładnością do 1 cm.

6.6.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów

Sprawdzenie wykonania połączeń zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

6.6.6. Badanie odbiorcze studzienek

Badania te polegają na:

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od przewodów i kabli,
- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wykonania ścian studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wjazdu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowania właściwego typu wjazdu,
- sprawdzenie stopni wjazdowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,

6.7. BADANIA ZABEZPIECZENIA PRZEWODU I STUDZIENEK PRZED KOROZJĄ

Badanie przeprowadza się po próbach szczelności.

Izolację zewnętrzną powierzchni rur i ścian studzienek należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzenia, czy przylega trwale na całej powierzchni.

6.8. BADANIE SZCZELNOŚCI ODCINKA PRZEWODU

6.8.1. Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację

Prace wstępne

Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studzience i wylotowe w dolnej powinny być dokładnie zamknięte i uszczelnione oraz umocowane w sposób zapewniający przeniesienie sił działających w czasie próby.

Poziom zwierciadła wody lub ścieków, w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej 0,5 m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z dokładnością do 1 cm, na wysokości 0,5 m pod górną krawędź otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek F_s w m^2 . Przewód o długości L_s i średnicy wewnętrznej d_z .

Dla wyżej wymienionych danych wylicza się V_w w m^3 .

Napełnianie wodą i odpowietrzanie przewodu

Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napełniania badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0,50 m ponad górną krawędź otworu wylotowego i zmierzyć łatą niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako H w m. Dokładność pomiaru do 1 cm. Napełnienie wodą należy rozpocząć od niżej położonej studzienki, przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości H , przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go przez 16 godz. dla elementów betonowych i żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek.

Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrole złączy.

Pomiar ubytku wody

Po upływie podanego czasu i pozytywnych wynikach przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody do założonego poziomu H .

Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do 1 mm. Oba te odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności.

W czasie przeprowadzania próby, należy przeprowadzać kontrolę złączy rur, ścian przewodu i studzienek. W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej 1,1

V_w - dopuszczalna ilość ubytku wody.

W chwili upływu czasu próby t , należy zamknąć dopływ wody, dokonać odczytu czasu z dokładnością do 1 min. oraz na skali rurki wodowskazowej dokonać odczytu z dokładnością do 1 mm.

Różnica obu odczytów określa ilość wody dolanej do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody V_w .

W ten sposób należy poddać próbie cały kanał.

Szczelność odcinka przewodu na eksfiltrację bez względu na średnicę powinna spełniać niżej podane warunki:

a) Dla przewodu z rur żeliwnych, stalowych i tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków V_{w1} w czasie trwania próby szczelności. Czas próby t po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi:

$t = 30$ min. dla odcinka przewodu o długości do 50 m,

$t = 1$ h dla odcinka przewodu o długości powyżej 50 m.

b) Dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków V_w dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg wzorów:

- dla pozycji a - przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów

$$V_w = (0,04 F_r + 0,3 F_s) \times t \quad \text{w } dm^3$$

gdzie:

F_s - powierzchnia wewnętrzna dna i ścian wszystkich studzienek do wysokości napełnienia w m^2 ,

F_r - powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku,

t - czas trwania próby $t = 8$ h.

6.8.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację

Prace wstępne

Na badanym odcinku przewodu o określonej długości L_p i średnicy d_z pomiędzy studzienkami nie powinno być zamontowanych urządzeń. Wszystkie odgałęzienia powinny być dokładnie zamknięte. Należy wykonać zabezpieczenia przewodu przed podniesieniem w następstwie wyporu, uwzględniając poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem jego obniżania, przez częściowe lub całkowite zasypianie przewodu do poziomu terenu.

Wymiary wewnętrzne studzienek na badanym odcinku przewodu na wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworów wylotowych z obliczeniem powierzchni F_s .

Pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu podczas próby szczelności na infiltrację wykonuje się w kolejności od końcowej studzienki przewodu zgodnie z jego osadzeniem.

Na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie studzienki na górnym końcu odcinka przewodu, należy wykreślić linie poziome o wysokości 0,5 m ponad górne krawędzie otworu wylotowego oznaczając je H_s i H_z , i zmierzyć wzniesienie ponad poziom kanału z dokładnością do 1 cm.

W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii z odchyleniem ± 2 cm, wówczas można obliczyć V_w .

Na tej samej zewnętrznej ścianie studzienki oraz na wszystkich pozostałych, należy wykreślić linię dopuszczalnego położenia zwierciadła wody gruntowej, którego przekroczenie może spowodować wypór.

Po czasie w ciągu którego podniosło się zwierciadło wody gruntowej poniżej dopuszczalnego, lecz umożliwiającego działanie infiltracji wód do przewodu, przeprowadza się przegląd badanego odcinka przewodu, a w szczególności studzienek, czy nie występuje przenikanie wody gruntowej świadczące o uszkodzeniu przewodu lub studzienek. W przypadku takiego stwierdzenia należy oznaczyć miejsce i przyczynę nieszczelności.

Po usunięciu usterek i ustabilizowaniu się zwierciadła wody gruntowej należy rozpocząć pomiary mierząc z dokładnością do 1 mm. i wysokość zwierciadła wody gruntowej ponad dnem przewodu H_z i w kiniecie studzienek h_s na górnym i dolnym końcu badanego przewodu. W czasie trwania próby szczelności, należy prowadzić obserwację co 30 min, i robić odczyty położenia zwierciadła wody na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.

Dokładność odczytów H_z do 1 cm i h_s do 5 mm.

Odczyt średni H_z stanowi składnik F_s do wzoru na dopuszczalne przenikanie wody do przewodu V_w .

Infiltracja wód gruntowych V_p do wnętrza badanego odcinka kanału jest równa iloczynowi przepływu objętości V odczytanej przy napełnieniu h_s w dolnej studzienice odcinka przewodu, dla sprawdzonego spadku i faktycznego czasu trwania próby t i obliczana jest ze wzoru:

$$V_p = V \times t \quad (\text{m}^3)$$

z dokładnością do 0,0001 m^3 .

Odchylenie wyników pomiarów oblicza się w procentach ze stosunku V_p/V_w .

Szczelność odcinka przewodu na infiltrację

Infiltracja wód gruntowych do wnętrza przewodu sieci kanalizacyjnej nie powinna przekroczyć w czasie t godzin trwania próby szczelności, wielkości $V_w \text{ dm}^3$ przy zastosowaniu studzienek:

- z prefabrykatów $V_w = (0,04F_r + 0,3 F_s) \times t$ w dm^3

Czas trwania próby $t = 8$ h.

Dla przewodów kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej odchylenie wyników pomiarów nie powinno przekroczyć 10%, a dla przewodów kanalizacji ściekowej nie jest dopuszczalne.

6.9. BADANIE WARSTWY OCHRONNEJ ZASYPU

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur betonowych i żelbetowych oraz PVC powinna wynosić

co najmniej 0,30 m.

Zbadanie dotykiem sytkości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu.

Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1 m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0 m.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla budowy kanalizacji deszczowej jest 1 m rury każdego typu i średnicy, mierzony w osiach studzienek.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. ODBIÓR TECHNICZNY CZĘŚCIOWY

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami. Jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża, przewodu i studzienek.

Przedłożone dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
- Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
- Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno - wysokościowego wraz z rzędną.
- Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy kanału.
- Dziennik Budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.2. ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych (pkt.8.2.)
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonane przez uprawnionych geodetów.

8.3. ZAPISYWANIE I OCENA WYNIKÓW BADAŃ

8.4.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez

nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

8.4.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się zgodnie z umową zawartą z Wykonawcą

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
[2] PN-64/H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
[3] PN-EN 124:2000	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
[5] PN-53/B-06584	Rury betonowe. Budowa kanałów w wykopach.
[6] PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
[7] PN-92/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
[8] PN-87/B-010700	Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia, Terminologia.
[9] PN-93/H-74124	Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badanie typu i znakowanie.
[10] PN-85/B-01700	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
[11] PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
[12] BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
[13] BN-62/8738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
[14] PN-88/B-06250	Beton zwykły.
[15] PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
[16] PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
[17] PN-86/B-01300	Cementy. Terminy i określenia.
[18] PN-88/B-30030	Cement. Klasyfikacja.
[19] PN-B-19701:1997	Cement. Cement powszechnego użytku.
[20] PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
[21] PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
[22] PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
[23] PN-B-19701:1997	Cement. Cement powszechnego użytku
[24] PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betono-we i żelbetowe. Nazwy i określenia.
[25] PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betono-we i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.
[26] PN-74/C-89200	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
[27] BN-85/6753-02	Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i polistyrenowy.

[28] BN-78/6354-12	Rury drenarskie z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
[29]	Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.
[30] PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
[31] PN-74/B-24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
[32] PN-74/B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
[33] PN-76/B-12037	Cegła kanalizacyjna.

Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy oraz w porozumieniu z Inżynierem.

ST – KS 02.00 BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ TŁOCZNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową: kanalizacji sanitarnej tłocznej dla zadania **Rozwiązanie gospodarki ściekowej w miejscowości Stara Działdowa i Działdowo – budowa rurociągu grawitacyjnego kanalizacji sanitarnej i przepompowni oraz rurociągu tłoczego Stara Działdowa – Działdowo, budowa oczyszczalni ścieków z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu oraz kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki oczyszczone do rowu melioracyjnego w Działdowie**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie sieci wodociągowej.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- budowa studzienek
- wykonanie przewiertów maszyną do wierceń poziomych
- kontrola jakości.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami.

1.4.1. Kanalizacja tłoczna - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich przeznaczony do odprowadzania z siedisk ludności i przemysłu ścieków.

1.4.2. Przewód tłoczny - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do odprowadzania ścieków odbiorcom.

1.4.3. Studzienka rozprężna - obiekt inżynierski na przewodzie tłocznym przeznaczony do rozprężania ścieków.

1.4.4. Komora robocza - zasadnicza część studzienki wodociągowej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

1.4.5. Komin włazowy - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

1.4.6. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek wodociagowych składający się z korpusu i pokrywy.

1.4.7. Wysokość robocza studzienki - odległość wewnętrzna między przykryciem, a dnem studzienki w miejscu przeznaczonym do przebywania obsługi.

1.4.8. Zasuwy i przepustnice - armatura wbudowana w rurociąg służąca do zamknięcia dopływu ścieków dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka rurociągu.

1.4.9. Średnica nominalna - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

1.4.10. Ciśnienie robocze - wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.

1.4.11. Odległość bezpieczna - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.

1.4.12. Zgrzewanie - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.

1.4.13. Zgrzewalność - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.

1.4.14. Złącze zgrzewane - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.

1.4.15. Zgrzeina - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

1.4.16. Rura ochronna - rura stalowa dla zabezpieczenia wodociągu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą.

1.4.17. Przepływomierz - jest dedykowanym urządzeniem do pomiarów przepływu.

wody, wody pitnej, cieków surowych i oczyszczonych, szlamów, zawiesin, osadów i odcieków w gospodarce wodno-ciekowej

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami „Kierownika Projektu”.

2. Materiały

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.

Wykonawca powinien powiadomić „Inżyniera” o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Dokumentacja Projektowa i ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić „Kierownika Projektu” o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez „Inżyniera”. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji „Inżyniera” materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody „Kierownika Projektu”. 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 za wykonaną pracę.

2.1. Rury ciśnieniowe i kształtki z polietylenu PEHD PE100 SDR 17,6 o średnicy: DN110 – łączone przez zgrzewanie za pomocą zgrzewarek doczołowo oraz łączone kołnierzowow (miejsce przejściu przez nasyp obwodnicy)

2.2. Kruszywa mineralne

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712 [18].

2.2.1. Piasek na podsypki i podłoże - winien odpowiadać PN-B-11113:1996 [17].

2.3. Uzbrojenie sieci

zasuwa kołnierzowa o śr.80 mm PN 10 szt 2

zasuwa kołnierzowa o śr.50 mm PN 10 szt 4

2.4. Składowanie materiałów na placu budowy

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

2.5. Rury PE

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych oraz opadów atmosferycznych.

Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C.

Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 1,50 m.

2.5.1. Kształtki i armatura

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

2.5.2. Inne materiały

Cement, materiały izolacyjne i uszczelniające oraz wazy należy składować w magazynie zamkniętym. Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych.

Kręgi i pokrywy nastudzienne należy składować w pozycji wbudowania.

Kruszywo tj. pospółkę i piasek należy składować w pryzmach zabezpieczając je przed zmieszaniem z innymi materiałami.

Zaleca się składowanie materiałów w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

2.6 Przepływomierz

Przepływomierz z czujnikiem oraz przetwornikiem jest dedykowanym urządzeniem do pomiarów przepływu wody, wody pitnej, ścieków surowych i oczyszczonych, szlamów, zawiesin, osadów i odcieków w gospodarce wodno-ściekowej.

Najważniejsze właściwości to:

- zakres średnic nominalnych: DN25...1200
- dokładność pomiarowa: 0,4% wartości mierzonej
- wykładzina: guma twarda NBR lub EPDM
- całkowicie spawana, szczelna i odporna mechanicznie konstrukcja czujnika
- wersja rozłączna lub kompaktowa
- wersja ze stopieniem ochrony czujnika IP68 w wersji rozłącznej – możliwość zakopania w ziemi lub pracy w ciągłym zanurzeniu
- modułowa budowa, umożliwiająca zmianę wersji połączeniowej (kompakt / rozłączna) oraz zmian sposobu lub dodanie komunikacji cyfrowej we własnym zakresie, bez konieczności zatrudniania serwisu
- odporna na korozję oraz agresywne warunki środowiskowe, na promieniowanie słoneczne, wytrzymała mechanicznie obudowa przetwornika wykonana ze specjalnego tworzywa sztucznego
- zawężenie średnicy pomiarowej czujników w zakresie DN50...DN300 mające na celu poprawę właściwości pomiarowych
- elektrody pomiarowe, detekcji pustego rurociągu oraz uziemiające wykonane z Hastelloy C – materiału bardziej odpornego na media agresywne niż stal nierdzewna
- częstotliwość wzbudzenia cewek pomiarowych optymalnie dostosowana do zakresu pomiarowego
- zawsze trzy wyjścia: prądowe, impulsowo-częstotliwościowe i przekanikowe
- liczne atesty, certyfikaty, dopuszczenia, m.in.:

—GUM do rozliczeń wody zimnej

—PZH do kontaktu z wodą pitną

—EC, PED– 97/23 EC, OIML R49, MI-001, NSF/ANSI Standard 61, WRAS (WRc, BS6920)

Zasada pomiaru Elektromagnetyczna z wykorzystaniem pulsującego pola stałego

Funkcje Pomiar przepływu, dwa liczniki, odciecie małego przepływu, detekcja pustego rurociągu, kierunek przepływu, błąd, czas pracy, przepływ jedno/dwukierunkowy, przełączniki graniczne, wyjście impulsowe, sterowanie jednostką czyszczącą

Dokładność pomiarowa $\pm 0,4 \%$

Wyjście prądowe 0...20 mA lub 4...20 mA + alarm

Wyjście impulsowo-częstotliwościowe Częstotliwość: 0...10 kHz, 50% cyklu obciążenia

Stała czasowa: programowana w zakresie 0,1...30 s

Aktywne: 24 V DC, 30 mA, 1 k Ω Ri 10 k Ω , zabezpieczone przed zwarcieniem

Pasywne: 3...30 V DC, 110 mA, 200 Ω Ri 10 k Ω

Wyjście przekanikowe Przekanik przełączny

Obciążenie: 42 V AC / 2 A lub 24 V DC / 1 A

Częstotliwość wzbudzenia Zależna od wielkości podłączonego czujnika

Ustawienie zera Automatyczne

Impedancja wejściowa elektrod $> 1 \times 10^{14}$

Separacja galwaniczna Wszystkie wejścia i wyjścia separowane galwanicznie

Odciecie małego przepływu W zakresie 0...9,9% przepływu maksymalnego

Detekcja pustego rurociągu Standardowo w wersji „kompakt” oraz w wersji „rozłącznej” pod warunkiem połączenia czujnika z przetwornikiem za pomocą kabli specjalnych.

Temperatura otoczenia Wersja z wyświetlaczem podczas ciągłej pracy: -20...+50°C

Wersja bez wyświetlacza podczas ciągłej pracy: -20...+60°C

Podczas magazynowania: -40...+70 °C, max. 95% wilgotności względnej

Odporność na drgania:

- w obudowie z tworzywa sztucznego

- wersja w obudowie panelowej 19"

18...1000 Hz, przyspieszenie do 3,17 g, we wszystkich kierunkach, zgodnie z DIN IEC 68-2-36

1...800 Hz, przyspieszenie do 1 g, we wszystkich kierunkach,

zgodnie z DIN IEC 68-2-36

Stopie ochrony:

- w obudowie z tworzywa sztucznego

- wersja w obudowie panelowej 19"

IP 67 / 4X6 wg DIN IEC 529 oraz DIN 40050 (1 m H₂O przez 30 min)

IP 20 / 1 wg DIN IEC 529 oraz DIN 40050

Materiał obudowy:

- w obudowie z tworzywa sztucznego

- wersja w obudowie panelowej 19"

Poliamid wzmacniany włóknem szklanym, opcjonalnie SS ANSI 316

Standardowy wkład 19", aluminium / stal (wg DIN41494), BxH: 21TEx3 HE

Liczniki Dwa ośmiocyfrowe liczniki dla przepływu w obu kierunkach lub netto, z możliwości zabezpieczenia hasłem przed skasowaniem

Wyświetlacz Podświetlane tło tekstem alfanumerycznym, 3 linie po 20 znaków do wskazania natężenia przepływu, stanu liczników, nastaw i błędów. Przepływ zwrotny wskazywany jest poprzez znak ujemny. Stała czasowa jak w wyjściu prądowym.

