

USŁUGI PROJEKTOWE
LSKRZYPCZAK
ARCHITEKTURA & KONSTRUKCJA



leszekskrzypczak@wp.pl
606 611 384 / 695 558 462



NIP 617-222-84-13
REGON 527308543



ul. Brandowskiego 8a
63-200 Jarocin



Bank Spółdzielczy w Jarocinie
13 8427 0009 0042 2453 2000 0001

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT W RAMACH ZADANIA WZROSTU ATRAKCYJNOŚCI PRZESTRZENI MIEJSKIEJ POPRZECZ BUDOWĘ FONTANNY I ARANŻACJĘ TERENÓW ZIELONYCH STAREJ CZĘŚCI MIASTA

INWESTOR	GMINA KRUSZWICA UL. NADGOPLAŃSKA 4 88 – 150 KRUSZWICA
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	Realizacja obiektów małej architektury w tym (m.in. zieleń niska i wysoka, ławki, siedziska, oświetlenie, fontanna, pergole) wraz z towarzyszącą infrastrukturą techniczną i zielenią urządzoną w ramach zadania wzrost atrakcyjności przestrzeni miejskich poprzez budowę fontanny i aranżację terenów zielonych starej części miasta
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	RYNEK KRUSZWICA, pomiędzy ulicami ul. Stary rynek, ul. Piasta, ul. Podgórna, ul. Mickiewicza Adama 88 - 150 Kruszwica, Kategoria obiektu VIII
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE	Jedn. ewidencyjna: 040706_4, Kruszwica Obręb ewidencyjny: 0004, Kruszwica Numer działki: 185, 186

Nr specyfikacji **SST.1.0**

Nazwa specyfikacji **WYMAGANIA OGÓLNE**

SST.1.0	Wymagania ogólne	str. 1 z 12
Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót		

Spis treści:

1. WSTĘP	2
1.1. PRZEDMIOT SST	2
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST	2
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	2
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	2
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	3
1.5.1. Przekazanie terenu budowy	3
1.5.2. Dokumentacja projektowa	3
1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST	3
1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy	4
1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	4
1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa	4
1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia	4
1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej	4
1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów	5
1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy	5
1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót	5
1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów	5
1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych	5
1.5.14. Wykopalka	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. ŹRÓDŁA UZYSKANIA MATERIAŁÓW	5
2.2. POZYSKIWANIE MATERIAŁÓW MIEJSCOWYCH	6
2.3. MATERIAŁY NIEODPOWIADAJĄCE WYMAGANIOM	6
2.4. WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW	6
2.5. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	6
2.6. INSPEKCJA WYTWÓRNI MATERIAŁÓW	6
3. SPRZĘT	6
4. TRANSPORT	7
5. WYKONANIE ROBÓT	7
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	7
6.1. PROGRAM ZAPEWNIENIA JAKOŚCI	7
6.2. ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	7
6.3. POBIERANIE PRÓBEK	8
6.4. BADANIA I POMIARY	8
6.5. RAPORTY Z BADAŃ	8
6.6. BADANIA PROWADZONE PRZEZ INŻYNIERA/KIEROWNIKA PROJEKTU	8
6.7. CERTYFIKATY I DEKLARACJE	8
6.8. DOKUMENTY BUDOWY	9
7. OBMIAR ROBÓT	10
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT	10
7.2. ZASADY OKREŚLANIA IŁOŚCI ROBÓT I MATERIAŁÓW	10
7.3. URZĄDZENIA I SPRZĘT POMIAROWY	10
7.4. CZAS PRZEPROWADZENIA OBMIARU	10
8. ODBIÓR ROBÓT	10
8.1. RODZAJE ODBIORÓW ROBÓT	10
8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU	10
8.3. ODBIÓR CZĘŚCIOWY	10
8.4. ODBIÓR OSTATECZNY ROBÓT	10
8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót	10
8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego	11
8.5. ODBIÓR POGWARANCYJNY	11
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	11
9.1. USTALENIA OGÓLNE	11
9.2. WARUNKI UMOWY I WYMAGANIA OGÓLNE D-M-00.00.00	11
9.3. OBJAZDY, PRZEJAZDY I ORGANIZACJA RUCHU	11
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	12

SST.1.0	Wymagania ogólne	str. 2 z 12
Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót		

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowych specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi, dla poszczególnych asortymentów robót drogowych.

1.4. Określenia podstawowe

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

- 1.4.1. Budowla drogowa - obiekt budowlany, niebędący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- 1.4.2. Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.
- 1.4.3. Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.4. 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.
- 1.4.5. Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- 1.4.6. Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.7. Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.4.8. Korona drogi - jezdnie (jezdnie) z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.9. Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.10. Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.11. Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.12. 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.
- 1.4.13. Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.14. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu.
- 1.4.15. Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
 - a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
 - b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
 - c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
 - d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
 - e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
 - f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
 - g) Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
 - h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
 - i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

SST.1.0	Wymagania ogólne	str. 3 z 12
Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót		

- 1.4.16. Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.17. Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.18. Pas drogowy - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.19. Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.20. Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.21. Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.22. 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.
- 1.4.23. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- 1.4.24. Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.25. Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.26. Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.27. Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.28. Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- 1.4.29. Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją/ przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowych lub jej elementu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej oraz komplet SST.

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

1.5.2. Dokumentacja projektowa

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

- Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Kontraktowych warunkach ogólnych” („Ogólnych warunkach umowy”).

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

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

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

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

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót

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

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Kierownika projektu. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

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

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy 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 dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

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

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

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

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu 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.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót

Inżynier/Kierownik projektu będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier/Kierownik projektu ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera/Kierownika projektu. Inżynier/Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy niespełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera/Kierownika projektu powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Kierownika projektu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera/Kierownika projektu.

1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera/Kierownika projektu. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia.

1.5.14. Wykopalka

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier/ Kierownik projektu po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

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

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie realizacji robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

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

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

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

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

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

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

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

2.3. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Kierownika projektu. Jeśli Inżynier/Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Kierownika projektu o swoim zamiarze, co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera/Kierownika projektu.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Kierownikiem projektu lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

2.6. Inspekcja wytwórni materiałów

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

W przypadku, gdy Inżynier/Kierownik projektu będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- Inżynier/Kierownik projektu będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Inżynier/Kierownik projektu będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nienależącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Inżyniera/Kierownika projektu zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Kierownika projektu; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera/Kierownika projektu.

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

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

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

SST.1.0	Wymagania ogólne	str. 7 z 12
Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót		

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

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera/Kierownika projektu zdyskwalifikowane i niedopuszczone 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 powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera/ Kierownika projektu, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu niespełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/ Kierownika projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Kierownik projektu 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/Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera/ Kierownika projektu program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowej plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

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

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

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

6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier/Kierownik projektu może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

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

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier/ Kierownik projektu ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Kierownikowi projektu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inżynier/Kierownik projektu 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/Kierownik projektu natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

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

Inżynier/Kierownik projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera/Kierownika projektu. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera/Kierownika projektu będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Na zlecenie Inżyniera/Kierownika projektu Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

6.4. Badania i pomiary

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

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

6.5. Raporty z badań

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

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

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Kierownika projektu

Inżynier/Kierownik projektu jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inżynier/Kierownik projektu, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier/Kierownik projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Kierownik projektu oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inżynier/Kierownik projektu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

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

- Polską Normą lub
- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1

i które spełniają wymogi SST.

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

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi/Kierownikowi projektu. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] 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 opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera/ Kierownika projektu.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera/Kierownika projektu 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/Kierownika projektu,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi/Kierownikowi projektu do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera/Kierownika projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obowiązuje Inżyniera/Kierownika projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

(2) Książka obmiarów

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

(3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, receptyrobocze 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/Kierownika projektu.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

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

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

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera/Kierownika projektu i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

SST.1.0	Wymagania ogólne	str. 10 z 12
Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót		

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera/ Kierownika projektu o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

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

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera/Kierownika projektu.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

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

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

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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. Czas przeprowadzenia obmiaru

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera/Kierownika projektu. 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/Kierownika projektu.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier/Kierownik projektu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

8.4. Odbiór ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót

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

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

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera/Kierownika projektu i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

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

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

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

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

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

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

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

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne D-M-00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w D-M-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z zarządcą drogi i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- (b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

Nr specyfikacji **SST.2.0**

Nazwa specyfikacji **ROBOTY ZIEMNE**

Spis treści:

1. WSTĘP	2
1.1. PRZEDMIOT SST.....	2
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST.....	2
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST.....	2
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	2
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	3
2. MATERIAŁY (GRUNTY)	3
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.....	3
2.2. PODZIAŁ GRUNTÓW.....	3
2.3. ZASADY WYKORZYSTANIA GRUNTÓW	3
3. SPRZĘT.....	3
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	3
3.2. SPRZĘT DO ROBÓT ZIEMNYCH.....	3
4. TRANSPORT.....	3
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	3
4.2. TRANSPORT GRUNTÓW	3
5. WYKONANIE ROBÓT.....	3
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	3
5.2. DOKŁADNOŚĆ WYKONANIA WYKOPÓW I NASYPÓW.....	3
5.3. ODWODNIENIA PASA ROBÓT ZIEMNYCH.....	4
5.4. ODWODNIENIE WYKOPÓW	4
5.5. ROWY	4
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	4
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	4
6.2. BADANIA I POMIARY W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH.....	4
6.3. BADANIA DO ODBIORU KORPUSU ZIEMNEGO	4
6.5. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ROBOTAMI	5
7. OBMIAR ROBÓT	5
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	5
7.2. OBMIAR ROBÓT ZIEMNYCH	5
8. ODBIÓR ROBÓT	5
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	5
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	5
10.1. NORMY.....	5
10.2. INNE DOKUMENTY.....	5

1. WSTĘP**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują:

- a) wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- b) wykonanie wykopów w gruntach skalistych,
- c) budowę nasypów drogowych,
- d) pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

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

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

1.4.4. Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4.5. Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

1.4.6. Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

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

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

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

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

1.4.11. Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty.

1.4.12. Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie R_c ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia.

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

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

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

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

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

gdzie:

- ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], (Mg/m^3),
 ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [2], służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m^3).

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

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

gdzie:

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

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

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

- E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4],
 E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998 [4].

1.4.19. Geosyntetyk - materiał stosowany w budownictwie drogowym, wytwarzany z wysoko polimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych polietylenowych, polipropylenowych i poliestrowych, charakteryzujący się między innymi dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością, zgodny z PN-ISO 10318:1993 [5], PN-EN-963:1999 [6]. Geosyntetyki obejmują: geotkaniny, geowłókniny, geodziańiny, georuszty, geosiatki, geokompozyty, geomembrany, zgodnie z wytycznymi IBDiM [13].

1.4.20. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w SST D-02.03.01 pkt 2.

2.3. Zasady wykorzystania gruntów

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

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

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w SST D-02.03.01 pkt 2.4, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport gruntów

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać $+ 1$ cm i $- 3$ cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać ± 10 cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarp, powinny być określone w dokumentacji projektowej i SST.

5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

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

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

5.4. Odwodnienie wykopów

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

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

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

5.5. Rowy

Rowy boczne oraz rowy stokowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż ± 5 cm. Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów w SST D-02.01.01.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pktcie 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w pktcie 6 SST D-02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01.

6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m ² warstwy

6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm.

6.3.3. Szerokość dna rowów

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub $+1$ cm.

6.3.5. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

6.3.6. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

6.3.7. Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać ± 10 cm.

6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub $+1$ cm.

6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [9] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia I_0 , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostka obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty ziemne 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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w SST D-02.01.01, D-02.02.01 oraz D-02.03.01 pkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|-----------------|---|
| 1. | PN-B-02480:1986 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| 2. | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów |
| 3. | PN-B-04493:1960 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej |
| 4. | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 5. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 6. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 7. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

10.2. Inne dokumenty

- Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.
- Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.
- Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

Nr specyfikacji **SST.3.0**

Nazwa specyfikacji **WYKOPY**

Spis treści:

1. WSTĘP	2
1.1. PRZEDMIOT SST.....	2
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST.....	2
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST.....	2
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	2
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	2
2. MATERIAŁY (GRUNTY).....	2
3. SPRZĘT.....	2
4. TRANSPORT.....	2
5. WYKONANIE ROBÓT.....	2
5.1. ZASADY PROWADZENIA ROBÓT.....	2
5.2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZAGĘSZCZENIA I NOŚNOŚCI GRUNTU.....	2
5.3. RUCH BUDOWLANY.....	3
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	3
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	3
6.2. KONTROLA WYKONANIA WYKOPÓW.....	3
7. OBMIAR ROBÓT.....	3
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	3
7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	3
8. ODBIÓR ROBÓT.....	3
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	3
9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI.....	3
9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ.....	3
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	3

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w SST D-02.00.01 pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-02.00.01 pkt 1.5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [12] powinien charakteryzować się grupą nośności G_1 . Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G_1 zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w SST D-02.00.01 pkt 3.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w SST D-02.00.01 pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w SST D-02.00.01 pkt 5.

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.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

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

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

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	1,00	0,97

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

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

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 4.

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 powierzchni korpusu.

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-02.00.01 pkt 6.

6.2. Kontrola wykonania wykopów

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i SST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-02.00.01 pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-02.00.01 pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-02.00.01 pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^3 wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w SST D-02.00.01 pkt 10.

Nr specyfikacji **SST.4.0**

Nazwa specyfikacji **KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA**

Spis treści:

1. WSTĘP	2
1.1. PRZEDMIOT SST	2
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST	2
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	2
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	2
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	2
2. MATERIAŁY	2
3. SPRZĘT	2
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	2
3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT	2
4. TRANSPORT	2
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	2
5. WYKONANIE ROBÓT	2
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	2
5.2. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT	2
5.3. WYKONANIE KORYTA	2
5.4. PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA	2
5.5. UTRZYMANIE KORYTA ORAZ WYPROFILOWANEGO I ZAGĘSZCZONEGO PODŁOŻA	3
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	3
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	3
6.2. BADANIA W CZASIE ROBÓT	3
6.3. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ODCINKAMI KORYTA (PROFILOWANEGO PODŁOŻA)	4
7. OBMIAR ROBÓT	4
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT	4
7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA	4
8. ODBIÓR ROBÓT	4
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	4
9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI	4
9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ	4
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	4
NORMY	4

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni wraz z wykonaniem odspojenia gruntu do głębokości ok 50 cm od projektowanych rzędnych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Małych równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czepakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców samobieżnych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża, 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, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.3. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać 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 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera. W przypadku poszerzenia należy wykonać pogłębienie koryta poprzez odspojenie gruntu do głębokości ok 50 cm od projektowanych rzędnych.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

5.4. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzedne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzedne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzedne 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 zagęści warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:	
	Innych dróg	
	Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł okształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu okształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi 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 do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4]. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą (lub dostosowaną do szerokości ścieżki).

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub profilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm. W przypadku braku profilu podłużnego oraz projektowanych rzędnych wysokościowych należy koryta wyprofilować tak, aby nawierzchnia ścieżki była, co najmniej na wysokości przyległego terenu. Zaleca się wykonanie nawierzchni ścieżek wyniesione ponad istniejący teren o ok. 10 cm.

6.2.7. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i profilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [5] nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [3] nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 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

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „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 punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE Normy

- | | | |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności |
| 3. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 4. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą |
| 5. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

Nr specyfikacji **SST.5.0**

Nazwa specyfikacji **WARSTWY ODSĄCZAJĄCE I ODCINAJĄCE**

Spis treści:

1. WSTĘP	2
1.1. PRZEDMIOT SST	2
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST	2
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	2
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	2
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	2
2. MATERIAŁY	2
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	2
2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW	2
2.3. WYMAGANIA DLA KRUSZYWA	2
2.4. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	3
3. SPRZĘT	3
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	3
3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT	3
4. TRANSPORT	3
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	3
4.2. TRANSPORT KRUSZYWA	3
4.2. TRANSPORT GEOWŁÓKNINY	3
5. WYKONANIE ROBÓT	3
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	3
5.2. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA	3
5.3. WBUDOWANIE I ZAGĘSZCZANIE KRUSZYWA	4
5.4. UŁOŻENIE WARSTWY ODCINAJĄCEJ Z GEOWŁÓKNINY	4
5.5. UTRZYMANIE WARSTWY ODSĄCZAJĄCEJ I ODCINAJĄCEJ	4
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	4
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	4
6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	4
6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT	5
6.4. ZASADY POSTĘPOWANIA Z ODCINKAMI WADLIWIE WYKONANYMI	6
7. OBMIAR ROBÓT	6
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT	6
7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA	6
8. ODBIÓR ROBÓT	6
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	6
9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI	6
9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ	6
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	6
10.1. NORMY	6
10.2. INNE DOKUMENTY	6
11. ZAŁĄCZNIKI	6
1.1. CEL STOSOWANIA	6
1.2. KRYTERIUM STOSOWANIA WARSTWY ODCINAJĄCEJ PRZY ODWODNIENIU PODŁOŻA NAWIERZCHNI	7

SST 5.0	Warstwy odsączające i odcinające	str. 2 z 7
----------------	---	-------------------

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw odsączających i odcinających.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstw odsączających i odcinających, stanowiących część podbudowy pomocniczej, w przypadku, gdy podłoże stanowi grunt wysadzinowy lub wątpliwy, nieulepszony spoiwem lub lepiszczem.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

1.4.2. Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.

1.4.3. Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.

1.4.4. Geowłóknina – materiał nietkany wykonany z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który zostaje maszynowo uformowany w postaci maty.

1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw odcinających są:

- piaski,
- żwir i mieszanka,
- geowłókniny,

Rodzaj geowłókniny i jej właściwości powinny odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej lub ST.

W przypadku braku wystarczających danych, przy wyborze geowłókniny można korzystać z ustaleń podanych w załączniku 2.

Geowłóknina może być składowana na placu budowy w nieuszkodzonym opakowaniu, nawinięta na tuleję lub rurę metalową, które zaleca się zdejmować przed momentem wbudowania.

Roleki geowłókniny należy składować w suchym miejscu, na czystej i gładkiej powierzchni oraz nie więcej niż trzy roleki jedna na drugiej. Nie wolno składować rolek skrzyżowanych oraz wyjątkowo można zezwolić na składowanie rolek nie opakowanych przez okres dłuższy niż tydzień. W przypadku wadliwego składowania, należy usunąć wierzchnią warstwę geowłókniny, jako nieprzydatną do dalszych robót. Po zdjęciu opakowania, geowłóknina nie powinna być narażona na zawilgocenie.

Przy składowaniu geowłókniny należy przestrzegać zaleceń producenta.

Elementy mocujące geowłókninę do podłoża

Do przytwierdzania geowłókniny do podłoża stosuje się szpilki lub klamry z prętów stalowych średnicy około 12÷16 mm. Pręt powinien być zastrzony i mieć długość min. 30 cm. Pręt powinien mieć część poziomą, dociskającą geowłókninę do podłoża, np. odgięcie w kształcie litery U, przyspawany kawałek blachy itp.

Elementy mocujące stosuje się na zakładach i krawędziach pasów geowłókniny.

Piasek do wyrównania podłoża

Przy wyrównywaniu podłoża należy stosować piasek, nie zawierający kamieni lub elementów obcych, mogących uszkodzić geowłókninę.

a odcinających - oprócz wyżej wymienionych:

- miał (kamienny).

2.3. Wymagania dla kruszywa

Kruszywa do wykonania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

D_{15} - wymiar sита, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odsączającej

d_{85} - wymiar sита, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d_{60} - wymiar siła, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

d_{10} - wymiar siła, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 [5] dla gatunku 1 i 2.

Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111 [3], dla klasy I i II.

Miał kamienny do warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11112 [4].

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1. Składowanie kruszywa

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy odcinającej lub odsączającej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych,
- Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:
- układarki do układania geowłókniny o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geowłókniny ze szpuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp.,
- drobny sprzęt pomocniczy, jak piła, nóż, nożyce, młotek itp.
- Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport kruszywa

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

4.2. Transport geowłókniny

Geowłóknina może być transportowana dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, chroniącą przed uszkodzeniem i negatywnym działaniem promieniowania słonecznego,
- zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu, przed zawilgoceniem, zabrudzeniem i nadmiernym ogrzaniem,
- ułożenia rolek poziomo, nie więcej niż w trzech warstwach,
- niedopuszczenia do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókninę,
- przestrzegania zaleceń producenta, dotyczących warunków przewozu geowłókniny,
- niedopuszczenia do porozrywania i podziurawienia opakowania z folii w czasie wyładowywania geowłókniny ze środka transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w SST D-02.00.00 „Roboty ziemne” oraz D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”.

Warstwy odcinająca i odsączająca powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

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.

Roboty przygotowawcze przed ułożeniem geowłókniny

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, korzenie, większe kamienie, które mogłyby uszkodzić geowłókninę,
- wyrównanie powierzchni gruntu podłoża, np. przez ścięcie łyżką lub przez ułożenie warstwy piasku grubości około 5 cm rozłożonego ręcznie bez zagęszczania.

5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje wykonanie warstwy odsączającej lub odcinającej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odcinająca i odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481 [1]. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [8].

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążenia płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02 [6]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

5.4. Ułożenie warstwy odcinającej z geowłókniny

Geowłókninę należy układać ręcznie lub za pomocą układarki względnie ciągnika itp. przez rozwijanie szpuli, lekko ją naciągając. Zaleca się sporządzić plan układania, określający wymiary pasm, kierunek postępu robót, kolejność układania pasm, szerokość zakładów, sposób łączenia itp.

Folię, w którą są zapakowane rolki geowłókniny, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą.

Geowłókninę należy tak układać, by pasma leżały poprzecznie do kierunku zasypywania. Zakłady sąsiednich pasm powinny wynosić 30÷50 cm. W niektórych przypadkach pasma można układać wzdłuż osi. Należy wówczas szczególnie przestrzegać zachowania zakładu pasm. Aby zapobiec przemieszczaniu np. przez wiatr, pasma należy przymocować (np. wbitymi w grunt prętami w kształcie U) lub chwilowo obciążyć (np. pryzmami gruntu, workami z gruntem itp.). W uzasadnionych przypadkach wymagane jest łączenie pasm, najczęściej na budowie za pomocą zszycia, połączeń specjalnych itp. Należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić geowłókniny.

Wskazane jest stosowanie pasm jak najszerszych (około 5 m), gdyż mniej jest zakładów i połączeń. W przypadku dysponowania wąskimi pasmami (1,5 ÷ 3 m) korzystny jest układ krzyżowy z przeplecionych prostopadłych pasm, rozwijanych poprzecznie i podłużnie. Układ taki zapewnia skuteczną dwukierunkową współpracę materiału.

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów i maszyn budowlanych bezpośrednio po ułożonej geowłókninie.

5.5. Utrzymanie warstwy odsączającej i odcinającej

Warstwa odsączająca i odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

Nie dopuszcza się ruchu budowlanego po wykonanej warstwie odcinającej lub odsączającej z geowłóknin.

W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3.

Geowłókniny przeznaczone do wykonania warstwy odcinającej i odsączającej powinny posiadać aprobatę techniczną, zgodnie z pkt 2.4.

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej i odcinającej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej i odcinającej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Grubość warstwy	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	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

6.3.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7].

Nierówności poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.3.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.3.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub o więcej niż ± 5 cm dla pozostałych dróg.

6.3.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

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.

6.3.8. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej i odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 [8] nie powinien być mniejszy od 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [6], nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) warstwy odcinającej i odsączającej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania $1m^2$ warstwy odsączającej i/lub odcinającej z kruszywa obejmuje:

- prace pomiarowe,
- zakup, dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- ułożenie geowłókniny według wymagań dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności |
| 3. | PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 4. | PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych |
| 5. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 6. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 7. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i tałą |
| 8. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

10.2. Inne dokumenty

9. Wytyczne budowy nasypów komunikacyjnych na słabym podłożu z zastosowaniem geotekstyliów, IBDiM, Warszawa 1986.

ZASADY STOSOWANIA WARSTWY ODCINAJĄCEJ

1.1. Cel stosowania

Celem warstwy odcinającej jest uniemożliwienie przenikania cząstek drobnych gruntu do warstw leżących powyżej. Warstwę odcinającą układa się pod konstrukcją nawierzchni i może stanowić:

- a) część podbudowy pomocniczej, zlokalizowaną pod warstwą odsączającą,
- b) samodzielną warstwę zlokalizowaną na podłożu, gdy istnieje obawa nasiąkania (nawilgacania) gruntu wodą, a podbudowa jest z materiału ziarnistego (sykkiego).

Warstwa odcinająca chroni przed przenikaniem gruntu podłoża w dolną część podbudowy i tym samym przeciwdziała zmniejszeniu się użytecznej grubości podbudowy.

1.2. Kryterium stosowania warstwy odcinającej przy odwodnieniu podłoża nawierzchni

(wg rozporządzenia MTiGM z 2 marca 1999 r. w spr. warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie; Dz.U. nr 43, poz. 430, zał. 4, lp. 7)

W wypadku występowania pod warstwą odsączającą gruntów nieulepszonych spoiwem powinien być spełniony warunek szczelności warstw określony zgodnie z wzorem $D_{15}/d_{85} \leq 5$, gdzie:

D_{15} – wymiar sита, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odsączającej,

d_{85} – wymiar sита, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

Jeżeli powyższy warunek szczelności warstw nie może być spełniony, to między tymi warstwami powinna być ułożona warstwa odcinająca o grubości co najmniej 10 cm z odpowiednio uziarnionego gruntu lub wykonana warstwa pośrednia z geowłókniny.