Komunikacja Standard: bez komunikacji cyfrowej

Zasilanie 115...230 V AC, +10%...-15%, 50...60 Hz lub 11...30 V DC / 11...24 V AC

Pobór mocy 9 VA dla zasilania 230 V AC 9 W, IN = 380 mA, IST = 4 A (30 s) dla zasilania 24 V DC 11 W, IN = 920 mA, IST = 4 A (250 s) dla zasilania 12 V DC

Parametry EMC Zgodnie z EN 61326-1 (wymagania przemysłowe) CISPR II Group 1 Class A EN 61326-2-5

Masa

- w obudowie z tworzywa sztucznego

- wersja w obudowie panelowej 19"

0,75 kg

Certyfikaty i dopuszczenia EC, C-Tick, CSA/FM Klasie 1, Div. 2, GUM, PED 97/23/E

2.7. Odbiór materiałów na budowie

- Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez „Kierownika Projektu”.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do budowy wodociągu zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

3.1. Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu,
- piłę mechaniczną do cięcia drzew,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- samochody samowyładowcze,
- koparki.

3.2. Do robót montażowych można stosować:

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy,
- dźwig samochodowy,
- samochód samowyładowczy,
- betoniarki,
- wibratory,

- zgrzewarki,

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót.

Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje „Kierownika Projektu”.

4. Transport

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń, odształceń przewożonych materiałów.

Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP.

Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach „Kierownika Projektu” oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu;

- samochód skrzyniowy z dźwigiem,
- samochód samowyładowczy,
- dźwig samochodowy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Przy transporcie rur PE należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od -5°C do $+30^{\circ}\text{C}$,
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianlegle z zastosowaniem przekładek z tektury falistej dla ochrony przed zarysowaniem,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Dla usztywnienia przewożonych elementów armatury, należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna z gumy i innych materiałów.

Włazy, przykrywy, kręgi żelbetowe należy przewozić w pozycji wbudowania.

Mieszanke betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących segregacji składników, zmiany jej składu oraz zanieczyszczeniu mieszanki.

Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz z piaskowni samochodami samowyładowczymi.

5. Wykonanie robót

5.1. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi „Kierownikowi Projektu” do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową sieci wodociągowej.

5.2. Roboty przygotowawcze

- Podstawę wytyczenia trasy sieci wodociągowej stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.
- Wytyczenie w terenie osi wodociągu przez odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamań trasy oraz włączenia do istniejącej sieci. Przed przystąpieniem do robót należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia.
- Usunięcie nawierzchni asfaltowej wraz z podbudową przy przekroczeniach pod istniejącymi drogami lokalnymi. Zdjęty materiał należy złożyć oddzielnie w sposób zapobiegający zmieszaniu się z wyrzuconą z wykopu ziemią.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne.

- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

5.3. Roboty ziemne - wykopy

Wykop pod wodociąg należy wykonywać mechanicznie i ręcznie, o ścianach pionowych zgodnie z BN-83/8836-02 [7] i PN-B-06050:1999 [6].

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

Dla uzyskania wymaganego stopnia zagęszczenia gruntu w jezdniach należy dokonać całkowitej wymiany gruntu na piasek zasypowy.

Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian jest złożone z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- a) wyprasek ułożonych poziomo, przylegających do ścian wykopu,
- b) bali pionowych (nakładek),
- c) okrągłaków jako poprzeczne rozpory,.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów. Rozluźniony grunt

wydobywa się na powierzchnię terenu, przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Wykopy obiektowe pod studzienkę wodomierzową należy prowadzić sposobem ręcznym lub mechanicznie.

W trakcie prowadzenia wykopów konieczna jest kontrola warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

5.4. Roboty montażowe

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-19725 [1].

Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem wodą dnie wykopu, układa się i montuje przewód wodociągowy z rur PE łączonych przez zgrzewanie doczołowe.

Przy układaniu wodociągu należy zachować prostoliniowość zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi wodociągu w wykopie.

Ławy są ustawione na określonej rzędnej z zachowaniem spadku wodociągu zgodnie z wykonaną Dokumentacją Projektową.

Należy codziennie sprawdzać niwelatorem ławy, przed przystąpieniem do montażu rur.

5.5.1. Głębokość ułożenia przewodu

Głębokość ułożenia wodociągu, powinna być taka, aby jego przykrycie było większe od głębokości przemarzania gruntu.

Dla rur o DN do 1000 zgodnie z PN-81/B-10725 [1] należy zwiększyć o 0,40 m przykrycie wodociągu w stosunku do głębokości przemarzania h_z .

Dla głębokości przemarzania $h_z = 0,80\text{m}$ głębokość przykrycia h wynosi: 1,20 m.

5.5.2. Przygotowanie rur do układania

Przed ułożeniem, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia rur w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu.

5.5.3. Opuszczanie rur do wykopu

Rury PE do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, mechanicznie przy pomocy dźwigu i trawersu z taśmami, mniejsze średnice opuszczać ręcznie lub przy pomocy wielokrążków.

5.5.4. Układanie rur

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym.

Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego wodociągu.

Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle powinna przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku

dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem rury. Łączenie rur polietylenowych przez zgrzewanie doczołowe zgrzewarką elektryczną. W miejscach załamania trasy wodociągu należy stosować odpowiednie kształtki.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym.

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby:

- zgrzewane rury miały tą samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,
- końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur była właściwa dla zgrzewanego materiału,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszenia.

Inne parametry takie jak:

- siła docisku przy rozgrzaniu i właściwym grzaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenie,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń określonych przez danego producenta.

Przed ukończeniem dnia roboczego, należy zabezpieczyć końce wodociągu przed zamuleniem wodą deszczową.

Po ułożeniu wodociągu należy wykonać obsypkę rur piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury z dokładnym podbiciem pachwin.

W miejscach połączeń należy pozostawić odkryty wodociąg dla dokonania sprawdzenia szczelności w czasie trwania próby.

5.5.8. Studzienka wodomierzowa

Studzienki wodomierzowe wykonać należy z kręgów betonowych $\phi 150$ cm.

Zewnętrzne ściany studzienek należy zaizolować 2 x lepikiem lub roztworem asfaltowym dwuskładnikowym

5.5.8. Uzbrojenie

Na sieci wodociągowej zamontować zasuw DN 80mm i DN 150mm

5.6. Zasyp wykopu

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypania wykopu.

Zagęszczenie gruntu w wykopach wykonać zgodnie z BN-72/8932-01.

5.6.1. Zasyp wykopu obiektowego

Po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej ścian studzienki wodomierzowej należy przystąpić do zasypywania wykopów. Do zasypu należy używać gruntów sypkich nie zawierających kamieni, torfu i pozostałości materiałów budowlanych. Zasyp należy wykonać warstwami grubości 0,25 m z zagęszczaniem ręcznym lub mechanicznym.

Przy ścianach studzienek należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić izolacji.

5.6.2. Zasypanie rurociągu do wysokości strefy niebezpiecznej - 50 cm ponad wierzch rury.

Zasypanie wodociągu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20 cm, z podbiciem pachwin. Ubicie piasku ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5 do

3,5 kg. Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur PE. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne i chodzenie po wodociągu na odcinku strefy niebezpiecznej.

Studzienkę należy obsypać gruntem bezokruchowym lub piaskiem.

Na wykonanej warstwie piasku należy ułożyć dla wodociągów z rur PE taśmę znacznikową z wkładką aluminiową.

5.6.3. Zасыp rurociągu do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi lub piasku (wg profilu) o grubości 20-30 cm, z zagęszczaniem mechanicznym. Zасыpywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

5.6.4. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu

Jednocześnie z zasypywaniem wodociągu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po jednej wyprasce z obydwu stron wykopu.

W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

5.6.5. Podłączenie do istniejącej sieci

Roboty przy wykonywaniu podłączenia do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej należy prowadzić pod nadzorem jej właściciela lub użytkownika. Podłączenie wybudowanego rurociągu należy wykonać po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności.

Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić właściciela sieci kanalizacji rozdzielczej oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak, aby czas wyłączenia rurociągu był jak najkrótszy.

5.7. Ochrona przed korozją

Zewnętrzne ściany studzienki wodomierzowej należy zabezpieczyć 2 x lepikiem.

Stopnie włazowe należy zabezpieczyć przez wykonanie powłok z lepiku asfaltowego.

5.8. Oznaczenie uzbrojenia sieci

Dla oznaczenia uzbrojenia sieci należy zamontować tabliczki na istniejących trwałych elementach zabudowy, ewentualnie należy wykonać słupki z rur stalowych \varnothing 50 mm i do nich przymocować tabliczki na wysokości około 2m. nad terenem, w odległości nie większej niż 25m od oznaczanego uzbrojenia. Oznaczeniom podlegają: zasuw i studzienka wodomierzowa. Oznaczenia wykonać zgodnie z PN-86/B-09700.

6. Kontrola jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić „Inżyniera” o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji „Inżyniera”. Wykonawca powiadomi pisemnie „Inżyniera”, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez „Inżyniera”.

6.1. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Dokumentacji Projektowej,
- sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podania na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych.

6.2. Badanie materiałów

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

6.3. Badanie wykonania wykopów

6.3.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

6.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz użytowym sprzętem.

6.3.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego - przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej.

6.3.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego - przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

6.3.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

6.4. Badania w zakresie głębokości ułożenia przewodu

Wykonuje się je przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu i wierzchu dławicy zasuwki oraz obliczenie różnicy wysokości h_n między zmierzoną rzędną, a rzędną terenu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5 cm dla każdej zasuwki oraz dla przewodu co 50 m.

6.5. Badania w zakresie podłoża wzmocnionego

6.5.1. Badanie podłoża wzmocnionego

Sprawdza się zgodność wykonanego podłoża wzmocnionego z Dokumentacją Projektową przez oględziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach badanego odcinka przewodów oddalonych od siebie co najmniej o 30 m.

6.5.2. Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie

Sprawdzenie odchylenia krawędzi podłoża od osi przewodu. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddalonych od siebie co najmniej o 30 m z dokładnością 1 cm.

6.5.3. Badanie dopuszczalnych odchyleń spadku

Przeprowadza się je przy użyciu ław celowniczych. W przypadku różnicy należy dokonać pomiaru ławą celowniczą z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 30 m.

6.6. Badania w zakresie ułożenia przewodu

6.6.1. Badanie ułożenia przewodu na podłożu

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na 1/4 swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

6.6.2. Badanie odchylenia osi przewodu

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie osi wynosi 10 cm. Badanie przeprowadza się na ławach celowniczych w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm.

6.6.3. Badanie odchylenia spadku

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu, od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekroczyć ± 5 cm. Pomiar należy przeprowadzić w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm za pomocą łąty niwelacyjnej i niwelatora.

6.6.4. Badanie zmiany kierunków przewodu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

6.6.5. Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się

Badanie prawidłowości zabezpieczeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i porównanie z zabezpieczeniami ujętymi w Dokumentacji Projektowej.

6.6.6. Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod stałymi przeszkodami

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

6.6.7. Badanie zasyпки przewodu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasyпки przewodu należy wykonać przez pomiar:

- wysokości warstwy zasyпки nad wierzchem rury i nad kluczem zasuw,
- zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu,
- skontrolowanie zagęszczenia podsypki z boków rur,

Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie o 30 m, z dokładnością do 10 cm.

6.7. Badania w zakresie obiektów na przewodzie

6.7.1. Badania wykonania studzienek wodociągowych polegają na:

- sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzeniu lokalizacji studzienki wodomierzowej
- badaniu podłoża pod studzienkę,
- badaniu izolacji wodoszczelnej i przeciwwilgociowej,
- sprawdzeniu przejść rurociągów przez ściany studzienki,
- sprawdzeniu montażu przewodów i armatury,
- sprawdzeniu włączów i stopni,
- sprawdzeniu otworów montażowych i wentylacyjnych,
- badaniu zabezpieczenia przed korozją przewodów i armatury,
- sprawdzeniu gładkości stropów i ścian oraz ich pomalowania,
- sprawdzeniu spadku dna studzienki.

6.7.2. Badania zabezpieczenia studzienek przed korozją

Przeprowadza się je po próbie szczelności przewodu przy czym:

- izolację powierzchniową studzienek należy wyrywkowo opukać drewnianym młotkiem i stwierdzić, czy izolacja przylega na całej powierzchni,
- należy sprawdzić styki izolacji i zmierzyć szerokość zakładów,
- przy stosowaniu okładzin zabezpieczających izolację studzienek, należy sprawdzić przez oględziny zewnętrzne, wypełnienie spoin oraz zmierzyć położenie górnej krawędzi okładziny nad izolacją pionową.

Pomiary należy wykonać z dokładnością do 1 cm.

6.8. Badania w zakresie szczelności przewodu

Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur żeliwnych stalowych i z tworzyw sztucznych przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykonane na manometrze, nie spadło w ciągu 30 min. poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur jak wyżej, przy próbie hydraulicznej wypływ wody V_w obliczony wg PN-81/B-10725 [1] nie przekraczał 1000 dm³ na 1 km długości, na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę.

6.8.1. Badanie szczelności odcinka przewodu próbą hydrauliczną zgodnie z PN-81/B-10725 [1].

Długość przewodu przeznaczonego do odbioru, nie powinna być mniejsza niż 50 m. Przewód nie może być zewnątrz zanieczyszczony.

W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron.

Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia dla hydrantów powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem. Przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu.

Na badanym odcinku nie powinny być instalowane przed próbą szczelności hydranty, zawory i inna armatura za wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte, a dławiki odciągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność.

Przewidziane bloki oporowe powinny być wykonane.

Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu.

Wykopy powinny być zasypane piaskiem do wysokości połowy średnicy przewodu, piasek powinien być ubity dokładnie z obu stron przewodu. Każda rura powinna być w środku obsypana od góry piaskiem, za wyjątkiem złączy.

6.8.2. Ciśnienie próbne odcinka przewodu

Ciśnienie próbne przyjęto = 1,0 MPa.

6.8.3. Opis badań

W wyżej położonym końcu przewodu oraz we wszystkich miejscach w których może gromadzić się powietrze, należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzenia powietrza.

Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki wodociągu należy zamontować trójnik z manometrem oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej z kurkiem spustowym pod manometrem.

Napełnianie odcinka przewodu wodą należy w miarę możliwości rozpocząć od niżej położonego końca odcinka przewodu oraz przeprowadzać powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu.

Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających, należy zamknąć ich zawory.

Do niżej położonego końca odcinka wodociągu należy podłączyć pompę hydrauliczną i podtrzymywać ciśnienie zapewniające całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 godzin.

Po napełnieniu odcinka przewodu wodą, należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego, następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej.

Tym sposobem należy podnieść ciśnienie aż do jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, następnie wyłączyć pompę hydrauliczną.

Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego należy przez 30 min. sprawdzać, czy ciśnienie na manometrze nie spada poniżej ciśnienia próbnego. Należy jednocześnie obserwować przewód i złącza.

6.9. Próba szczelności przewodu

W chwili rozpoczęcia próby szczelności przewodu należy zanotować czas z dokładnością do 10 s oraz odczytać wskazania manometru z dokładnością podziałki skali.

W ciągu 30 min. trwania próby należy prowadzić obserwację manometru, robiąc odczyty co 5 min.

Po upływie 30 min. należy podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego i po jego ustabilizowaniu należy dokonać obniżenia ciśnienia o 0,2 MPa, następnie obniżyć ciśnienie o dalsze 0,1 MPa z otwarciem zaworu i pomiarem ilości wody, która wypłynęła.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową wybudowanej sieci wodociągowej jest 1 m rurociągu każdej średnicy, liczony w osiach przewodu między węzłami.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór techniczny częściowy

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru powinien być przedstawiony odcinek budowy sieci wodociągowej rozdzielczej. Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża, przewodu i studzienki.

Przedłożone dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
- Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.

- c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędną.
- d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy wodociągu.
- e) Dziennik Budowy.
- f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.2. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych ,
- b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań

8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

8.3.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

9. Podstawa płatności

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów wybudowanej sieci kanalizacji sanitarnej i tłocznej.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie studzienki rozprężnej
- ułożenie rur kanalizacyjnych,
- wykonanie próby szczelności rurociągu,
 - montaż zasuw,
 - montaż rur ochronnych
- zasypanie wykopu,
- odwozu nadmiaru ziemi,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | |
|-------------------|--|
| [1] PN-81/B-10725 | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| [2] PN-91/B-10728 | Studzienki wodociągowe. |
| [3] BN-74/6366-03 | Rury polietylenowe typ 50. Wymiary. |
| [4] BN-74/6366-04 | Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne. |
| [5] PN-85/B-01700 | Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne. |

[6] PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
[7] BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
[8] BN-62/8738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
[9] PN-88/B-06250	Beton zwykły.
[10] PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
[11] PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
[12] PN-86/B-01300	Cementy. Terminy i określenia.
[13] PN-88/B-30030	Cement. Klasyfikacja.
[14] PN-B-19701:1997	Cement hutniczy.
[15] PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
[16] PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
[17] PN-B-11113:1996	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych – piasek.
[18] PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
[19] PN-B-19701:1997	Cement portlandzki.
[20] PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
[21] PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.
[22] PN-70/C-89015	Rury polietylenowe. Metody badań.
[23] PN-70/C-89016	Kształtki polietylenowe do łączenia rur polietylenowych. Metody badań.
[24] BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
[25] PN-64/H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
[26] PN-89/H-02650	Armatura i rurociągi.
[27] PN-83/H-02651	Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.
[28] PN-83/M-74024/00	Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania.
[29] PN-83/M-74024/03	Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
[30] PN-93/C-89218	Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów.
[31] PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
[32] PN-74/B-24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
[33] PN-74/B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
[34] BN-85/6753-02	Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i poliestyrenowy.
[35] BN-87/6755-06	Welon z włókien szklanych.
[36] BN-77/5213-04	Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania.
[37] PN-89/M-74091	Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
[38] PN-86/M-74140/01	Armatura przemysłowa. Zawory kołnierzowe na ciśnienie nominalne do 40 MPa. Wymagania i badania.
[39] PN-92/M-74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
[40] PN-85/M-74081	Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
[41] BN-81/9192-05	Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
[42] BN-81/9192-04	Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
[43] PN-EN-124:2000	Włazy kanałowe.

10.2. Inne dokumenty

- [44] Zarządzenie nr 60 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 29 grudnia 1970 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać instalacje wodociągowe i kanalizacyjne [Dz. Bud. nr 1 z 1971 r.].
- [45] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- [46] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Warszawa 1994 r.
- [47] Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu i polietylenu - ZTS Gamrat.
- [48] Podziemne taśmy ostrzegawcze - instalacja i zastosowanie Sparks.
- [49] Program produkcji armatury przemysłowej żeliwnej Węgierska Górka.
- [50] Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu i polietylenu - WAVIN.

Uwaga! *Wszelkie roboty ujęte w Specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.*

ST – W 01.00 BUDOWA PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową przyłącza wodociągowego: **Rozwiązanie gospodarki ściekowej w miejscowości Stara Działka i Działka – budowa rurociągu grawitacyjnego kanalizacji sanitarnej i przepompowni oraz rurociągu tłocznego Stara Działka – Działka, budowa oczyszczalni ścieków z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu oraz kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki oczyszczone do rowu melioracyjnego w Działkach**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie sieci wodociągowej.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- budowa studzienki wodomierzowej ,
- odwodnienie wykopów (o ile występuje)
- kontrola jakości.

Niniejsza specyfikacja dotyczy budowy sieci wodociągowej z rur PE:

oraz montażu studzienki wodomierzowej DN1000 szt. 1

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami.

1.4.1. Wodociąg - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.

1.4.2. Sieć wodociągowa - sieć wodociągowa, zaopatrująca ludność i zakłady przemysłowe w wodę.

1.4.3. Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.

1.4.4. Studzienka wodomierzowa - obiekt inżynierski na przewodzie wodociągowym przeznaczony do zainstalowania armatury i wodomierza.

1.4.5. Komora robocza - zasadnicza część studzienki wodociągowej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

1.4.6. Komin włazowy - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

1.4.7. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek wodociągowych składający się z korpusu i pokryw.

1.4.8. Wysokość robocza studzienki - odległość wewnętrzna między przykryciem, a dnem studzienki w miejscu przeznaczonym do przebywania obsługi.

1.4.9. Zasuwy i przepustnice - armatura wbudowana w wodociąg służąca do zamknięcia dopływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka wodociągu.

1.4.10. Hydranty przeciwpożarowe - służą do czerpania wody z rurociągów w przypadku pożaru.

1.4.11. Średnica nominalna - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

1.4.12. Ciśnienie robocze - wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.

1.4.13. Odległość bezpieczna - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.

1.4.14. Zgrzewanie - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.

1.4.15. Zgrzewalność - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.

1.4.16. Złącze zgrzewane - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.

1.4.17. Zgrzeina - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

1.4.18. Bloki oporowe - mają zastosowanie dla wodociągów o złączach kielichowych lub dławikowych, przy których nie można liczyć na przeniesienie sił osiowych wzdłuż przewodu.

Stosowane są na kolanach, łukach i odgałęzieniach.

1.4.19. Rura ochronna - rura stalowa dla zabezpieczenia wodociągu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami „Kierownika Projektu”.

2. Materiały

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.

Wykonawca powinien powiadomić „Inżyniera” o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Dokumentacja Projektowa i ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić „Kierownika Projektu” o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez „Inżyniera”. W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji „Inżyniera” materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody „Kierownika Projektu”. 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 za wykonaną pracę.

2.1. Rury ciśnieniowe i kształtki z polietylenu PEHD PE100 PN10 o średnicach: wg dokumentacji - łączone przez zgrzewanie za pomocą zgrzewarek doczołowo.

2.3. Studzienka wodomierzowa i jej elementy - należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-91/B-10728 [2].

2.3.1. Beton hydrotechniczny B-15.

Beton do budowy studzienek powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-62/8738-03 [8]

2.3.2. Beton zwykły B-10 - służy do wykonania podłoża pod studzienki. Powinien odpowiadać PN-88/B-06250 [9].

2.3.3. Włazy kanałowe wg PN-87/H-74051 [43].

2.3.4. Stopnie włazowe - do studzienek wg PN-64/H-74086 [25].

2.3.5. Woda

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250 [11].

2.3.6. Kruszywa mineralne Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712 [18].

2.3.7. Piasek na podsypki i podłożu - winien odpowiadać PN-B-11113:1996 [17].

2.4. Uzbrojenie sieci

2.4.1. Hydranty przeciwpożarowe odcinane zasuwami DN50, ustawione na kolanach stopowych DN50, zgodnie z PN-B/02863:1997 z zasuwą oddaloną od hydrantu o 1m.

Hydranty nadziemne ogrodowe DN50 1kpl (HP1)

2.5. Materiały izolacyjne.

2.5.1. Papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615 [31].

2.5.2. Lepik asfaltowy na zimno wg PN-74/B-24620 [32] - należy stosować do robót izolacyjnych.

2.5.3. Roztwór asfaltowy do gruntowania - powinien odpowiadać wymaganiom PN-74/B-24622 [33].

2.5.4. Taśmy ostrzegawczo - lokalizacyjne - z paskiem aluminiowym dla sieci wodociagowych.

2.6. Składowanie materiałów na placu budowy

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

2.6.1. Rury PE

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych oraz opadów atmosferycznych.

Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C.

Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 1,50 m.

2.6.2. Kształtki i armatura

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

2.6.3. Inne materiały

Cement, materiały izolacyjne i uszczelniające oraz włazy należy składować w magazynie zamkniętym. Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych.

Kręgi i pokrywy nastudzienne należy składować w pozycji wbudowania.

Kruszywo tj. pospółkę i piasek należy składować w przyzmach zabezpieczając je przed zmieszaniem z innymi materiałami.

Zaleca się składowanie materiałów w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

2.7. Odbiór materiałów na budowie

- Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom

określonym przez „Kierownika Projektu”.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do budowy wodociągu zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

3.1. Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu,
- piłę mechaniczną do cięcia drzew,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- samochody samowyladowcze,
- koparki.

3.2. Do robót montażowych można stosować:

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy,
- dźwig samochodowy,
- samochód samowyladowczy,
- betoniarki,
- wibratory,
- zgrzewarki,

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót.

Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje „Kierownika Projektu”.

4. Transport

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń, odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP.

Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach „Kierownika Projektu” oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu;

- samochód skrzyniowy z dźwigą,
- samochód samowyladowczy,
- dźwig samochodowy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Przy transporcie rur PE należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od -5° do $+30^{\circ}\text{C}$,
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianlegle z zastosowaniem przekładek z tektury falistej dla ochrony przed zarysowaniem,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Dla usztywnienia przewożonych elementów armatury, należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna z gumy i innych materiałów.

Włazy, przykrywy, kręgi żelbetowe należy przewozić w pozycji wbudowania.

Mieszanke betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących segregacji składników, zmiany jej składu oraz zanieczyszczeniu mieszanki.

Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz z piaskowni samochodami samowyładowczymi.

5. Wykonanie robót

5.1. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi „Kierownikowi Projektu” do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową sieci wodociągowej.

5.2. Roboty przygotowawcze

- Podstawę wytyczenia trasy sieci wodociągowej stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.

- Wytyczenie w terenie osi wodociągu przez odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamań trasy oraz włączenia do istniejącej sieci. Przed przystąpieniem do robót należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia.

- Usunięcie nawierzchni asfaltowej wraz z podbudową przy przekroczeniach pod istniejącymi drogami lokalnymi. Zdjęty materiał należy złożyć oddzielnie w sposób zapobiegający zmieszaniu się z wyrzuconą z wykopu ziemią.

- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne.

- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

5.3. Roboty ziemne - wykopy

Wykop pod wodociąg należy wykonywać mechanicznie i ręcznie, o ścianach pionowych zgodnie z BN-83/8836-02 [7] i PN-B-06050:1999 [6].

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

Dla uzyskania wymaganego stopnia zagęszczenia gruntu w jezdniach należy dokonać całkowitej wymiany gruntu na piasek zasypowy.

Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian jest złożone z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- a) wyprasek ułożonych poziomo, przylegających do ścian wykopu,
- b) bali pionowych (nakładek),
- c) okrągłaków jako poprzeczne rozpory,.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów. Rozluźniony grunt

wydobywa się na powierzchnię terenu, przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Wykopy obiektowe pod studzienkę wodomierzową należy prowadzić sposobem ręcznym lub mechanicznie.

W trakcie prowadzenia wykopów konieczna jest kontrola warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

5.4. Roboty montażowe

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-19725 [1].

Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem wodą dnie wykopu, układa się i montuje przewód wodociągowy z rur PE łączonych przez zgrzewanie doczołowe.

Przy układaniu wodociągu należy zachować prostoliniowość zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi wodociągu w wykopie.

Ławy są ustawione na określonej rzędnej z zachowaniem spadku wodociągu zgodnie z wykonaną Dokumentacją Projektową.

Należy codziennie sprawdzać niwelatorem ławy, przed przystąpieniem do montażu rur.

5.5.1. Głębokość ułożenia przewodu

Głębokość ułożenia wodociągu, powinna być taka, aby jego przykrycie było większe od głębokości przemarzania gruntu.

Dla rur o DN do 1000 zgodnie z PN-81/B-10725 [1] należy zwiększyć o 0,40 m przykrycie wodociągu w stosunku do głębokości przemarzania h_z .

Dla głębokości przemarzania $h_z = 0,80\text{m}$ głębokość przykrycia h wynosi: 1,20 m.

5.5.2. Przygotowanie rur do układania

Przed ułożeniem, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia rur w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu.

5.5.3. Opuszczanie rur do wykopu

Rury PE do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, mechanicznie przy pomocy dźwigu i trawersu z taśmami, mniejsze średnice opuszczać ręcznie lub przy pomocy wielokrążków.

5.5.4. Układanie rur

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym.

Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego wodociągu.

Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle powinna przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem rury. Łączenie rur polietylenowych przez zgrzewanie doczołowe zgrzewarką elektryczną. W miejscach załamania trasy wodociągu należy stosować odpowiednie kształtki.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym.

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby:

- zgrzewane rury miały tą samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,
- końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur była właściwa dla zgrzewanego materiału,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszenia.

Inne parametry takie jak:

- siła docisku przy rozgrzaniu i właściwym grzaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenie,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń określonych przez danego producenta.

Przed ukończeniem dnia roboczego, należy zabezpieczyć końce wodociągu przed zamuleniem wodą deszczową.

Po ułożeniu wodociągu należy wykonać obsypkę rur piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury z dokładnym podbiciem pachwin.

W miejscach połączeń należy pozostawić odkryty wodociąg dla dokonania sprawdzenia szczelności w czasie trwania

próby.

5.5.8. Studzienka wodomierzowa

Studzienki wodomierzowe wykonać należy z kręgów betonowych $\phi 100\text{cm}$.

Zewnętrzne ściany studzienek należy zaizolować 2 x lepikiem lub roztworem asfaltowym dwuskładnikowym

5.6. Zasyb wykopu

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypania wykopu.

Zagęszczenie gruntu w wykopach wykonać zgodnie z BN-72/8932-01.

5.6.1. Zasyb wykopu obiektowego

Po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej ścian studzienki wodomierzowej należy przystąpić do zasypywania wykopów. Do zasypu należy używać gruntów sypkich nie zawierających kamieni, torfu i pozostałości materiałów budowlanych. Zasyb należy wykonać warstwami grubości 0,25 m z zagęszczaniem ręcznym lub mechanicznym.

Przy ścianach studzienek należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić izolacji.

5.6.2. Zasypanie wodociągu do wysokości strefy niebezpiecznej - 50 cm ponad wierzch rury.

Zasypanie wodociągu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20 cm, z podbiciem pachwin. Ubitie piasku ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5 do 3,5 kg. Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur PE. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne i chodzenie po wodociągu na odcinku strefy niebezpiecznej.

Studzienkę należy obsypać gruntem bezokruchowym lub piaskiem.

Na wykonanej warstwie piasku należy ułożyć dla wodociągów z rur PE taśmę znacznikową z wkładką aluminiową.

5.6.3. Zasyb wodociągu do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi lub piasku (wg profilu) o grubości 20-30 cm, z zagęszczaniem mechanicznym. Zасыpywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

5.6.4. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu

Jednocześnie z zasypywaniem wodociągu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po jednej wyprasce z obydwu stron wykopu.

W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

5.6.5. Podłączenie do istniejącej sieci

Roboty przy wykonywaniu podłączenia do istniejącej sieci wodociągowej rozdzielczej należy prowadzić pod nadzorem jej właściciela lub użytkownika. Podłączenie wybudowanego wodociągu należy wykonać po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności.

Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić właściciela sieci wodociągowej rozdzielczej oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak, aby czas wyłączenia wodociągu był jak najkrótszy.

5.7. Ochrona przed korozją

Zewnętrzne ściany studzienki wodomierzowej należy zabezpieczyć 2 x lepikiem.

Stopnie wjazdowe należy zabezpieczyć przez wykonanie powłok z lakieru asfaltowego.

5.8. Oznaczenie uzbrojenia sieci

Dla oznaczenia uzbrojenia sieci należy zamontować tabliczki na istniejących trwałych elementach zabudowy, ewentualnie należy wykonać słupki z rur stalowych $\phi 50\text{ mm}$ i do nich przymocować tabliczki na wysokości około 2m. nad terenem, w odległości nie większej niż 25m od oznaczanego uzbrojenia. Oznaczeniom podlegają: hydranty, zasuwy i zasuwy spustowe. Oznaczenia wykonać zgodnie z PN-86/B-09700.

5.9. Roboty demontażowe

Wykopy wykonać zgodnie z pkt. 5.3 niniejszej specyfikacji.

Materiał z demontażu istniejącego wodociągu odwieźć na miejsce wskazane przez Kierownika Projektu.

6. Kontrola jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności

dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić „Inżyniera” o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji „Inżyniera”. Wykonawca powiadomi pisemnie „Inżyniera”, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez „Inżyniera”.

6.1. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Dokumentacji Projektowej,
- sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podania na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych.

6.2. Badanie materiałów

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

6.3. Badanie wykonania wykopów

6.3.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

6.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz użytym sprzętem.

6.3.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego - przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej.

6.3.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego - przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łaty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

6.3.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

6.3.6. Badanie drenażu poziomego

Badanie materiałów drenów i obsypki filtracyjnej należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji.

Badanie przekroju drenażu przeprowadza się przez sprawdzenie wymiarów poprzecznych obsypki filtracyjnej przez pomiar z dokładnością do 1 cm.

6.4. Badania w zakresie głębokości ułożenia przewodu

Wykonuje się je przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu i wierzchu dławicy zasuwy oraz obliczenie różnicy wysokości h_n między zmierzoną rzędną, a rzędną terenu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5 cm dla każdej

zasuwy oraz dla przewodu co 50 m.

6.5. Badania w zakresie podłoża wzmocnionego

6.5.1. Badanie podłoża wzmocnionego

Sprawdza się zgodność wykonanego podłoża wzmocnionego z Dokumentacją Projektową przez oględziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach badanego odcinka przewodów oddalonych od siebie co najmniej o 30 m.

6.5.2. Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie

Sprawdzenie odchylenia krawędzi podłoża od osi przewodu. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddalonych od siebie co najmniej o 30 m z dokładnością 1 cm.

6.5.3. Badanie dopuszczalnych odchyleń spadku

Przeprowadza się je przy użyciu ław celowniczych. W przypadku różnicy należy dokonać pomiaru łatą celowniczą z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 30 m.

6.6. Badania w zakresie ułożenia przewodu

6.6.1. Badanie ułożenia przewodu na podłożu

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na 1/4 swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

6.6.2. Badanie odchylenia osi przewodu

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie osi wynosi 10 cm. Badanie przeprowadza się na ławach celowniczych w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm.

6.6.3. Badanie odchylenia spadku

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu, od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekroczyć ± 5 cm. Pomiar należy przeprowadzić w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm za pomocą łaty niwelacyjnej i niwelatora.

6.6.4. Badanie zmiany kierunków przewodu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

6.6.5. Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się

Badanie prawidłowości zabezpieczeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i porównanie z zabezpieczeniami ujętymi w Dokumentacji Projektowej.

6.6.6. Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod stałymi przeszkodami

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

6.6.7. Badanie zasypki przewodu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypki przewodu należy wykonać przez pomiar:

- wysokości warstwy zasypki nad wierzchem rury i nad kluczem zasuw,
- zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu,
- skontrolowanie zagęszczenia podsypki z boków rur,

Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddległych od siebie o 30 m, z dokładnością do 10 cm.

6.7. Badania w zakresie obiektów na przewodzie

6.7.1. Badania wykonania studzienek wodociągowych polegają na:

- sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzeniu lokalizacji studzienki wodomierzowej
- badaniu podłoża pod studzienkę,
- badaniu izolacji wodoszczelnej i przeciwwilgociowej,
- sprawdzeniu przejść rurociągów przez ściany studzienki,
- sprawdzeniu montażu przewodów i armatury,

- sprawdzeniu włączów i stopni,
- sprawdzeniu otworów montażowych i wentylacyjnych,
- badaniu zabezpieczenia przed korozją przewodów i armatury,
- sprawdzeniu gładkości stropów i ścian oraz ich pomalowania,
- sprawdzeniu spadku dna studzienki.

6.7.2. Badania zabezpieczenia studzienek przed korozją

Przeprowadza się je po próbie szczelności przewodu przy czym:

- izolację powierzchniową studzienek należy wyrywkowo opukać drewnianym młotkiem i stwierdzić, czy izolacja przylega na całej powierzchni,
- należy sprawdzić styki izolacji i zmierzyć szerokość zakładów,
- przy stosowaniu okładzin zabezpieczających izolację studzienek, należy sprawdzić przez oględziny zewnętrzne, wypełnienie spoin oraz zmierzyć położenie górnej krawędzi okładziny nad izolacją pionową.