ZAŁĄCZNIK 1

ZALECANE WŁAŚCIWOŚCI GEOWŁÓKNINY

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Masa powierzchniowa	g/m ²	≥ 400	-
2	Wytrzymałość na rozciąganie	kN/m	≥ 10	PN-EN ISO 10319 [2]
3	Wydłużenie przy maksymalnym obciążeniu	%	≤ 100	PN-EN ISO 10319 [2]
4	Przebiecie statyczne (metodą CBR)	kN	≥ 2,5	PN-EN ISO 12236 [3]
5	Charakterystyczna wielkość porów O_{95}	mm	≤ 0,15	PN-EN ISO 12956 [4]

Nr specyfikacji **SST.6.0**

Nazwa specyfikacji **PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO**

Spis treści:

1. WSTĘP	2
1.1. PRZEDMIOT SST.....	2
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST.....	2
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	2
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	2
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	2
2. MATERIAŁY	2
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	2
2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW	2
2.3. WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW	2
3. SPRZĘT.....	3
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	3
3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT	3
4. TRANSPORT.....	3
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	3
4.2. TRANSPORT KRUSZYWA	4
5. WYKONANIE ROBÓT.....	4
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	4
5.2. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA	4
5.2. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA	4
5.3. WYTWARZANIE MIESZANKI KRUSZYWA	4
5.4. WBUDOWYWANIE I ZAGĘSZCZANIE KRUSZYWA	4
5.5. UTRZYMANIE PODBUDOWY	4
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	4
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	4
6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	4
6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT.....	4
6.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE CECH GEOMETRYCZNYCH PODBUDOWY	5
6.5. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ODCINKAMI PODBUDOWY	6
7. OBMIAR ROBÓT	7
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	7
7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA	7
8. ODBIÓR ROBÓT	7
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	7
9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI	7
9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ	7
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	7
10.1. NORMY.....	7

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudów i nawierzchni z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów i nawierzchni z kruszywa łamanego.

Podbudowę z kruszywa łamanego wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako:

- warstwę podbudowy (pomocniczą lub zasadniczą) 0-31,5 mm,
- warstwę wzmocnienia podłoża z kruszywa łamanego 31,5/63 – materace wzmacniające słabonośne podłoża pod warstwy konstrukcyjne ścieżek parkowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

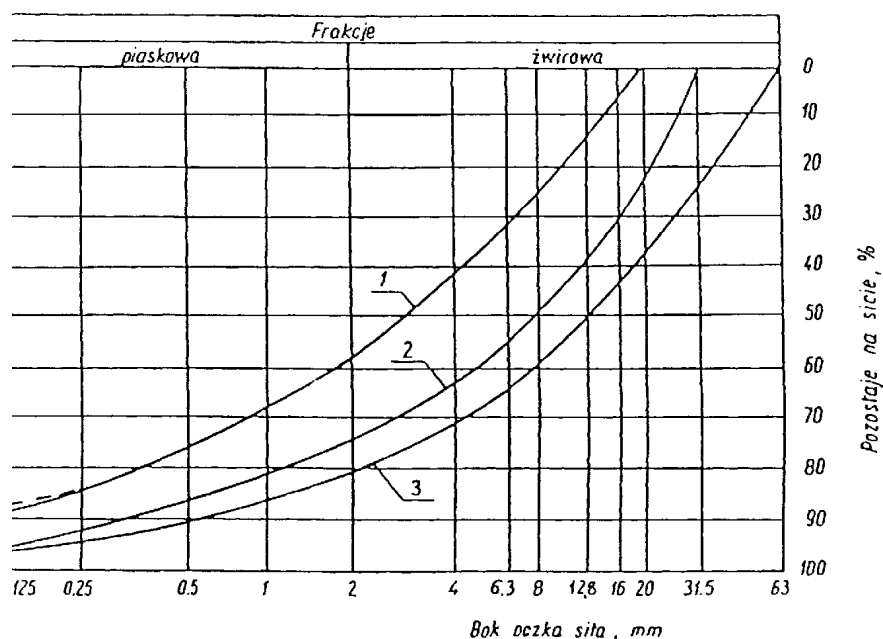
Materiały stosowane do wykonania podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie podano w SST dotyczących poszczególnych rodzajów podbudów:

- D-04.04.01 Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie,
- D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,
- D-04.04.03 Podbudowa z żużla wielkopiecowego stabilizowanego mechanicznie.

2.3. Wymagania dla materiałów

2.3.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określana według PN-EN 933 powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



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.

Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy 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.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania						Badania według
		Kruszywa naturalne		Kruszywa łamane		Żużel		
		Podbudowa						
		zasad- nicza	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	4	4	1	1	4	4	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	40 35	40 30	50 35	PN-B-06714 -42 [12]
7	Nasiąkliwość, wg PN-B-06714-18 [4], % m/m, nie więcej niż:	2,5	4	0,4	0,4	6	8	PN-B-06714 -18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	10	4	5	5	10	PN-B-06714 -19 [7]
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	-	-	4	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	4	4	1	1	2	4	PN-B-06714 -28 [9]
11	Wskaźnik nośności w _{noś} mieszanek kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu I _S ≥ 1,00 b) przy zagęszczeniu I _S ≥ 1,03	80 120	60 -	80 120	60 -	80 120	60 -	PN-S-06102 [21]

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub układarek kruszywa do rozkładania kruszywa,
- walców statycznych gładkich do zagęszczania kruszywa grubego,
- walców ogumionych lub stalowych gładkich do końcowego dogęszczenia,
- przewoźnych zbiorników do wody zaopatrzonej w urządzenia do rozpryskiwania wody.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport kruszywa

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w SST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża” i SST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

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

Mieszanke 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 kruszywa

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 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt 2.3 i tablicach 1 i 2 niniejszych SST.

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. Próbki 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 obciążenia 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. Nośność podbudowy

Pomiary nośności podbudowy należy wykonać zgodnie z BN-64/8931-02 [10].

Podbudowa zasadnicza powinna spełniać wymagania dotyczące nośności, podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania nośności podbudowy zasadniczej w zależności od kategorii ruchu

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm (MPa)	
	Pierwotny M_E^I	Wtórny M_E^{II}
Ruch lekki	100	140
Ruch lekko średni i średni	100	170

6.3.6. 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 łatą 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 łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04 [28].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

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 ulepszonego 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 ulepszonego 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 wnoś nie mniejszym niż, %	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Wymagane cechy			
		Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E1	od drugiego obciążenia E2
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 zaniżenie 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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne 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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Zakres czynności objętych ceną jednostkową 1 m^2 podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, podano w SST:

D-04.04.01 Podbudowa z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie,

D-04.04.02 Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,

D-04.04.03 Podbudowa z żużla wielkopieczowego stabilizowanego mechanicznie.

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 wielkopieczowy 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 |
| 21. | PN-S-06102 | Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie |
| 22. | PN-S-96023 | Konstrukcje drogowie. 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 łątą |
| 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.

Nr specyfikacji **SST.7.0**

Nazwa specyfikacji **NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ**

Spis treści:

1. WSTĘP	2
1.1. PRZEDMIOT SST	2
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST	2
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	2
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	2
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	2
2. MATERIAŁY	2
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	2
2.2. KAMIENNA KOSTKA DROGOWA	2
2.4. CEMENT	3
2.5. KRUSZYWO	3
2.6. WODA	4
2.7. MIAŁ KAMIENNY GRANITOWY	4
2.9. MATERIAŁY NA PODSYPKĘ I DO WYPEŁNIENIA SPOIN ORAZ SZCZELIN W NAWIERZCHNI	4
3. SPRZĘT	4
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	4
3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA NAWIERZCHNI Z KOSTKI KAMIENNEJ	4
4. TRANSPORT	4
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	4
OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU PODANO W SST D-M-00.00.00 „WYMAGANIA OGÓLNE” PKT 4.	4
4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW	4
5. WYKONANIE ROBÓT	5
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	5
5.2. PRZYGOTOWANIE PODBUDOWY	5
5.3. OBRAMOWANIE NAWIERZCHNI	5
5.4. PODSYPKA	5
5.5. UKŁADANIE NAWIERZCHNI Z KOSTKI KAMIENNEJ	5
5.6. PIELĘGNACJA NAWIERZCHNI	6
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	6
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	6
6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	6
6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT	6
6.4. SPRAWDZENIE CECH GEOMETRYCZNYCH NAWIERZCHNI	7
7. OBMIAR ROBÓT	7
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT	7
7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA	7
8. ODBIÓR ROBÓT	7
8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT	7
8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU	7
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	7
9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI	7
9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ	8
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	8
10.1. NORMY	8
10.2. INNE DOKUMENTY	8

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni kostkowych - z kostki kamiennej granitowej, surowo łupanej o wym. 8/11 w kolorze szarym.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia twarda ulepszona - nawierzchnia bezpylna i dostatecznie równa, przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego.

1.4.2. Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych lub betonowych.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Kamienna kostka drogowa

2.2.1. Klasyfikacja

Kamienna kostka drogowa wg PN-B-11100 [8] jest stosowana do budowy nawierzchni z kostki kamiennej wg PN-S-06100 [11] oraz do budowy nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej wg PN-S-96026 [12]

W zależności od kształtów rozróżnia się dwa typy kostki:

- regularną,
- ciętą,

Rozróżnia się dwa rodzaje kostki regularnej: normalną i łącznikową.

W zależności od jakości surowca skalnego użytego do wyrobu kostki rozróżnia się dwie klasy kostki: I, II.

W zależności od dokładności wykonania rozróżnia się trzy gatunki kostki: 1, 2, 3.

W zależności od wymiaru zasadniczego - wysokości kostki, rozróżnia się następujące wielkości (cm):

- kostka surowo łupana, granitowa o wym. 8/11, wg dokumentacji projektowej

2.2.2. Wymagania

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa		Badania według
		I	II	
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	120	PN-B-04110 [3]
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	0,4	PN-B-04111 [4]
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięźłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	8	PN-B-04115 [5]
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	1,0	PN-B-04101 [1]
5	Odporność na zamrażanie	nie bada się	całkowita	PN-B-04102 [2]

2.2.3. Kształt i wymiary kostki regularnej

Kostka regularna normalna powinna mieć kształt sześcianu.

Krawędzie co najmniej jednej powierzchni kostki gatunku 1 powinny być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie kostki mogą mieć uszkodzenie długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wymiaru wysokości kostki (a).

Uszkodzenia którejkolwiek z naroży kostki gatunku 1 i naroży powierzchni górnej (czoła) kostki gatunku 2 i 3 są niedopuszczalne.

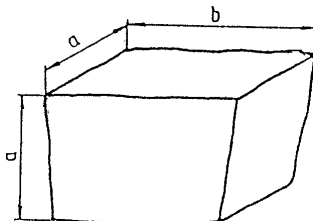
Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

Kostka cięta powinna mieć wszystkie boki równe, góra kostki bez uszkodzeń.

2.2.4. Kształt i wymiary kostki rzędowej

Kostka rzędowa powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu o równoległej powierzchni dolnej do górnej. Cała bryła kostki powinna mieścić się w prostopadłościanie zbudowanym na powierzchni górnej jako podstawie.

Kształt kostki rzędowej przedstawia rysunek 2.



Rysunek 2. Kształt kostki rzędowej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki rzędowej przedstawia tablica 3.

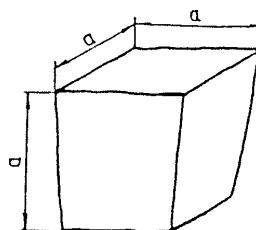
Uszkodzenia krawędzi i naroży kostki powinny być nie większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej. Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

Tablica 3. Wymiary kostki rzędowej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	12	15	16	18	1	2	3
Wymiar a	12	15	16	18	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$
Wymiar b	od 12 do 24	15	od 16 do 32	od 18 do 36	-	-	-
Wymiar h		8				$\pm 0,7$	
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniej niż	-	-	-	-	0,8	0,7	0,6
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	-	-	-	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$	$\pm 0,8$
Pęknięcia kostki	-	-	-	-	niedopuszczalne		

2.2.5. Kształt i wymiary kostki nieregularnej

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu. Kształt kostki nieregularnej przedstawia rysunek 3.



Rysunek 3. Kształt kostki nieregularnej

2.4. Cement

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [9].

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [13].

2.5. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712 [7].

Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4 mm.

Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-żwirową i do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%, a na podsypkę żwirową - 8%.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji).

Pozostałe wymagania i badania wg PN-B-06712 [7].

2.6. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [10]. Powinna to być woda „odmiany 1”.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody, np. zmętnienia, zapachu, barwy.

2.7. Miał kamienny granitowy

Miał kamienny granitowy frakcji 0-4 mm do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych w nawierzchniach z kostki kamiennej powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-11112:1996.

2.9. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

- a) na podsypkę piaskową pod nawierzchnię
 - piasek naturalny wg PN-EN 13242:2004 [3],
 - piasek łamany (0,075-2) mm wg PN-EN 13242:2004 [3],
- b) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię
 - mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242:2004 [3], cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 [1] i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004 [4],
- c) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej
 - piasek naturalny spełniający wymagania PN-EN 13242:2004 [3],
 - piasek łamany (0,075-2) mm wg PN-EN 13242:2004 [3],
- d) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
 - zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg 2.3 b),
- e) do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
 - do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych, względnie odpowiadających wymaganiom SST D-05.03.04a [12],
 - do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymagania wg 2.3 b) lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg, można przechowywać do: a) 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym, b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych. Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany układa się w stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych). Cement dostarczany luzem przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport kostek kamiennych

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Kostkę regularną i rzędową należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Kostkę nieregularną przewozi się luźno usypaną. Ładowanie ręczne kostek regularnych i rzędowych powinno być wykonywane bez rzucania. Przy użyciu przenośników taśmowych, kostki regularne i rzędowe powinny być podawane i odbierane ręcznie.

Kostkę regularną i rzędową należy ustawiać w stosy. Kostkę nieregularną można składować w pryzmach.

Wysokość stosu lub pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

4.2.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podbudowy

Jeżeli w dokumentacji projektowej lub SST przewidziano wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej na podbudowie np. z chudego betonu, gruntu stabilizowanego cementem, tłucznia itp. to warunki wykonania podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich SST:

- D-04.06.01 Podbudowa z chudego betonu,
- D-04.05.01 Podbudowa z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem,
- D-04.04.04 i D-04.04.02 Podbudowa z tłucznia kamiennego i podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

5.3. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni kostkowych stosuje się kostkę kamienną granitową o wym. 8/11

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera.

5.4. Podsypka

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej można stosować jeden z następujących rodzajów podsypki:

- podsypka cementowo-żwirowa, **cementowo-piaskowa**,
- podsypka żwirowa lub piaskowa.

Rodzaj zastosowanej podsypki powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera.

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej SST oraz z PN-S-96026 [12].

Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową i SST.

Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej lub cementowo-żwirowej, powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ścislenie $R_7 = 10 \text{ MPa}$, $R_{28} = 14 \text{ MPa}$.

5.5. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej

5.5.1. Układanie kostki nieregularnej

Kostkę można układać w różne desenie:

- desień rzędowy prosty, który uzyskuje się przez układanie kostki rzędami prostymi do osi drogi,
- desień rzędowy ukośny, który otrzymuje się przez układanie kostki rzędami pod kątem 45° do osi drogi,
- desień w jodełkę, który otrzymuje się przez układanie kostki pod kątem 45° w przeciwnych stronach na każdej połowie jezdni,
- desień łukowy, który otrzymuje się przez układanie kostki w kształcie łuku lub innych krzywych.

Desień nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej powinien być dostosowany do wielkości kostki. Przy różnych wymiarach kostki, zaleca się układanie jej w formie desenia łukowego, który poza tym nie wymaga przycinania kostek przy krawężnikach.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o $1/4$ szerokości kostki.

Kostka użyta do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał. Dla rozgraniczenia

Sposób układania i desień powinien być potwierdzony przez Inwestora i Inżyniera.

5.5.2. Układanie kostki ciętej

Przed ułożeniem nawierzchni z kostki kamiennej ciętej wzór należy uzgodnić z Inwestorem. Spoiny w nawierzchni powinny mieć szerokość od 1-4 mm.

5.5.3. Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki na zaprawie cementowej w odległości od 10 do 15 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Szczeliny podłużne należy stosować przy ściekach na jezdniach wszelkich szerokości oraz pośrodku jezdni, jeżeli szerokość jej przekracza 10 m lub w przypadku układania nawierzchni połową szerokości jezdni.

Przy układaniu nawierzchni z kostki na podbudowie betonowej - na podsypce cementowo-żwirowej z zalaniem spoin zaprawą cementową, szczeliny dylatacyjne warstwy jezdni należy wykonywać nad szczelinami podbudowy. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm i wypełnienie szczelin powinno być na ok. $2/3$ wysokości kostki.

5.5.4. Warunki przystąpienia do robót

Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej i cementowo-żwirowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest $+5^\circ\text{C}$ lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do $+5^\circ\text{C}$, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym. Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo-żwirowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251 [6].

5.5.5. Ubijanie kostki

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

a) Kostkę na podsypce żwirowej lub piaskowej przy wypełnieniu spoin żwirem lub piaskiem należy ubijać trzykrotnie.

Pierwsze ubicie ma na celu osadzenie kostek w podsypce i wypełnienie dolnych części spoin materiałem z podsypki. Obniżenie kostki w czasie pierwszego ubijania powinno wynosić od 1,5 do 2,0 cm.

Ułożoną nawierzchnię z kostki zasypuje się mieszaniną piasku i żwiru o uziarnieniu od 0 do 4 mm, polewa wodą i szczotkami wprowadza się kruszywo w spoiny. Po wypełnieniu spoin trzeba nawierzchnię oczyścić szczotkami, aby każda kostka była widoczna, po czym należy przystąpić do ubijania.

Ubijanie kostek wykonuje się ubijkami stalowymi o ciężarze około 30 kg, uderzając ubijkami każdą kostkę oddzielnie.

Ubijanie w przekroju poprzecznym prowadzi się od krawężnika do środka jezdni.

Drugie ubicie należy poprzedzić uzupełnieniem spoin i polać wodą.

Trzecie ubicie ma na celu doprowadzenie nawierzchni kostkowej do wymaganego przekroju poprzecznego i podłużnego jezdni. Zamiast trzeciego ubijania można stosować wałowanie walcem o masie do 10 t - najpierw w kierunku podłużnym, postępując od krawężników w kierunku osi, a następnie w kierunku poprzecznym.

b) Kostkę na podsypce żwirowo-cementowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy ubijać dwukrotnie. Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugi ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

c) Kostkę na podsypce żwirowej przy wypełnieniu spoin masą zalewową należy ubijać trzykrotnie. Spoiny zalewa się po całkowitym trzykrotnym ubiciu nawierzchni.

Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu.

5.5.6. Wypełnienie spoin

Uszczelnienie nawierzchni z kostki kamiennej wykonuje się miałem kamiennym frakcji 0-4 mm.

Za zgodą Inspektora nadzoru inwestycyjnego jest możliwość zastosowania innych materiałów do uszczelnienia nawierzchni.

Do uszczelnienia nawierzchni stosuje się również:

a) zaprawę cementową można stosować przy nawierzchniach z kostki każdego typu układanej na podsypce cementowo-żwirowej.

Wypełnienie spoin zaprawą cementową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.4,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementową powinna wynosić około 5 cm,
- zaprawa cementowa powinna całkowicie wypełnić spoiny (do 2/3 wysokości kostki) i tworzyć monolit z kostką.

5.6. Pielęgnacja nawierzchni

Sposób pielęgnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełnienia spoin i od rodzaju podsypki.

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny zostały wypełnione masą zalewową, może być oddana do ruchu bezpośrednio po wykonaniu, bez czynności pielęgnacyjnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-11100 [8].

Badanie zwykle obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicach 2, 3, 4.

Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych podanych w tablicy 1.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 500 ton kostki.

Z partii przeznaczonej do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek drogowych w liczbie:

- do badania zwykłego: 40 sztuk,
- do badania cech podanych w tablicy 1: 6 sztuk.

Badania zwykle należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy, badanie pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy.

W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4.

W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech podanych w tablicy 1, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni. Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt od 2.3 do 2.7.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.4.

6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.5.6,

- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. od 2.2.2 do 2.2.5,
Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg p. 5.5.
Ubiecie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p. 5.5.6.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Równość

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [18]. Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

6.4.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.4.4. Ukształtowanie osi

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.6. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

6.4.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
2	Rzędne wysokościowe	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
3	Ukształtowanie osi w planie	10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
4	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km
5	Grubość podsypki	10 razy na 1 km

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „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 według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty związane z wykonaniem podsypki należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.2.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|------------------|--|
| 1. | PN-B-04101 | Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą |
| 2. | PN-B-04102 | Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| 3. | PN-B-04110 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie |
| 4. | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 5. | PN-B-04115 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości) |
| 6. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 7. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 8. | PN-B-11100 | Materiały kamienne. Kostka drogowa |
| 9. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 10. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 11. | PN-S-06100 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne |
| 12. | PN-S-96026 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze |
| 13. | BN-69/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 14. | BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa |
| 15. | BN-66/6775-01 | Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe |
| 16. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 17. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| 18. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą |
| 19. | PN-EN 1338:2005 | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań |

10.2. Inne dokumenty

20. Warunki techniczne. Drogowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.

Nr specyfikacji **SST.8.0**

Nazwa specyfikacji **NAWIERZCHNIA MINERALNA**

Spis treści:

1. WSTĘP	2
1.1 PRZEDMIOT SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (SST)	2
1.2 ZAKRES STOSOWANIA SST	2
1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	2
1.4 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	2
2. MATERIAŁY	2
2.1 WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	2
3. SPRZĘT	3
3.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	3
3.2 SPRZĘT DO WYKONANIA NAWIERZCHNI MINERALNEJ	3
4. TRANSPORT	3
4.1 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	3
4.2 TRANSPORT KRUSZYWA	3
5. WYKONANIE ROBÓT	3
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT	3
6. KONTROLA JAKOŚCI W TRAKCIE WBUDOWYWANIA KRUSZYWA	3
6.1. BADANIE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW	3
6.2. SPRAWDZENIE PRAWIDŁOWOŚCI ZAGĘSZCZENIA MIESZAKI	4
6.3. SPRAWDZENIE CECH GEOMETRYCZNYCH WYKONYWANEJ WARSTWY	4
6.4. SPRAWDZENIE WYGLĄDU ZEWNĘTRZNEGO WYKONYWANEJ WARSTWY	4
6.5 POMIAR GRUBOŚCI	4
6.6. POMIAR SZEROKOŚCI	4
6.7. POMIAR RÓWNOŚCI	4
7. OBMIAR ROBÓT	4
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT	4
7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA	4
8. ODBIÓR ROBÓT	4
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	4
9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI	4
9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ	4
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	4

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy nawierzchni z kruszyw mineralnych zwanej dalej Nawierzchnią Mineralną.

Nawierzchnia wg technologii - warstwa dynamiczna 0/16mm gr. 5 cm lub 6 cm

Nawierzchnia wg technologii - nawierzchnia 0/8mm gr. 3 cm lub 4 cm

1.2 Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy.

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą wykonania warstwy Nawierzchni gr. 6+4 i 5+3 cm wg zaleceń Producenta zgodnie z częścią rysunkową projektu.

1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wymagania ogólne dotyczące robót podano w SST D.M.00.00.00.

2. MATERIAŁY

2.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów:

Właściwości/parametr	Jedn. miary	Wartość faktyczna	Wartość wymagana wg DIN 18 035-5
Rozkład wielkości ziaren	M-%	-	-
Rodzaj kamienia		kamień naturalny	
Kolor		beżowy	
Postać ziaren		łamane	
Powierzchnia		szorstka	
Gęstość wg metody Proctora (P_{PR})	g/cm ³	2,014	
Optymalna zawartość wody (w_{PR})	%	11,5	
Przepuszczalność wody „k”	cm/s	$14,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-4}$
Wytrzymałość powierzchni na ścinanie	kN/m ²	51,4	50,0

Określenie przepuszczalności wody (metoda badania wg DIN 18 035-5, rozdział 5.3.2, załącznik 3):

	Wyniki doświadczeń (cm/s)
Średnia z 9 pomiarów	$K^W = 14,0 \times 10^{-4}$
Wymóg	$K^W \geq 1,0 \times 10^{-4}$

Określenie wytrzymałości powierzchni na ścinanie (metoda badania wg DIN 18 035-5, rozdział 5.2.3):

	Wartości zmierzone (kN/m ²)
Średnia z 3 pomiarów	$t_s = 51,4$
Wymóg	$t_s \geq 50,0$

Uwaga:

Aby uzyskać wysoką jakość nawierzchni i jej dobre odprowadzenia wody, nawierzchnia nie może zostać odmieszana (uleć rozkładowi). Dlatego nie należy wstrząsać, tylko odwalcować. W związku z tym zagęszczanie powinno być tylko statystyczne, a nie dynamiczne. Na małych powierzchniach należy użyć ubijaka ręcznego.

Materiały do wykonania nawierzchni dostarczane są zawsze w stanie, którego wilgotność zbliżona jest do wilgotności ziemi, i charakteryzują się wysoką jakością.