Pomiary należy wykonać z dokładnością do 1 cm.

6.8. Badania w zakresie szczelności przewodu

Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur żeliwnych stalowych i z tworzyw sztucznych przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykonane na manometrze, nie spadło w ciągu 30 min. poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur jak wyżej, przy próbie hydraulicznej wypływ wody V_w obliczony wg PN-81/B-10725 [1] nie przekraczał 1000 dm³ na 1 km długości, na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę.

6.8.1. Badanie szczelności odcinka przewodu próbą hydrauliczną zgodnie z PN-81/B-10725 [1].

Długość przewodu przeznaczonego do odbioru, nie powinna być mniejsza niż 50 m. Przewód nie może być zewnątrz zanieczyszczony.

W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron.

Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia dla hydrantów powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem. Przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu.

Na badanym odcinku nie powinny być instalowane przed próbą szczelności hydranty, zawory i inna armatura za wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte, a dławiki odciągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność.

Przewidziane bloki oporowe powinny być wykonane.

Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu.

Wykopy powinny być zasypane piaskiem do wysokości połowy średnicy przewodu, piasek powinien być ubity dokładnie z obu stron przewodu. Każda rura powinna być w środku obsypana od góry piaskiem, za wyjątkiem złączy.

6.8.2. Ciśnienie próbne odcinka przewodu

Ciśnienie próbne przyjęto = 1,0 MPa.

6.8.3. Opis badań

W wyżej położonym końcu przewodu oraz we wszystkich miejscach w których może gromadzić się powietrze, należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzenia powietrza.

Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki wodociągu należy zamontować trójnik z manometrem oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej z kurkiem spustowym pod manometrem.

Napełnianie odcinka przewodu wodą należy w miarę możliwości rozpocząć od niżej położonego końca odcinka przewodu oraz przeprowadzać powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu.

Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających, należy zamknąć ich zawory.

Do niżej położonego końca odcinka wodociągu należy podłączyć pompę hydrauliczną i podtrzymywać ciśnienie zapewniające całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 godzin.

Po napełnieniu odcinka przewodu wodą, należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego, następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej.

Tym sposobem należy podnieść ciśnienie aż do jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, następnie

wyłączyć pompę hydrauliczną.

Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego należy przez 30 min. sprawdzać, czy ciśnienie na manometrze nie spada poniżej ciśnienia próbnego. Należy jednocześnie obserwować przewód i złącza.

6.9. Próba szczelności przewodu

W chwili rozpoczęcia próby szczelności przewodu należy zanotować czas z dokładnością do 10 s oraz odczytać wskazania manometru z dokładnością podziałki skali.

W ciągu 30 min. trwania próby należy prowadzić obserwację manometru, robiąc odczyty co 5 min.

Po upływie 30 min. należy podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego i po jego ustabilizowaniu należy dokonać obniżenia ciśnienia o 0,2 MPa, następnie obniżyć ciśnienie o dalsze 0,1 MPa z otwarciem zaworu i pomiarem ilości wody, która wypłynęła.

6.10. Płukanie i dezynfekcja

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.

W wypadku stwierdzenia, że woda po płukaniu nie odpowiada pod względem bakteriologicznym warunkom wody do picia należy przeprowadzić dezynfekcję wodociągu.

Dezynfekcję przewodu przeprowadzić wodą chlorową powstałą ze zmieszania gazowego chloru z wodą lub za pomocą roztworów wodnych podchlorynu wapnia względnie podchlorynu sodu przy zawartości 50 mg Cl_2/dm^3 . Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godz. Pozostałość wolnego chloru po tym okresie powinna wynosić 10mg Cl_2/dm^3 . Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie oraz wykonać analizy bakteriologiczne wody płynącej w przewodzie.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową wybudowanej sieci wodociągowej jest 1 m wodociągu każdej średnicy, liczony w osiach przewodu między węzłami.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór techniczny częściowy

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru powinien być przedstawiony odcinek budowy sieci wodociągowej rozdzielczej. Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża, przewodu i studzienki.

Przedłożone dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
- Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
- Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędną.
- Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy wodociągu.
- Dziennik Budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

8.2. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez

uprawnionych geodetów.

8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań

8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

8.3.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

9. Podstawa płatności

Płaci się zgodnie z umową zawartą z Wykonawcą.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

[1] PN-81/B-10725	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
[2] PN-91/B-10728	Studzienki wodociągowe.
[3] BN-74/6366-03	Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.
[4] BN-74/6366-04	Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.
[5] PN-85/B-01700	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
[6] PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
[7] BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
[8] BN-62/8738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
[9] PN-88/B-06250	Beton zwykły.
[10] PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
[11] PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
[12] PN-86/B-01300	Cementy. Terminy i określenia.
[13] PN-88/B-30030	Cement. Klasyfikacja.
[14] PN-B-19701:1997	Cement hutniczy.
[15] PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
[16] PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
[17] PN-B-11113:1996	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych – piasek.
[18] PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
[19] PN-B-19701:1997	Cement portlandzki.
[20] PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
[21] PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.
[22] PN-70/C-89015	Rury polietylenowe. Metody badań.
[23] PN-70/C-89016	Kształtki polietylenowe do łączenia rur polietylenowych. Metody badań.
[24] BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
[25] PN-64/H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
[26] PN-89/H-02650	Armatura i rurociągi.
[27] PN-83/H-02651	Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.
[28] PN-83/M-74024/00	Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzone żeliwne. Wymagania i badania.

- [29] PN-83/M-74024/03 Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
- [30] PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów.
- [31] PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
- [32] PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
- [33] PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- [34] BN-85/6753-02 Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i poliestyrenowy.
- [35] BN-87/6755-06 Welon z włókien szklanych.
- [36] BN-77/5213-04 Armatura przemysłowa. Hydranty. Wymagania i badania.
- [37] PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa.
- [38] PN-86/M-74140/01 Armatura przemysłowa. Zawory kołnierzowe na ciśnienie nominalne do 40 MPa. Wymagania i badania.
- [39] PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- [40] PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.
- [41] BN-81/9192-05 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
- [42] BN-81/9192-04 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
- [43] PN-EN-124:2000 Włazy kanałowe.

10.2. Inne dokumenty

- [44] Zarządzenie nr 60 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 29 grudnia 1970 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać instalacje wodociągowe i kanalizacyjne [Dz. Bud. nr 1 z 1971 r.].
- [45] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- [46] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Warszawa 1994 r.
- [47] Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu - ZTS Gamrat.
- [48] Podziemne taśmy ostrzegawcze - instalacja i zastosowanie Sparks.
- [49] Program produkcji armatury przemysłowej żeliwnej Węgierska Górka.
- [50] Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu – WAVIN.

ST- 03.00 ROZRUCH OCZYSZCZALNI (PRÓBY KOŃCOWE), OZNAKOWANIE OBIEKTÓW, URZĄDZEŃ INSTALACJI ORAZ ZAKUPY INWESTORSKIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania rozruchu oczyszczalni (Prób Końcowych), zakupów inwestorskich przy realizacji projektu pn: : Rozwiązanie gospodarki ściekowej w miejscowości Stara Działdowa i Działdowa - budowa rurociągu grawitacyjnego kanalizacji sanitarnej i przepompowni oraz rurociągu tłocznego kanalizacji sanitarnej Stara Działdowa - Działdowa oraz oczyszczalni ścieków z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu oraz kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki oczyszczone do rowu melioracyjnego w Działdowach - dz. 332/15, 341/4, 341/5, 340, 106/1, 5/2, 289 obręb 3-Działdowa, gmina Barlinek

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.3.

- Zakres robót objętych ST

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy następującego zakresu robót i dostaw dla oczyszczalni ścieków w Dziedzicach:

- Dopuszczenie oczyszczalni
- Rozruch oczyszczalni (Próby Końcowe)
 - Zapewnienie mediów niezbędnych do funkcjonowania oczyszczalni w okresie Prób Końcowych
- Zapewnienie transportu niezbędnego w czasie rozruchu i próby eksploatacyjnej.
- Niezbędne wyposażenie oczyszczalni
- Szkolenia załogi eksploatacyjnej oddelegowanej przez Użytkownika.
- Zapewnienie kadry inżynierskiej
- Zapewnienie obsługi eksploatacyjnej
- Powołanie komisji rozruchowej
- Badania laboratoryjne
 - Opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej. Zakupy inwestycyjne

W ramach rozruchu (Prób Końcowych) Wykonawca przygotowuje wszystkie niezbędne materiały do uzyskania pozwolenia na użytkowanie oczyszczalni ścieków, zgodnie z prawem polskim. Zadaniem rozruchu (Prób Końcowych) jest uzyskanie i utrzymanie składu ścieków oczyszczonych, który będzie stabilny i zgodny z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 24.07.2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984 ze zm.). Wymagania wynikające z tego Rozporządzenia są takie same jak wymagania Zamawiającego wynikające z Kontraktu.

Oczyszczalnia ma zapewnić uzyskanie stężeń zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych zgodnie z wymogiem określonym pozwoleniu wodnoprawnym.

1.4. Określenia podstawowe

- **Rozruch oczyszczalni** (Próby Końcowe) - zespół następujących kolejno czynności mających doprowadzić do uzyskania wymaganego składu ścieków oczyszczonych w wylocie do odbiornika oraz przygotowania formalnego obiektu do przekazania do eksploatacji.

W zakres rozruchu oczyszczalni (Prób Końcowych) wchodzi:

- prace przygotowawcze
- rozruch mechaniczno-energetyczny
- rozruch hydrauliczny
- rozruch technologiczny
- próba eksploatacyjna

- **Instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków** - opracowanie zbiorcze, opisujące zasady eksploatacji oczyszczalni ścieków jako kompletnego obiektu.

- **Instrukcja stanowiskowa** - opracowanie indywidualne wykonane dla każdego stanowiska pracy w zakresie wymogów BHP, p.poż, podstawowych zaleceń eksploatacyjnych, opisu postępowania w sytuacjach awaryjnych itp.

- **Szkolenie** - czynności konieczne do pełnego zapoznania pracowników i operatorów obiektu z zasadami działania, funkcjonowania i pracy obiektów/ciągów technologicznych oczyszczalni w aspekcie techniczno-technologicznym, BHP oraz zabezpieczeń p.poż

- **Część rozruchowa** - przez część rozruchową rozumie się zespoły obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, stanowiącymi funkcjonalną całość z punktu widzenia prowadzenia na nim bez ograniczeń rozruchu technologicznego w tym między innymi:

- część mechanicznego oczyszczania ścieków
- część biologicznego oczyszczania ścieków
- część osadowa.

- **Dokumentacja rozruchowa** - instrukcja przeciwpożarowa, instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach, instrukcja stosowania, przechowywania i eksploatacji sprzętu ochrony dróg oddechowych, instrukcje stanowiskowe, instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy dla obiektów i urządzeń, ze szczególnym uwzględnieniem miejsc i obiektów najbardziej zagrożonych zatruciami, wybuchem lub utonięciem, instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków, raporty z badań, DTR urządzeń, dodatkowe pomiary i korelacje parametrów technologicznych.

- **Dokumentacja porozruchowa** - Dziennik Rozruchu wraz z wszystkimi protokołami, wynikami i załącznikami, sprawozdanie z przebiegu rozruchu stanowiące syntezę zapisów z Dziennika Rozruchu, a w tym ostateczne wyniki prac rozruchowych, odnotowaniem zmian w stosunku do rozwiązań projektowych dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu, opisem problemów, które wystąpiły w czasie rozruchu i sposobem ich rozwiązania oraz wnioskami.
 - **Przekazanie do eksploatacji** - po zakończeniu rozruchu oczyszczalni (Prób Końcowych) uzyskanie wszelkich zezwoleń i opinii kompetentnych organów administracyjnych (na podstawie koniecznych opracowań, pomiarów i badań) koniecznych do ostatecznego przekazania obiektu do eksploatacji, zgodnie z wymogami obowiązującego prawa.
 - **Zgodność parametrów rzeczywistych z fabrycznymi** - ocena poprawności rzeczywistych parametrów techniczno-technologicznych maszyn i urządzeń wykonana w odniesieniu do projektowanych i wymaganych wartości na podstawie badań i pomiarów przeprowadzonych zgodnie z Wymaganiami Szczegółowymi oraz normami i zaleceniami (kontrola działania).
 - **Wymagany skład ścieków oczyszczonych** - skład ścieków odprowadzanych do odbiornika spełniający w każdym punkcie (jeżeli dotyczy) wymogi prawa polskiego.
 - **Próba eksploatacyjna** - ostatni element rozruchu oczyszczalni (Prób Końcowych) okres **14 dni** następujący po zakończeniu rozruchu technologicznego, w którym przy prawidłowej, ciągłej pracy oczyszczalni osiąga określone w Dokumentacji parametry dla ścieków oczyszczonych.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w ST-00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

1.6. Ogólne warunki wykonania rozruchu

Rozruch oczyszczalni (Próby Końcowe) jest zespołem działań między zakończeniem prac budowlano-montażowych, a początkiem eksploatacji obiektu.

Rozruch oczyszczalni ścieków (Próby Końcowe) polega na pełnym technologicznym uruchomieniu złożonego układu obiektów i urządzeń tworzących oczyszczalnię. Celem rozruchu oczyszczalni (Prób Końcowych) jest osiągnięcie przez oczyszczalnię stabilnych efektów pracy zgodnych z założeniami projektowymi i przepisami obowiązującymi w zakresie odprowadzenia ścieków.

Osiągnięcie parametrów jakościowych dla ścieków oczyszczonych musi mieć stabilny charakter i mieć miejsce przy poprawnym funkcjonowaniu wszystkich urządzeń i systemów. Muszą być zapewnione warunki do dalszego takiego funkcjonowania po zakończeniu rozruchu (Prób Końcowych).

Rozruch oczyszczalni ścieków (Próby Końcowe) będą obejmować następujące etapy:

- prace przygotowawcze
- rozruch mechaniczno-energetyczny
- rozruch hydrauliczny,
- rozruch technologiczny,
- próba eksploatacyjna

Każdy z wymienionych etapów rozruchu oczyszczalni winien być zakończony stosownym protokołem. Przystąpienie do kolejnego etapu wymaga zgody Inżyniera.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za określenie właściwych działań w każdej fazie rozruchu oczyszczalni (Prób Końcowych). W ramach realizacji inwestycji wyodrębnia się jedną próbę końcową w ramach realizacji inwestycji.

W czasie rozruchu oczyszczalni (Prób Końcowych) należy prowadzić Dziennik Rozruchu i odnotowywać w nim przebieg prac, wykonane czynności, uzyskane parametry, stwierdzone problemy itp.

Do dziennika należy załączać dokumenty takie jak wyniki analiz laboratoryjnych, protokoły poszczególnych etapów Prób Końcowych i inne dokumenty istotne merytorycznie dla rozruchu oczyszczalni (Prób Końcowych).

• MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Podstawową listę materiałów eksploatacyjnych dostarczanych przez Wykonawcę lub Zamawiającego tworzą:

- woda wodociągowa:
 - o dla rozruchu hydraulicznego (**Zamawiający**)
- media niezbędne do funkcjonowania oczyszczalni w okresie rozruchu,
 - o energia elektryczna - zasilanie urządzeń elektrycznych (**Zamawiający**)

Materiały eksploatacyjne urządzeń, zgodnie z wymogami dokumentacji DTR (oleje, smary, paski napędowe, odczynniki kalibracyjne i analityczne, paliwa, itp.) przewidziane jako minimalna rezerwa magazynowa gwarantująca utrzymanie ciągłości pracy urządzeń (**Zamawiający**).

1. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w specyfikacji ST 00.00. „Wymagania ogólne”.

Dla potrzeb wykonania robót w zakresie rozruchu oczyszczalni (Prób Końcowych) przewiduje się wykorzystanie następującego sprzętu:

- przenośne urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- sprzęt do pomiarów elektroenergetycznych,
- pompy przenośne,
- typowy sprzęt do oczyszczania kanalizacji,
- wąż strażacki z prądownicą,
- narzędzia ślusarskie,
- narzędzia elektryczne,

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom dotyczącym bezpieczeństwa pracy. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i być stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem i z instrukcjami producentów.

3) TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące stosowania środków transportu podano w specyfikacji ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

Warunki transportu materiałów niezbędnych do przeprowadzenia rozruchu oczyszczalni (Prób Końcowych) winny uwzględniać i spełniać wymogi techniczno-technologiczne:

- transport chemikaliów może być prowadzony środkami transportu dopuszczonymi do przewozu odpowiednich środków płynnych lub stałych, potwierdzonych aktualnymi aprobatami i dokumentami
- transport osadu czynnego (np. dla potrzeb zaszczepienia reaktorów biologicznych) może odbywać się transportem dopuszczonym do przewozu ścieków i osadów, lecz czas dowozu osadu czynnego dla potrzeb zaszczepienia nie może być dłuższy niż 4 godziny.

Środki transportu powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w ogólnym opisie organizacji i metod robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

1. WYKONANIE ROBOT

5.1. Wymagania ogólne

Ogólne warunki wykonania robót podano w specyfikacji ST-00.00. „Wymagania ogólne”. Rozruch oczyszczalni (Próby Końcowe) należy prowadzić przy zapewnieniu ciągłości pracy oczyszczalni. Wszystkie prace prowadzone na czynnych obiektach muszą być prowadzone zgodnie z harmonogramem uzgodnionym przez Użytkownika i zatwierdzonym przez Inżyniera.

5.1.1. Warunki wykonania robót w zakresie zabezpieczenia p-poż.i BHP

iv) Warunki wykonania robót w zakresie zabezpieczenia p-poż.

W ramach rozruchu Wykonawca opracuje Ogólną Instrukcję eksploatacji, BHP i P.Pož. zgodnie z Rozp. MSWiA z 16.06.2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. Nr 121 poz. 1138).

Ponadto cały obiekt winien być wyposażony w niezbędne tablice i znaki ostrzegawcze, zakazujące, nakazujące i informacyjne takie np. jak: drogi i wyjścia ewakuacyjne, zakaz używania otwartego ognia, gaśnica itp.

4.6.3. Warunki wykonania robót w zakresie zabezpieczenia BHP.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za dostosowanie oczyszczalni w całości do wymogów obowiązujących w dniu składania oferty przepisów z zakresu bhp, tak aby możliwe było przekazanie całej oczyszczalni do użytkowania i bezpiecznej eksploatacji.

- Poszczególne obiekty i urządzenia oczyszczalni powinny mieć ustalone nazwy uwidocznione na przymocowanych tablicach, Tablice należy rozmieścić zgodnie z PN-92/N-1256.01 i PN-92/N-1256.02. 3.,
- Wszystkie zasuwy i zawory powinny mieć oznaczone położenie w którym otwierają lub zamykają przewód.

Prace niebezpieczne powinny być wykonywane co najmniej przez dwie osoby

5.1.2. Sprawdzenie zgodności wykonania obiektów

Sprawdzenie zgodności wykonanych obiektów i urządzeń z projektem wymaga szczegółowego poznania samego projektu, a następnie sprawdzenia wymiarów poszczególnych urządzeń, ich usytuowania w planie, rzędnych oraz wyposażenia mechanicznego i technologicznego. Wszelkie usterki i braki wykonawstwa ustala się na podstawie przeglądu i pomiarów geodezyjnych wszystkich urządzeń oraz prób hydraulicznych w odniesieniu do zbiorników i przewodów.

Kontrola wymiarów i rzędnych jest elementem kontroli i Przejęcia Robót branżowych opisanych w kolejnych rozdziałach Specyfikacji Technicznych.

Kontrola działania, jako element sprawdzenia gotowości oczyszczalni do przeprowadzenia rozruchu oraz zgodności dostaw maszyn, urządzeń instalacji i systemów z Dokumentacją Projektową ma na celu sprawdzenie rzeczywistych parametrów techniczno-technologicznych systemów.

5.1.3. Próby szczelności

Pozytywne wyniki prób szczelności są warunkiem przystąpienia do rozruchu (Prób Końcowych). Montaż urządzeń technologicznych może być prowadzony po zakończeniu testów i prób szczelności instalacji.

5.1.4. Warunki rozpoczęcia i prowadzenia rozruchu

Podstawowym warunkiem rozpoczęcia rozruchu (Prób Końcowych) jest:

- całkowite zakończenie robót budowlano-montażowych,
- protokolarne stwierdzenie przeprowadzenia prób techniczno-rozruchowych (sprawdzenia działania mechanicznego urządzeń),
- przedłożenie zaświadczeń, atestów oraz protokołów prób wg potrzeb zgodnie z warunkami technicznymi wykonania robót budowlano-montażowych.
- zabezpieczenie dostaw materiałów koniecznych do przeprowadzenia rozruchu (Prób Końcowych)

Prace obejmować będą następujący zakres działań:

- przygotowanie do uruchomienia urządzeń i instalacji przez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrolę, regulację) oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów sterowania,
- przeprowadzenie prób działania maszyn i urządzeń bez obciążeń oraz pod równomiernie zwiększanym obciążeniem,
- regulację urządzeń technologicznych i kontrolno-pomiarowych, mającą na celu uzyskanie uzgodnionych warunków technicznych rozruchu jak również optymalizację pracy oczyszczalni pod kątem uzyskania jak najlepszych efektów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych,
- kontrolę oraz rejestrację parametrów technicznych i technologicznych uzyskanych w trakcie prowadzenia prób rozruchowych
- zaznajomienie załogi eksploatacyjnej Użytkownika oczyszczalni z podstawową obsługą urządzeń i instalacji oraz AKP,
- kontrolę procesów oczyszczania ścieków pod względem jakości i zgodności z warunkami technologicznymi pracy urządzeń,
- opracowanie sprawozdań technicznych z przebiegu rozruchu i ostatecznych wyników prac rozruchu (Prób Końcowych).

Próby Końcowe stanowią ostateczną fazę cyklu inwestycyjnego.

UWAGA:

Ze względu na możliwość wystąpienia zmian w stosunku do dokumentacji technicznej, szczegółowy wykaz urządzeń oraz ich parametry techniczno-technologiczne powinny być uzupełnione przez kadrę inżynierską rozruchu (specjalistów działających w ramach grupy rozruchowej), przed przystąpieniem do ich rozruchu (Prób Końcowych).

UWAGA:

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac związanych z wykonaniem rozruchu i próby eksploatacyjnej opisanych w niniejszych ST Wykonawca musi opracować i zatwierdzić u Inżyniera projekt rozruchu zgodnie z punktem 5.2.10.1.1.

1. Harmonogram rozruchu i próby eksploatacyjnej

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania harmonogramu rozruchu (Prób Końcowych) w terminie 30 dni przed zakończeniem prac umożliwiających spełnienie warunków rozpoczęcia rozruchu. Szczegółowy harmonogram rozruchu podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

• Próby Końcowe

Rozruch w części wyposażenia elektrycznego obejmuje zestaw urządzeń zabezpieczających pracę poszczególnej fazy robót, a w części instalacji energetycznych obejmuje urządzenia związane z doprowadzeniem i odprowadzeniem energii, medium bądź czynnika energetycznego oraz kontrolę i regulację ilościową i jakościową procesów energetycznych, niezbędnych do samodzielnej pracy węzła, aż do najbliższego elementu odcinającego instalację węzła od sieci zasilającej i odprowadzającej.

▪ Instalacje nie podlegające rozruchowi.

Rozruchowi (Próbowi Końcowemu) nie podlegają:

- wewnętrzne instalacje elektryczne,
- stacje transformatorowe,
- linie napowietrzne WN i NN,
- rozdzielnie elektroenergetyczne NN,
- urządzenia i instalacje teletechniczne,

- sieci wodno-kanalizacyjne, CO., C W., gazowe i wentylacji wraz z uzbrojeniem w zakresie instalacji wewnętrznych nie technologicznych,
- transport wewnętrzny,
- urządzenia wyposażenia laboratoriów i warsztatów,
- urządzenia socjalne i wyposażenie obiektów nieprodukcyjnych,
- dźwigi i suwnice typowe.

Instalacje, urządzenia i obiekty, które nie podlegają rozruchowi, a których działanie warunkuje przeprowadzenie rozruchu (Prób Końcowych), powinny być po przeprowadzonych próbach montażowych lub pracach regulacyjno-pomiarowych, przekazane przez Wykonawcę montażu Użytkownikowi przy udziale Inżyniera, w celu utrzymania ich w ruchu lub stałej sprawności technicznej, aż do kompleksowego przekazania inwestycji do eksploatacji.

◆ Podział prac rozruchu (Prób Końcowych)

- ETAP 0 - przygotowanie rozruchu (Prób Końcowych) polega na sprawdzeniu czystości, szczelności, drożności, zamocowania urządzeń, kontroli wymiarów, sprawdzeniu gotowości obiektu do rozruchu, przygotowaniu dokumentów koniecznych do wykonania rozruchu, zgłoszeniu Inżynierowi gotowości obiektu do rozruchu,
- ETAP I - rozruch mechaniczno-energetyczny polegający na uruchomieniu maszyn i mechanizmów, dokonaniu prób ruchowych i próbnym przejazdach na biegu luzem, przeprowadzany oddzielnie dla elementów wyposażenia obiektów i odcinków przewodów przynależnych do poszczególnych części oczyszczalni,
- ETAP II - rozruch hydrauliczny polegający na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą lub oczyszczonymi ściekami, tj. napełnieniu i kontroli przepływów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów,
- ETAP III - rozruch technologiczny oczyszczalni pod obciążeniem ściekami z prowadzeniem procesów oczyszczania, kontrolą efektów i określaniem parametrów technologicznych,
- ETAP IV - próba eksploatacyjna mając na celu utrzymanie efektu oczyszczania przy wykorzystaniu dostępnych i typowych dla oczyszczalni środków i działań.

◆ Kontrola analityczna

W okresie rozruchu (Prób Końcowych) wykonawca wykona niezbędne analizy ścieków na swój koszt. Wykonanie analiz zlecone zostanie akredytowanemu laboratorium.

Wyniki przeprowadzonych analiz muszą być dołączone do protokołu rozruchu i sprawozdania z rozruchu, próby eksploatacyjnej.

Metodykę kontroli analitycznej określają normy.

Przeprowadzanie kontroli analitycznej wymaga poboru próbek ścieków oraz odpowiedniego utrwalania i przechowywania tych próbek i ich analizy w warunkach laboratoryjnych.

Dla uzyskania niezbędnych wyników kontroli analitycznej należy pobierać na oczyszczalni następujące rodzaje próbek:

- **Próbki średnio dobowe** lub średnie dla innych wymaganych okresów - pobierane automatycznie za pomocą aparatury do ciągłego poboru prób lub uzyskiwane poprzez całodobowy ręczny pobór, w odstępach 1-2 godzinnych, określonych ilości ścieków i ich zlewanie do wspólnego naczynia. Zarówno przy poborze automatycznym, jak i przy ręcznym, próbki średnio dobowe winny być tworzone w sposób proporcjonalny do przepływów mierzonych w czasie poboru.
- **Próbki chwilowe** - zwane też wyrwykowymi lub pierwotnymi, pochodzą z jednorazowego - chwilowego poboru ścieków.
- **Próbki zbiorcze** (okresowe) - ścieków i osadów uzyskane ze zmieszania kilku, najczęściej trzech próbek wyrwykowych, pobieranych w okresie nie więcej niż dwóch godzin, w zależności od sposobu eksploatacji urządzenia.

Podczas prowadzenia prac kontrolnych należy zwracać uwagę na potrzebę poboru próbek z miejsc pełnego wymieszania ścieków. W przypadku dużych zbiorników (komory osadu czynnego) próbki należy pobierać wyrwykowo w kilku różnych miejscach zbiornika na różnych głębokościach (z reguły na 1/2 głębokości) i tworzyć z nich próbkę zbiorczą, względnie analizować próbki wyrwykowe i uśredniać ich wyniki. Próbki średnio dobowe powinny być pobierane do naczyń znajdujących się w chłodziarkach (temp. ok. 4°C). W chłodziarkach należy przechowywać również próbki chwilowe i próbki zbiorcze, nie wymagające natychmiastowych analiz. Pobrane próbki ścieków i osadów powinny być odpowiednio oznakowane (punkt poboru, rodzaj próbki, data i ewentualnie zakres oznaczeń).

Próbki należy pobierać zgodnie z zaleceniami Polskiej Normy PN-ISO 5667-10

Aby uzyskać prawidłowe wyniki, analizy powinny być wykonywane zaraz po pobraniu próbek.

Najczęściej jednak jest to w pełnym zakresie analiz niemożliwe. W takim przypadku próbki powinny być odpowiednio przechowywane, względnie utrwalone i przechowywane.

Sposób utrwalania próbek oraz warunki ich przechowywania określają zalecenia Polskiej Normy PN-88/C-04632.04

Wyniki kontroli rozruchu oczyszczalni ścieków należy zestawiać w prowadzonym na bieżąco dzienniku rozruchu oraz dzienniku wyników prac analitycznych uzyskiwanych w warunkach laboratoryjnych lub w oparciu o samoczynnie działającą aparaturę pomiarową. Dane z tych materiałów należy umieścić, po uprzednim ich przygotowaniu w syntetycznych raportach technologicznych w sprawozdaniu z rozruchu (jako załącznik).

- Dokumentacja rozruchowa i porozruchowa

Wykonawca w ramach rozruchu (Prób Końcowych) winien opracować następującą dokumentację:

- o projekt rozruchu wraz z harmonogramem rozruchu,
- o instrukcję przeciwpożarową,
- o instrukcję udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach,
- o ogólną instrukcję eksploatacji z elementami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz p.poż. dla obiektów i urządzeń, ze szczególnym uwzględnieniem miejsc i obiektów najbardziej zagrożonych zatruciami, wybuchem lub utonięciem,
- o instrukcję stosowania, przechowywania i eksploatacji sprzętu ochrony dróg oddechowych,
- o instrukcje stanowiskowe,
- o ogólną instrukcję obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków.

Opracowanie wymaganej dokumentacji rozruchowej:

- o dziennik pracy oczyszczalni,
- o kompletny Dziennik Rozruchu wraz z wszystkimi protokołami, wynikami i załącznikami,
- o sprawozdanie z przebiegu rozruchu stanowiące syntezę zapisów z Dziennika Rozruchu, a w tym ostateczne wyniki prac rozruchowych, odnotowaniem zmian w stosunku do rozwiązań projektowych dokonanych w trakcie prowadzenia rozruchu, opisem problemów, które wystąpiły w czasie rozruchu i sposobem ich rozwiązania oraz wnioskami,
- o Sprawozdanie z oceny próby eksploatacyjnej.

a) Wzory dokumentów

Wzory wymaganych dokumentów zawarte zostaną w projekcie rozruchu. Podstawowe dokumenty z okresu rozruchu (Prób Końcowych) stanowią:

- protokół przekazania obiektu (lub odcinka) do rozruchu,
- protokół z zakończenia prac rozruchu mechaniczno-energetycznego,
- protokół z zakończenia prac rozruchu hydraulicznego,
- protokół z zakończenia prac rozruchu technologicznego,
- protokół z rozpoczęcia próby eksploatacyjnej,
- protokół z zakończenia próby eksploatacyjnej,
- protokół zezwolenia na wykonanie prac niebezpiecznych.

5.1.12. Przekazanie do eksploatacji i użytkowania, zakończenie prac i obsługa urządzeń

Wykonawca przez okres zgłaszania wad wprowadzi wszelkie poprawki i ustawienia niezbędne do właściwej pracy urządzeń.

Wykonawca będzie reagował na wezwania niezwłocznie.

Gdy w przewidzianym terminie Wykonawca wprowadzi wszelkie niezbędne poprawki, Inżynier zatwierdzi je i wyda Wykonawcy po Okresie Zgłaszania Wad Świadectwo Wykonania.

5.2. Wymagania szczegółowe - Rozruch oczyszczalni (Próby Końcowe)

7. Dopuszczenie do eksploatacji

1.3.2.1. Dopuszczenie do eksploatacji w instrukcje oraz znaki BHP, a także znaki ochrony i higieny pracy (na stanowiskach).

5. Rozruch oczyszczalni (Próby Końcowe)

Wykonawca zapewni personel kadry inżyniersko-technicznej dla prac rozruchowych oraz nadzór technologa autorskiego biura projektów.

Wady i braki stwierdzone w czasie rozruchu urządzenia będą usuwane niezwłocznie.

• Prace przygotowawcze

W ramach robót przygotowawczych należy przygotować węzeł rozruchowy i odpowiednie materiały niezbędne do prowadzenia rozruchu (Prób Końcowych).

Warunkiem przystąpienia do rozruchu (Prób Końcowych) jest spełnienie wszystkich poniższych warunków:

- zakończenie prac budowlanych poszczególnych obiektów łącznie z próbami szczelności zbiorników, sieci i instalacji,
- zakończenie montażu urządzeń zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz z Dokumentacjami Techniczno-Ruchowymi poszczególnych urządzeń,

- zakończenie robót branży elektrycznej, a w szczególności sprawdzenie poprawności działania przynależnych zabezpieczeń oraz wykonanie pomiarów skuteczności uziemienia,
 - zabezpieczenie dostaw energii elektrycznej, wody i ścieków,
 - zapewnienie właściwych dostaw materiałów eksploatacyjnych w czasie rozruchu,
 - zapewnienie wyposażenia oczyszczalni w sprzętu BHP i ppoż,
 - przedłożenie opracowanego przez Wykonawcę Harmonogramu Rozruchu oraz Projektu Rozruchu. Projekt rozruchu podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.
 - przedłożenie przez Wykonawcę zaprowadzonego Dziennika Rozruchu, Rozruch (Próby Końcowe) musi być poprzedzony następującymi pracami:
 - sprawdzeniem zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową, ewentualnymi zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonawstwa odnotowanymi w Dzienniku Budowy i dokumentacjami techniczno-ruchowymi (usytuowanie, wymiary, liczba urządzeń, parametry),
 - sprawdzeniem gotowości do uruchomienia urządzeń,
 - usunięciem stwierdzonych usterek, uzupełnieniem i ostatecznym przygotowaniem do rozruchu.
- Szczególną uwagę należy zwrócić na czystość wszystkich urządzeń oraz poszczególnych rurociągów.

1. Rozruch mechaniczno-energetyczny

Rozruch mechaniczno-energetyczny polegać będzie na ogólnym sprawdzeniu instalacji i urządzeń wraz z dokonaniem¹ prób urządzeń,

Przykładowe czynności rozruchu mechaniczno-energetycznego

- sprawdzenie połączeń przewodów technologicznych,
- sprawdzenie działania armatury,
 - sprawdzenie poprawności montażu maszyn i urządzeń, a w szczególności ustawienia ich na płycie fundamentowej, zamocowania oraz współosiowania ustawienia maszyn i napędu,
- sprawdzenia działania pracy pomp, urządzeń do napowietrzania, mieszań, zgarniaczy
- sprawdzenia czystości zbiorników, komór, studzienek, koryt i kanałów,
- dalsze zapoznanie się z dokumentacją techniczno-ruchową maszyn i urządzeń. Po wykonaniu powyższych czynności należy przystąpić do rozruchu mechaniczno-energetycznego maszyn i urządzeń wyposażonych w napędy, zwanego próbą biegu luzem. Przed uruchomieniem agregatu z napędem elektrycznym należy sprawdzić blokadę, sterowanie, sygnalizację i urządzenia pomiarowe, instalację do uszczelniania, smarowania, chłodzenia, oraz przeprowadzić regulację pod względem mechanicznym.

Odcinki rozruchowe po skończonym ich rozruchu indywidualnym powinny być utrzymane w stałej sprawności technicznej do momentu rozpoczęcia rozruchu hydraulicznego i technologicznego.