- Nawierzchnię można wykonać przy pomocy układarki, belki profilującej, piaskarki bądź ręcznie.
- Pochylenie podłużne drogi z nawierzchnią, może w zasadzie wynosić dwukrotność pochylenia poprzecznego. Dla wyjaśnienia: Pochylenie podłużne 10% powinno mieć pochylenie poprzeczne 5%. Od 3% pochylenia poprzecznego musi koniecznie być stosowany profil daszkowy.
- Warstwa wierzchnia nawierzchni ubijana jest statycznie przy użyciu dostatecznie ciężkiego walca.
- Do mniejszych powierzchni nadaje się również ubijarka ręczna.
- Po wywalcowaniu warstwę zamykającą należy lekko wzruszyć za pomocą grabi bądź miotły. Dzięki temu nawierzchnia będzie chłonić wodę.
- W czasie silnego nasłonecznienia nawierzchnię należy dodatkowo nawadniać.
- Po wykończeniu wskazane jest chodzenie bądź jeżdżenie po warstwie wierzchniej.

- Ewentualne uszkodzenia będące wynikiem wandalizmu należy zagrabić oraz ponownie ubić nawierzchnię.
- Ostateczne ubicie nawierzchni uzyskuje się z reguły po trzykrotnej zmianie warunków pogodowych (słońce – deszcz – słońce itd.).
- Nawierzchni nie wykonywać podczas mrozów ani w temperaturze zbliżonej do temperatury zamarzania.

Materiały do wykonania warstwy:

Opis produktu:

Nawierzchnia jest przeznaczona dla ścieżek spacerowych i alei w parkach, placów zabaw, pól golfowych i innych miejsc przeznaczonych do rekreacji.

Składniki:

Nawierzchnia składa się z czystego materiału budowlanego z wysokogatunkowych surowców, takich jak: kamień naturalny, łupki wysokogórskie oraz ekologiczne lepiszcza wiążące. Nawierzchnia jest całkowicie przyjazna dla środowiska i podlega ustawicznej kontroli jakości.

Właściwości:

Nawierzchnia nie kruszy i nie pyli się, jest odporna na działanie zewnętrznych warunków atmosferycznych oraz łatwy w obróbce. Posiada wysoką odporność na ciężar, ścieranie i jest niebrudzący. Nawierzchnia nadaje się na powierzchnie przeznaczone dla wózków inwalidzkich.

Dane techniczne:

Nawierzchnia posiada grubość ziarna od 0 do 8 mm, waga wynosi 2,00 tony/m³.

Wskazówki eksploatacyjne:

Nawierzchnia jest osadzana na głębokość 6cm. Nachylenie powierzchni powinno wynosić 2-3 % (zgodnie z rysunkami zawartymi w dokumentacji projektowej).

Wskazówki dotyczące pielęgnacji

W przypadku ewentualnych obniżeń wbudowanego materiału Nawierzchni należy:

- poluzować powierzchnię po ok. 4-6 tygodniach na głębokość ok. 2 cm,
- nanieść nową warstwę Nawierzchni i wielokrotnie walcować.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST-D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2 Sprzęt do wykonania nawierzchni mineralnej

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

- koparek i ładowarek,
- spychaczy i równiarek do spulchniania, rozkładania, profilowania,
- przewoźnych zbiorników na wodę do zwilżania kruszywa, wyposażonych w urządzenia do dozowania wody,
- walców statycznych lekkich i średnich,

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST-D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2 Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki w jakich wykonywana będzie nawierzchnia. Warunki wykonania zgodne z wytycznymi Producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI W TRAKCIE WBUDOWYWANIA KRUSZYWA

6.1. Badanie właściwości materiałów

Sprawdzenie właściwości materiałów polega na zbadaniu i porównaniu wyników z wymaganiami Producenta.

6.2. Sprawdzenie prawidłowości zagęszczenia mieszaki

Sprawdzanie prawidłowości zagęszczenia kruszywa polega na badaniu zgodności z przyjętymi założeniami.

6.3. Sprawdzenie cech geometrycznych wykonywanej warstwy

Badania cech geometrycznych wykonywanej warstwy polega na ciągłej kontroli zgodności z wymaganiami.

6.4. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wykonywanej warstwy

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wykonywanej warstwy polega na ciągłej ocenie wizualnej powierzchni pod względem zgodności z wymaganiami.

6.5 Pomiar grubości

Pomiar grubości należy przeprowadzić na próbkach wyciętych z warstwy.

6.6. Pomiar szerokości

Sprawdzenie szerokości warstwy wykonuje się na przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, min 1 raz na 10 m.

6.7. Pomiar równości

Sprawdzenie równości podłużnej należy wykonać dla całego odcinka warstwy nawierzchni przy użyciu planografu według BN-68/8931-04 [8] dla każdego pasa ruchu. Sprawdzenie równości warstwy wykonuje się na przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, min 1 raz na 10 m.

7. OBMIAŁ ROÓÓ

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni.

8. ODBIÓŁ ROÓÓ

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOÓCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni mineralnej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-04481 – Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
2. PN-B.11111 – Kruszywa mineralne.
3. BN-68/8931-04 – Drogi samochodowe.
4. BN-77/8931-2 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Nr specyfikacji: **SST 10.0**

Nazwa specyfikacji: **KRAWĘŻNIKI KAMIENNE**

Spis treści:

1. WSTĘP	2
1.1. PRZEDMIOT SST	2
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST	2
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	2
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	2
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	2
2. MATERIAŁY	2
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	2
2.2. MATERIAŁY DO WYKONANIA ROBÓT	2
3. SPRZĘT	4
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	4
3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT	4
4. TRANSPORT	4
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	4
4.2. TRANSPORT KRAWĘŻNIKÓW	4
4.3. TRANSPORT POZOSTAŁYCH MATERIAŁÓW	4
5. WYKONANIE ROBÓT	4
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	4
5.2. ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT	4
5.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	5
5.4. WYKONANIE ŁAWY	5
5.5. USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW KAMIENNYCH	5
5.6. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE	5
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	5
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	5
6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	5
6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT	6
7. OBMIAR ROBÓT	6
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT	6
7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA	6
8. ODBIÓR ROBÓT	6
8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT	6
8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU	6
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	6
9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI	6
9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ	7
9.3. SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH	7
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	7
10.1. OGÓLNE SPECYFIKACJE TECHNICZNE (SST)	7
10.2. NORMY	7
10.3. INNE DOKUMENTY	7

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych wraz z wykonaniem ław.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia krawężników kamiennych typu ulicznego i typu drogowego (wtopionych) na ławach betonowych, tłuczniowych, żwirowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężnik kamienny – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

1.4.2. Powierzchnia z drobną fakturą – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy maksimum do 0,5 mm pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami.

1.4.3. Powierzchnia z grubą fakturą – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm.

1.4.4. Wymiar nominalny – każdy wymiar krawężnika, według specyfikacji.

1.4.5. Powierzchnia ciosana – powierzchnia nieobrobiona, taka jak po rozłupaniu.

1.4.6. Obrabianie mechaniczne – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

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

2.2.2. Stosowane materiały

Przy ustawianiu krawężników na ławach można stosować następujące materiały:

- krawężniki kamienne,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i do zapraw,
- wodę,
- materiały do wykonania ławy.

2.2.3. Krawężniki kamienne

2.2.3.1. Wymagania ogólne wobec krawężników

- jeśli nie ustalono inaczej, krawężniki powinny być dostarczane o długości 1 m,
- w przypadku krawężników łukowych długość jest dłuższym wymiarem; minimalna długość krawężników łukowych powinna wynosić 50 cm, długość maksymalną określa producent; krawężniki łukowe powinny być identyfikowane za pośrednictwem promienia powierzchni pionowej; długość całkowitą kilku krawężników łukowych należy mierzyć bez uwzględnienia spoin na krawędziach wspólnych powierzchni widocznych; końce krawężników łukowych powinny być zaokrąglone,
- ostre krawędzie krawężników mogą mieć fazy o nominalnych wymiarach pionowych i poziomych nie przekraczających 2 mm; wymiary większych faz, zaokrąglonych naroży lub skosów, jeśli są stosowane, powinny być określone przez dostawcę lub zamawiającego,
- rozróżnia się różne kształty krawężników, np. prostokątne, skośne, podcięte, z fazą, zaokrąglone itp. (przykłady w zał. 1),
- rozróżnia się dwa typy krawężników (przykłady w zał. 2):
 - a) uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),
 - b) drogowe (wtopione), do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza),
- na powierzchni czołowej krawężników nie powinno być otworów montażowych,
- rozróżnia się różne klasy odnoszące się do określonych właściwości wyrobu, które ustala dokumentacja projektowa lub Inżynier.

2.2.3.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom kamiennym określa PN-EN 1343 [5] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika kamiennego, ustalone w PN-EN 1343 [5] (Uwaga: Klasy poszczególnych parametrów powinny być ustalone w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)

Lp.	Cecha	Norma	Wymagania		
1	Dopuszczalne odchyłki, w mm a) całkowitej szerokości i wysokości – pomiędzy dwoma powierzchniami ciosanymi – pomiędzy powierzchnią obrabianą i ciosaną – pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi b) na skosach krawężników z fazą, w mm – powierzchnie piłowane – powierzchnie ciosane – powierzchnie obrabiane c) powierzchnie czołowych krawężników prostych, w mm – prostoliniowość krawędzi równoległych do powierzchni górnej – prostoliniowość krawędzi prostopadłych do powierzchni górnej, 3 mm od góry – prostopadłość pomiędzy powierzchniami górną i czołową, gdy tworzą one kąt prosty – nierówności górnej powierzchni – prostopadłość pomiędzy powierzchnią górną i powierzchnią tylną d) promień krawężników łukowych z powierzchnią ciosaną lub obrabianą, w porównaniu z powierzchnią po obróbce mechanicznej e) nierówności (wypukłości i wklęsłości) powierzchni czołowej, w mm – ciosanej – z grubą fakturą – z drobną fakturą	PN-EN 1343, zał. A [5]	Szerokość	Wysokość	
				Klasa 1	Klasa 2
			± 10 ± 5 ± 3	± 30 ± 30 ± 10	± 20 ± 20 ± 10
			Klasa 1		Klasa 2
			± 5 ± 15 ± 5	± 2 ± 15 ± 5	
			ciosane		obrabiane
			± 6 ± 6 ± 10 ± 10	± 3 ± 3 ± 7 ± 5	
			wszystkie krawężniki ± 5		
			2% wartości zadeklarowanej		
			+ 10, – 15 + 5, – 10 + 3, – 3		
2	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie, przy liczbie cykli 48, dla klasy 1 (W przypadkach szczególnych zastosowań – norma dopuszcza inne rodzaje badań)	PN-EN 12371 [6]	Odporne (≤ 20% zmiany wytrzymałości na zginanie)		
3	Wytrzymałość na zginanie, w MPa, powinna być zadeklarowana przez producenta, przy czym dla zastosowań na: – obszarach ruchu pieszego i rowerowego – obszarach dostępnych dla lekkich pojazdów i motocykli i sporadycznie dla samochodów; wjazd do garaży – terenach spacerowych, placach targowych, sporadycznie użytkowanych przez pojazdy dostawcze i pogotowia – obszarach ruchu pieszego często używanych przez samochody ciężarowe – drogach i ulicach, stacjach benzynowych	PN-EN 12372 [7], PN-EN 1343, zał. B [5]	Zalecane minimalne obciążenia niszczące, w kN 3,5 6,0 9,0 14,0 25,0		
4	Wygląd	PN-EN 1343 [5]	1. Próbką odniesienia powinna poka-zywać wygląd gotowego wyrobu oraz dawać przybliżone pojęcie w odniesieniu do barwy, wzoru uży-lenia, struktury i wykończenia powierzchni 2. Nasiąkliwość (w % masy), badana wg PN-EN 13755 [9], powinna być zadeklarowana przez producenta (np. 0,5+3,0%) 3. Opis petrograficzny, wg PN-EN 12407 [8], powinien być dostarczony przez producenta 4. Chemiczna obróbka powierzchni – stwierdzenie producenta/dostawcy czy wyrób był jej poddany i jaki był rodzaj obróbki		

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

- a) na podsypkę piaskową
 - piasek naturalny wg PN-EN 12620:2004 [10],
 - piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-EN 12620:2004 [10],
- b) na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw
 - mieszankę cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 12620:2004 [10], cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 [3] i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004 [11].

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg, można przechowywać do: a) 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym, b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych. Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany układa się w stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych).

2.2.5. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężnik należy stosować, dla:

- a) ławy betonowej – beton klasy C12/15 lub C8/10 wg PN-EN 206-1:2003 [4],
- b) ławy żwirowej – żwir odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620:2004 [10],
- c) ławy tłuczniowej – tłuczeń odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620:2004 [10].

2.2.6. Masa zalewowa w szczelinach ławy betonowej i spoinach krawężników

Masa zalewowa, do wypełniania szczelin dylatacyjnych, powinna odpowiadać wymaganiom SST D-05.03.04a [2].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

4.2. Transport krawężników

Krawężniki kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki należy układać na podkładach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego.

Krawężnik uliczny oraz krawężnik drogowy rodzaju „A” (patrz zał. 2) może być przewożony tylko w jednej warstwie.

W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza niż 5 cm.

Krawężniki drogowe rodzaju „B” można przewozić bez dodatkowego zabezpieczenia, układać w dwu lub więcej warstwach, nie wyżej jednak jak do wysokości ścian bocznych środka transportowego.

4.3. Transport pozostałych materiałów

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.

Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki przewożone na paletach układa się po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask, przylegające do siebie, w równej wysokości do 10 warstw. Ładowanie i wyładowywanie zaleca się wykonywać za pomocą zmechanizowanych urządzeń do poziomego i pionowego przemieszczania ładunków.

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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie ławy,
3. ustawienie krawężników,
4. wypełnienie spoin,

5. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pacholki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Wykonanie ławy

5.4.1. Koryto pod ławę

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, 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.

5.4.2. Ława żwirowa

Ławę żwirową o wysokości do 10 cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta żwirem i zagęszczenie go, polewając wodą.

Ławy o wysokości powyżej 10 cm należy wykonywać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

5.4.3. Ława tłuczniowa

Ławę należy wykonywać przez zasypanie wykopu koryta tłuczniem.

Tłuczeń należy starannie ubić polewając wodą. Górną powierzchnię ławy tłuczniowej należy wyrównać kłincem i ostatecznie zagęścić.

Przy grubości warstwy tłucznia w ławie wynoszącej powyżej 10 cm należy ławę wykonać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

5.4.4. Ława betonowa

Ławę betonową zwykłą w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławę betonową 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-EN 206-1:2003 [4] i PN-B-06265:2004 [12], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Przykłady ław betonowych zwykłych i ław z oporem podaje załącznik 3.

5.5. Ustawienie krawężników kamiennych

5.5.1. 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, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

5.5.2. 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.

5.5.3. 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.

5.5.4. 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.

5.6. Roboty wykończeniowe

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

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 (tablicy 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1343:2003 [5].

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników kamiennych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkcie 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 5.4.1.

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 z kruszyw.
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 przeswit 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. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

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.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 SST oraz niniejszej SST.

D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1]

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ustawienia 1 m krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy z ewentualnym wykonaniem szalunku i zalaniem szczelin dylatacyjnych,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników z wypełnieniem spoin i zalaniem szczelin według wymagań dokumentacji projektowej, ST i specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (SST)

- | | |
|-----------------|---|
| 1. D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. D-05.03.04a | Wypełnianie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego |

10.2. Normy

- | | |
|----------------------|---|
| 3. PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 4. PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (W okresie przejściowym można stosować PN-B-06250:1988 Beton zwykły) |
| 5. PN-EN 1343:2003 | Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań |
| 6. PN-EN 12371:2002 | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie mrozoodporności |
| 7. PN-EN 12372:2001 | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej |
| 8. PN-EN 12407:2001 | Metody badań kamienia naturalnego – Badania petrograficzne |
| 9. PN-EN 13755:2002 | Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym |
| 10. PN-EN 13242:2004 | Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek) |
| 11. PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 12. PN-B-06265:2004 | Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 – Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |

10.3. Inne dokumenty

- | | |
|-----|---|
| 13. | Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987 |
|-----|---|

Nr specyfikacji: **SST 10.0**

Nazwa specyfikacji: **NAWIERZCHNIA MINERALNO-ŻYWICZNA**

Spis treści:

1. WSTĘP	2
1.1. PRZEDMIOT	2
1.2. ZAKRES ZASTOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	2
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIOR	2
2. MATERIAŁY	2
2.1. KRUSZYWO GRYSOWE	2
2.1.1. WADY NIEDOPUSZCZALNE	2
2.1.2. TRANSPORT	2
2.2. SPOIWO SŁUŻĄCE DO WIĄZANIA SKŁADNIKA MINERALNEGO	2
2.2.1. WADY NIEDOPUSZCZALNE	3
2.2.2. TRANSPORT	3
2.3. WODA	3
2.4. KONTROLA JAKOŚCI	3
3. SPRZĘT	3
4. TRANSPORT	3
5. WYKONANIE ROBÓT	3
5.2. TERMIN WYKONANIA ROBÓT	3
5.3. ZAKRES PRAC	3
5.3.1. WYKONANIE NAWIERZCHNI MINERALNO-ŻYWICZNEJ	3
5.3.2. KONSERWACJA NAWIERZCHNI	4
5.3.3. WADY NIEDOPUSZCZALNE W TRAKCIE WYKONANIA PRAC BUDOWLANYCH	4
6. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA PRAC BUDOWLANYCH	4
7. OBMIAR ROBÓT	4
8. ODBIÓR ROBÓT	4
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	4
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	4
10.1. NORMY	4
10.2. INNE PRZEPISY	4

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot.

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni mineralno-żywicznej.

1.2. Zakres zastosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1. w ramach realizacji inwestycji „Rozbudowa ulicy Konduktorskiej wraz z budową ciągu pieszo-rowerowego”

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Wykonanie robót wymienionych w pkt 1.1. obejmuje:

- Budowę ciągu pieszo-rowerowego o nawierzchni mineralno-żywicznej
- Naprawy wykonywane w okresie gwarancyjnym

2. MATERIAŁY

Nawierzchnia wykonana na bazie twardych, naturalnych kruszyw o granulacji 1-8 mm (w wąskich przedziałach tj. 1-3;2-4;3-5;4-6;5-8) połączonych dwuskładnikową mieszanką żywic na bazie żywic epoksydowych. Powinna cechować się odpowiednią wytrzymałością na ściskanie (14 MPa dla kruszyw o frakcji 1- 3mm oraz 17 MPa dla kruszyw o frakcji 3-5 mm). Maksymalne całkowite ugięcie nawierzchni– 1,5 mm. Nawierzchnia składa się z dwóch warstw: nośnej i użytkowej. Warstwa nośna wykonana z kruszywa. Tak wykonaną warstwę należy pokryć warstwą użytkową, którą stanowi nawierzchnia mineralno-żywiczna. Nawierzchnia ta powinna być ograniczana obrzeżami. Nawierzchnia musi być dylatowana z uwagi na zmienną, nieznaczną kurczliwość w okresie zimy i lata.

Podbudowa: Nawierzchnia wymaga podbudowy odpowiednio wyprofilowanej spadkami podłużnymi i poprzecznymi, odchyłki mierzone latą o dł. 2 m. nie powinny być większe niż 2 mm. Podłoże powinno być wolne od zanieczyszczeń organicznych, kurzu, błota, piasku itp. Nie może być zaolejone (plamyna należy usunąć).

Nawierzchnia powinna posiadać następujące cechy:

- Przepuszczalna dla wody i powietrza, aktywnie oddychająca, uniemożliwiająca powstawanie kałuż
- Naturalna, nieszkodliwa dla wód gruntowych
- Odporna na mróz i sól drogową
- Trwała powierzchnia (bez lakierowania)
- Naturalny wygląd (kolor wypełniacza)
- Zmniejsza niebezpieczeństwo poślizgu podczas gołoledzi
- Uniemożliwia zarastanie, utrzymywana w czystości jest odporna na kiełkowanie nasion traw i chwastów
- Odporna na mrówki i inne owady
- Bezpylna, szorstka i równa
- Krótkotrwale odporna na benzynę, olej i chemikalia

Wbudowywana mieszanka powinna być zgodna z instrukcją stosowania i wykonania opracowaną przez Producenta.

Nawierzchnia mineralno-żywiczna powinna posiadać atest higieniczny oraz deklarację zgodną z aktualną normą lub aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM.

Gotowa nawierzchnia mineralno-żywiczna powinna posiadać wytrzymałość na ściskanie równą:

- 14 MPa – dla kruszyw o frakcji 1 – 3 mm,
- 17 MPa – dla kruszyw o frakcji 3 – 5 mm.

2.1. Kruszywo grysowe

Kruszywo ze skał twardych I wąskich frakcji 1 – 5 mm (np. 1 – 3 mm; 3 – 5 mm)

2.1.1. Wady niedopuszczalne

- nieprawidłowa frakcja,
- występowanie zanieczyszczeń obcych,
- niezgodność z normą

2.1.2. Transport

- luzem, z zabezpieczeniem przed pyleniem i wysypywaniem.

2.2. Spoiwo służące do wiązania składnika mineralnego

(żywica + utwardzacz) według przyjętej technologii producenta

2.2.1. Wady niedopuszczalne

Nieprawidłowy skład i proporcje występowanie zanieczyszczeń obcych, niezgodność z aprobatą techniczną.

2.2.2. Transport

W opakowaniach producenta,

2.3. Woda

- woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250
- zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzenia badań.

2.4. Kontrola jakości

Z każdej partii materiałów, należy pobrać losowo i stwierdzić ich zgodność z wymaganiami ST i normami odpowiednimi dla poszczególnych materiałów.

3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez inspektora nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za wybraną technologię robót i sprzęt. W obrębie systemu korzeniowego roboty wykonywać tylko ręcznie.

4. TRANSPORT

Materiały do budowy dróg przewozi się wszystkimi środkami transportowymi dopuszczonymi do wykonywania zamierzonych robót. Materiały umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich wykonywane będą prace. Wykonawca jest obowiązany dostarczyć na teren prowadzenia prac ilość materiału jaką jest w stanie wykorzystać w ciągu dnia roboczego. Pozostała część materiału powinna być w odpowiedni sposób zabezpieczona. O miejscu i warunkach składowania Wykonawca informuje inspektora nadzoru.

5.2. Termin wykonania robót

musi być zsynchronizowany z wykonaniem innych prac budowlanych przewidzianych zadaniem inwestycyjnym. Czas wiązania warstwy wierzchniej od 60 minut do 8 godzin, w zależności od temperatury i wilgotności. Przy temperaturze 15°C wynosi 8 godzin, przy czym nawierzchnia nadaje się do chodzenia. Po 1-3 dniach może przenosić całkowite obciążenie. Nawierzchnię mineralno-żywiczną należy układać w temperaturze powyżej 8°C.

5.3. Zakres prac

5.3.1. Wykonanie nawierzchni mineralno-żywicznej

Nawierzchnie wodoprzepuszczalne wykonywane są w temperaturze powyżej 8°C w procesie wylewania warstwy mieszanki z kamienia twardego o frakcji kruszywa 1-2 mm, 2-3 mm, 2-4 mm, 3-5 mm, 4-6 mm lub kombinacji ziarna od 1-6 mm i specjalnej żywicy dwuskładnikowej na bazie żywicy epoksydowych. Proces mieszania kamienia i wypełniacza odbywa się na zimno, w ściśle określonych proporcjach wagowych oraz przedziałach czasowych. Opatentowana, specjalna żywica posiada właściwość punktowego łączenia krawędzi użytych kruszyw pozostawiając pomiędzy nimi puste przestrzenie tworząc strukturę przepuszczającą wodę i powietrze. Przygotowaną w ten sposób masę wylewa się na uprzednio przygotowane podłoże, natomiast w procesie jej zacierania uzyskiwana jest gładka i równa powierzchnia. Wylewana w ten sposób nawierzchnia może mieć dowolny kształt i wielkość. Tego typu rozwiązanie technologiczne daje nieograniczone możliwości nawierzchni wszędzie tam, gdzie zależy nam na przenikaniu wody i powietrza do gruntu bez tworzenia dodatkowych odwodnień czy spadków dla wody. Nawierzchnia musi być dylatowana z uwagi na zmienną, nieznaczną kurczliwość w okresie zimy i lata. Rozwiązania architektoniczne wykonane w tej technologii w postaci ścieżek parkowych, rowerowych, podjazdów dla niepełnosprawnych itp. nie wymagają żadnego jej pochylecia podłużnego, poprzecznego, ani też łukowatego kształtu projektowanej ścieżki, gdyż w odróżnieniu od innych nawierzchni, nawierzchnia ta jako jedyna w tak prosty sposób przepuszcza wodę w każdym kierunku. Aby woda mogła swobodnie przenikać do gruntu pod nawierzchnią należy ułożyć minimum dwie warstwy podbudowy w określonej kolejności i o określonej grubości. Pierwsza z nich jest wykonana z piasku kopanego zagęszczanego (warstwa ta jest warstwą odsączającą), druga (warstwa nośna) z kłińca (kamień łamany) o ziarnie od 4-22mm lub 4-31,5mm, również zagęszczanego tak jak w przypadku wykonywania podbudowy do układania kostki betonowej, granitowej, czy żwirowej. Grubość opisanych warstw zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3.2. Konserwacja nawierzchni.

Konserwacja nawierzchni polega na okresowym myciu jej wodą przy użyciu myjki ciśnieniowej lub węzem ogrodowym z odpowiednią końcówką. Nawierzchnia nie wymaga żadnych poprawek ani napraw w czasie jej eksploatacji. O każdej porze roku zachowuje swoje właściwości, nie pęka wskutek działania mrozu i innych warunków atmosferycznych. Pozostaje niezmiennie trwała i wygodna w użyciu. Wszelkie uszkodzenia nawierzchni (np. pęknięcia) są spowodowane aktami wandalizmu, źle zagęszczoną podbudową lub niewłaściwą eksploatacją. W takich przypadkach naprawa polega na wycięciu uszkodzonego miejsca przy użyciu przecinarki z tarczą diamentową i powtórnym zalaniu miejsca tą samą mieszkanką kamieniami żywicy.