Usterki ujawnione przed i w trakcie rozruchu mechanicznego, a limitujące dalsze prace, powinny być usunięte przez Wykonawcę przed przystąpieniem do dalszych prac rozruchowych. Pozytywnie przeprowadzony rozruch mechaniczno-energetyczny obiektu/obiektów należy zakończyć protokołem przekazującym je do rozruchu hydraulicznego.

4. Rozruch hydrauliczny

Rozruch hydrauliczny polega na przeprowadzeniu prób rozruchowych pod obciążeniem wodą lub ściekiem oczyszczonym z pracującej oczyszczalni (układ osadowy) oraz powietrzem (układ gazowy), tj. na kontroli poziomów zwierciadła wody po napełnieniu komór, przepływów, spadków, zadziałania sond poziomów, szczelności i wzajemnego usytuowania wysokościowego poszczególnych obiektów i elementów instalacji pod względem hydraulicznym. Rozruch kończy się zazwyczaj kilkugodzinną, nieprzerwaną, poprawną i bezzakłócenową, próbną pracą uruchamianej instalacji. Niezbędny czas trwania pracy próbnej ustali Wykonawca w porozumieniu z Inżynierem.

W czasie trwania rozruchu sporządza się próby pracy urządzeń i reguluje system sterowania i automatyki.

Celem rozruchu hydraulicznego jest:

- sprawdzenie szczelności i kontrola prawidłowości hydraulicznego funkcjonowania wszystkich obiektów i urządzeń, w tym przewodów grawitacyjnych i ciśnieniowych,
- sprawdzenie wzajemnego wysokościowego usytuowania wszystkich obiektów,
- regulacja poziomów roboczych,
- sprawdzenie działania i parametrów urządzeń przy pełnym obciążeniu,
- regulacja sterowania urządzeń,
- regulacja armatury sterowanej ręcznie i elektrycznie.

Rozruch hydrauliczny należy przeprowadzać zgodnie z kierunkiem przepływu mediów przez poszczególne kolejne obiekty, przy czym dopuszcza się - jeżeli jest to możliwe - niezależne wykonanie prób odrębnie dla obiektu lub węzła.

¹ Jeśli próba ruchowa „na sucho” jest dopuszczalna dla danego urządzenia.

Pozytywnie przeprowadzony rozruch hydrauliczny obiektu/obiektów, należy zakończyć protokołem przekazującym je do rozruchu technologicznego.

- **Rozruch technologiczny wraz z osiągnięciem założonego efektu ekologicznego oczyszczalni**

Warunkiem przystąpienia do rozruchu technologicznego jest pozytywne zakończenie rozruchu hydraulicznego całego zakresu uruchamianej części oczyszczalni.

Rozruch technologiczny jest to uruchomienie urządzeń i linii technologicznych przy użyciu właściwego medium tj. ścieków, osadów. Uruchomienie linii z przynależnymi węzłami pomocniczymi ma na celu stwierdzenie sprawności układu i zdolności do osiągnięcia zadań technologicznych, przewidzianych w Dokumentacji Projektowej. Celem rozruchu technologicznego jest uruchomienie oczyszczalni oraz sprawdzenie zainstalowanych urządzeń pod obciążeniem, a także ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy oczyszczalni, zapewniających osiągnięcie wymaganego efektu oczyszczania ścieków i unieszkodliwiania osadów.

Rozruch technologiczny oczyszczalni należy prowadzić pod obciążeniem ściekami z prowadzeniem procesów oczyszczania, kontrolą efektów i określaniem parametrów technologicznych.

Przykładowe czynności rozruchu technologicznego:

- sprawdzenie gotowości do pracy wszystkich obiektów, urządzeń i instalacji technologicznych i pomocniczych,
- skierowanie ścieków do uruchamianej części oczyszczalni,
- badania działania urządzeń i instalacji w warunkach ich rzeczywistego obciążenia ściekami,
- badania ilości ścieków i osadów (w tym ścieków dowożonych),
- badania składu ścieków,
- hodowla błony biologicznej,
- odprowadzanie osadów i ich przeróbka,
- ustalenie optymalnych parametrów procesowych,
- ustalenie optymalnych reżimów pracy urządzeń,
- optymalizacja algorytmów sterowania i nastaw systemu automatyki. Zakres i częstotliwość analiz jakie powinny być prowadzone w trakcie rozruchu technologicznego przedstawiono w punkcie 5.2.9.1.

Po pozytywnym zakończeniu rozruchu technologicznego we wszystkich obiektach i udokumentowaniu osiągnięcia celów technologicznych sporządza się protokół zakończenia rozruchu, przekazujący całość obiektów i urządzeń do eksploatacji tj. przejęcia przez załogę Użytkownika i do próby eksploatacyjnej.

5.2.2.5. Przeprowadzenie próby eksploatacyjnej.

Ostatnim etapem rozruchu oczyszczalni (Prób Końcowych) będzie przeprowadzenie próby eksploatacyjnej oczyszczalni, która trwać będzie **14 dni przy ciągłej pracy oczyszczalni, tj. 24 h/d**. Celem próby eksploatacyjnej jest sprawdzenie prawidłowości pracy oczyszczalni oraz udokumentowanie, że oczyszczalnia i zastosowany proces gwarantuje uzyskanie jakości oczyszczonych ścieków zgodnie z Dokumentacją.

W przypadku wystąpienia zjawiska siły wyższej lub innych okoliczności nie zawinionych przez Wykonawcę, a uniemożliwiających dalsze prowadzenie próby eksploatacyjnej, Wykonawca po pisemnym odnotowaniu powyższych okoliczności w Dzienniku Rozruchu sporządzi z Inżynierem odrębny protokół będący upoważnieniem dla Wykonawcy do dokończenia testu oczyszczalni z zaliczeniem [uwzględnieniem] do próby eksploatacyjnej czasu pracy oczyszczalni przed zaistnieniem siły wyższej. Warunki rozpoczęcia próby eksploatacyjnej.

- Pozytywne zakończenie rozruchu technologicznego
- Usunięcie usterek przez Wykonawcę limitujących przeprowadzenie próby eksploatacyjnej.

Przykładowe czynności próby eksploatacyjnej:

- Dokonywanie analiz ścieków
- Kontrolę oraz rejestrację parametrów technicznych pracy oczyszczalni między innymi:
 - zużycie energii elektrycznej
 - określenie ilości osadu
 - rejestracja i kontrola pomiarów realizowanych przez system AKPiA na podstawie raportów dobowych w ramach zainstalowanego i pracującego oprogramowania
- Przeprowadzenie zbiorczej analizy wyników badań i porównanie z parametrami i założeniami przyjętymi do obliczeń w projekcie.

Próba eksploatacyjna zostanie zakończona oceną wyników i potwierdzona komisyjnym podpisaniem protokołu z zakończenia próby eksploatacyjnej stanowiącym załącznik do protokołu odbioru oczyszczalni.

5.2.3. Zapewnienie mediów niezbędnych do funkcjonowania oczyszczalni w okresie rozruchu (Prób Końcowych).

b) Woda wodociągowa

Dla potrzeb rozruchu hydraulicznego przewiduje się użycie wody wodociągowej. Wykonawca będzie ponosić koszty zużycia wody wodociągowej dla celów:

- o dla rozruchu hydraulicznego,

- **Energia elektryczna**

Koszt energii elektrycznej, w trakcie rozruchu (Prób Końcowych) ponosić będzie Wykonawca.

5.2.3.3. Materiały eksploatacyjne dla nowo zainstalowanych urządzeń, zgodnie z wymogami dokumentacji DTR

- oleje,
- smary,
- paski napędowe,
- odczynniki kalibracyjne i analityczne, paliwa,

Koszt materiałów eksploatacyjnych, w trakcie rozruchu (Prób Końcowych) ponosić będzie Wykonawca. Oszacowanie rzeczywistego ich zużycia w trakcie rozruchu (Prób Końcowych) oczyszczalni leży po stronie Wykonawcy.

5.2.5. Transport i utylizacja osadów ściekowych

Koszt transportu osadu w trakcie rozruchu (Prób Końcowych) do oczyszczalni w Barlinku ponosić będzie Wykonawca.

5.2.6. Niezbędne wyposażenie oczyszczalni

3. Wyposażyć oczyszczalnię w tablice informacyjno-ostrzegawcze _ koszt wyposażenia leży po stronie Wykonawcy
4. Wyposażyć oczyszczalnię w tabliczki oznakowania armatury oraz oznakowanie rurociągów _ koszt wyposażenia leży po stronie Wykonawcy

5.2.7. Szkolenia załogi eksploatacyjnej oddelegowanej przez Użytkownika.

1. Cel szkolenia.

Celem szkolenia winno być zapoznanie się uczestników szkolenia z wiedzą i umiejętnościami w zakresie codziennej bezpiecznej obsługi i eksploatacji nowo wybudowanych obiektów i urządzeń zainstalowanych na obiektach przeznaczonych do rozruchu w zakresie umożliwiającym kompetentną i bezpieczną samodzielną obsługę obiektu w pełnym standardowym zakresie eksploatacyjnym.

5.2.7.2. Program szkolenia.

- **Szkolenie ogólne - teoretyczne** Proponowana

tematyka szkolenia:

- Zasady BHP przy wykonywaniu czynności eksploatacyjnych i konserwacyjno-regulacyjnych na obiektach.
 - Omówienie zasad funkcjonowania obiektów i zainstalowanych w nich urządzeń,
 - Zaznajomienie załogi z nową technologią oczyszczania ścieków i przeróbki osadów,
 - Czynniki wpływające na przebieg procesu oczyszczania ścieków,
 - Typowe zakłócenia w pracy osadu - środki zaradcze,
 - Zapoznanie obsługi z budową urządzeń.
 - Zasady działania systemu sterowania automatycznego w trybie sterowania miejscowego.
 - Ogólne zasady diagnozowania w eksploatacji obiektów i urządzeń.
 - Naprawy planowane jako sposób zapobiegania awarii.
 - Typowe zakłócenia w pracy urządzeń
 - Środki ochrony indywidualnej przy czynnościach eksploatacyjnych.
 - Pierwsza pomoc w nagłych wypadkach.
 - Omówienie systemu pracy podczas codziennej bezpiecznej obsługi i eksploatacji urządzeń.
- **Szkolenie stanowiskowe**
 - Zapoznanie się z załogi z rozmieszczeniem urządzeń, armatury, rozdzielni, szaf sterowniczo - energetyczne i aparatury kontrolno-pomiarowej.
 - Instruktaż w zakresie codziennej bezpiecznej obsługi i eksploatacji zainstalowanych urządzeń.
 - Sposób zabezpieczenia przeciwko samoczynnemu lub przypadkowemu uruchomieniu urządzeń.
 - Wykonywanie prac regulacyjnych, konserwacji przy urządzeniach.
 - Ćwiczenia w bezpiecznym demontażu i montażu urządzeń, ich elementów (mieszadła, pompy) - sposób zabezpieczenia przed uszkodzeniem kabli i sprzętów.

- Sposób postępowania w przypadku wystąpienia awarii: urządzenia, systemu sterowania.
-
- **Terminy szkolenia.**
Szacunkowy czas szkolenia:
 - szkolenie ogólne teoretyczne - 2 dni robocze
 - szkolenie stanowiskowe praktyczne - rozpoczęcie w dniu przystąpienia do prac rozruchowych i kontynuacja przez cały okres prowadzenia prac.

7) **Forma szkolenia.**

Szkolenie teoretyczne - wykład, ćwiczenia.

Szkolenie praktyczne - pokaz, ćwiczenia.

a) **Zatwierdzenie wyników szkolenia.**

- Sprawdzenie wiadomości ustne lub pisemne, zakończone wydaniem zaświadczenia o przeszkoleniu.
- Sprawdzenie w formie samodzielnie wykonanych czynności, zakończone informacją przekazaną do Użytkownika o nabytych przez pracownika umiejętnościach.

a) **Badania lekarskie**

Przeprowadzenie badań nie będzie konieczne, ponieważ zgłoszeni pracownicy posiadać będą aktualne badania dopuszczające do pracy na stanowisku przewidzianym w strukturze organizacyjnej zakładu.

5.2.8. **Zapewnienie kadry i obsługi dla rozruchu (Prób Końcowych)**

- **Kadra inżynieryjno-techniczna**

Do przeprowadzenia rozruchu oczyszczalni (Prób Końcowych) Wykonawca zapewni kadrę inżynieryjno-techniczną w składzie:

- Kierownik rozruchu oczyszczalni - główny technolog
- Specjalista ds. rozruchu oczyszczalni ścieków
- Specjalista ds. elektrycznych oraz AKPiA

3. **Obsługa eksploatacyjna**

Zamawiający na czas trwania rozruchu oddeleguje pracowników oczyszczalni ścieków do obsługi obiektów podlegających rozruchowi. Eksploatacja będzie prowadzona przy udziale grupy rozruchowej Wykonawcy.

5.2.8.3. **Nadzór technologiczny autorskiego biura projektów**

Do przeprowadzenia rozruchu oczyszczalni (Prób Końcowych) Wykonawca włączy do kadry inżynieryjno-technicznej lub zapewni nadzór technologiczny autorskiego biura projektów. Nadzór technologiczny może sprawować:

- specjalista do spraw rozruchu oczyszczalni ścieków
- projektant branży technologicznej kierownik projektu.

Koszt nadzoru technologicznego skalkulować w oparciu o Środowiskowe Zasady Wycen Prac Projektowych - jak Nadzór Autorski. Przyjąć miesięczną ilość pobytych na budowie - 10 dni, w trakcie rozruchu mechaniczno-energetycznego, hydraulicznego, technologicznego oraz próby eksploatacyjnej.

5.2.9. **Badania laboratoryjne**

▪ **Badania laboratoryjne w trakcie rozruchu (Prób Końcowych).**

- w trakcie rozruchu - (BZT₅, ChZT, Zawiesina og., Pog., Nog. - wykonywane na bieżąco w trakcie rozruchu [min. 1x co 2 tygodnie] - koszty po stronie Wykonawcy
- po zakończeniu rozruchu - 2 próby zlecone do laboratorium posiadającego certyfikat - koszty po stronie Wykonawcy.

▪ **Badania laboratoryjne w trakcie próby eksploatacyjnej**

W trakcie próby eksploatacyjnej wykonane zostaną 2 serie analiz ścieków surowych i oczyszczonych potwierdzających prawidłowość pracy oczyszczalni w laboratorium akredytowanym. Koszt wykonania prób ponosi Wykonawca.

Rodzaj próbek kontrolnych.

Dla uzyskania niezbędnych wyników kontroli analitycznej pobierane będą następujące rodzaje próbek:

- próbki średnio dobowe lub średnie dla innych wymaganych okresów pobierane automatycznie za pomocą aparatury do ciągłego poboru prób lub uzyskiwane poprzez całodobowy ręczny pobór, w odstępach 2 godzinnych, określonych ilości ścieków i ich zlewanie do wspólnego naczynia. Zarówno przy poborze automatycznym ciągłym, jak i przy ręcznym, próbki średnio dobowe winny być tworzone w sposób proporcjonalny do przepływów mierzonych w czasie poboru. W punktach kontrolnych z mało zróżnicowanym

natężeniem przepływu ścieków w okresie doby, pobierane będą próbki średnio dobowe w sposób nie zależny od wielkości przepływów.

- próbki chwilowe, wyrwykowe pochodzące z jednorazowego chwilowego poboru ścieków lub osadów.
- próbki zbiorcze (okresowe) ścieków i osadów uzyskiwane ze zmieszania kilku, np. trzech próbek wyrwykowych, pobieranych w ciągu nie więcej niż dwóch godzin, w zależności od sposobu eksploatacji urządzenia.

Zakres badań laboratoryjnych.

W trakcie prowadzenia próby eksploatacyjnej będą prowadzone bieżące badania laboratoryjne w zakresie:

Ścieki surowe.

Badania wykonywane będą jako próby średniodobowe zlewane.

Należy oznaczyć: BZT₅, ChZT, zawiesina ogólna, azot ogólny, azot amonowy, azot azotanowy, azot azotynowy, fosfor ogólny, LKT.

Ścieki oczyszczone.

Badania wykonywane będą jako próby średniodobowe zlewane.

Należy oznaczyć: BZT₅, ChZT, zawiesina ogólna, azot ogólny, azot amonowy, azot azotanowy, azot azotynowy, fosfor ogólny, zasadowość ogólna.

Badania osadów.

Badania wykonywane będą jako próby zbiorcze i chwilowe jakości osadów ściekowych:

- nadmiernego,
- odwodnionego mechanicznie,

w tym: zawartość suchej masy organicznej i mineralnej, zawartość metali ciężkich, zawartość, uwodnienie, parazytologia.

5.2.10. Opracowanie dokumentacji rozruchowej i porozruchowej.

Ogólne Wymagania w zakresie wykonania dokumentacji rozruchowej i porozruchowej podano w punkcie **5.1.10.**

Zakres opracowań musi odpowiadać wymogom jednostek zatwierdzających, opiniujących lub wymagających przedstawienia określonego opracowania.

5.2.10.1. Opracowanie dokumentacji rozruchowej.

5.2.10.1.1. Projektu rozruchu

Zakres projektu rozruchu winien obejmować:

- ogólne informacje o rozruchu i cel rozruchu
 - warunki rozpoczęcia rozruchu - zakup sprzętu, materiałów, planowane zapotrzebowanie mediów, zapewnienie transportu itp.
- przygotowanie obiektów przez Wykonawcę
- przygotowanie obiektów przez Użytkownika
- program szkolenia ogólnego i stanowiskowego
- realizacja prac rozruchu - w odniesieniu do harmonogramu rozruchu
- podział prac rozruchowych na węzły i części rozruchowe
- warunki techniczne zakończenia rozruchu
- planowanie próby eksploatacyjnej
- wytyczne rozruchu urządzeń
- kontrola procesów technologicznych.
- szczegółowy zakres kontroli analitycznej
- podstawowe wytyczne BHP.
- program wyposażenia obiektu w sprzęt i urządzenia ochrony indywidualnej dla potrzeb rozruchu i próby eksploatacyjnej
- koncepcję oznakowania obiektów, napędów i instalacji
- wymogi przy wykonywaniu prac wewnątrz zbiorników.
- wymogi przy wykonywaniu prac wewnątrz studzienek rewizyjnych.
- prace w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego.
- zasady gospodarowania sprzętem ochronnym.
- podstawowe obowiązki kierownictwa oczyszczalni.
- podstawowe obowiązki pracownika obsługi eksploatacyjnej.