5.3.3. Wady niedopuszczalne w trakcie wykonania prac budowlanych

- niezgodność wykonania prac budowlanych z dokumentacją i technologią,
- niezgodne z projektem trasowanie dróg
- nieodpowiednie zagęszczenie warstw podbudowy
- nierówności nawierzchni
- nieodpowiednie wyprofilowanie spadków nawierzchni
- nieprawidłowe dylatacje
- nieuprzątnięcie terenu z resztek po wykonaniu prac

6. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA PRAC BUDOWLANYCH

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowego wykonania poszczególnych elementów, zgodnie z dokumentacją projektową i ST. Kontrola polega na ocenie jakości wykonanych robót. Z uwzględnieniem wszystkich w/w etapów realizacji.

- Nawierzchnia powinna mieć jednakową grubość zgodną z dokumentacją projektową.
- Powinna posiadać jednorodną fakturę zewnętrzną oraz jednolity kolor.
- Warstwa użytkowa powinna być związana na trwałe z podbudową.
- Nie należy zwiększać grubości warstwy górnej. Całość musi być przepuszczalna dla wody. To jest naturalną cechą nawierzchni. Powstałe łączenia (wynikające z technologii instalacji) powinny być liniami prostymi, bez uskoków utrudniających późniejsze użytkowanie.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót określa faktyczny zakres wykonanych robót zgodnie z dokumentacją wykonawczą. Jednostką obmiarową jest m² wykonanej nawierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

Badania przy odbiorze polegają na sprawdzeniu technicznych dokumentów kontrolnych i przeprowadzeniu pomiarów dla sprawdzenia wymogów podanych wyżej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Jednostka obmiarową jest powierzchnia. Obmiaru robót na budowie dokonuje Wykonawca w obecności inspektora nadzoru.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- BN-80/6775-03 Elementy. dróg ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
- BN-84/6774-02-Kruszywo mineralne >Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
- BN-80/6775-03 Elementy. dróg ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
- PN-84/6774-04-Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
- PN-EN 206:2014-04 Beton
- PN-EN 206:2014-04 Woda do betonu i zapraw
- Aprobata techniczna IBDiM nr AT/2006-03-1138
- Atest higieniczny PZH nr HK/B/0275/01/2010

I inne normy odpowiednie dla stosowanych materiałów i robót

10.2. Inne przepisy

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003r Nt 207, poz.2016 z późniejszymi zmianami.
Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r nr 92 poz 881)

Nr specyfikacji: **SST 11.0**

Nazwa specyfikacji: **NAWIERZCHNIEI ŻYWYCZNE**

Spis treści:

1. WSTĘP	2
1.1. PRZEDMIOT SST	2
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST	2
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	2
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	2
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	2
2. MATERIAŁY	2
2.1. ŻYWICE SYNTETYCZNA	2
2.2. KRUSZYWA MINERALNE	3
2.3. WARSTWA GRUNTUJĄCA (PRIMER)	3
2.4. WARSTWA ZASADNICZA (ŻYWICZA)	3
2.5. PRZYGOTOWANIE	3
2.6. WARSTWA WYKOŃCZENIOWA	3
3. SPRZĘT	3
4. TRANSPORT	4
5. WYKONANIE ROBÓT	4
5.1. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA	4
5.2. WARSTWA ZASADNICZA	4
5.3. WARSTWA WYKOŃCZENIOWA	4
6. KONTROLA JAKOŚCI	4
7. OBMIAR ROBÓT	5
8. ODBIÓR ROBÓT	5
8.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU – WG. OGÓLNEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	5
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	5
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	6

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiot ST: Specyfikacja obejmuje wymagania techniczne dla wykonania i odbioru zewnętrznej nawierzchni syntetycznej na bazie żywicy (np. epoksydowych, poliuretanowych, metakrylowych) stosowanej na ciągach pieszych, placach oraz w strefach ruchu pieszo-kołowego. Tego typu bezspoinowe nawierzchnie żywiczne wykonuje się z kompozytu żywicy i kruszywa mineralnego, jako alternatywę dla tradycyjnego bruku czy asfaltu, zapewniając trwałą, jednorodną powierzchnię komunikacyjną

1.2. Zakres stosowania SST.

Nawierzchnia przeznaczona jest do miejsc o różnym obciążeniu ruchem – od ruchu pieszego (chodniki, deptaki, tarasy) po lekki ruch kołowy (place, dojazdy, parkingi), a przy zastosowaniu odpowiedniego systemu także ruch ciężki (np. sporadyczny przejazd pojazdów uprzywilejowanych lub wózków widłowych).

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu Wykonanie systemowych posadzek żywicznych.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w mniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY.

2.1. Żywice syntetyczne:

Spoiwem nawierzchni jest żywica syntetyczna dostosowana do warunków eksploatacji. Stosuje się systemy epoksydowe (EP), poliuretanowe (PU) lub metakrylowe (MMA). Żywica epoksydowa tworzy bardzo wytrzymałe mechanicznie nawierzchnie, zalecana jest na nawierzchnie narażone na duże obciążenia statyczne i ścieranie, jednak wymaga zabezpieczenia przed promieniowaniem UV (epoksydy nie są odporne na UV – pod wpływem słońca żółkną i kredowieją)

Żywica poliuretanowa jest odporna na UV i warunki atmosferyczne oraz bardziej elastyczna, dzięki czemu sprawdza się na zewnątrz (odporność na promienie UV i zakres temperatur od ok. -20°C do +80°C)

Nawierzchnie PU zachowują długo kolor i właściwości mimo ekspozycji zewnętrznej

Żywica metakrylowa (MMA) cechuje się bardzo szybkim utwardzaniem nawet w niskich temperaturach, co pozwala prowadzić prace w krótkich oknach czasowych i przy temperaturach ujemnych – stosuje się ją np. przy remontach nawierzchni przemysłowych i drogowych wymagających minimalnych przerw eksploatacji. Każda żywica powinna być dostarczona w kompletnym systemie przez producenta (żywica bazowa + utwardzacz, ewentualnie komponenty dodatkowe) i posiadać deklarację właściwości użytkowych zgodną z PN-EN 13813 (materiały posadzkowe typu syntetyczny jastrych żywiczny) lub PN-EN 1504-2 (systemy ochrony powierzchniowej betonu).

Minimalne właściwości utwardzonej żywicy (zależnie od systemu): przyczepność do betonu $\geq 1,5$ MPa (pull-off na podłożu betonowym B25) odporność na ścieranie AR1 (klasa ścieralności BCA wg EN 13892-4)

odporność na uderzenie IR4 (wg EN 13813), odporność chemiczna co najmniej na typowe media (oleje, paliwa, sól) – brak uszkodzeń po 30 dniach ekspozycji w danym środowisku Dobór rodzaju żywicy (EP/PU/MMA) powinien być uzgodniony z Inżynierem i projektantem na etapie projektu – zależy od obciążenia ruchem oraz warunków otoczenia (dla stałego nasłonecznienia preferowane są systemy poliuretanowe lub epoksydowe z warstwą UV, dla szybkich napraw i niskich temp. – systemy MMA itp.).

2.2. Kruszywa mineralne:

Stanowią wypełnienie i komponent usztywniający nawierzchni żywicznej. Stosuje się kruszywo naturalne (np. piasek i żwir kwarcowy, bazaltowy, granitowy) lub sztuczne (np. granulaty gumowe w sportowych nawierzchniach, boksyt jako posypka antypoślizgowa) o uziarnieniu zgodnym z projektem i zaleceniami producenta systemu. Kruszywo powinno być suche, czyste, pozbawione pyłu i zanieczyszczeń – zaleca się kruszywo suszone bębnowo (piecowo). Typowe frakcje: drobny piasek kwarcowy 0,1–0,5 mm lub 0,4–0,8 mm stosuje się jako posypkę lub wypełniacz w warstwach żywicznych, grubsze kruszywo 2–8 mm (np. otoczaki, grys) stosuje się w warstwach strukturalnych typu kamienny dywan. Kruszywo powinno charakteryzować się wysoką twardością i odpornością na ścieranie oraz mrozoodpornością (np. kwarc, bazalt). W przypadku nawierzchni pod ruch kołowy kruszywo musi spełniać wymagania PN-EN 13043 (kruszywa do mieszanek bitumicznych i nawierzchni drogowych) – np. odpowiedni wskaźnik Los Angeles (LA) i Polerowalność (PSV) zapewniające odporność na ścieranie i poślizg. Kruszywa dekoracyjne barwione lub naturalne muszą być odporne na czynniki UV i chemiczne (nie mogą odbarwiać się w żywicy).

2.3. Warstwa gruntująca (primer):

Żywiczna warstwa podkładowa zwiększająca przyczepność do podłoża. Materiałem jest zazwyczaj nisko-lepkościowa żywica epoksydowa lub poliuretanowa (kompatybilna z warstwą główną), która głęboko penetruje i wzmacnia podłoże betonowe. Primer powinien mieć zdolność zwilżenia podłoża i związania drobnego pyłu – często stosuje się żywice epoksydowe bezrozpuszczalnikowe do betonu lub specjalne grunty poliuretanowe na podłoża mineralne i asfaltowe (jeśli nawierzchnia układana jest na asfalcie). Grunt nanosi się jednokrotnie lub dwukrotnie (w zależności od chłonności podłoża) do momentu uzyskania jednorodnego, lekko błyszczącego filmu. Zaleca się lekko posypać świeżo nałożony grunt piaskiem kwarcowym (np. 0,3–0,8 mm) w celu uzyskania szorstkości – poprawi to сцепność kolejnej warstwy jeśli ta nie jest nakładana „mokre na mokre”. Warstwa gruntująca musi być zgodna z systemem i pochodzić od tego samego producenta co żywica nawierzchniowa.

2.4. Warstwa zasadnicza (żywiczna):

Jest to główna warstwa tworząca nawierzchnię. W zależności od systemu może to być samopoziomująca powłoka żywiczna (o grubości 2–4 mm) wylana na podkład i ewentualnie zasypana kruszywem dla nadania chropowatości, warstwa żywiczno-kwarcowa typu mozaikowego (np. mieszanka żywicy z kolorowym piaskiem tzw. posadzka typu terrazzo/kamienny dywan, grubości 6–15 mm) układana pacą, albo nawierzchnia poliuretanowo-gumowa (np. na placach zabaw czy bieżniach sportowych, gdzie do żywicy dodaje się granulatu gumowy). Grubość warstwy zasadniczej powinna wynikać z projektu i obciążenia: dla ruchu pieszego zazwyczaj ≥ 3 mm, dla ruchu kołowego lekkiego 5–8 mm, a dla ruchu ciężkiego nawet 10–15 mm (np. wielowarstwowa posadzka żywiczna z kilkoma przesypywanymi warstwami piasku)

2.5. Przygotowanie

Każda warstwa żywicy powinna być przygotowana przez dokładne wymieszanie składników (bazy, utwardzacza i ewentualnie domieszek) zgodnie z instrukcją – do mieszania stosuje się czyste pojemniki i wolnoobrotowe mieszadła, mieszając przez ~2–3 min do uzyskania jednolitej konsystencji. Do żywicy można dosypywać kruszywo (wg proporcji z karty technicznej) w celu uzyskania zaprawy żywicznej o zwiększonej grubości i odporności (np. dodatek piasku kwarcowego 0,1–0,4 mm w proporcji 1:0,5 do 1:1 części wagowych żywicy). Gotową mieszankę należy wylać/rozłożyć na zagruntowanym podłożu w czasie pot-life żywicy (czas przydatności mieszaniny do użycia) i rozprowadzić równomiernie za pomocą rakli zębatej, pacy lub innego narzędzia, uzyskując wymaganą grubość. W przypadku samorozlewnej powłoki, zaleca się odpowietrzenie warstwy wałkiem kolczastym. Dla uzyskania szorstkiej nawierzchni można posypać świeżą warstwę żywiczną kalibrowanym suszonym piaskiem lub grysem (tzw. system posypkowy).

2.6. Warstwa wykończeniowa

Ostatnia warstwa nawierzchni (opcjonalna w zależności od systemu). Może nią być powłoka zamykająca (lakier lub żywica nawierzchniowa) pokrywająca posypkę i uszczelniająca powierzchnię. Stosuje się ją np. gdy nawierzchnia była przesypywana kruszywem – wtedy cienka warstwa żywicy zamykającej zabezpiecza ziarna i ułatwia utrzymanie czystości (zapobiega pyleniu luźnych ziaren). Warstwa wykończeniowa pełni też często funkcję ochrony UV – np. bezbarwny lub barwny lakier poliuretanowy odporny na promienie słoneczne zabezpiecza epoksydową warstwę spodnią przed degradacją koloru. W systemach parkingowych warstwa wierzchnia bywa wykonana jako żywica poliuretanowa o właściwościach antypoślizgowych (z dodatkiem mączki antypoślizgowej) i o zwiększonej elastyczności, by mostkować mikro-ryski podłoża. Niezależnie od typu, warstwa wykończeniowa powinna pochodzić z tego samego systemu technologicznego – nie zaleca się mieszać produktów różnych producentów na kolejnych warstwach.

Dodatki i komponenty pomocnicze: Wszystkie dodatki do żywic muszą być kompatybilne i przewidziane przez producenta systemu. Możliwe dodatki to pigmenty (barwniki) do uzyskania wymaganej kolorystyki nawierzchni, wypełniacze reaktywne (np. przyspieszacze do żywic MMA umożliwiające prace w niskiej temperaturze, opóźniacze reakcji w upale itp.), dodatki przeciwpoślizgowe (np. mikrokulki, mączka kwarcowa lub tlenek glinu dodawane do warstwy zamykającej w celu uzyskania chropowatości).

3. SPRZĘT.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

4. TRANSPORT.

Materiały żywiczne muszą być transportowane w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach producenta, zabezpieczonych przed uszkodzeniem, zgodnie z instrukcją transportu na etykiecie (niektóre żywice są klasyfikowane jako materiały niebezpieczne ADR – np. żywice MMA zawierające łatwopalny monomer). Należy chronić opakowania przed ekstremalnymi temperaturami i nasłonecznieniem: żywice dwuskładnikowe powinny być przewożone i przechowywane w temperaturze zalecanej przez producenta (zwykle $+5^{\circ}\text{C}$ do $+25^{\circ}\text{C}$), aby nie utraciły swoich właściwości. Nie wolno dopuścić do zawilgocenia żywic i utwardzaczy (opakowania higroskopijne trzymać szczelnie zamknięte). Kruszywa i dodatki (piasek, pigmenty itp.) przewozić w sposób zabezpieczający przed zmoczeniem i zmieszaniem z obcymi materiałami – np. worki z piaskiem składować na paletach pod przykryciem.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Przygotowanie podłoża.

To kluczowy etap wpływający na przyczepność nawierzchni. Podłoże (np. beton) musi być nośne, stabilne, czyste i suche. Wszelkie mleczko cementowe, warstwy kurzu, farby, oleje i inne zanieczyszczenia należy usunąć poprzez frezowanie, śrutowanie lub szlifowanie powierzchni. Wytrzymałość podłoża na odrywanie powinna wynosić minimum 1,5 MPa – w razie wątpliwości zaleca się wykonanie próbnych testów pull-off. Podłoże betonowe nie może być świeże – powinno mieć min. 28 dni i wilgotność maksymalnie ~4% (wagowo) lub zgodną z wymogami systemu. Ewentualne spękania i ubytki w podłożu należy naprawić przed wykonaniem nawierzchni (np. wypełnić żywicą naprawczą, zaprawą polimerową lub wykonać mostki na rysach). Podłoże powinno być równe w zakresie przewidzianym tolerancjami – większe nierówności należy zeszlifować lub wypełnić przed aplikacją żywicy. Bezpośrednio przed gruntowaniem powierzchnię dokładnie odkurzyć i osuszyć. W razie konieczności (np. przy podłożu betonowym o podwyższonej wilgotności) można zastosować specjalny grunt blokujący wilgoć zgodny z systemem żywicznym.

Warunki pogodowe i przygotowanie stanowiska: Roboty żywiczne prowadzić przy dodatniej temperaturze otoczenia i podłoża (typowo od +5°C do +30°C, optymalnie ok. 15–25°C, o ile producent nie zaleca inaczej). Unikać aplikacji podczas silnego nasłonecznienia na rozgrzanym podłożu (ryzyko zbyt szybkiej reakcji i pęcherzyków). Wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać ~85%. Bezwzględnie należy przestrzegać, aby temperatura podłoża była min. 3°C wyższa od temperatury punktu rosy w otoczeniu

– zapobiegnie to kondensacji pary wodnej na podłożu, która mogłaby pogorszyć przyczepność. Na czas robót zapewnić zadaszenie lub przerwać pracę w przypadku opadów atmosferycznych – nie wolno aplikować żywicy na mokre podłoże ani w deszczu. Miejsce wykonywania nawierzchni należy odizolować od ruchu i osób postronnych – ustawić bariery, taśmy ostrzegawcze; w pobliżu nie prowadzić innych robót, które mogłyby zanieczyścić lub uszkodzić świeżą warstwę.

Aplikacja warstw żywicznych: Układanie nawierzchni odbywa się zgodnie z technologią warstwową systemu:

5.2. Warstwa zasadnicza.

Po przygotowaniu mieszanki żywicznej (żywica + utwardzacz + ewentualne wypełniacze) rozłożyć ją na podłożu. Układać pasami, zachowując ciągłość pracy na całej powierzchni (unikamy zimnych spojów – jeśli przerwa technologiczna jest konieczna, należy odciąć pole taśmą lub listwą). Żywicę rozprowadzać do uzyskania projektowanej grubości przy pomocy rakli o odpowiedniej wysokości zębów lub za pomocą ściągaczy listwowych. W przypadku żywic samorozlewnych przemieszczać warstwę wałkiem kolczastym dla odpowietrzenia (wykonując ruchy w dwóch kierunkach na krzyż). Gdy system wymaga zasypania kruszywem (posypki), obsypać równomiernie świeżą żywicę suchym kruszywem aż do całkowitego nasycenia (ziarna przestają tonać). Utwardzać pozostawić na czas podany przez producenta (np. ~12–24 godz. w temp. pokojowej dla epoksydów). Po utwardzeniu nadmiar niewklejonego kruszywa dokładnie zamieść i odkurzyć.

5.3. Warstwa wykończeniowa.

Jeśli jest przewidziana w systemie – przygotować żywicę nawierzchniową (np. lakier PU) i nanieść ją równomiernie wałkiem lub natryskowo na utwardzoną warstwę spodnią (czystą i odkurzoną). Warstwę tę wykonywać zgodnie z zaleceniem co do ilości (np. 0,3–0,5 kg/m²) i ewentualnie nanosić dwukrotnie dla pełnego pokrycia posypki. Unikać tworzenia kałuż lakieru. Pozostawić do utwardzenia końcowego.

Czasy utwardzania i przerwy technologiczne: Każdą warstwę żywicy układać z zachowaniem minimalnych i maksymalnych przerw międzywarstwowych określonych przez producenta. Przed nałożeniem kolejnej warstwy poprzednia powinna osiągnąć stan utwardzenia nieklejącego (tack-free). Jeżeli przerwa między warstwami przekroczy maksymalny czas (tzw. window time), należy powierzchnię poprzedniej warstwy zmatowić (zeszlifować) i odkurzyć przed kontynuacją. Orientacyjne czasy przy 20°C: żywice epoksydowe – pracę kontynuować 6–24 h od nałożenia poprzedniej warstwy; żywice poliuretanowe ~4–24 h; żywice MMA ~0,5–2 h (bardzo krótki czas, prace muszą być zorganizowane sprawnie). Pełne utwardzenie nawierzchni (uzyskanie pełnych parametrów mechanicznych i chemicznych) następuje zwykle po 7 dniach dla systemów epoksydowych, 3–5 dniach dla poliuretanowych i 24–48 godzin dla systemów MMA – dopiero po tym czasie dopuszcza się maksymalne obciążenie eksploatacyjne. Ruch pieszego można zazwyczaj wprowadzić wcześniej: dla epoksydów i PU po ok. 24 godzinach (przy 20°C), dla MMA nawet po 2 godzinach od aplikacji. Należy jednak unikać intensywnego użytkowania przed upływem pełnego czasu utwardzenia.

Uwagi wykonawcze: Mieszanki żywiczne należy przygotowywać w ilościach dających się wbudować w czasie żywotności mieszanki (pot-life). W przypadku przerwania pracy (np. awaria, opady) należy zabezpieczyć wykonany fragment i przygotować krawędź do późniejszego połączenia (np. taśmą odciąć miejsce zakończenia żywicy – po wznowieniu pracy usunąć ją i nałożyć świeżą żywicę na styk; w razie utwardzenia krawędź przeszlifować przed połączeniem). Grubość nawierzchni kontrolować w trakcie układania (np. za pomocą znaczników poziomu lub przez bieżący pomiar zużycia materiału na daną powierzchnię). Przy aplikacji wielkopowierzchniowej prace dzieli się na sekcje (pola robocze) tak, by zachować spadki zgodne z projektem oraz ułatwić dotarcie do całej powierzchni. Narzędzia i sprzęt po użyciu czyścić niezwłocznie (np. rozpuszczalnikami wskazanym przez producenta, acetonem itp.), bo utwardzona żywica jest trudna do usunięcia. W trakcie prac zachować wymogi BHP – zapewnić wentylację (przy pracach w zamkniętych przestrzeniach), używać odzieży i sprzętu ochronnego.

6. KONTROLA JAKOŚCI.

Badania przed rozpoczęciem robót: Przed przystąpieniem do wykonywania nawierzchni należy zbadać stan podłoża i materiałów. Sprawdzić dokumenty jakościowe materiałów (certyfikaty CE, atesty, daty ważności żywicy). Wykonać pomiar wilgotności podłoża betonowego (np. metodą karbidową CM lub elektroniczną) – wilgotność musi być ≤ 4% lub zgodna z wymaganiami systemu.

Sprawdzić przyczepność podłoża – zaleca się próbę pull-off na fragmencie podłoża: przyczepność warstwy szczepnej do betonu powinna osiągnąć min. 1,5 MPa (w przypadku systemów pod ruch ciężki zalecane nawet $\geq 2,0$ MPa)

Ewentualne badania składu podłoża (np. zawartości zanieczyszczeń jak oleje) przeprowadzić, jeśli istnieje ryzyko słabej przyczepności. Wszystkie niezgodności (np. za duża wilgotność, za mała wytrzymałość betonu) muszą zostać usunięte przed rozpoczęciem zasadniczych prac.

Kontrola w trakcie robót: Na bieżąco nadzorować warunki pogodowe – zapisywać temperaturę powietrza i podłoża oraz wilgotność w dzienniku budowy, by potwierdzić, że mieszczą się w wymaganym zakresie. Sprawdzać dokładność dozowania i mieszania żywicy (czy składniki są odmierzane zgodnie z proporcjami i wymieszane na jednorodną masę). Każdą partię materiału naniesioną na podłoże kontrolować wzrokowo pod kątem jednolitości – nie dopuszczać do powstawania miejsc z niedomieszaną żywicą czy segregacją kruszywa. Po utwardzeniu warstwy przeprowadzić oględziny powierzchni: nie powinno być lepkich obszarów (oznaka niedoutwardzenia), pęcherzy ani innych wad. Jeśli są wykryte defekty (np. pęcherze, odspojenia), należy je naprawić zgodnie z instrukcją (np. wyciąć wadliwy fragment i wypełnić nową żywicą).

Sprawdzenie cech geometrycznych: Gotową nawierzchnię należy zbadać pod względem równości, spadków i grubości, porównując z projektem. Równość nawierzchni sprawdzić 4-metrową łatą i planografem – nierówności nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości (typowo prześwit ≤ 5 mm pod łatą 4 m na ciągach pieszych). Pomiar równości prowadzić wg normy BN-68/8931-04 (pomiar łatą i planografem)

Spadki poprzeczne i podłużne zmierzyć niwelatorem lub poziomica – powinny odpowiadać projektowi (zwykle min. 1–2% w celu odwodnienia powierzchni)

Grubość nawierzchni weryfikować na podstawie zużycia materiałowego (ilości żywicy i kruszywa na m^2) oraz lokalnie poprzez pomiary w odkrytych miejscach (np. przy krawędziach) lub metodą odwiertów kontrolnych. Tolerancja grubości: nie mniej niż projektowana (miejscowe odchyłki $\pm 10\%$ dopuszczalne, o ile inne właściwości nie są zagrożone). Miejsca pomiarów grubości/odrywania należy po badaniu naprawić.

Badania jakości nawierzchni: W razie wymagań inwestora, można wykonać dodatkowe badania laboratoryjne na próbkach z nawierzchni: np. odporność na ścieranie metodą BCA (ocena głębokości wytarcia – powinna odpowiadać klasie AR według EN 13892-4, zalecana AR1 dla ruchu kołowego), twardość powierzchni (np. metodą wahadła, jeśli wymagana antypoślizgowość – oczekiwany współczynnik tarcia na mokro min. $\sim 0,45$ według pendulum testu), odporność chemiczna na wybrane reagenty (np. plamy oleju, benzyny – brak uszkodzeń po 7–30 dniach kontaktu). Badania te wykonuje się według odpowiednich norm (m.in. EN ISO 2812-1 – odporność powłok na ciecze, EN 13892-4 – ścieralność BCA, EN 13036-4 – badanie antypoślizgowości metodą wahadła itp.). Wykonawca powinien udostępnić wymagane certyfikaty i deklaracje dla materiałów użytych w nawierzchni – stanowią one podstawę oceny zgodności z wymaganiami.

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy [m^2] wykonanej i odebranej nawierzchni żywicznej o wymaganej grubości i właściwościach. Powierzchnię nawierzchni określa się przez pomiar w terenie faktycznie wykonanej powierzchni (zgodnie z dokumentacją powykonawczą). Do obmiaru przyjmuje się powierzchnię netto pokrytą nawierzchnią żywiczną – nie odlicza się jedynie drobnych nieobłożonych fragmentów mniejszych niż $0,5 m^2$ (np. przy studzienkach, słupach), natomiast potrąca się powierzchnie większych obiektów nie objętych nawierzchnią (np. oczka zieleni, fundamenty słupów jeśli występują, itp.). Obmiar należy potwierdzić wpisem do dziennika budowy lub protokołem przed odbiorem.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiory międzyoperacyjne (robót zanikających): W trakcie wykonywania robót należy zgłaszać do odbioru etapy ulegające zakryciu przez kolejne warstwy. Przed wszystkim podłoże przed nałożeniem gruntu powinno zostać odebrane przez Inżyniera (sprawdzenie oczyszczenia, chropowatości, wilgotności). Również warstwa gruntuja powinna być odebrana przed ułożeniem warstwy zasadniczej – kontroluje się równomierność pokrycia i brak miejsc suchych. Ze wszystkich takich odbiorów częściowych spisuje się protokół akceptacji przed kontynuacją prac. Niezgłoszenie do odbioru robót zanikających może być podstawą do ich rozebrania na koszt wykonawcy celem inspekcji w późniejszym terminie

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu – wg. Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za $1 m^2$ wykonanej nawierzchni żywicznej o określonej grubości (zgodnej z projektem i SST), zaakceptowanej przy odbiorze końcowym. Cena jednostkowa obejmuje całość robót potrzebnych do kompletnego wykonania nawierzchni, w tym: przygotowanie i oczyszczenie podłoża (z ewentualną naprawą ubytków, wypełnieniem rys, gruntowaniem itp.), dostawę i przygotowanie wszystkich materiałów (żywice, utwardzacze, kruszywo, dodatki) wraz z ich składowaniem na budowie, wykonanie kolejnych warstw systemu żywicznego zgodnie ze specyfikacją (aplikacja żywicy, rozłożenie i zagęszczenie mieszanki, posypanie kruszywem, nałożenie powłok zamykających), zabezpieczenie robót w trakcie utwardzania (ochrona przed warunkami atmosferycznymi, oznakowanie), a także przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów kontrolnych, uprzątnięcie i utylizację odpadów (np. pustych opakowań po żywicach) oraz wszystkie inne czynności niezbędne do wykonania nawierzchni zgodnie z wymaganiami. Rozliczenie robót dodatkowych, nieobjętych ceną jednostkową (np. próby przyczepności, naprawy poza zakresem projektu), musi być uzgodnione odrębnie z Zamawiającym. W cenie jednostkowej uwzględnia się również koszty sprzętu, rusztowań, dojazdów, BHP i organizacji robót – wykonawca skalkuluje je we własnym zakresie.

10. Przepisy związane.

PN-EN 1504-2:2006 – Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – *Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu*. (Wymagania dla powłok ochronnych na beton, m.in. minimalna przyczepność $\geq 1,5$ MPa, odporność na ścieranie, penetracja CO₂ itp.).

PN-EN 13813:2003 – Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonania – *Właściwości i wymagania*. (Norma dla materiałów posadzkowych, klasyfikacja jastrychów żywicznych: np. B1,5 – przyczepność $\geq 1,5$ MPa, AR0.5/AR1 – odporność na ścieranie, IR4 – odporność na uderzenie itd.).

PN-EN ISO 12944 (seria) – Farby i lakiery – *Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich*. (Zawiera wymagania dot. trwałości powłok w warunkach atmosferycznych – odpowiednio dobrane żywiczne powłoki nawierzchniowe powinny spełniać kryteria odporności na UV i czynniki środowiskowe analogiczne do klas trwałości wysokiej według ISO 12944).

PN-EN 13043:2004 – Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. (Wymagania dla kruszyw drogowych – jeśli stosowane w nawierzchni żywicznej pod ruch kołowy).

PN-B-06251:1988 – *Roboty betonowe i żelbetowe – Wymagania techniczne*. (Wymagania dot. wykonania podkładów betonowych – podłoże pod nawierzchnię powinno odpowiadać tym wymaganiom w zakresie klasy betonu, pielęgnacji, wytrzymałości).

BN-68/8931-04:1968 – Drogi samochodowe – *Pomiar równości nawierzchni planografem i łata*

(Stosowana metodyka do kontroli równości nawierzchni żywicznej – dopuszczalne odchylenia według tej normy).

PN-EN 13892-4:2004 – Podkłady podłogowe – *Metody badań – Część 4: Odporność na zużycie – BCA*. (Metoda badania ścieralności posadzek; wyniki klasyfikuje się w klasach AR, gdzie np. AR1 oznacza ubytek < 100 μm

PN-EN ISO 2812-1:2018 – Farby i lakiery – *Ocena odporności na działanie cieczy – Część 1: Zanurzenie w cieczy*. (Standardowa metoda badania odporności chemicznej powłok – np. brak zmian po 30 dniach zanurzenia w medium chemicznym).

SST D-M-00.00.00 – Wymagania ogólne wykonania i odbioru robót. (Specyfikacja techniczna zawierająca postanowienia ogólne, obowiązujące w niniejszym kontrakcie, dotyczące m.in. zasad BHP, kontroli materiałów, prowadzenia dziennika budowy, zasad pomiarów i odbiorów ogólnych).

Aprobaty Techniczne ITB, KOT, ETA – Aktualne dokumenty dopuszczające systemy żywiczne do stosowania (jeśli wymagane w przypadku braku pełnej normy zharmonizowanej na dany wyrób). Np. Aprobata Techniczna ITB na system posadzki żywicznej z kruszywem, Europejska Ocena Techniczna (ETA) dla systemu powłok ochronnych itp., wraz z Deklaracją Właściwości Użytkowych wystawioną przez producenta.

Nr specyfikacji: **SST 12.0**

Nazwa specyfikacji: **ZBROJENIE BETONU**

Spis treści:

1. WSTĘP	2
1.1. PRZEDMIOT SST	2
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST	2
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	2
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	2
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	2
2. MATERIAŁY	2
2.1. STAL ZBROJENIOWA	2
2.2. STAL ZBROJENIOWA DO ZBROJENIA TUNELÓW POWINNA SPEŁNIAĆ WYMAGANIA IBDM (INSTYTUT BUDOWNICTWA, DRÓG I MOSTÓW) W WARSZAWIE	3
3. SPRZĘT	3
4. TRANSPORT	3
5. WYKONANIE ROBÓT	3
5.1. WYKONYWANIE ZBROJENIA	3
6. KONTROLA JAKOŚCI	3
7. OBMIAR ROBÓT	3
8. ODBIÓR ROBÓT	4
8.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU – WG. OGÓLNEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	4
8.2. ODBIÓR ZBROJENIA	4
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	4
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	4

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące zbrojenia betonu w konstrukcjach żelbetowych wykonywanych na mokro i prefabrykowanych

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia betonu. W zakres tych robót wchodzi:

B.03.01.00. Przygotowanie i montaż zbrojenia prętami okrągłymi gładkimi ze stali A-I.

B.03.02.00. Przygotowanie i montaż zbrojenia prętami okrągłymi żebrowanymi ze stali A-II i A-III.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY.

2.1. Stal zbrojeniowa.

(1) Klasy i gatunki stali zbrojeniowej wg dokumentacji technicznej i wg PN-89/H-84023/6

(2) Własności mechaniczne i technologiczne stali.

* Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 10025:2002. Najważniejsze wymagania podano w tabeli poniżej.

Gatunek stali	Średnica pręta	Granica plastyczna	Wytrzymałość na rozciąganie	Wydłużenie trzpienia	Zginanie a -
	mm	MPa	MPa	%	d - próbki
St0S-b	5,5-10	220	310-550	22	d = 2a(180)
St3SX-b	5,5-40	240	370-460	24	d = 2a(180)
34GS-b	6-32	410	min. 590	16	d - 3a(90)

* W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień.

(3) Wady powierzchniowe.

* Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań

* Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.

* Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek dla walcówki i prętów gładkich,

- jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

(4) Odbiór stali na budowie.

* Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzonej każdy krąg lub wiązka stali. Atest ten powinien zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej.

* Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy kręgu.

* Wygląd zewnętrzny prętów zbrojeniowych dostarczonej partii powinien być następujący:

- na powierzchni prętów nie powinno być zgorzeliny, odpadającej rdzy, tłuszczów, farb lub innych zanieczyszczeń,

- odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i ożebrowania powinny się mieścić w granicach określonych dla danej klasy stali w normach państwowych,

- pręty dostarczone w wiązkach nie powinny wykazywać odchylenia od linii prostej większego niż 5 mm na 1 m długości pręta.

* Magazynowanie stali zbrojeniowej.

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

(5) Badanie stali na budowie.

* Dostarczoną na budowę partię stali do zbrojenia konstrukcji z betonu należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku gdy:

- nie ma zaświadczenia jakości (atestu),
- nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych,
- stal pęka przy gięciu.

Decyzję o przekazaniu próbek do badań laboratoryjnych podejmuje Inżynier.

2.2. Stal zbrojeniowa do zbrojenia tunelów powinna spełniać wymagania IBDM (Instytut Budownictwa, Dróg i Mostów) w Warszawie.

3. SPRZĘT.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu.

4. TRANSPORT.

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu żeby uniknąć trwałych odkształceń, oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Wykonywanie zbrojenia.

a) Czystość powierzchni zbrojenia.

* Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota,

* Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

* Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

b) Przygotowanie zbrojenia.

* Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane.

* Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg projektu z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-B-03264:2002.

* Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-B-03264:2002

* Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.

c) Montaż zbrojenia.

* Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.

* Nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych.

* Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów powinien być dokonywany bezpośrednio w deskowaniu.

* Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.

* Zbrojenie płyt prętami pojedynczymi powinno być układane według rozstawienia prętów oznaczonego w projekcie.

* Dla zachowania właściwej otuliny należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.

6. KONTROLA JAKOŚCI.

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z projektem oraz z podanymi wyżej wymaganiami.

Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową jest 1 tona.

Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (t) zmontowanego zbrojenia, tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną przez ich ciężar jednostkowy t/mb.

Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Wszystkie roboty objęte B.03.01.00 i B.03.02.00 podlegają zasadom odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbioru końcowego - wg opisu jak niżej:

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu – wg. Ogólnej Specyfikacji Technicznej.**8.2. Odbiór zbrojenia.**

* Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz wpisany do dziennika budowy.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej specyfikacji, zgodności z rysunkami liczby prętów w poszczególnych przekrojach, rozstawu strzemion, wykonania haków złącz i długości zakotwień prętów oraz możliwości dobrego otulenia prętów betonem.

9. Podstawa płatności.

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1 tonę. Cena obejmuje dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie oraz montaż zbrojenia za pomocą drutu wiązałkowego w deskowaniu, zgodnie z projektem i niniejszą specyfikacją, a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia i usunięcie ich poza teren robót.

10. Przepisy związane.

PN-89/H-84023/06 Stal do zbrojenia betonu.

Nr specyfikacji: **SST 13.0**

Nazwa specyfikacji: **BETON**

Spis treści:

1. WSTĘP	2
1.1. PRZEDMIOT SST	2
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST	2
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	2
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	2
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	2
2. MATERIAŁY	2
2.1. SKŁADNIKI MIESZANKI BETONOWEJ	2
2.2. WYMAGANIA DO BETONU KONSTRUKCYJNEGO UŻYTEGO DO BUDOWY TUNELU	3
2.3. MATERIAŁY DO WYKONANIA PODBETONU	3
3. SPRZĘT	3
4. TRANSPORT	4
4.1. TRANSPORT, PODAWANIE I UKŁADANIE MIESZANKI BETONOWEJ	4
5. WYKONANIE ROBÓT	4
5.1. ZALECENIA OGÓLNE	4
5.2. WYTWARZANIE MIESZANKI BETONOWEJ	4
5.3. WARUNKI ATMOSFERYCZNE PRZY UKŁADANIU MIESZANKI BETONOWEJ I WIĄZANIU BETONU	5
5.5. WYKAŃCZANIE POWIERZCHNI BETONU	6
5.6. WYKONANIE PODBETONU	6
6. KONTROLA JAKOŚCI	6
7. OBMIAR ROBÓT	6
8. ODBIÓR ROBÓT	6
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	6
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	6

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, betoniarskich.

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu i podbetonu w elementach konstrukcyjnych objętych kontraktem.

B.04.01.00 Betony konstrukcyjne

B.04.02.00 Podbetony.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY.

2.1. Składniki mieszanki betonowej.

(1) Cement

a) Rodzaje cementu

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego, tj. bez dodatków mineralnych wg normy PN-B-30000:1990 o następujących markach: marki „25” - do betonu klasy B7,5-B20 marki „35” - do betonu klasy wyższej niż B20

b) Wymagania dotyczące składu cementu

Wg ustaleń normy PN-B-30000:1990 oraz ponadto zgodnie z zarządzeniem Ministra Komunikacji wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- Zawartość krzemianu trójwapniowego olitu (C3S) 50-60%
- Zawartość glinianu trójwapniowego olitu (C3A) <7%
- Zawartość alkaliów do 0,6%
- Zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa nieaktywnego do 0,9%
- Zawartość C4AF+2C3A (zalecane) <20%

c) Opakowanie

Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-76/P-79005.

Masa worka z cementem powinna wynosić 50,2 kg. Na workach powinien być umieszczony trwały, wyraźny napis zawierający następujące dane:

- * oznaczenie
- * nazwa wytwórni i miejscowości
- * masa worka z cementem
- * data wysyłki
- * termin trwałości cementu

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosomochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wysypów.

d) Świadectwo jakości cementu

Każda partia wysyłanego cementu powinna być zaopatrzona w sygnaturę odbiorczą kontroli jakości zgodnie z PN-EN 147-2.

e) Akceptowanie poszczególnych partii cementu

Każda partia cementu przed jej użyciem do betonu musi uzyskać akceptację Inżyniera.

f) Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu.

* Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996 i PN-EN 196-6:1997, a wyniki ocenione wg normy PN-B-30000:1990.

Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy dla której jest atest z wynikami badań cementowni można wykonać tylko badania podstawowe.

- * Ponadto przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej zaleca się przeprowadzenie kontroli obejmującej:
 - oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996 i PN-EN 196-6:1997
 - oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-1:1996, PN-EN 196-3:1996 i PN-EN 196-6:1997
 - sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

W przypadku gdy w/w kontrola wykaże niezgodność z normami cement nie może być użyty do betonu.

g) Magazynowanie i okres składowania

- * Miejsca przechowywania cementu mogą być następujące:

- * dla cementu pakowanego (workowanego):

składy otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach)

- * dla cementu luzem:

- magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzenia kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzenia pomiarów poziomu cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na zewnętrznych ścianach).

- * Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekaniem wody deszczowej i zanieczyszczeniem.

- * Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

- * Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależny jest od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- * 10 dni w przypadku przechowywania go w zadaszonych składach otwartych,
- * po upływie okresu trwałości podanego przez wytwórcę w przypadku przechowywania w składach zamkniętych.
- * Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinno być przechowywana w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

(2) Kruszywo, a) Rodzaj kruszywa i uziarnienie.

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-B-00712/A1:1997, z tym że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Kontrola partii kruszywa przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej obejmuje oznaczenia:

- składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000
- kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001
- zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12

W celu umożliwienia korekty recepty roboczej mieszanki betonowej należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1997-6:2002 i stałości zawartości frakcji 0-2 mm.

2.2. Wymagania do betonu konstrukcyjnego użytego do budowy tunelu.

- B-30 dla wykonania konstrukcji tunelu.

Wymagania co do szczelności i mrozoodporności wg PN-EN 206-1:2003, tj.

- nasiąkliwość nie większa jak 4%
- mrozoodporność przy ubytku masy nie większym niż 5%, spadek wytrzymałości nie większy od 20% po 150 cyklach zamrażania i rozmrażania.

- B-25 dla wykonania osłony izolacji

- B-25 utwardzony powierzchniowo dla wykonania posadzek

- B-10 dla podbetonów i podkładów Wymagania ogólne wg PN-EN 206-1:2003.

Ponadto beton i jego składniki powinny spełniać wymagania IBDM w Warszawie

2.3. Materiały do wykonania podbetonu.

Beton kl. B7.5 i B10 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie. Orientacyjny skład podbetonu:

- pospółka kruszona 0/40,
- cement hutniczy 25. Ilość cementu 6%, $g_d \max - 2,09 \text{ gr/cm}^3$ wilgotność optymalna 8% Kruszywo równomiernie stopniowane o frakcjach:

20/40 - 30%, 20/10 = 20%, 0/2 = 30%

3. SPRZĘT.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolno spadowych).

4. TRANSPORT.

4.1. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej.

(1) Środki do transportu betonu

* Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruszkami)

* Ilość „gruszek” należy dobrać tak aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu.

(2) Czas transportu i wbudowania.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż: 90 minut przy temperaturze otoczenia + 15°C 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C 30 minut przy temperaturze otoczenia + 30°C

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Zalecenia ogólne.

* Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 206-1:2003 i PN-63/B-06251.

* Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

5.2. Wytwarzanie mieszanki betonowej.

(1) Dozowanie składników:

* Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

2% - przy dozowaniu cementu i wody

3% - przy dozowaniu kruszywa

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji

* Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa

(2) Mieszanie składników

* Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

* Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

(3) Podawanie i układanie mieszanki betonowej

* Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp obowiązują odrębne wymagania technologiczne przy czym wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

* Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

* Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m).

* Przy wykonywaniu konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny,

- warstwami o grubości do 40 cm zagęszczając wibratorami wglębnymi,

- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości większej od 12 cm zbrojonych górną i dolną należy stosować belki wibracyjne.

(4) Zagęszczanie betonu.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy przestrzegać następujących zasad:

* Wibratory wglębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.

* Podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.

* Podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębić buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sekund po czym wyjmować powoli w stanic wibrującym.

* Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,7 m.

* Belki wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

* Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sekund.

* Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

(5) Przerwy w betonowaniu.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z projektantem.

* Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej po winno być uzgodnione z projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

* Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szklia cementowego,
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania,

* W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu.

Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

(6) Wymagania przy pracy w nocy.

W przypadku gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

(7) Pobranie próbek i badanie.

* Na wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

* Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszymi SST oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych,

* badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu
- badanie mieszanki betonowej
- badanie betonu.

5.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

(1) Temperatura otoczenia

* Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

* W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

(2) Zabezpieczenie podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

(3) Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia

* Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

* Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

* Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

5.4. Pielęgnacja betonu

(1) Materiały i sposoby pielęgnacji betonu.

* Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

* Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

* Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

* Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

* W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

(2) Okres pielęgnacji

* Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgotności przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania.

* Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-63 r -06251) lub wytrzymałości manipulacyjnej dla prefabrykatów.

5.5. Wykańczanie powierzchni betonu

(1) Równość powierzchni i tolerancji.

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagani;

- * wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień i nie mieć ziarnami kruszywa, przełomów i wyrzuseń ponad powierzchnię,
- * pęknięcia są niedopuszczalne,
- * rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu min. 2,5cm,
- * pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 2,5cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany,
- * równość gorszej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260, tj. wypukłości i wgłębienia powinny być większe niż 2 mm,

(2) Faktura powierzchni i naprawa uszkodzeń

Jeżeli projekt nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych. : po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- * wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po rozebraniu szalunków,
- * raki i ubytki na eksponowanych powierzchniach uzupełnić betonem i następnie wygładzić i uklepać, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez pęknięć i porów.
- * wyrównaną wg powyższych zaleceń powierzchnię należy obrzucić zaprawą i lek-:, wyszczotkować wilgotną szczotką aby usunąć powierzchnie szkliste.

5.6. Wykonanie podbetonu.

Przed przystąpieniem do układania podbetonu należy sprawdzić podłoże pod wzg.:-

dla nośności założonej w projekcie technicznym.

Podłoże winne być równe, czyste i odwodnione.

Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg projektu technicznego.

6. KONTROLA JAKOŚCI.

Kontrola jakości wykonania betonów polega na sprawdzeniu zgodności z projektem i: podanymi wyżej wymaganiami. Roboty podlegają odbiorowi.

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostkami obmiaru są:

B.04.01.00 - 1 m3 wykonanej konstrukcji.

B.04.02.00 -1m3 wykonanego podbetonu

8. ODBIÓR ROBÓT.

Wszystkie roboty objęte B.04.01.00 i B.04.02.00 podlegają zasadom odbioru robót zanikających wg zasad podanych powyżej. W szczególności tunel dla pieszych podlega próbnemu obciążeniu wg PN-89/S-10050.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych w p. 7. Cena jednostkowa obejmuje dla B.04.01.00:

- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji
- oczyszczenie podłoża
- wykonanie deskowania z rusztowaniem
- ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu, z wykonaniem projektowanych otworów, zabetonowaniem zakotwień i marek, zagęszczeniem i wyrównaniem powierzchni
- pielęgnację betonu
- rozbiórką deskowania i rusztowań
- oczyszczenia stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych poza granice obiektu.

B.04.02.00. Podbeton na podłożu gruntowym,

Płaci się za ustaloną ilość m3 betonu wg ceny jednostkowej, która obejmuje; wyrównanie podłoża, przygotowanie, ułożenie, zagęszczenie i wyrównanie betonu, oczyszczenie stanowiska pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-EN 206-1:2003

Beton.

PN-EN 196-1:1996

Cement. Metody badań. Oznaczenie wytrzymałości.

PN-EN 196-3:1996

Cement. Metody badań. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości.

PN-EN 196-6:1997

Cement. Metody badań. Oznaczenie stopnia zmielenia

PN-B-30000:J990	Cement portlandzki.
PN-88/B-30001	Cement portlandzki z dodatkami.
PN-B-03002/Az2:2002	Konstrukcje murowe niezbrojne. Projektowanie i obliczanie.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek.

Nr specyfikacji: **SST 14.0**

Nazwa specyfikacji: **URZĄDZENIA MAŁA ARCHITEKTURA**

1. ZAGADNIENIA OGÓLNE	2
1.1. WPROWADZENIE	2
1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA	2
1.3. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE REALIZACJI ROBÓT	2
1.4. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE PRZEPISÓW PRAWA BUDOWLANEGO	2
1.5. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA	2
1.6. ZMIANY ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH I MATERIAŁOWYCH	2
1.7. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA, POLSKIE NORMY I INNE PRZEPISY ORAZ WYMAGANIA	2
1.8. ODBIÓR ROBÓT	2
1.9. POTWIERDZENIE DOKONANIA POZYTYWNEGO ODBIORU ROBÓT	3
2. ROBOTY ZIEMNE ORAZ ROZBIÓRKOWE	3
2.1. WSTĘP	3
2.2. MATERIAŁ	3
2.4. TRANSPORT	3
2.5. WYKONANIE, ZAKRES ROBÓT	3
2.6. ODBIÓR MATERIAŁÓW	3
2.7. ODBIÓR ROBÓT	3
3. ROBOTY MONTAŻOWE	3
3.1. WSTĘP	3
3.2. MATERIAŁY	3
3.2.1. Urządzenia małej architektury	3
3.3. SPRZĘT I MASZYNY	5
3.4. TRANSPORT	5
3.5. WYKONANIE I ZAKRES ROBÓT	5
3.6. ODBIÓR MATERIAŁÓW	5
4. NORMY	5
4.1. POZOSTAŁE NORMY	5
4.2. INNE PRZEPISY	6

1. ZAGADNIENIA OGÓLNE.

1.1. Wprowadzenie.

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót związanych z budową rynku w Kruszwicy, której właścicielem jest Gmina Kruszwica określa następujące wymagania w zakresie:

- zgodności materiałów;
- sposobu i jakości wykonywania robót;
- odbioru prawidłowości wykonania robót zgodnych z założeniami projektowymi;

1.2. Podstawa opracowania.

Niniejsza specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót opracowana została na podstawie:

- projektu architektoniczno-budowlanego;
- przedmiaru robót;
- wizji lokalnej w terenie.

1.3. Wymagania ogólne dotyczące realizacji robót.

Realizacja robót związanych z niniejszą inwestycją musi zawsze odpowiadać wszystkim przepisom techniczno – budowlanym oraz prawnym na dzień realizacji zadania inwestycyjnego, zarówno dotyczących całości inwestycji, jak i samych technologii wykonywania robót. Szczególną uwagę należy zwrócić na przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony środowiska oraz ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca na własny koszt zobowiązany jest do przestrzegania obowiązujących przepisów oraz wymogów władz samorządowych i administracyjnych.

1.4. Wymagania ogólne dotyczące przepisów prawa budowlanego.

Wykonywanie robót, zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego należy do podstawowych obowiązków Wykonawcy.

1.5. Dokumentacja projektowa.

Wykonawca robót, przed przekazaniem dokumentacji do realizacji, winien sprawdzić dokumentację techniczno – projektową pod względem możliwości technicznych realizacji zadania zgodnie z przepisami BHP, stosowaniem materiałów i urządzeń zgodnych ze specyfikacją techniczną dokumentacji projektowej.