- podstawowe wytyczne ochrony przeciwpożarowej obiektów. wzory dokumentów

20) Harmonogram rozruchu (Prób Końcowych)

Harmonogram Rozruchu (Prób Końcowych) należy opracować w trybie punktu 5.1.5 ST. Winien on obejmować zakresem także czas przeprowadzenia próby eksploatacyjnej. Minimalny zakres harmonogramu obejmuje:

- Specyfikację części rozruchowych
- Planowany czas realizacji poszczególnych prac rozruchowych
- Planowany przebieg próby eksploatacyjnej

4) Instrukcja przeciwpożarowa,

Instrukcja p.poż winna zawierać elementy:

- Klauzula wprowadzającą
- Oświadczenie o zapoznaniu się
- Wykaz aktualizacji
 - Opis warunków budowlanych, technologii i zestawienie maszyn i urządzeń elektromechanicznych
- Charakterystyka występujących zagrożeń na oczyszczalni
- Zabezpieczenie przeciwpożarowe obiektu
- Podręczny sprzęt gaśniczy
- Szkolenia pracowników
 - Oznakowanie informacyjne obiektu wraz ze szczegółowym rozmieszczeniem, ilością oraz wielkością gaśnic
- Postępowanie na wypadek powstania pożaru
- Wykaz obowiązujących przepisów
- imię i nazwisko osoby opracowującej
- imię i nazwisko osoby zatwierdzającej
- data opracowania

Uwaga

Instrukcja p.poż musi być sprawdzona i zatwierdzona przez rzeczoznawcę do spraw ochrony przeciwpożarowej z zachowaniem wymogów prawa i norm.

4.10.1. Instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach,

Instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach winna zawierać elementy:

- karta weryfikacji
- oświadczenie o przeszkoleniu
- opisy mogących wystąpić urazów
- zestawienie leków do użycia zewnętrznego
- zestawienie materiałów opatrunkowych
- skład apteczki
- imię i nazwisko osoby opracowującej
- imię i nazwisko osoby zatwierdzającej
- data opracowania

Załączniki - karty charakterystyki: siarkowodoru, kwasu siarkowego i tlenku węgla

Uwaga

Instrukcja udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach musi być sprawdzona i zatwierdzona przez rzeczoznawcę do spraw BHP i ergonomii.

3. Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy dla oczyszczalni ścieków,

Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy dla oczyszczalni ścieków winna zawierać elementy:

- Kartę weryfikacji:
- Oświadczenie o przeszkoleniu:
- Strukturę organizacyjną na OŚ w B arlinku.
- Wymagania kwalifikacyjne dla osób pracujących na oczyszczalni.
- Ryzyko zawodowe.

- Zasady gospodarowania środkami ochrony zbiorowej i indywidualnej oraz przeciwpożarowej.
- Wykaz prac dopuszczalnych do wykonania przez jedną osobę
- Wykaz stanowisk pracy wymagających minimum dwuosobowej obsługi
- Wykaz stanowisk pracy wymagających dwuosobowej obsługi szczególnie w porze nocnej
- Wykaz rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej
- Wykaz prac, które wymagają pisemnego zezwolenia na wykonanie pracy
- Wymogi przy wykonywaniu prac wewnątrz zbiorników.
- Wymogi przy wykonywaniu prac wewnątrz studzienek rewizyjnych.
- Charakterystyka obiektów zagrożonych zatruciem, wybuchem lub utonięciem.
- Środki chemiczne używane podczas eksploatacji oczyszczalni
- Ogólne zasady bezpieczeństwa na oczyszczalni.
- Wykonywanie robót gazoniebezpiecznych i niebezpiecznych.
- Obowiązki kierownictwa OŚ w Barlinku.
- Obowiązki i prawa pracowników w zakresie BHP.
- imię i nazwisko osoby opracowującej
- imię i nazwisko osoby zatwierdzającej
- data opracowania

Załącznik

Wzór zezwolenia na wykonanie prac szczególnie niebezpiecznych.

Uwaga

Instrukcja bezpieczeństwa i higieny pracy musi być sprawdzona i zatwierdzona przez rzeczoznawcę do spraw BHP i ergonomii.

5.2.10.1.6. Instrukcja stosowania, przechowywania i eksploatacji sprzętu ochrony dróg oddechowych,

W w/w instrukcji należy zamieścić:

- Informacje ogólne.
- Użytkowanie środków ochrony indywidualnej i zbiorowej - ochrony dróg oddechowych.
- Zasady gospodarowania środkami ochrony zbiorowej i indywidualnej.
- Przechowywanie środków ochrony indywidualnej - dróg oddechowych oraz środków ochrony zbiorowej - sprzętu asekuracyjnego do prowadzenia prac.
- imię i nazwisko osoby opracowującej
- imię i nazwisko osoby zatwierdzającej
- data opracowania

(2) Instrukcje stanowiskowe,

W instrukcjach stanowiskowych należy zamieścić:

- Tytuł instrukcji
- Karta weryfikacji
- Oświadczenie o przeszkoleniu
- Opis technologiczny.
- Uwagi i czynności eksploatacyjne.
- Obsługa armatury technologicznej
- Załączanie i wyłączanie urządzeń
- Sterowanie automatyczne urządzeń
- Sterowanie ręczne urządzeń
- Wymagania dotyczące ochrony przed porażeniem, pożarem oraz w zakresie bezpieczeństwa obsługi
- imię i nazwisko osoby opracowującej
- imię i nazwisko osoby zatwierdzającej
- data opracowania

S. Instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków

Opracowana w oparciu o instrukcję przekazaną przez Zamawiającego wraz z dokumentacją projektową. Instrukcja obsługi i eksploatacji oczyszczalni ścieków winna zawierać elementy:

- Karta weryfikacji
- Oświadczenie o przeszkoleniu
- Przeznaczenie obiektu, wymogi dla ścieków.
- Układ technologiczny oczyszczalni.
- Przebieg procesu oczyszczania ścieków na oczyszczalni
- Przebieg procesu przeróbki osadów na oczyszczalni
- Typowe zakłócenia w pracy urządzeń.
- Przeglądy, remonty i konserwacje.
- Konserwacja maszyn i urządzeń.
- Konserwacja antykorozyjna.
- Diagnozowanie napraw.
- Naprawy okresowe.
- Wymiana urządzeń.
- Eksploatacja w okresie zimowym.
- Kontrola laboratoryjna.
- Podstawowe zagrożenia występujące w czasie eksploatacji oczyszczalni ścieków.
 - Wymagania dotyczące ochrony przed porażeniem, pożarem oraz w zakresie bezpieczeństwa obsługi obiektów oczyszczalni.
 - Zasady postępowania i wymagania dotyczące ochrony przed pożarem oraz telefony alarmowe.
- Wnioski i uwagi ogólne.
- imię i nazwisko osoby opracowującej
- imię i nazwisko osoby zatwierdzającej
- data opracowania

5.2.10.2. Opracowanie dokumentacji porozruchowej.

W czasie trwania rozruchu należy prowadzić dziennik pracy oczyszczalni ścieków, dziennik rozruchu oczyszczalni ścieków oraz sporządzać protokoły z zakończenia poszczególnych etapów rozruchu. Pod koniec rozruchu należy sporządzić sprawozdanie z prac rozruchowych.

5.2.10.2. 1. Dziennik pracy oczyszczalni ścieków.

W dzienniku tym należy notować wszystkie prace wykonywane przez obsługę eksploatacyjną, dane eksploatacyjne oczyszczalni oraz zalecenia eksploatacyjne grupy rozruchowej, itp., a w szczególności:

- data godziny pracy,
- imię nazwisko operatora,
- wykonywane czynności / uwagi,
 - aktualne ustawienia parametrów technologicznych i technicznych pracy obiektów i urządzeń,
- zużycie materiałów i chemikaliów,
- ilości powstających odpadów,
- warunki pogodowe,
- zalecenia dotyczące eksploatacji prowadzących rozruch dla obsługi eksploatacyjnej.

9 Dziennik rozruchu.

W dzienniku tym należy notować wszystkie prace wykonywane przez grupę rozruchową oraz wszelkie uwagi i spostrzeżenia w sposób chronologiczny. W szczególności notuje się w nich:

- wykonanie czynności przy uruchamianiu i włączeniu urządzeń,
- przeprowadzone próby, badania, oględziny urządzeń i obiektów,
- czas pracy poszczególnych urządzeń i instalacji,
- stwierdzone niezgodności z dokumentacją,
 - przeprowadzone poprawki, remonty i zabiegi konserwacyjne oraz zużycie materiałów, wszelkie spostrzeżenia i uwagi oraz zdarzenia wynikłe w czasie rozruchu, a mające wpływ na dalszy przebieg prac rozruchowych i na przyszły okres eksploatacji obiektów.

1. Sprawozdanie z przebiegu rozruchu.

Sprawozdanie z prac rozruchowych opracowuje się na podstawie dziennika rozruchu i raportów dobowych z dziennika pracy oczyszczalni. Winno ono zawierać:

- stwierdzenie o osiągnięciu założonych w rozruchu efektów,
 - skład osobowy zespołu prowadzącego rozruch,
 - okres przeprowadzenia rozruchu,
 - opis przebiegu rozruchu,
 - zaistniałe awarie i stwierdzone nieprawidłowości,
 - określenie optymalnych warunków pracy,
 - wszelkie uwagi i wnioski dotyczące ruchu i przyszłej eksploatacji oraz konieczności ewentualnych prac modernizacyjnych,
 - zużycie energii elektrycznej, chemikaliów i innych materiałów,
 - ilości powstających odpadów.
- Do sprawozdania należy dołączyć:
- protokoły z poszczególnych etapów rozruchu,
 - wyniki analiz laboratoryjnych
 - wszelkie inne dokumenty dotyczące rozruchu.

5.2.10.2.4. Sprawozdanie oraz ocena próby eksploatacyjnej.

Sprawozdanie wraz z oceną próby eksploatacyjnej opracować na podstawie dziennika rozruchu i raportów dobowych z dziennika pracy oczyszczalni. Sprawozdanie winno zawierać:

- Cel próby eksploatacyjnej
- Zakresu prac wykonanych w trakcie prowadzenia próby eksploatacyjnej
- Sposób realizacji próby eksploatacyjnej
- Zestawienie odczytów wykonywanych w trakcie próby eksploatacyjnej
 - Przedstawienie i porównanie wyników odczytów wykonywanych w trakcie próby eksploatacyjnej do założeń projektowych
 - Przedstawienie i porównanie wyników analiz ścieków do założeń projektowych
- Komentarz do zestawień i porównań
- Ocena wyników analiz wykonywanych na oczyszczalni.
- Komentarz i ocena pozostałych parametrów mierzonych w trakcie próby eksploatacyjnej

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

6.1. Szczegółowe zasady kontroli robót

Kontrolę robót objętych niniejszą specyfikacją prowadzi Inżynier. Zakres kontroli obejmować będzie:

- o Sprawdzenie warunków dopuszczenia oczyszczalni do rozruchu (Prób Końcowych)
- o Harmonogram rozruchu (Prób Końcowych)
- o Kontrolę wyników pomiarów i badań działania systemów
- o Sprawdzenie zakresu dostaw i jakości sprzętu dostarczonego dla potrzeb rozruchu i eksploatacji oczyszczalni
- o Kontrolę programów szkoleń
- o Kontrolę oznakowania
- o Sprawdzenie poprawności i kompletności dokumentacji rozruchowej i porozruchowej
- o Kontrolę poprawności poboru i oznaczeń analiz.

7. OBMIAR ROBÓT

23. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST- 00.00. Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

c) Szczegółowe zasady obmiaru Robót

Zasady szczegółowe:

- o Próby szczelności zbiorników i instalacji są wyłączone z zakresu robót rozliczanych wg niniejszych ST. Ich poprawny wynik jest każdorazowo wymogiem odbioru elementów poddawanych próbom
- o Indywidualnemu obmiarowi nie będą też poddawane prace z zakresu sprawdzenia działania instalacji, urządzeń, maszyn i systemów.
- o Nie będzie prowadzić się rzeczywistego obmiaru robót z zakresu kontroli analitycznej. Prace te będą odbierane jako roboty towarzyszące niezbędne do zakończenia Próby

eksploatacyjnej, co stanowi ryzyko Wykonawcy.

- **Jednostki obmiarowe**

Jednostką obmiarową dla robót objętych specyfikacją jest: kpl - dla:

- o Przeprowadzenia szkoleń,
- o Wykonania rozruchu mechaniczno-energetycznego dla poszczególnego węzła,
- o Wykonania rozruchu hydraulicznego dla poszczególnego węzła,
- o Wykonania rozruchu technologicznego dla części oczyszczalni (np. części mechanicznego oczyszczania ścieków, części biologicznego oczyszczania ścieków, części osadowej),
- o Opracowania i zatwierdzenia dokumentacji rozruchowej i porozruchowej,
- o Przeprowadzenie próby eksploatacyjnej.

8. ODBIÓR ROBÓT

4. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w specyfikacji ST-00.00. „Wymagania ogólne”. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Obmiaru Robót Budowlano -Montażowych.

- **Warunki szczegółowe**

Proces odbioru powinien obejmować sprawdzenie:

- o poprawności i kompletności dokumentacji rozruchowej i porozruchowej,
- o kompletności analiz kontrolnych,
- o poprawności efektu oczyszczania ścieków,
- o zgodności parametrów dostarczonego sprzętu,
- o poprawności wykonania i montażu oznakowania,
- o poprawności i kompletności przygotowania oczyszczalni do przekazania do eksploatacji i użytkowania,
- o kompetentności szkoleń obsługi eksploatacyjnej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

3. Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji ST 00.00. „Wymagania ogólne”. Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

1. Cena wykonania robót

- Cena za rozruch oczyszczalni (Próby Końcowe) rozliczana w komplecie obejmuje:
 - o Prace przygotowawcze dla poszczególnego węzła rozruchu
 - o Rozruch mechaniczno-energetyczny poszczególnego węzła rozruchu
 - o Rozruch hydrauliczny poszczególnego węzła rozruchu
 - o Rozruch technologiczny dla części rozruchowej (np. część mechanicznego oczyszczania ścieków, część biologicznego oczyszczania ścieków, część osadowa)
 - o Przeprowadzenie próby eksploatacyjnej
- Cena za szkolenia załogi eksploatacyjnej rozliczana w komplecie obejmuje:
 - o Przygotowanie programu szkolenia
 - o Przygotowanie materiałów szkoleniowych
 - o Koszty wynajmu sal, pomieszczeń, sprzętu
 - o Wynagrodzenia osób prowadzących szkolenie
 - o Koszty zakupu materiałów szkoleniowych
 - o Przeprowadzenie serii szkoleń teoretycznych i praktycznych
- Cena kadry inżynierskiej dla rozruchu (Próby Końcowe) rozliczana w komplecie obejmuje:
 - o Kadra inżyniersko-techniczna dla poszczególnie uruchamianych węzłów (roboty przygotowawcze, rozruch mechaniczno-energetyczny i hydrauliczny)
 - o Kadra inżyniersko-techniczna dla poszczególnych części oczyszczalni (rozruch technologiczny)
 - o Kadra inżyniersko-techniczna dla próby eksploatacyjnej
 - o Nadzór technologa autorskiego biura projektów j/w
- Cena za zakupy inwestorskie rozliczana w komplecie
 - Cena opracowania dokumentacji rozruchowej i porozruchowej rozliczana w komplecie obejmuje:
 - o Opracowanie dokumentacji rozruchowej.
 - o Opracowanie dokumentacji porozruchowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21.04.2006 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80 poz. 563)

- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 13 lutego 2003 (DZ.U. Nr 33 Poz.270) zmieniające Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690),
- Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (DZ.U.03.121.1139zdnia 11.07.2003 r.)
- Pracy zbiorowej „Rodzaje i zasięg niekorzystnych oddziaływań obiektów związanych z oczyszczaniem ścieków” pod red. dr inż. Andrzeja Kuliga, W-wa 1990 r.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. nr 96, poz. 438).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. Nr 121, poz. 1137),
- Polska Norma PN-92/N-01256/01. Znaki Bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
- Polska Norma PN-92/N-01256/02. Znaki Bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- Polska Norma PN-B-02863. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa. Ustanowiona przez PKN 28.11.1997
- Polska Norma PN-B-02864. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Zasady obliczania zapotrzebowania na wodę do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru. Ustanowiona przez PKN 24.12.1997 r.
- Zasady Wyznaczania Stref Zagrożenia Wybuchem - Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Pożarnictwa Oddział Wielkopolski w Poznaniu 1996 r.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 02.212.1799 z dnia 16.12.2002 r.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1125, 1126, 2003 r)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, 2003 r.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz. U. Nr 151, poz. 1256, 2002 r.).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 grudnia 2002 r. w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska. (Dz. U. 03.5.58 z dnia 17 stycznia 2003 r.)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 lutego 2002 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm dotyczących ochrony przeciwpożarowej (Dz.U.2002, nr 18, poz. 182)
- *inne obowiązujące PN (EN -PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.*

ST E – 01.00 INSTALACJE ELEKTRYCZNE I OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE

WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia drogowego kablowego w związku z budową - Rozwiązanie gospodarki ściekowej w miejscowości Stara Dziejina i Dziejice – budowa rurociągu grawitacyjnego kanalizacji sanitarnej i przepompowni oraz rurociągu tłocznego Stara Dziejina – Dziejice, budowa oczyszczalni ścieków z infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu oraz kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki oczyszczone do rowu melioracyjnego w Dziejicach

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót

wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowy oświetlenia drogowego kablowego i zasilania oczyszczalni ścieków i przepompowni.

w tym:

- wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- wykonanie i zasypanie wykopów pod słupy,
- nasypianie warstwy piasku na dnie rowu kablowego oraz na ułożonym w rowie kablu,
- ułożenie rur ochronnych na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym terenu,
- ułożenie kabla w rowie kablowym,
- wciąganie kabla do rur ochronnych,
- montaż słupów,
- montaż opraw oświetleniowych ze źródłem światła LED,
- Badanie stopnia zagęszczenia gruntu Id wg BN-83/8836-02 przy każdym słupie oświetlenia ulicznego,
- Badanie wskaźnika Is zagęszczenia gruntu wg BN-83/8836-02 pomiędzy słupami oświetlenia ulicznego.
- Badanie natężenia oświetlenia.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości 10 m

1.4.2. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziалу, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną

1.4.3. Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią

1.4.4. Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznic z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

1.4.5. Trasa kablowa - pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

1.4.6. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana.