1.6. Zmiany rozwiązań projektowych i materiałowych.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od dokumentacji techniczno – projektowej w żadnym wypadku nie mogą powodowały obniżenia wartości jakościowych, zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej, zwiększenia kosztów eksploatacji oraz zmian funkcjonalnych zaprojektowanych rozwiązań projektowych.

W trakcie realizacji zadania inwestycyjnego nie dopuszcza się wprowadzenia zmian poza następującymi przypadkami:

- gdy wyrób został wycofany z obrotu i stosowania w budownictwie
- gdy zaprojektowane rozwiązanie posiada istotne wady i stwarza bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia i życia użytkowników

Decyzje o wprowadzonych zmianach winny być dokonane wyłącznie na piśmie i zaakceptowane przez Inwestora oraz projektanta przedmiotowej dokumentacji projektowej.

1.7. Dokumentacja projektowa, polskie normy i inne przepisy oraz wymagania.

Inwestycja winna spełniać wymagania określone w:

- dokumentacji techniczno – projektowej
- przepisach techniczno – budowlanych (Prawo Budowlane)
- Polskich Normach PN – EN 1176, PN – EN 1177
- aprobaty technicznych i innych dokumentach normujących wprowadzanie wyrobów do obrotu i stosowania w budownictwie

1.8. Odbiór robót.

Podstawą odbioru robót będzie:

- pismne zgłoszenie Wykonawcy o terminie planowanego zakończenia robót
- dokumentacja powykonawcza
- aprobaty techniczne i inne dokumenty normujące wprowadzanie wyrobów do obrotu i stosowania w budownictwie

- uporządkowanie terenu realizacji zadania

1.9. Potwierdzenie dokonania pozytywnego odbioru robót.

Inwestor na pisemny wniosek - zgłoszenie Wykonawcy o terminie planowanego zakończenia robót ustala termin odbioru końcowego robót i zwołuje komisję odbiorową. W skład komisji wchodzi przedstawiciele Inwestora, Użytkownika i Wykonawcy. Komisja po dokonaniu pozytywnego odbioru sporządza protokół odbioru końcowego robót i podpisuje go. Protokół ten stanowi podstawę do rozliczenia robót i wystawienia faktury VAT za zakończone i odebrane roboty.

2. ROBOTY ZIEMNE ORAZ ROZBIÓRKOWE.

2.1. Wstęp.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych wykonywanych ręcznie i za pomocą sprzętu samojezdnego.

2.2. Materiał

2.3. Sprzęt i maszyny:

- łopaty, szpadle, grabki
- spycharka gąsienicowa
- ładowarka
- taczka

2.4. Transport:

- samochód samowyladowczy
- ładowarka

2.5. Wykonanie, zakres robót:

W celu zagospodarowania terenu zgodnie z projektem zagospodarowania terenu należy wykonać następujące roboty ziemne i rozbiórkowe:

- Demontaż oraz wywóz i utylizacja istniejących ławek, które nadają się do powtórnego wykorzystania należy dostarczyć w miejsce wskazane przez Inwestora;
- Niwelacja i oczyszczenie terenu;
- Rozplantowanie gruntu z wykopu oraz Wywiezienie nadmiaru ziemi w miejsce wskazane przez Inwestora ;

2.6. Odbiór materiałów.

Odbiór materiałów - brak.

2.7. Odbiór robót.

Odbiór końcowy – robót, na podstawie dokumentacji projektowej i przepisów związanych, odbiera komisja powołana przez Inwestora na podstawie zgłoszenia Wykonawcy robót .

3. ROBOTY MONTAŻOWE.




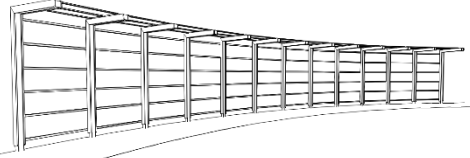
3.1. Wstęp.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem robót montażowych urządzeń zabawowych oraz elementów małej architektury.

3.2. Materiały:

3.2.1. Urządzenia małej architektury.

ELEMENTY MAŁEJ ARCHITEKTURY (M)				
Ławki M1				
Oznaczenie	Materiał	Ilość	Wymiary	Opis/wymagania

M1	Ławka z oparciem U-650	4 szt.	dl.: 384,70cm szer.:81,40 cm wys.: 83,00 cm	<p>Konstrukcja: Konstrukcja nośna na centralnej nodze wykonana ze spawanych stalowych płyt, stal cynkowana malowana proszkowo, elementy stalowe są łączone z płytami drewnianymi za pomocą połączeń śrubowych ze stali nierdzewnej.</p> <p>Siedzisko: Deski z litego drewna egzotycznego</p> <p>Oparcie: Deski z litego drewna egzotycznego</p> <p>Kolor: Wg wzornika RAL dostępne</p> <p>Kotwienie: pod płytę chodnikową do betonowych fundamentów z betonu C20/25 (głębokość posadowienia fundamentu 30cm poniżej poziomu terenu) za pomocą kotew chemicznych</p> <p>Wszystkie elementy mebli ulicznych muszą być prawidłowo zakotwione według dokumentacji producenta.</p>	
M1.1	Ławka z oparciem U-650	8 szt.	dl.: 457,50 cm szer.: 73,80 cm wys.: 83,00 cm	<p>Konstrukcja: Konstrukcja nośna na centralnej nodze wykonana ze spawanych stalowych płyt, stal cynkowana malowana proszkowo, elementy stalowe są łączone z płytami drewnianymi za pomocą połączeń śrubowych ze stali nierdzewnej.</p> <p>Siedzisko: Deski z litego drewna egzotycznego</p> <p>Oparcie: Deski z litego drewna egzotycznego</p> <p>Kotwienie: pod płytę chodnikową do betonowych fundamentów z betonu C20/25 (głębokość posadowienia fundamentu 30cm poniżej poziomu terenu) za pomocą kotew chemicznych</p> <p>Wszystkie elementy mebli ulicznych muszą być prawidłowo zakotwione według dokumentacji producenta.</p>	 
M3	Pergola stalowo- drewniana	4 szt.	dl.:1792,7 cm szer.:126,8 cm wys.:261,0 cm	<p>Pergola stalowo-drewniana projektowana indywidualnie. Konstrukcja w postaci przesł "L" wykonanych w jednym elemencie. Rdzeń trejaża z profilu stalowego, wykończony drewnem egzotycznym odpornym na warunki atmosferyczne. Trejaże łączone stalowymi kratownicami dla mocowania pnączy. Konstrukcja stalowa zabezpieczona antykorozyjnie cynkowaniem ogniowym lub metalizacją natryskową. Wszystkie elementy stalowe malowane proszkowo wg ustalonej kolorystyki. Montaż pergoli do przygotowanych wcześniej fundamentów Kotwienie: pod płytę chodnikową do betonowych fundamentów z betonu C20/25 (głębokość posadowienia fundamentu poniżej poziomu przemarzania 80cm poniżej poziomu terenu). Kotwienie stopy montażowej 15 cm poniżej poziomu gruntu z niewidocznymi elementami kotwiącymi.</p> <p>Kotwienie: do betonowych fundamentów z betonu C20/25 za pomocą kotew chemicznych</p> <p>Wszystkie elementy mebli ulicznych muszą być prawidłowo zakotwione.</p>	

3.3. Sprzęt i maszyny:

- łopaty, kilofy, grabki
- poziomice,
- klucze specjalistyczne
- wiertarki i wkrętarki
- ubijaki i zagęszczarki
- taczki

3.4. Transport:

- samochód skrzyniowy
- samochodów ciężarowy z HDS z HDS

3.5. Wykonanie i zakres robót.

Urządzenia zamontowane zgodnie z projektem zagospodarowania terenu. Montaż dokonać z uwzględnieniem stref użytkowania i bezpieczeństwa. Miejsce prac montażowych zabezpieczyć przed możliwością przebywania na obszarze prowadzenia robót osób nieupoważnionych. Montaż urządzeń dokonać niezwłocznie po dostarczeniu na miejsce zabudowy. Podczas prac stosować się do instrukcji montażu danego urządzenia.

3.6. Odbiór materiałów.

Należy sprawdzić:

- zgodność ilościową i jakościową dostarczonych urządzeń z wytycznymi projektu
- zgodność danych technicznych elementów składowych, całych urządzeń bądź gotowych wyrobów, z dokumentacją projektową, a w szczególności zastosowane przekroje, średnice i grubości ścianek elementów składowych
- zgodność kolorystyki urządzeń oraz wykonanie powłok malarskich i zabezpieczenia antykorozyjnego

4.1. Pozostałe Normy:

- PN-EN 16139:2013-07 Meble – Wytrzymałość, trwałość i bezpieczeństwo – Wymagania dla siedzisk użytkowanych poza mieszkaniem. Normuje wymagania dla siedzisk do użytku publicznego (np. miejskich), z uwzględnieniem intensywnej eksploatacji (różne klasy wytrzymałości)
- PN-EN 1022:2007 Meble mieszkaniowe – Meble do siedzenia – Oznaczanie stateczności. Opisuje metody oceny stateczności (stabilności) mebli do siedzenia – zasady te stosuje się również przy ocenie ławek, aby zapobiegać ich przewracaniu się
- 4.1.1. PN-EN 350-2 Naturalna trwałość drewna litego. Wytyczne dotyczące naturalnej trwałości i podatności na nasycanie wybranych gatunków drewna mających znaczenie w Europie.
- 4.1.2. PN-EN 335-2 Definicja klas zagrożenia ataku biologicznego. Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Zastosowanie do drewna litego.
- 4.1.3. PN-EN 351-1 Drewno lite zabezpieczone środkiem ochrony. Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Klasyfikacja wnikania i retencji środka ochrony.
- 4.1.4. PN-EN ISO/IEC 17050-1:2010 Ocena zgodności. Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Część 1: Wymagania ogólne.
- 4.1.5. PN-EN ISO/IEC 17020:2012 Ocena zgodności. Ogólne kryteria działania różnych rodzajów jednostek przeprowadzających inspekcję.

4.2. *Inne przepisy.*

4.2.1. Ustawa Prawo Budowlane z 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami

Zgodnie z Prawem Budowlanym mała architektura musi być bezpieczna. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego w Komunikacji do właścicieli i zarządców powołuje się na Normy z grupy PN-EN 1176, jako wytyczne do zapewnienia należytego bezpieczeństwa tych obiektów. Nadzór w tym zakresie należy do Powiatowych Inspektorów Nadzoru Budowlanego.

Zarówno przy budowie, jak również przy eksploatacji, Prawo Budowlane wymaga stosowania się do zasad wiedzy technicznej. Ministerstwo Infrastruktury określiło, że w przypadku placów zabaw tą wiedzą techniczną są normy z grupy PN-EN 1176.

4.2.2. Ustawa o Ogólnym Bezpieczeństwie Produktów

Daje ono prawo Inspekcji Handlowej do sprawdzania urządzeń z punktu widzenia zgodności z nieobowiązkowymi Normami. Inspekcja prowadzi kontrolę urządzeń przed ich zamontowaniem.

4.2.3. Instrukcje kontroli i konserwacji jako dokumentacja obiektu budowlanego

Obowiązek zapewnienia bezpieczeństwa należy do właścicieli, którzy mają prawny obowiązek stosować się do instrukcji kontroli i konserwacji przekazanych przez wykonawcę.

Nr specyfikacji: **SST 15.0**

Nazwa specyfikacji: **STAL**

Spis treści:

1.	WSTĘP	2
1.1.	PRZEDMIOT SST	2
1.2.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	2
1.3.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	2
1.4.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	2
2.	MATERIAŁY	2
2.1.	STAL KONSTRUKCYJNA	2
2.2.	ŚRUBY I ŁĄCZNIKI	2
2.3.	KOTWY MONTAŻOWE	2
2.4.	MATERIAŁY SPAWALNICZE	3
2.5.	ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE	3
2.6.	SKŁADOWANIE I PRZECHOWYWANIE	3
3.	SPRZĘT	3
4.	TRANSPORT	4
	TRANSPORT, PODAWANIE I UKŁADANIE MIESZANKI BETONOWEJ	4
5.	WYKONANIE ROBÓT	4
5.1.	PRZYGOTOWANIE MONTAŻU	4
5.2.	MONTAŻ KONSTRUKCJI	4
5.3.	OSADZANIE KONSTRUKCJI I REGULACJA	4
5.4.	ZAMOCOWANIE IKOTWY	5
5.5.	TOLERANCJA I DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA	5
5.6.	PRACE WYKOŃCZENIOWE	5
6.	KONTROLA JAKOŚCI	5
7.	OBMIAR ROBÓT	5
8.	ODBIÓR ROBÓT	6
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	6
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	6

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST.

Niniejsza Szczegółowa Specyfikacja Techniczna obejmuje wymagania wykonania i odbioru lekkich konstrukcji stalowych w budownictwie. Dotyczy to montażu i ewentualnie prefabrykacji elementów stalowych o stosunkowo niewielkich przekrojach lub grubościach (np. konstrukcje z kształtowników zimnogiętych, małe ramy i ustroje nośne, elementy małej architektury czy wyposażenia budowlanego, balustrady, pomosty techniczne, wiaty, itp.). SST ma zastosowanie do konstrukcji stalowych zarówno ocynkowanych, jak i malowanych, łączonych za pomocą połączeń śrubowych lub spawanych, wraz z zamocowaniami (śruby, kotwy). *Zakres stosowania SST.*

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.2. Zakres robót objętych SST.

Obejmuje dostarczenie elementów stalowych (czy to prefabrykowanych czy wykonywanych na placu budowy), ich przygotowanie do montażu (np. cięcie, wiercenie, spawanie), zabezpieczenie antykorozyjne oraz montaż w miejscu wbudowania, a także końcowe prace wykończeniowe i porządkowe. W zakres robót wchodzi również: osadzenie i zakotwienie konstrukcji do fundamentów lub elementów budynku, wykonanie połączeń (skręcanie śrub, spawanie), zabezpieczenie styków i miejsc montażu (np. malowanie zaprawek po spawaniu), kontrola jakości złączy oraz przygotowanie konstrukcji do odbioru.

1.3. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY.

2.1. Stal konstrukcyjna

Elementy nośne należy wykonywać ze stali przewidzianej w projekcie – zazwyczaj jest to stal węglowa konstrukcyjna gatunku S235JR lub S355J2 (w zależności od wymagań wytrzymałościowych), zgodna z normą PN-EN 10025-2:2019 (walcowane profile i kształtowniki)

Dopuszcza się stosowanie innych gatunków stali pod warunkiem, że ich parametry (granica plastyczności, wytrzymałość, spawalność) nie są gorsze od założonych w dokumentacji. Wszystkie profile stalowe walcowane na gorąco (dwuteowniki, ceowniki, kątowniki, rury itp.) oraz pręty zbrojeniowe czy kotwy stalowe muszą mieć atesty hutnicze i spełniać wymagania odpowiednich norm. Elementy zimnogięte (np. cienkościenne ceowniki, zetowniki, kształtowniki perforowane) powinny być wykonane z blach stalowych o odpowiedniej jakości – najczęściej stosuje się stal ocynkowaną ogniowo lub ciągnioną (gat. S350GD+Z, S280GD) zgodnie z PN-EN 10346, co zapewnia zarówno wytrzymałość, jak i podstawową ochronę przed korozją. Grubości i przekroje elementów stalowych muszą być zgodne z projektem – wszelkie odstępstwa (zamiana profilu, inny gatunek stali) wymagają akceptacji projektanta i Inspektora.

2.2. Śruby i łączniki.

Do połączeń montażowych stosuje się śruby stalowe o klasie wytrzymałości co najmniej 8.8 (chyba że projekt przewiduje inne, np. 5.6 dla mniej obciążonych połączeń lub wysokowytrzymałe 10.9 dla połączeń sprężanych). Śruby, nakrętki i podkładki powinny odpowiadać normom (np. PN-EN ISO 898-1 dla własności mechanicznych) i być odpowiednio oznakowane. W elementach narażonych na korozję atmosferyczną wymagane są śruby ocynkowane ogniowo lub galwanicznie; dopuszcza się też śruby ze stali nierdzewnej, jeśli przewidziano. Wszystkie łączniki gwintowane muszą posiadać odpowiednie świadectwa jakości producenta lub oznakowanie CE. Elementy złączne takie jak wkręty samogwintujące do profili cienkościennych, nitonakrętki, nity zrywalne, itp., powinny być stosowane zgodnie z dokumentacją montażu dostarczoną przez producenta systemu konstrukcyjnego lub zgodnie z projektem – muszą spełniać wymagane nośności połączeń.

2.3. Kotwy montażowe

Zakotwienia konstrukcji stalowej w podłożu (np. mocowanie słupków do fundamentu, przyściennych konsol do ściany) należy wykonywać za pomocą kotew stalowych dostosowanych do podłoża. Mogą to być kotwy mechaniczne rozprężne (klinowe, tulejowe) lub kotwy chemiczne wklejane. Każda kotwa powinna posiadać aprobatę techniczną lub europejską ocenę techniczną ETA dopuszczającą do stosowania w budownictwie (np. zgodnie z wytycznymi ETAG 001 dla kotew w betonie). Nośność zakotwień musi odpowiadać wymaganiom projektu – w razie potrzeby należy przedstawić dokumenty potwierdzające parametry (karty katalogowe, protokoły z badań). Śruby kotwiące i ich osprzęt (np. tuleje, kleje) muszą być kompatybilne systemowo i użyte zgodnie z instrukcją producenta.

2.4. Materiały spawalnicze

Jeżeli przewidziano połączenia spawane, do ich wykonania należy stosować elektrody otulone, druty spawalnicze i topniki odpowiednie do gatunku stali (o właściwościach mechanicznych nie gorszych niż spawane elementy). Materiały spawalnicze muszą posiadać świadectwa jakości i świadectwa UDT (dla urządzeń spawalniczych). Elektrody powinny być przechowywane w suchych warunkach, a przed użyciem suszone w suszarce fabrycznej zgodnie z zaleceniami (szczególnie elektrody niskowęglowe o kontrolowanej zawartości wodoru).

2.5. Zabezpieczenia antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe muszą być zabezpieczone przed korozją. Preferowaną metodą dla konstrukcji zewnętrznych jest cynkowanie ogniowe – powłoka cynkowa powinna spełniać wymagania normy PN-EN ISO 1461 (grubość warstwy min. 55 µm dla elementów cienkich, ciągłość i przyczepność).

Elementy ocynkowane ogniowo nie wymagają dodatkowego malowania, o ile projekt nie przewiduje systemu malarskiego (tzw. system duplex). W przypadku konstrukcji nieocynkowanych należy zastosować malarskie powłoki antykorozyjne: minimum warstwę podkładu antykorozyjnego (farba typu minia lub cynkowa) i warstwę nawierzchniową odporną na warunki otoczenia. Dobór systemu malarskiego powinien uwzględniać kategorię korozyjności środowiska (C1–C5 wg PN-EN ISO 12944). Dla środowiska zewnętrznego o średniej korozyjności (C3) zaleca się np. grunt cynkowy + farba poliuretanowa, o łącznej grubości ~120 µm. Stosowane farby i lakiery muszą być przeznaczone do ochrony konstrukcji stalowych zgodnie z normą PN-EN ISO 12944 (np. część 5: Ochronne systemy malarskie). Należy stosować wyroby malarskie renomowanych producentów, posiadające atesty i karty techniczne. Wymaganą klasę ochrony antykorozyjnej i ewentualne kolory powłok określa projekt lub zamawiający. Miejsca połączeń, które będą spawane lub wiercone na montażu, należy po zakończeniu prac zabezpieczyć wtórnie – np. miejsca uszkodzenia cynku zamalować farbą cynkową lub sprayem cynkowym, a spoiny pokryć farbą antykorozyjną kompatybilną z resztą systemu.

2.6. Składowanie i przechowywanie

Profile i elementy stalowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym podłożu, ułożone na drewnianych przekładkach (uniemożliwiających kontakt z gruntem i powstawanie ognisk korozji). Należy zabezpieczyć materiały przed zabrudzeniem (np. zaprawą, ziemią) i chronić przed bezpośrednim działaniem czynników atmosferycznych w miarę możliwości. Elementy ocynkowane należy składować tak, by umożliwić im dostęp powietrza (układać przekładki między warstwami) – zapobiegnie to powstawaniu białej rdzy. Farby, gruntowniki, rozpuszczalniki i inne chemikalia trzymać w oryginalnych opakowaniach, w suchym pomieszczeniu o dodatniej temperaturze, z dala od źródeł ognia. Śruby, nakrętki, podkładki i drobne elementy przechowywać w pojemnikach zabezpieczonych przed wilgocią, posegregowane wg rozmiarów.

3. SPRZĘT.

Do wykonania lekkich konstrukcji stalowych należy użyć sprzętu umożliwiającego precyzyjną obróbkę i bezpieczny montaż elementów. Sprzęt do obróbki stali: przecinarki tarczowe lub taśmowe do cięcia profili, szlifiarki kątowe (tarcze do metalu) do cięcia i gratowania krawędzi, wiertarki stołowe lub magnetyczne do wykonywania otworów, giętarki do blach (jeśli zachodzi potrzeba kształtowania elementów z blachy). Sprzęt spawalniczy: jeśli prace spawalnicze są prowadzone na budowie, należy dysponować spawką elektryczną (półautomatem MIG/MAG lub elektrodową MMA) o odpowiedniej mocy, wraz z osprzętem (przewody, uchwyty). Spawacze muszą posiadać ważne uprawnienia. Sprzęt montażowy: klucze dynamometryczne do dokręcania śrub z kontrolą momentu (przy połączeniach wymagających sprecyzowanego momentu dokręcenia), zwykłe klucze i nasadki do montażu śrub, podnośniki śrubowe lub lewary do korekty ustawienia elementów, młotki do pasowania połączeń sworzniowych, poziomice, teodolity lub lasery do ustawiania konstrukcji w pionie i poziomie. Sprzęt do podnoszenia: lekkie konstrukcje stalowe często mogą być montowane ręcznie przez brygadę, ale w przypadku cięższych elementów potrzebny będzie dźwig samochodowy, żuraw przenośny, wciągarka łańcuchowa lub podnośnik koszowy. Urządzenia dźwigowe muszą posiadać aktualne dozory UDT i być obsługiwane przez uprawnionych operatorów. Rusztowania i pomosty robocze: do montażu na wysokości zapewnić rusztowanie montażowe bądź podnośnik koszowy, spełniające wymagania przepisów (np. rusztowanie zgodne z PN-M-47900). Cały używany sprzęt i narzędzia muszą być sprawne, posiadać wymagane atesty i przeglądy techniczne. Sprzęt pomocniczy (rusztowania, drabiny) powinien być zmontowany i użytkowany zgodnie z instrukcją producenta.

4. TRANSPORT.

Transport elementów stalowych powinien odbywać się środkami transportu dostosowanymi do ich wymiarów i ciężaru (np. samochody ciężarowe z przyczepami, platformy). Elementy długie należy układać na pojeździe w sposób zabezpieczający przed nadmiernymi odkształceniami – np. z podporami co kilka metrów. Wszystkie przewożone części konstrukcji muszą być solidnie zamocowane (pasy transportowe, klipy unieruchamiające), aby nie przemieszczały się w trakcie jazdy. Naroża i krawędzie elementów ostre warto zabezpieczyć (np. przekładkami drewnianymi) przed uszkodzeniem od pasów mocujących. Jeżeli konstrukcja jest ocynkowana lub pomalowana, należy zachować szczególną ostrożność, by nie uszkodzić powłoki – unikać obijania elementów o siebie, używać pasów materiałowych (nie stalowych linek bezpośrednio). Transport najlepiej realizować w dni suche – jeśli jest taka możliwość, elementy warto okryć plandeką, zwłaszcza gdy nie są jeszcze zabezpieczone antykorozyjnie (surowa stal).

Rozładunek i składowanie na budowie: Elementy stalowe powinny być rozładowywane przy użyciu właściwego sprzętu: dźwigu, HDS-a lub wózka widłowego – zależnie od gabarytu. Mniejsze części można rozładować ręcznie, przy zachowaniu środków ostrożności (rękawice dla pracowników, koordynacja ruchów). Podczas rozładunku nie wolno rzucać elementów na ziemię ani ciągnąć ich po podłożu, by nie odkształcić ani nie zarysować powierzchni. Każdy element należy ułożyć na przygotowanym składowisku (na przekładkach drewnianych, wypoziomowanych). Elementy powinny być pogrupowane według przeznaczenia i kolejności montażu – tak by zapewnić łatwy dostęp i odczytanie ewentualnych oznaczeń montażowych (numery pozycji). Przechowywanie na placu budowy musi zapewniać ochronę przed korozją – elementy nieocynkowane, jeśli mają leżeć dłuższy czas, należy zabezpieczyć tymczasowo przed opadami (np. pokryć folią, ale z zapewnieniem przewiewu, by nie kondensowała się pod nią woda). Drobne elementy złączne (śruby, nakrętki, kotwy) trzymać w zamkniętych pojemnikach w suchym, zamykanym magazynku, aby nie zaginęły i nie uległy kradzieży.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Przygotowanie montażu:

Przed rozpoczęciem montażu konstrukcji stalowej należy sprawdzić przygotowanie podłoża i warunków montażowych. Fundamenty, do których mocowane będą elementy, muszą osiągnąć wymaganą wytrzymałość, a wymiary i osadzenie śrub fundamentowych lub innych elementów mocujących powinny zostać zweryfikowane (rzędne wysokościowe, rozstawy zgodne z rysunkami). Ewentualne odchyłki w położeniu zakotwień należy skorygować (jeśli to możliwe) albo zgłosić projektantowi do akceptacji rozwiązania zamiennego. Należy wytyczyć osie montażowe konstrukcji na konstrukcji wsporczej lub fundamentcie (linie, punkty odniesienia) tak, by ułatwić prawidłowe ustawienie elementów. Sprzęt i elementy muszą być rozlokowane w sposób umożliwiający sprawny montaż – ciężkie elementy blisko miejsca podnoszenia przez dźwig, drobne części w pojemnikach przenośnych. Przed montażem jeszcze raz sprawdzić, czy wszystkie elementy konstrukcji są dostępne (kompletność dostawy) i czy pasują do siebie (np. porównać średnice i rozmieszczenie otworów). W razie stwierdzenia uszkodzeń elementów (deformacje, pęknięcia spoin, uszkodzona powłoka antykorozyjna) – naprawić je przed montażem lub odłożyć wadliwy element do wymiany.

5.2. Montaż konstrukcji.

Montaż należy prowadzić zgodnie z instrukcją montażu (jeśli dostarczył ją producent) lub z zasadami sztuki budowlanej dla konstrukcji stalowych. Kolejność montażu: najpierw ustawia się i mocuje elementy główne (np. słupy, ramy), następnie elementy drugorzędne (rygły, płatwie, stężenia). Połączenia śrubowe: przed skręceniem oczyścić powierzchnie stykowe z brudu, lodu, itp. Osadzić śruby we wszystkich przewidzianych otworach danego węzła, założyć podkładki i nakrętki. Dokręcanie śrub wykonać kluczami – równomiernie, krzyżowo (aby nie przekosić połączenia). Jeżeli wymagane jest sprecyzowane siłą dokręcenie (moment), użyć klucza dynamometrycznego i dokręcić śruby do wartości określonych w projekcie lub zgodnie z wytycznymi producenta śrub dla danej klasy. Połączenia śrubowe zwykle dokręca się na "twardo", a połączenia sprężane (jeśli przewidziane – rzadko w lekkich konstrukcjach) dokręca się kontrolowanym momentem lub metodą obrotową zgodnie z PN-EN 1090-2. Połączenia spawane: spawanie na montażu należy ograniczyć do niezbędnego minimum (większość spoin preferencyjnie wykonywać w warsztacie). Jeżeli spawanie w warunkach budowy jest konieczne (np. spoiny montażowe, nakładki, małe poprawki), należy zapewnić odpowiednie osłonięcie miejsca spawania od wiatru i wilgoci (np. namiot spawalniczy), a elementy muszą mieć temperaturę powyżej 0°C i być suche. Spawacze muszą stosować parametry zgodne z instrukcjami technologicznymi (WPS) i upewnić się, że spoiny mają właściwą geometrię (pełny przetop, odpowiednia długość i grubość). Po wykonaniu spoin oczyścić je z żużla i odprysków, a następnie natychmiast zabezpieczyć farbą podkładową (o ile nie są to elementy później cynkowane – w takim przypadku spoiny pozostawia się do ocynkowania albo zabezpiecza cynkiem natryskowym). Podczas spawania i szlifowania należy chronić otoczenie przed iskrami (szczególnie uwaga na ocynk – iskry mogą uszkodzić powłokę cynkową innych elementów).

5.3. Osadzanie konstrukcji i regulacja

Po wstępnym zmontowaniu poszczególnych części konstrukcji (np. ramy portalowej, przykręceniu słupa do stopy fundamentowej) należy wyregulować jej położenie. Pionowość słupów sprawdzić pionem lub poziomą o długości min. 2 m – odchyłki korygować przez odpowiednie podłożenie podkładek stalowych pod płytę podstawy lub poprzez regulację na otworach fasolkowych (jeśli są). Po wypoziomowaniu i ustawieniu elementów dokręcić trwale wszystkie śruby. Luzy w otworach montażowych (jeśli występują) po ostatecznym wyregulowaniu można wypełnić przez zastosowanie tulei, blach przekładkowych albo przez zaspawanie (jeżeli dopuszczalne) – tak, aby połączenie było sztywne i nie powstawały przemieszczenia podczas eksploatacji. W konstrukcjach cienkościennych należy zwrócić uwagę na zachowanie kątów prostych i płaszczyzn – np. kontrolować przekątne pomiędzy ryglami i słupkami ścianek, aby konstrukcja nie była przekoszona. Stosować tymczasowe stężenia (odciągi z taśm lub profili) w trakcie montażu, dopóki docelowe usztywnienia (np. stężenia krzyżowe) nie zostaną zamontowane.

5.4. Zamocowania i kotwy

Przy montażu do istniejących konstrukcji (np. przykręcanie konsoli do ściany, balustrady do stropu) należy precyzyjnie wyznaczyć miejsca wiercenia pod kotwy. Otwory w betonie wierceć wiertłami udarowymi odpowiedniej średnicy, na wymaganą głębokość (zgodnie z instrukcją dla danej kotwy). Po wywierceniu otworu oczyścić go dokładnie z pyłu (przedmuchać pompką i wyczyścić szczotką). Osadzić kotwę zgodnie z zaleceniami – kotwy mechaniczne wbić i dokręcić kluczem dynamometrycznym do momentu wyszczególnionego przez producenta, kotwy chemiczne – wypełnić otwór żywicą i włożyć pręt gwintowany, pozostawić do utwardzenia bez ruszania. Połączenia kotew ze stalą (np. nakrętki) zabezpieczyć antykorozyjnie (ocynk lub farba). W przypadku konstrukcji przykręcanych do starych murów o niepewnej wytrzymałości, Inspektor może zażądać próby obciążeniowej kotwy – wówczas należy wykonać ją za pomocą odpowiedniego przyrządu (dynamometru) według odrębnej procedury.

5.5. Tolerancje i dopuszczalne odchyłki

Konstrukcja po zmontowaniu powinna spełniać wymagania geometryczne – pion, poziomy oraz wymiary gabarytowe muszą mieścić się w dopuszczalnych odchyłkach zgodnie z normą wykonawczą PN-EN 1090-2. Dla konstrukcji klasy wykonania EXC1/EXC2 (typowej dla lekkich konstrukcji) zwykle obowiązują standardowe tolerancje montażowe (np. odchyłka słupa od pionu $\pm H/500$, ale nie więcej niż 10 mm; różnica rozstawu osiowego elementów ± 3 mm itp.). Węzły powinny być prawidłowo spasowane – szczeliny montażowe (jeśli nie przewidziano inaczej) nie powinny przekraczać 2–3 mm (większe szczeliny w połączeniach śrubowych należy skompensować podkładkami). Spoiny powinny mieć lica równe z powierzchnią (bez nadlewów lub podtopień poza tolerancją jakościową). W razie stwierdzenia odchyłki przekraczającej dopuszczalne, wykonawca jest zobowiązany skorygować je (np. przez regulację lub przeróbkę) na własny koszt.

5.6. Prace wykończeniowe

Po zakończeniu montażu i dokręceniu/spawaniu wszystkich połączeń należy przystąpić do końcowego zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji. Elementy ocynkowane ogniowo: wszystkie miejsca, gdzie powłoka cynkowa uległa uszkodzeniu podczas montażu (otarcia, miejsca cięć lub spoin montażowych), oczyścić i pokryć farbą z wysoką zawartością cynku lub cynkiem natryskowym – zgodnie z zaleceniami normy PN-EN ISO 1461 dotyczącymi napraw powłok (grubość zastępczej powłoki w suchym filmie min. 100 μm). Elementy malowane: jeśli montaż odbywał się przed malowaniem końcowym (np. elementy były tylko zagruntowane), należy wykonać malowanie warstwami nawierzchniowymi na miejscu. Przed malowaniem oczyścić konstrukcję z brudu, pyłu, tłustych śladów (odtłuścić rozpuszczalnikami, przetrzeć). Malować w warunkach pogodowych zgodnych z wymaganiami producenta farb – zazwyczaj przy temperaturze otoczenia $+5\div+30^\circ\text{C}$, unikać bezpośredniego deszczu i silnego wiatru podczas malowania oraz wysychania powłoki. Nakładać wymaganą liczbę warstw i osiągnąć zalecaną łączną grubość powłoki (np. kontrolować grubość mokrej warstwy miernikiem). Upewnić się, że wszystkie powierzchnie, w tym trudno dostępne (wewnątrz kątowników, spody belek) są pomalowane. Ewentualne napisy montażowe wykonane na elementach (oznaczenia) po zakończeniu prac należy usunąć lub zamalować dla estetyki. Na koniec montażu usuwa się również wszystkie tymczasowe podpory, urządzenia i oznaczenia. Śruby montażowe, jeżeli wystają znacznie poza nakrętkę i mogłyby stwarzać zagrożenie lub kolidować, można przyciąć szlifarką – a miejsce cięcia zabezpieczyć przed korozją. Cały zmontowany obiekt oczyścić z resztek materiałów (opilków, elektrod, śrubek).

6. KONTROLA JAKOŚCI.

Roboty podlegają kontroli w trakcie wykonywania oraz po zakończeniu – zgodnie z planem jakości opracowanym przez wykonawcę i zatwierdzonym przez nadzór. Kontrola materiałów: Każda partia stali użyta do konstrukcji musi mieć świadectwo jakości (atest hutniczy 3.1 wg PN-EN 10204). Atesty należy przedstawić Inspektorowi do akceptacji przed użyciem materiału. W razie braku atestu dopuszcza się identyfikację materiału na podstawie oznakowania na profilach (odbite cechy) – jeśli budzą one wątpliwość, Inspektor może zlecić badanie próbki stali. Sprawdzeniu podlega też stan powierzchni elementów – czy nie ma nadmiernej korozji (stal surowa nie powinna wykazywać rdzy nalotowej większej niż stopień A/B wg PN-EN ISO 8501-1), czy ocynk jest ciągły i nieuszkodzony, czy powłoka malarska gruntowa pokrywa całość. Śruby i łączniki kontroluje się pod kątem zgodności z wymaganiami (klasa, długość) oraz kompletności (czy dojechały wszystkie wymagane elementy, np. podkładki sprężynujące jeśli przewidziano). Kotwy – sprawdza się ich typ i długość, porównując z projektem i aprobatą.

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiaru dla konstrukcji stalowych jest zazwyczaj masa konstrukcji w tonach (Mg) zmontowanej konstrukcji (mierzy się masę nominalną elementów stalowych według dokumentacji). W dokumentach przedmiarowych przyjmuje się często 1 tonę [1 Mg = 1000 kg] jako jednostkę rozliczeniową. Dla drobniejszych elementów lub konstrukcji pomocniczych jednostką obmiaru może być komplet [kpl] (np. komplet balustrad na danym obiekcie) albo metr kwadratowy [m^2] powierzchni konstrukcji (np. pomostu, wiaty) – zależnie od przyjętej pozycji kosztorysowej. Niezależnie od jednostki, obmiar obejmuje całość wykonanej konstrukcji wraz ze wszystkimi elementami składowymi (łącznie ze śrubami, blachami węzłowymi itp., jeśli nie określono inaczej).

8. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiór końcowy konstrukcji stalowej następuje po zrealizowaniu całości robót i dokonaniu wymaganych kontroli jakości. Odbiór polega na sprawdzeniu, czy konstrukcja została wykonana zgodnie z projektem, SST oraz zasadami wiedzy technicznej, a stwierdzone podczas kontroli ewentualne usterki usunięto. Komisja odbioru (z udziałem Inspektora Nadzoru i przedstawiciela Zamawiającego oraz Wykonawcy) dokonuje oględzin konstrukcji na miejscu. Sprawdza się dokumentację powykonawczą i wyniki badań jakości (protokoły prób, atesty, itp.). Następnie dokonuje się oceny wizualnej i pomiarowej: zgodności z projektem – liczba i rozmieszczenie elementów, wymiary podstawowe, kierunki otwarcia konstrukcji (np. bram, klap) oraz jakości wykonania – stan powłok, estetyka połączeń, brak uszkodzeń. Elementy powinny być czyste, suche, wolne od wad powierzchni. Węzły montażowe muszą być kompletne (wszystkie śruby osadzone i zabezpieczone, spoiny zakończone). Wszystkie punkty uziemień konstrukcji (jeśli wymagane w projekcie, np. dla konstrukcji dachu) powinny być połączone zgodnie z projektem elektrycznym i oznakowane. Pomiary kontrolne: na etapie odbioru można powtórzyć kluczowe pomiary geometrii (pionowość, poziomy, wymiary przekrojów bram itp.) – konstrukcja powinna mieścić się w tolerancjach montażowych. Próby obciążeniowe: lekkie konstrukcje stalowe zazwyczaj nie wymagają próbnego obciążenia, chyba że jest to np. balkon czy pomost dla ludzi – wówczas, jeśli przewidziano w warunkach odbioru, należy przeprowadzić próbę obciążeniową zgodnie z projektem (obciążenie próbne 1,1–1,2 krotności obciążenia użytkowego, pomiar ugięć, sprawdzenie braku uszkodzeń). Pozytywny wynik próby jest warunkiem odbioru. Dokumentacja odbiorowa: Wykonawca przekazuje Zamawiającemu komplet dokumentów: atesty materiałowe, certyfikaty, protokoły badań, deklaracje zgodności (np. CE dla prefabrykatów). Jeżeli wszystkie wymagania są spełnione, komisja spisuje protokół odbioru bez uwag. W przypadku stwierdzenia wad lub braków, komisja może odmówić odbioru do czasu ich usunięcia lub odebrać warunkowo, wyznaczając termin napraw. Odbiór ostateczny następuje po spełnieniu wszystkich warunków i usunięciu usterek.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana za ustaloną jednostkę obmiarową (np. za 1 tonę konstrukcji stalowej) zgodnie z umową. Cena ta obejmuje wykonanie kompletnego zakresu robót opisanych w niniejszej SST, w tym: zakup i dostarczenie wszystkich elementów konstrukcji stalowej (profilu, blach, śrub, kotew itp.), przygotowanie ich (cięcie, wiercenie, prefabrykacja segmentów, spawanie warsztatowe), zabezpieczenie antykorozyjne w wymaganym systemie (cynkowanie, malowanie), transport na plac budowy, rozładunek, montaż konstrukcji (wraz z ustawieniem i wypionowaniem, zakotwieniem, połączeniami śrubowymi i spawaniem montażowym), dostarczenie i użycie niezbędnego sprzętu montażowego (dźwigi, rusztowania, narzędzia), wykonanie wymaganych pomiarów geodezyjnych i badań kontrolnych, a także uporządkowanie terenu i przekazanie obiektu do użytkowania. W cenie uwzględnia się również koszty materiałów pomocniczych (elektrod, gazów, rozpuszczalników, materiałów ściernych), sprzętu ochronnego i BHP, a także koszty ewentualnych prób i odbiorów technicznych. Rozliczenie robót następuje zgodnie z obmiarem i warunkami umowy – zazwyczaj na podstawie protokołu odbioru końcowego spisane przez strony. Żadne czynności, bez których wykonanie konstrukcji byłoby niemożliwe, nie mogą być traktowane jako dodatkowo płatne – muszą być wkalkulowane w cenę ryczałtową jednostkową. Jeśli umowa przewiduje płatności etapowe, będą one realizowane proporcjonalnie do zaawansowania rzeczowego robót potwierdzonego obmiarem.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- PN-EN ISO 10684:2006 – Elementy złączne stalowe – Cynkowanie ogniowe nakrętek i śrub (wymagania dotyczące powłok na łącznikach ocynkowanych).
- ETAG 001 – Wytyczne do Europejskiej Aprobaty Technicznej: Kotwy metalowe do stosowania w betonie (obecnie przekształcone w EAD – dokumenty oceny).
- PN-EN ISO 12944 (części 1–9) – Farby i lakiery – Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich (m.in. część 5: Ochronne systemy malarskie, część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich).
- PN-EN ISO 1461:2011 – Powłoki cynkowe naniesione na wyroby z żelaza i stali metodą zanurzeniową – Wymagania i metody badań (cynkowanie ogniowe).
- PN-EN ISO 14713-2:2020 – Powłoki cynkowe – Wytyczne i zalecenia dotyczące ochrony przed korozją konstrukcji żelaznych i stalowych poprzez cynkowanie – Część 2: Cynkowanie zanurzeniowe.
- PN-EN ISO 8501-1:2008 – Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb – Ocena wizualna czystości powierzchni – Wzorce początkowe.
- PN-EN ISO 5817:2014 – Spawanie – Złącza spawane łukowo w stali – Poziomy jakości pod względem występowania niedoskonałości (poziomy B, C, D dla spoin).
- Ustawa z 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. 2023 poz. 682 z późn. zm.).
- Rozporządzenie MI z 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. 2019 poz. 1065 z późn. zm.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6.02.2003 w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
- oraz inne powiązane normy przedmiotowe, aprobaty i instrukcje producentów dotyczące elementów stalowych i zabezpieczeń antykorozyjnych, które mają zastosowanie przy realizacji robót.

Nr specyfikacji: **SST 16.0**

Nazwa specyfikacji: **DREWNO**

Spis treści:

1.	WSTĘP	2
1.1.	PRZEDMIOT SST	2
1.2.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	2
1.3.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	2
1.4.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	2
2.	MATERIAŁY	2
2.1.	RODZAJE DREWNA I WYMAGANIA JAKOŚCIOWE	2
2.2.	DREWNO EGZOTYCZNE	2
2.3.	Impregnacja i zabezpieczenia	2
2.4.	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	3
2.5.	INNE MATERIAŁY I CERTYFIKATY	3
3.	SPRZĘT	3
4.	TRANSPORT	3
5.	WYKONANIE ROBÓT	3
5.1.	PRZYGOTOWANIE I OBRÓBKĄ ELEMNTÓW	3
5.2.	MONTAŻ KONSTRUKCJI I ELEMENTÓW DRENIWANYCH	3
5.3.	WARUNKI I BEZPIECZEŃSTWO	4
5.4.	WYKOŃCZENIE I ZABEZPIECZENIE ELEMNTÓW	4
6.	KONTROLA JAKOŚCI	4
7.	OBMIAR ROBÓT	4
8.	ODBIÓR ROBÓT	5
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	5
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	5

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna dotyczy wykonania i odbioru robót związanych z elementami drewnianymi stosowanymi w budownictwie ogólnym oraz małej architekturze (w tym elementów z drewna krajowego i egzotycznego). Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.2. Zakres robót objętych SST.

Obejmuje wszystkie czynności konieczne do wykonania elementów drewnianych, w tym przygotowanie materiałów (przycięcie, obróbka), montaż konstrukcji lub detali drewnianych, zabezpieczenie ich środkami ochronnymi (impregnacja, olejowanie) oraz wykończenie zgodnie z projektem. Roboty dotyczą m.in. konstrukcji ciesielskich, architektury ogrodowej, okładzin drewnianych, pomostów, elementów małej architektury z drewna itp..

1.3. Określenia podstawowe.

Określenia użyte w SST są zgodne z odpowiednimi normami i przepisami. Przez drewno egzotyczne rozumie się drewno pochodzące z gatunków o wysokiej gęstości i naturalnej trwałości, importowane (np. teak, ipe), odróżniające się od typowych gatunków krajowych (sosna, dąb). Impregnacja – nasycenie drewna środkiem chemicznym zabezpieczającym; olejowanie – zabezpieczenie powierzchni drewna olejem ochronnym.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość i zgodność robót z dokumentacją projektową, normami, SST oraz poleceniami nadzoru inwestorskiego. Wszystkie zastosowane materiały muszą spełniać wymagania przepisów prawa budowlanego (m.in. art. 10 ustawy Prawo budowlane) w zakresie dopuszczenia wyrobów do obrotu i stosowania – powinny posiadać certyfikaty zgodności lub deklaracje właściwości użytkowych. Ogólne wymagania organizacyjne, bhp, odbioru itp. określone w ogólnej specyfikacji technicznej "Wymagania ogólne" mają zastosowanie w ramach niniejszej SST.

2. MATERIAŁY.

2.1. Rodzaje drewna i wymagania jakościowe

Do wykonania robót należy stosować drewno konstrukcyjne odpowiadające wymaganiom norm i projektu. Gatunki krajowe (najczęściej sosna, świerk) powinny mieć klasę wytrzymałości nie niższą niż przewidziana w projekcie (np. C24 wg PN-EN 338) oraz być wysuszone komorowo – wilgotność drewna nie może przekraczać 18% dla konstrukcji osłoniętych i 23% dla konstrukcji narażonych na czynniki atmosferyczne

Drewno powinno być czterostronnie ostrugane, bez zgnilizny, sinizny, szkodników i innych wad osłabiających. Wszystkie elementy nośne muszą być sortowane wytrzymałościowo (wizualnie lub maszynowo) zgodnie z PN-EN 14081-1, a ich wymiary muszą odpowiadać normowym tolerancjom (PN-EN 336)

Drobne elementy (kołki, wkładki itp.) zaleca się wykonać z twardego drewna liściastego (np. dąb, akacja) o odpowiedniej wytrzymałości

2.2. Drewno egzotyczne

Elementy z drewna egzotycznego (np. bangkirai, teak, massaranduba) muszą pochodzić od sprawdzonych dostawców i posiadać wymaganą dokumentację jakości. Drewno egzotyczne cechuje bardzo wysoka twardość i gęstość, a także naturalna odporność biologiczna (często w I klasie trwałości wg PN-EN 350). Dzięki temu nie wymaga ono impregnacji ciśnieniowej tradycyjnymi solami – jest odporne na grzyby i owady w warunkach zewnętrznych. Należy jednak zabezpieczyć jego powierzchnię olejem ochronnym lub innym preparatem dedykowanym do drewna egzotycznego, który penetruje w głąb i chroni przed wilgocią oraz promieniowaniem UV

Olejowanie dodatkowo zmniejszy ryzyko pęknięć i wypaczeń oraz podkreśli naturalny rysunek słojów. Wilgotność drewna egzotycznego powinna być stabilizowana (typowo 12–18%); przed montażem należy je zaaklimatyzować do warunków otoczenia.

2.3. Impregnacja i zabezpieczenia

Drewno krajowe przeznaczone na zewnątrz lub narażone na zawilgocenie musi być zaimpregnowane odpowiednimi środkami ochrony przed biologiczną korozją. Impregnację ciśnieniową przeprowadza się zgodnie z wymaganiami klasy użytkowania danego elementu (PN-EN 335) – np. dla elementów narażonych na warunki atmosferyczne nad gruntem klasa 3, w kontakcie z gruntem klasa 4. Środki do impregnacji powinny posiadać aprobatę techniczną oraz spełniać normy (np. PN-EN 599) dotyczące skuteczności. Wszystkie materiały drewnopochodne (sklejki, płyty) stosowane w ramach robót muszą mieć wymagane certyfikaty i klasy jakości odpowiadające przeznaczeniu (np. sklejka wodoodporna, płyty OSB/3 lub OSB/4 itp.).

2.4. Składowanie materiałów

Drewno na placu budowy należy składować w sposób zabezpieczający przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Elementy powinny być ułożone poziomo na przekładkach (podkładach) odizolowanych od podłoża, w przewiewnym miejscu, chronionym przed opadami atmosferycznymi (np. pod zadaszeniem lub folią). Należy unikać długotrwałego naświetlania intensywnym słońcem nieosłoniętych elementów, aby zapobiec pękaniu powierzchniowemu. Elementy zaimpregnowane ciśnieniowo powinny być składowane oddzielnie od niezaimpregnowanych, by nie następowało zawilgocenie lub migracja soli na inne elementy.

2.5. Inne materiały i certyfikaty

Do montażu elementów drewnianych przewidziano łączniki metalowe: gwoździe stalowe (np. budowlane gwoździe z drutu zgodnie z PN-EN 10230-1), śruby do drewna i wkręty oraz metalowe złącza ciesielskie (kątowniki, płytki, łączniki), najlepiej ocynkowane. Ich typ, rozmiar i rozstaw muszą być zgodne z projektem. Śruby i wkręty powinny odpowiadać normom (np. mieć oznaczenie klasy i znak CE). Wszystkie powyższe materiały muszą posiadać świadectwa jakości lub deklaracje zgodności z odpowiednimi normami. Środki ochrony drewna (impregnaty, oleje, lakierobejce) muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie – posiadać atest PZH lub aprobatę/certyfikat.

3. SPRZĘT.

Do wykonywania robót dopuszcza się użycie dowolnego sprzętu i narzędzi, pod warunkiem zapewnienia wymaganej jakości i bezpieczeństwa pracy. Do obróbki elementów drewnianych stosuje się przede wszystkim elektronarzędzia stolarskie i ciesielskie: pilarki tarczowe lub taśmowe do cięcia, heblarki/strugarki do wygładzania, wiertarki do wykonywania otworów (szczególnie w drewnie twardym wymagane jest nawiercanie otworów pod śruby), frezarki, dłuta itp. Do montażu elementów używane będą młotki ciesielskie, klucze do śrub, wkrętarki elektryczne itp. Przy wykonywaniu konstrukcji przestrzennych lub montażu na wysokości niezbędne mogą być rusztowania, drabiny, podesty robocze albo drobny sprzęt mechaniczny (np. wciągarki, wyciągi linowe) w celu podnoszenia elementów. Cały sprzęt powinien być sprawny technicznie, posiadać wymagane atesty/DTR oraz spełniać przepisy BHP. Personel obsługujący urządzenia (np. operatorzy pilarek) musi mieć odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

4. TRANSPORT.

Transport elementów drewnianych na teren budowy może odbywać się dowolnymi środkami transportu, odpowiednimi do gabarytów elementów – np. samochodami dostawczymi, ciężarowymi, przyczepami. Podczas transportu należy zabezpieczyć elementy przed uszkodzeniami mechanicznymi, zawilgoceniem oraz nadmiernym obciążeniem. Długie belki i konstrukcje powinny być właściwie podparte na czas transportu (unikając nadmiernego ugięcia), a wszystkie elementy unieruchomione pasami mocującymi. Ładunek należy chronić przed deszczem – w razie potrzeby okryć plandeką. Przy rozładunku na budowie nie wolno przeciągać niezabezpieczonych elementów bezpośrednio po podłożu, aby nie dopuścić do ich uszkodzenia (obicia, wyszczerbienia włókien). Cięższe i większe elementy należy podnosić za pomocą dźwigu, wciągarki lub innego sprzętu, używając pasów i zawiesi obejmujących element w kilku punktach (dla długich lub wiotkich – minimum w dwóch punktach celem uniknięcia wygięcia). Lżejsze elementy można rozładować ręcznie, zachowując ostrożność. Na placu budowy elementy drewniane powinny być składowane zgodnie z zasadami podanymi w pkt 2 (na podkładach, pod zadaszeniem). Impregnowane elementy mokre po procesie impregnacji należy przed montażem wysuszyć w przewiewnym miejscu, aby osiągnęły wymaganą wilgotność. Elementy już zmontowane, a nie zabezpieczone jeszcze powłokami, w razie przerwy w pracy powinny być chronione przed opadami (np. tymczasowo okryte folią).