1.4.7. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego

1.4.8. Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

1.4.9. Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakąkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

1.4.10. Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

1.4.11. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed

uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

7.3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST E-00.00.

2. MATERIAŁY

2.2. Materiały budowlane

2.2.1. CEMENT - Do wykonania fundamentów betonowych pod słupy zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 35 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-90/B-30000. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08.

2.2.2. PIASEK.- Piasek do układania kabli w ziemi i wykonania fundamentów pod słupy oświetleniowe powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

2.2.3. ŻWIR - Dla wykonania fundamentów betonowych należy stosować kruszywo (żwir) odpowiadający wymaganiom BN-66/6774-01.

2.2.4. WODA - Woda powinna być "odmiany I", zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250.

2.2.5. FOLIA OSTRZEGAWCZA - Folię ostrzegawczą PCV stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCV koloru niebieskiego o grubości 0,5 - 0,6 mm, gat . I. Folia powinna spełniać wymagania BN68/6353-03.

2.2.6. KIT USZCZELNIAJĄCY - Do uszczelnienia połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-28.

2.2.7. FUNDAMENTY PREFABRYKOWANE - Pod szafki oświetleniowe i pomiarowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych. Prefabrykaty powinny być wykonane wg Dokumentacji Projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-80/B-03322.

2.2.8. RURY NA PRZEPUSTY KABLOWE - Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu I kV zaleca się stosować rury PVC o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm.-108/4mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/H-74219.

2.3. Materiały elektryczne

2.3.1. KABLE ELEKTROENERGETYCZNE - Przy budowie linii kablowych oświetleniowych należy stosować kable uzgodnione z Zakładem Energetycznym oraz zgodne z Dokumentacją Projektową.

W kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable wg P-93/E-90401 o napięciu znamionowym do 1 kV.

2.3.2. OPRAWY OŚWIETLENIOWE - Zastosowane oprawy oświetleniowe powinny spełniać wymagania PN-83/E-06305/00-15 i PN-79/E-06314. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła. Należy stosować oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP54 i klasą ochronności. Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych zgodnie z PN-79/E-06314.

2.3.3. ŹRÓDŁA ŚWIATŁA - Zastosowane źródła światła powinny emitować strumienie świetlne o minimalnej wartości: - 1500 lm.

2.3.4. SŁUPY OŚWIETLENIOWE STALOWE - Stalowe słupy ocynkowane powinny być wykonane z blachy aluminiowej anodowanej w kolorze srebrnym, giętej na profil wielokąta foremnego o stałej zbieżności. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II strefy wiatrowej zgodnie z PN-75/E-05100. .

2.3.5. TABLICZKA BEZPIECZNIKOWO-ZACISKOWA - Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25A (zależną od ilości montowanych opraw oświetleniowych na słupie), oraz zaciski przystosowane do podłączenia żył o przekroju do 50 mm².

2.3.6. PRZEWODY - typu: YDY 2*2.5mm², 750V dla podłączenia opraw oświetleniowych. Przewody używane dla połączenia tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184.

Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe

o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm. Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodną z Dokumentacją Projektową.

2.3.7. WKŁADKI BEZPIECZNIKOWE - montowane w szafie oświetleniowej i pomiarowej oraz we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-91/E-06160/10 [23].

2.3.8. PRĘTY STALOWE OCYNKOWANE – śr. 18mm - dla wykonania uzemień. Pręty stalowe ocynkowane powinny spełniać wymagania PN-67/H-92325.

2.4. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowlę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Kierownika (dozór techniczny) Robót.

2.5. Składowanie materiałów na budowie

Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy oświetleniowe, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych. Rury na przepusty kablowe, wysięgniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy. Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca powinien korzystać z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą - balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do 15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 - 10 t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.

4. TRANSPORT

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca powinien korzystać z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyladowczego,
- przyczepa do przewożenia kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.2. Trasowanie

Wytyczenie należy wykonać zgodnie z warunkami projektowymi.

5.3. Wykonanie rowów kablowych

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m i nie mniejsza niż obliczona według poniższego wzoru

$$S = \Sigma d + (n-1) a + 20 [\text{cm}] \text{ gdzie}$$

n - ilość kabli w jednej warstwie Σd - suma średnic zewnętrznych kabli w warstwie

a - odległości pomiędzy kablami według tabeli w pkt 5.4.9

Zasypanie rowu kablowego wykonać piaskiem z ukopu i zagęścić do stopnia zagęszczenia I_d i wskaźnika zagęszczenia I_s zgodnie z BN-83/8836-02.

Badania stopnia zagęszczenia i wskaźnika zagęszczenia wykonawca zleci uprawnionemu laboratorium na własny koszt.

5.4. Układanie kabla

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125

5.4.1 UKŁADANIE KABLA W ROWIE KABLOWYM

Kable należy układać na dnie rowów kablowych jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm 1 przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego

w kolorze niebieskim gruntem Zaleca się układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robot ulegających zakłębici i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1,5m

5.4.2 TEMPERATURA OTOCZENIA I KABLA

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłóce z tworzyw sztucznych Zabrania się podgrzewania kabli ogniem Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C

5.4.3 ZGINANIE KABLI

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli o izolacji polietylenowej i o powłóce polwinitowej o liczbie żył nie przekraczających 4.

5.4.4 ZABEZPIECZENIE KABLA W ROWIE KABLOWYM

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami dwudzielnymi z tworzywa sztucznego o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100mm i

długości minimum 2,0m. Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kablu wystawała minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

5.4.5 UKŁADANIE KABLA W RURACH OCHRONNYCH

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania pojedynczego kabla. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

5.4.6 ZAPAS KABLA

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem I - 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. W przypadku wciągania kabli do przepustów pod drogami, zapas kabla powinien wynosić 0,5-1,0m.

5.4.7 OZNACZENIE LINII KABLOWYCH

5.4.7.1 OZNACZNIKI KABLOWE

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod drogami. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające :

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- oznaczenie kabla.
- znak użytkownika.
- rok ułożenia kabla

5.4.7.2. OZNACZENIE TRASY

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

5.4. 9. ODLEGŁOŚCI MIĘDZY KABLAMI UŁOŻONYMI W ZIEMI

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi zamieszcza poniższa tabela:

L.p.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
I	Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10

2	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do się zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	Mogą się stykać
3	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe sieci	50	10
4	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1kV i nie przekraczające 10kV z kablami tego samego rodzaju		
5	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
6	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi		50
7	Kabli różnych użytkowników		
8	Kabli z mufami sąsiednich kabli		25

5.4.10. ODLEGŁOŚCI MIĘDZY KABLAMI UŁOŻONYMI W ZIEMI OD INNYCH URZĄDZEŃ

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych zamieszcza poniższa tabela.

L. p.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągami z gazami palnymi o ciśnieniu do 0.5 at	Dz. U. Nr 45, poz.243 z 1989r Dz. U. Nr 115, poz.513 z 1993r Dz. U. Nr 139, poz.686 z 1995r	
2	Rurociągi z cieczami palnymi		
3	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0.5 at i 4 at		
4	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at		
5	Zbiorniki z płynami palnymi		
6	Części podziemne linii napowietrznych (ustrój, podpora, odciążka)		80
7	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1-6		50
8	Skrajna szyna toru nie przystosowanego do trakcji elektrycznej	100- między osłoną kabla i stopą szyny 50 – między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	250
9	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej		według PN-66/E-05024
10	Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznicy kolejowej nie przystosowanej do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego		80 ³⁾
11	Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg Zarządzenia Nr 16 Min. Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dn. 26-07-1972 r.	

1. Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości według tablicy 5.4.11.
2. Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości według tablicy 5.4.11.
3. Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zastosowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm, lecz należy stosować osłony otaczające

5.4.11. RODZAJ OCHRONY KABLA PRZED USZKODZENIAMI

Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami oraz długość ochrony kabla przy skrzyżowaniu z rurociągami, drogami kołowymi, podaje poniższa tabela.

L.p.	Rodzaj obiektu krzyżowanego		Rodzaj zabezpieczenia kabla	Długość ochrony kabla na skrzyżowaniu
1	Rurociąg		Podwójne przykrycie kabla	Długość kabla na skrzyżowaniu z rurą z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony
2	Droga Kołowa	z krawężnikami (ulice)	Mechanicznie wytrzymałe rury, bloki betonowe lub kanały	Długość kabla na skrzyżowaniu (z drogą wraz z krawężnikami) z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony
3		z rowami odwadniającymi		Długość kabla na skrzyżowaniu z drogą wraz z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
4		na nasypie		Długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem drogi z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
5	Tor Kolei	z rowami na nasypie		Długość kabla na skrzyżowaniu z torem wraz z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
6				Długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem toru z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony
7				W miejscu wyjścia kabla spod wody, na długości od najniższego do najwyższego powodziowego poziomu wody. z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony
	Rzeka lub inne Wody		osłona otaczająca	

5.5. Budowa przepustów pod drogami

Przepusty pod drogami wykonać zgodnie z przekrojami poprzecznymi załączonymi w Dokumentacji Projektowej. Dla wykonania przepustów pod drogami można zastosować rury PVC śr. 75 mm. Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie. Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pakułami w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem. Przy wykonywaniu rowu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to aby:

- Głębokość rowu kablowego pod drogami była taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,20m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 1,0m.
- Głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0,50m
- Szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

Dla wykonania przepustu metodą przewiertu poziomego należy:

- Wykonać komorę roboczą dla maszyny przewiertowej.
- Głębokość komory uzależniona jest od głębokości ułożenia rur, natomiast szerokość i długość komory zależna jest od typu zastosowanego urządzenia przewiertowego.
- Ustawić na dnie komory roboczej urządzenie przewiertowe w sposób określony przez wytyczne montażu konkretnego urządzenia

Wykonać komorę roboczą w miejscu zakończenia przewiertu.

Po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertowego, obie w/w komory robocze należy zasypać.

5.6. Wykopy pod słupy oświetleniowe

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

5.7. Montaż słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do montażu słupa, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej. Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż:

$$r = h/300$$

gdzie:

r - odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m]

h - wysokość nadziemna słupa w [m]

Słup należy montować ręcznie. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu

Stalowe słupy oświetleniowe winny być wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo. Elementy słupów powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w katalogach słupów i masztów i normie PN-90/B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące je powinny mieć podniesionych krawędzi. Słupy montować bezpośrednio w gruncie. Zamontowany słup stalowy powinien spełniać warunki :

- człony słupa powinny stanowić fabryczny komplet zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zamontowane człony powinny zapewnić prostoliniowość słupa,
- oś wysięgnika oprawy zamontowanej na słupie powinna być ustawiona prostopadle do osi drogi.

5.8. Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączać do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm². Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po trzy przewody. Oprawy należy mocować na

wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

5.9. Montaż szafki

Montaż szafki należy wykonać wg Dokumentacji technicznej, prefabrykując ją w wytwórni wg dokumentacji.

5.10. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano - izolację ochronną zgodnie z PN-92/E-05009/41. Układ zasilania przyjęto jako:

6. TN-C - dla zasilania opraw oświetleniowych z tabliczek bezpiecznikowych zamontowanych w słupie, dla zasilania słupów z szafy sterowniczej oraz zasilania szafy sterowniczej ze szafy przyłączeniowo – pomiarowej, która zasilana jest ze słupa linii napowietrznej.

5.11. Uziemienie

5.14.1 SZAF

Konstrukcję w/w szafy należy uziemić. W tym celu należy wykonać uziom pograżalny z prętów stalowych ocynkowanych d:18mm dł. 1,3m i połączyć go elektrycznie z zaciskiem uziemiającym szafy oświetleniowej. Przy łączeniu prętów za pomocą przewodu LY 16mm² z zaciskiem uziemiającym szaf oświetleniowej zwrócić uwagę, aby połączenie wykonane zostało śrubą o średnicy co najmniej 10mm. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie większa niż 30 Ohm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.2. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów. sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu który powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-88/8932-01 i usunięcia nadmiaru ziemi.

6.3. Fundamenty

Program badań powinien obejmować: sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-90/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie.

6.4. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i PN-90/B-03 200

Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów, zgodnie z pkt 5.9 i 5.10,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów

6.5. Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%. Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.6. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie

6.7. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2.5 kV dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.

6.8. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- Izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-93/E-90401
- Wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania, w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μ A.

6.9. Szafa oświetleniowa i pomiarowa.

Przed zamontowaniem nowych aparatów należy sprawdzić czy szafa oświetleniowa i pomiarowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom Dokumentacji Projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy ująć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza :

1. Stan pokryć antykorozyjnych
2. Ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
3. Jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych.
4. Jakość konstrukcji. Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:
5. Jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy.
6. Stan powłok antykorozyjnych.
7. Jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych.
8. Zgodności schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

6.10. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej powierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary przeprowadzać dla punktów jezdni zgodnie z PN-76/E-02032.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest 1m., a dla latarni i szaf jest 1sztuka.

8. ODBIÓR ROBÓT

W odbiorze powinien uczestniczyć przedstawiciel przyszłego eksploatatora – Rejonu Energetycznego Dębno. Przedmiotem odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu są: ciągi rur, kable ułożone w rowach przed zasypaniem i mufy zmontowane w rowie przed zasypaniem.

W ramach odbioru należy:

- zbadać stan dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową, pomiarami i przepisami wybranych elementów,
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia pod napięcie,
- dokonać próbnego załączenia pod napięcie,
- sporządzić protokół odbioru robót przez właściciela, z podaniem wniosków i ustaleń.

Po odbiorze oświetlenia skrzyżowań przechodzą na majątek przyszłego właściciela Rejonu Energetycznego Gorzów.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za szt. elementu oświetlenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń i oględzin sprawdzających.

Cena obejmuje.

- montaż szafek – prefabrykacja wg dokumentacji projektowej,
- montaż słupów oświetleniowych stalowych
- montaż kabli doziemnych
- montaż opraw

w tym :

- geodezyjne wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykopanie i zasypianie rowów kablowych wraz z pomiarami stopnia i wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- układanie kabli,
- zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemny terenu,

- budowa przepustów pod drogami,
- ustawienie, montaż słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych na słupach,
- montaż szaf oświetleniowych,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią, lokalizacji słupów i szaf oświetleniowych,
- przeprowadzenie pomiarów rezystancji izolacji, prób napięciowych linii kablowych, skuteczności ochrony od porażeń,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie oświetlenia,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru Użytkownika, na przykład Rejonu Energetycznego,
- badanie stopnia zagęszczenia gruntu I_d wg BN-83/8836-02 przy każdym słupie oświetlenia ulicznego,
- badanie wskaźnika I_s zagęszczenia gruntu wg BN-83/8836-02 pomiędzy słupami oświetlenia ulicznego,
- inne prace niezbędne do wykonania oświetlenia.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-76/E-02032 - Oświetlenie dróg publicznych.

PN-75/E-05100 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.

PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-93/E-90401 - Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcia znamionowe 0,6/1 kV.

P SEP-E-0001 – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa. (PRENORMA)

N SEP-E-004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe projektowanie i budowa (NORMA SEP)

PN-74/E-90184 - Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.

PN-79/E.-06314 - Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.

PN-83/E-06305/00 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Postanowienia ogólne.

PN-83/E-06305/01- Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Określenia.

PN-83/E-06305/0 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Klasyfikacja.

PN-83/E-06305/03 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Cechowanie.

PN-83/E-06305/04 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Konstrukcja.

PN-83/E-06305/05 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Przyłączenie do sieci zasilającej oraz przewody wewnętrzne i zewnętrzne.

PN-83/E-06305/06 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Połączenia i zaciski ochronne.

PN-83/E-06305/07 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Zabezpieczenie przed porażeniem.

PN-83/E-06305/08 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odporność na wodę, pył i wilgoć.

PN-83/E-06305/09 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odstępy izolacyjne.

PN-83/E-06305/10 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Opór i wytrzymałość

elektryczna izolacji.

PN-83/E-06305/11 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Temperatura pracy i odporność termiczna.

PN-83/E-06305/12 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odporność na ciepło, żar i prądy pełzające.

PN-77/E-06305/13 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Wymiary części do mocowania i zawieszania.

PN-79/E-06305/14 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Wymagania świetlne.

PN-85/E-06305/15 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Właściwości izolacji elektrycznej opraw zawierających układy zapłonowe do wysokoprężnych lamp wyładowczych.

PN-91/E-06160/10 - Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania.

PN-91/E-05160/01 - Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe.

PN-92/E-05009/41 - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa,

PN-93/E-05009/61 - Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane.

PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.

PN-92/O-79100 - Opakowania transportowe z zawartością.

BN-83/8836-02 - Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

BN-68/63 53-03 - Folia kalandrowana Techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.

BN-85/3061-29 - Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych.

BN-91/8870-08 - Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. Skrzynki z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania.

BN-82/8872-01 - Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe w skrzynkach z tworzyw sztucznych Ogólne wymagania i badania.

10.2. Inne dokumenty

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE Wyd. 1980 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano - montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część V Instalacje elektryczne 1973 r
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990 r.
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez 1TB w 1982 r
- Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. Dz. Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994 r.
- *Zarządzenie Nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.*