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Przygotowanie i obróbka elementów

Przed montażem należy sprawdzić wymiary wszystkich elementów oraz ich zgodność z dokumentacją techniczną. Elementy przycina się i obrabia zgodnie z rysunkami warsztatowymi, zachowując wymagane kąty cięcia, wymiary i kształty. Przy wykonywaniu większej liczby jednakowych elementów wskazane jest użycie szablonów (wzorników) zapewniających powtarzalność. Wszelkie końcowe przycięcia na placu budowy należy wykonywać z nadkładem pozwalającym na dokładne dopasowanie (ew. obróbkę końcówek już podczas montażu). Powierzchnie cięć i wierceń w elementach zaimpregnowanych należy ponownie zabezpieczyć środkiem impregnującym (np. poprzez pomalowanie odpowiednim preparatem) bezpośrednio po obróbce.

5.2. Montaż konstrukcji i elementów drewnianych.

Montaż należy prowadzić zgodnie z projektem wykonawczym, po uprzednim przygotowaniu podłoża lub konstrukcji wsporczych. Elementy drewniane konstrukcyjne (np. słupy, belki, krokwie) można montować dopiero po osiągnięciu przez podpory, fundamenty lub inne zakotwienia wymaganej nośności (np. stwardnienie betonu) oraz po odbiorze tych elementów przez nadzór. Montaż rozpoczyna się od elementów głównych nośnych, następnie mocuje elementy drugorzędne. Należy zapewnić stateczność montowanych elementów – stosować podpory i usztywnienia montażowe zapobiegające przewróceniu lub deformacji do czasu

zmontowania całości konstrukcji. Po ustawieniu w projektowanym położeniu elementy trwale łączy się za pomocą przewidzianych łączników: gwoździ (wbijanych młotkami lub pneumatycznie), śrub z nakrętkami i podkładkami (dokręcanych kluczami), wkrętów do drewna, ewentualnie złączy ciesielskich (łączonych śrubami lub wkrętami). Wszystkie połączenia muszą być wykonane zgodnie z rysunkami (liczba i średnica łączników, rozstaw). W miejscach wymagających wstępnego nawiercania (np. twarde drewno egzotyczne, grube elementy) należy wykonać otwory o odpowiedniej średnicy, aby nie doprowadzić do pęknięcia drewna podczas wkręcania śruby czy wbijania gwoźdź. Połączenia na kolki drewniane lub czopy powinny być dopasowane i ewentualnie wzmocnione klejem konstrukcyjnym (jeśli przewidziano w projekcie). Elementy kotwione do konstrukcji murowych lub betonowych (np. belki opierające się na murze, słupy przykręcane do fundamentów) muszą być oddzielone od podłoża warstwą izolacji przeciwwilgociowej (pasy papy bitumicznej lub folie izolacyjne pod stopami drewnianymi). Po zamocowaniu wszystkich elementów nośnych należy wykonać usztywnienia przewidziane w projekcie (np. zastrzały, miecze, stężenia poddaszy, rygle ścianek, itp.). Elementy małej architektury (ławki, trejaże, pergole, pomosty itp.) montuje się zgodnie z instrukcjami producenta lub projektem – należy zwrócić uwagę na stabilne posadowienie (np. kotwy stalowe w gruncie dla pergoli), właściwe wypoziomowanie i wypionowanie konstrukcji. W trakcie montażu na bieżąco kontroluje się wymiary i geometrię: zachowanie projektowych rozstawów, pionów i poziomów oraz przekątnych w konstrukcjach ramowych (dla zapewnienia prostokątności). Dopuszczalne odchyłki montażowe powinny mieścić się w granicach normowych (np. ± 1 cm na rozstaw krokwi, $\pm 0,5^\circ$ na kąt prosty itp., o ile projekt nie stanowi inaczej).

5.3. Warunki i bezpieczeństwo

Roboty drewniane na wolnym powietrzu należy prowadzić w warunkach pogodowych niewpływających negatywnie na jakość. Montaż elementów i nakładanie powłok ochronnych wykonywać przy temperaturze powyżej $+5^\circ\text{C}$. Nie dopuszcza się prowadzenia prac podczas intensywnych opadów atmosferycznych, silnego wiatru utrudniającego montaż, ani w przypadku gdy drewno jest nadmiernie zawilgocone. Przy niższych temperaturach należy stosować środki ochrony indywidualnej dla pracowników (odzież, rękawice zapewniające pewny chwyt narzędzi). Prace na wysokości wykonywać zgodnie z przepisami BHP – korzystać z atestowanych rusztowań lub podestów (rozstawionych zgodnie z instrukcją), używać szelek bezpieczeństwa gdy wymagane. Strefę montażu należy zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych.

5.4. Wykończenie i zabezpieczenie elementów

Po zmontowaniu konstrukcji lub elementów drewnianych, należy niezwłocznie przystąpić do zabezpieczenia ich powierzchni odpowiednimi powłokami ochronnymi (o ile nie zostało to wykonane wcześniej). Elementy z drewna krajowego stosowane na zewnątrz powinny być pokryte warstwą impregnatu lub gruntującego preparatu biobójczego, a następnie warstwami wykończeniowymi – lazurą, lakierobejcą lub farbą kryjącą, zależnie od wymagań estetycznych. Powłoki nanosić pędzlem, wałkiem lub natryskowo, zgodnie z instrukcją producenta co do liczby warstw i czasu schnięcia. Drewno egzotyczne zaleca się pokryć olejem do drewna egzotycznego (np. na bazie oleju lnianego) – olej należy nakładać cienkimi warstwami, wcierać w powierzchnię, nadmiar wycierać. Olejowanie powtarzać okresowo (np. co 6–12 miesięcy) dla utrzymania optymalnej ochrony. Jeśli projekt przewiduje inne zabezpieczenia (np. ogniochronne powłoki do drewna), należy je wykonać ściśle wg instrukcji i w odpowiednich warunkach (preparaty ogniochronne zazwyczaj wymagają nakładania w pomieszczeniach zamkniętych lub przy braku opadów, i kontroli grubości powłoki). Po zakończeniu prac montażowych i malarskich należy oczyścić elementy z ewentualnych zabrudzeń (np. płam żywicy, resztek impregnatu). Plac budowy i okolice montowanych elementów trzeba uprzątnąć z odpadów drewna (ścinków, trocin) oraz pustych opakowań po chemikaliach.

6. KONTROLA JAKOŚCI.

Kontroli podlega jakość zastosowanych materiałów oraz poprawność wykonania robót. Materiały: przed wbudowaniem drewna należy sprawdzić świadectwa kontroli lub certyfikaty dla każdej partii – przede wszystkim klasę sortowniczą tarcicy, wilgotność oraz skuteczność impregnacji. Sprawdza się wizualnie stan drewna: brak uszkodzeń, pęknięć nadmiernych, śladów chorób czy szkodników. Wilgotność drewna na budowie można zweryfikować przy pomocy wilgotnościomierza – powinna odpowiadać wymaganiom (jak w pkt 2). Łączniki i złącza ciesielskie należy skontrolować pod względem zgodności z projektem (rodzaj, średnica, długość), obecności wymaganych oznaczeń (np. klas wytrzymałości śrub) oraz jakości powłoki antykorozyjnej (czy elementy są ocynkowane jeśli wymagane)

7. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową robót drewnianych jest zwykle metr bieżący, metr kwadratowy lub metr sześcienny – zgodnie z przedmiarem i kosztorysem ofertowym. Obmiaru dokonuje się w jednostkach przyjętych w dokumentacji kontraktowej. Dla konstrukcji ciesielskich najczęściej stosuje się kubaturę wbudowanego drewna [m^3] lub powierzchnię elementów [m^2], ewentualnie sztuki kompletów [kpl] dla zestawów małej architektury. Obmiar robót wykonuje uprawniony przedstawiciel zamawiającego wraz z wykonawcą na podstawie pomiarów w naturze (długości, przekroje, ilość elementów) lub na podstawie dokumentów odbiorowych (np. certyfikatów ilości dostarczonego materiału) – w zależności od ustaleń umownych. Ilość wykonanych robót oblicza się ze sprawdzonych pomiarów, z dokładnością zapewniającą właściwe rozliczenie. Elementy niepodlegające pomiarowi bezpośrednio (ukryte, zakryte) powinny być obmierzone przed ich zakryciem lub udokumentowane protokolarnie.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Wszystkie roboty podlegają odbiorowi sprawdzającemu ich zgodność z wymaganiami SST oraz projektu. Odbiór wstępny (materiałów): przed rozpoczęciem prac należy odebrać materiały – ich jakość i certyfikaty. Drewno niespełniające wymagań (np. zbyt mokre, z wadami, nieodpowiedniej klasy) musi zostać wymienione przed wbudowaniem. Odbiór częściowy: w trakcie realizacji Inspektor może dokonywać odbiorów etapowych, np. odbioru konstrukcji przed pokryciem powłokami (sprawdzenie poprawności montażu przed malowaniem czy olejowaniem) lub odbioru warstw impregnacyjnych przed dalszym montażem. Odbiór końcowy: odbywa się po całkowitym zakończeniu robót drewnianych. Sprawdza się kompletność wykonania zakresu przewidzianego w dokumentacji i jakościowego (wyniki kontroli jakości muszą być pozytywne). Przy odbiorze końcowym należy zweryfikować: zgodność wykonanych elementów z projektem (wymiary, kształt, lokalizacja), jakość wykończenia (czy wszystkie powierzchnie są oszlifowane/ostrugane, pozbawione ostrych krawędzi jeśli to użytkowe elementy), ciągłość zabezpieczenia (czy nie ma niepomalowanych miejsc, czy wszystkie przycięte końce są zaimpregnowane), estetykę montażu (np. brak wycieków żywicy przez powłokę, brak widocznych śladów rdzy na łącznikach). Odbiór zostaje potwierdzony protokołem odbioru robót podpisanym przez strony (zamawiającego i wykonawcę). Ewentualne usterki stwierdzone podczas odbioru muszą zostać usunięte na koszt wykonawcy i poddane ponownej ocenie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawą płatności jest cena ustalona w umowie za jednostkę obmiarową danej pozycji kosztorysowej. Cena wykonania robót obejmuje wszystkie czynności i koszty związane z prawidłowym i kompletnym wykonaniem elementów drewnianych zgodnie z dokumentacją i SST. W szczególności w cenie jednostkowej ujęte są: przygotowanie terenu pod montaż, zakup i dostarczenie niezbędnego drewna, łączników i środków chemicznych, ich składowanie na placu budowy, wszelka wymagana obróbka (cięcie, struganie, wiercenie, itp.), wykonanie montażu zasadniczego konstrukcji, zabezpieczenie elementów (impregnacja, malowanie, olejowanie), zapewnienie rusztowań i sprzętu montażowego, wykonanie niezbędnych badań i pomiarów kontrolnych, uporządkowanie terenu po zakończeniu prac oraz przekazanie obiektu do odbioru. Jednostkowa cena ryczałtowa uwzględnia też koszty ewentualnych poprawek i prób montażowych. Oddzielnie nie wynagradza się czynności towarzyszących, które są integralną częścią robót (np. ostrzenie narzędzi, zabezpieczenie sąsiednich elementów na czas prac, itp.). Rozliczenie następuje zgodnie z zasadami określonymi w umowie (np. fakturowanie częściowe etapami lub po odbiorze końcowym).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- PN-EN 336:2013 – Drewno konstrukcyjne – Wymiary i dopuszczalne odchyłki.
- PN-EN 14081-1+A1:2019 – Konstrukcje drewniane – Drewno konstrukcyjne sortowane wytrzymałościowo o przekroju prostokątnym – Wymagania.
- PN-EN 335:2013 – Trwałość drewna i materiały drewnopochodne – Klasy użytkowania: definicje i zastosowanie do drewna litego.
- PN-EN 350:2016 – Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych – Trwałość naturalna drewna litego – Klasy odporności na czynniki biologiczne (zastąpiła PN-EN 460:1997).
- PN-EN 351-1:2007 – Trwałość drewna – Drewno lite zabezpieczone środkami ochrony – Klasyfikacja penetracji i retencji środków impregnacyjnych.
- PN-EN 844-1:2001 / PN-EN 844-3:2002 – Drewno okrągłe i tarcica – Terminologia.
- PN-EN 10230-1:1999 – Gwoździe stalowe z drutu – Część 1: Gwoździe ogólnego stosowania.
- PN-ISO 8991:1996 – System oznaczania części złącznych (śruby, nakrętki).
- Ustawa z 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. 2023 poz. 682 z późn. zm.).
- Rozporządzenie MI z 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity: Dz.U. 2019 poz. 1065 z późn. zm.).
- (oraz inne związane normy przedmiotowe i aprobaty techniczne dotyczące wyrobów z drewna, w tym dokumenty ITB dotyczące warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych – część: roboty w konstrukcjach drewnianych).

Nr specyfikacji: **SST 17.0**

Nazwa specyfikacji: **ELEMENTY PREFABYRKOWANE**

Spis treści:

1.	WSTĘP.....	2
1.1.	PRZEDMIOT SST	2
1.2.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST.....	2
1.3.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	2
1.4.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	2
2.	MATERIAŁY.....	2
3.	SPRZĘT	2
4.	TRANSPORT	2
5.	WYKONANIE ROBÓT.....	2
6.	KONTROLA JAKOŚCI.	3
7.	OBMIAR ROBÓT.....	3
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	3
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.	3
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	3

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST.

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (SST) określa wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na montażu prefabrykowanych elementów budowlanych w warunkach zewnętrznych. Specyfikacja obejmuje prefabrykaty z różnych materiałów (stal, beton, drewno, kompozyt itp.) i zawiera wymagania odnośnie ich wytworzenia, transportu, składowania, montażu, połączeń, zabezpieczenia oraz tolerancji wykonania i warunków odbioru. Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, odpowiednimi normami i zasadami sztuki budowlanej, pod nadzorem wykwalifikowanego personelu technicznego.

1.2. Zakres robót objętych SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Określenia podstawowe.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem elementów prefabrykowanych.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY.

Wszystkie prefabrykowane elementy muszą spełniać wymagania jakościowe określone w projekcie i właściwych normach dla danego materiału. Elementy stalowe powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 1090 (odpowiednia klasa wykonania, oznakowanie CE) i zabezpieczone antykorozyjnie (np. ocynkowanie ogniowe lub powłoki malarskie odporne na warunki zewnętrzne). Elementy betonowe muszą odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13369 oraz ewentualnych norm wyrobu (odpowiednia klasa wytrzymałości betonu, mrozoodporność, zapewniona otulina zbrojenia). Elementy drewniane i kompozytowe muszą mieć parametry zgodne z projektem (wymagana wytrzymałość, trwałość) i być zabezpieczone przed wpływem czynników atmosferycznych; w przypadku braku zharmonizowanej normy – powinny posiadać aprobatę lub ocenę techniczną. Wszystkie łączniki montażowe (śruby, nakrętki, sworznie, spoiny itp.) muszą odpowiadać przewidzianym obciążeniom i wymaganiom norm (np. klasa wytrzymałości śrub, standardy spawalnicze). Dostarczone prefabrykaty powinny posiadać dokumenty potwierdzające ich jakość i zgodność z normami (certyfikaty, deklaracje zgodności).

3. SPRZĘT.

Do montażu elementów prefabrykowanych należy użyć sprzętu dostosowanego do ich masy i gabarytów. Stosuje się dźwigi, podnośniki lub inne urządzenia umożliwiające bezpieczne podnoszenie i ustawienie elementów w projektowanym położeniu. Niezbędne są atestowane zawiesia, uchwyty i osprzęt montażowy (np. trawersy, chwytaaki) odpowiednie do kształtu i ciężaru elementów. Potrzebne jest także standardowe wyposażenie montażowe: narzędzia do skręcania śrub z kontrolą momentu (klucze dynamometryczne), sprzęt spawalniczy z aktualnymi atestami, rusztowania lub podesty robocze zapewniające bezpieczny dostęp na wysokości. Cały sprzęt musi być sprawny technicznie i spełniać wymagania przepisów BHP.

4. TRANSPORT.

Prefabrykaty należy transportować środkami dostosowanymi do ich wymiarów i ciężaru, zabezpieczając elementy przed uszkodzeniami i deformacją. Podczas transportu elementy powinny być ułożone na odpowiednich przekładkach (np. drewnianych, gumowych) i unieruchomione pasami, chroniąc krawędzie oraz powierzchnie przed obciążeniem. Załadunek i rozładunek należy przeprowadzać przy użyciu właściwego sprzętu (dźwig, HDS, wózek widłowy) z wykorzystaniem przewidzianych w elementach uchwytów lub zawiesi transportowych. Niedopuszczalne jest zrzucanie elementów lub gwałtowne uderzenia podczas manipulacji. Na placu budowy prefabrykaty składować na stabilnym, wypoziomowanym podłożu, zabezpieczone przed przesunięciem i wpływem warunków atmosferycznych, w pozycji zalecanej przez producenta (np. pionowo na stojakach lub poziomo na podkładach).

5. WYKONANIE ROBÓT.

Montaż prefabrykatów należy prowadzić według dokumentacji projektowej i opracowanego planu montażu. Przed rozpoczęciem montażu sprawdzić gotowość podłoża lub konstrukcji nośnej (np. fundamentów) – wymiary, poziomy, osie – oraz zgodność z założeniami projektowymi. Elementy podnosić ostrożnie, korzystając z wyznaczonych punktów podwieszenia (ucha montażowe, otwory) i ustawiać w zaprojektowanym położeniu. Po zainstalowaniu element tymczasowo ustabilizować (za pomocą podpór, stężeń) do czasu wykonania docelowych połączeń. Połączenia prefabrykowanych elementów wykonywać zgodnie z projektem i wytycznymi producenta: połączenia śrubowe dokręcać kluczem dynamometrycznym do wymaganego momentu, spoiny spawalnicze wykonywać przez uprawnionych spawaczy według zatwierdzonych technologii (WPS), połączenia betonowe (np. zalewy w węzłach) wypełniać materiałem o odpowiedniej wytrzymałości (np. zaprawą lub betonem montażowym). W trakcie montażu na bieżąco kontrolować geometrię konstrukcji (pionowość, poziom, osiowanie elementów) i korygować ewentualne odchyłki w granicach dopuszczalnych

tolerancji przed ostatecznym zespoleniem elementów. Wszystkie prace montażowe prowadzić z zachowaniem zasad BHP – wyznaczyć strefy niebezpieczne, stosować kaski, uprząże i inne środki ochrony indywidualnej, a montaż ciężkich elementów wykonywać pod nadzorem osoby uprawnionej.

6. KONTROLA JAKOŚCI.

Na każdym etapie należy prowadzić kontrole jakości zgodnie z wymaganiami projektu i norm. Przed montażem sprawdzić każdy prefabrykat pod kątem braku uszkodzeń (pęknięć, wyszczerbień, korozji) oraz zgodności jego wymiarów i kształtu z dokumentacją (dopuszczalne odchyłki wymiarowe wg projektu lub norm). Po zamontowaniu elementów skontrolować poprawność wykonania połączeń – wszystkie śruby muszą być dokręcone do wymaganego momentu (potwierdzić kluczem dynamometrycznym, oznaczyć kontrolowane połączenia), spoiny spawalnicze powinny być ciągłe i bez wad (w razie wymagań przeprowadzić badania NDT, np. wizualne VT, ultradźwiękowe UT), ewentualne uzupełnienia betonowe muszą być prawidłowo związane i osiągnąć wymaganą wytrzymałość. Sprawdzić również geometrię zmontowanej konstrukcji: odchylenie ustawienia elementów od pionu, poziomu i położenia osi nie może przekraczać tolerancji określonych w projekcie lub normach (np. dopuszczalne odchylenie słupa od pionu rzędu 1–2‰ jego wysokości, przesunięcie osi montażowej maks. kilka milimetrów). Wszelkie wyniki kontroli należy odnotować w dzienniku budowy lub protokołach odbioru robót.

7. OBMIAR ROBÓT.

Ilość wykonanych robót montażowych określa się na podstawie faktycznie zainstalowanych prefabrykatów zaakceptowanych przez nadzór. Jednostką obmiaru może być sztuka, zestaw, tona lub metr kwadratowy/bieżący – zgodnie z ustaleniami przedmiaru w dokumentacji kontraktowej. Do obmiaru zalicza się wyłącznie elementy zamontowane zgodnie z projektem i odebrane bez zastrzeżeń. W przypadku rozliczenia ryczałtowego, obmiar polega na stwierdzeniu wykonania całości przewidzianych prac montażowych.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiór robót następuje po stwierdzeniu zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową, SST oraz obowiązującymi normami. Podstawowymi kryteriami odbioru są: poprawne zamontowanie wszystkich prefabrykatów na przewidzianych miejscach, spełnienie wymagań jakościowych (brak uszkodzeń elementów, zachowanie wymaganych tolerancji montażowych, prawidłowo wykonane zabezpieczenia antykorozyjne lub izolacje – jeśli były wymagane) oraz kompletność i trwałość połączeń. W ramach odbioru komisja sprawdza także, czy dostarczono pełną wymaganą dokumentację powykonawczą i atesty (np. certyfikaty materiałowe, deklaracje zgodności prefabrykatów, protokoły dokręcania śrub, wyniki badań spoin). Powierzchnie zamontowanych elementów oraz obszar robót powinny być oczyszczone, a ewentualne uszkodzenia powstałe podczas montażu naprawione. Wszystkie stwierdzone usterki muszą zostać usunięte przed końcowym odbiorem. Pozytywny odbiór robót zostaje potwierdzony protokołem odbioru podpisanym przez uprawnione strony (np. inspektora nadzoru i wykonawcę).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawą płatności jest cena ustalona w umowie (jednostkowa za każdy prefabrykat lub za jednostkę obmiarową, bądź ryczałtowa za cały zakres robót), która obejmuje kompletny zakres wykonanych prac związanych z montażem prefabrykatów na zewnątrz. W cenie uwzględnia się wszystkie koszty: wytworzenie lub zakup prefabrykatów, transport i rozładunek na budowie, składowanie i zabezpieczenie elementów, przygotowanie stanowiska montażowego, użycie wymaganego sprzętu, wykonanie montażu wraz ze wszystkimi połączeniami i materiałami pomocniczymi (śruby, spoiwa, kotwy, zaprawy itp.), a także przeprowadzenie pomiarów kontrolnych i wymaganych badań jakości. Nie przewiduje się odrębnej zapłaty za czynności pomocnicze, takie jak montaż tymczasowych podpór, rusztowań, zabezpieczeń BHP itp. – powinny one być w kalkulowane w cenę. Rozliczenie następuje na podstawie obmiaru faktycznie wykonanych i odebranych robót montażowych prefabrykatów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- PN-EN 1090-1:2012 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych (wymagania dla prefabrykatów stalowych).
- PN-EN 1090-2:2018 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych – Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych (szczegółowe wymagania jakościowe montażu elementów stalowych).
- PN-EN 13369:2005 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu – Ogólne standardy jakościowe dla prefabrykatów betonowych.
- PN-EN 13670:2011 Wykonanie konstrukcji z betonu – Wymagania dotyczące realizacji i kontroli jakości montażu elementów betonowych (prefabrykowanych i monolitycznych).
- PN-EN 1995-1-1:2010 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych – Wymagania projektowe dla elementów drewnianych (klasy wytrzymałości, zasady łączenia i zabezpieczenia elementów drewnianych).
- Inne odpowiednie normy przedmiotowe dotyczące prefabrykatów (w zależności od typu elementu, np. normy dla prefabrykowanych dźwigarów, ścian, więźb dachowych z drewna itp.) oraz przepisy BHP przy robotach montażowych.

Nr specyfikacji: **SST 18.0**

Nazwa specyfikacji: **PŁYTY GRANITOWE**

Spis treści:

1. WSTĘP	2
1.1. PRZEDMIOT SST	2
1.2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	2
1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	2
1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	2
2. MATERIAŁY	2
2.1. PŁYTY GRANITOWE	2
2.2. WSPORNIKI BUZON	2
3. SPRZĘT	2
4. TRANSPORT	2
5. WYKONANIE ROBÓT	3
6. KONTROLA JAKOŚCI	3
7. OBMIAR ROBÓT	4
8. ODBIÓR ROBÓT	4
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	4
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	4

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST.

Niniejsza Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) dotyczy wykonania i odbioru robót polegających na ułożeniu płyt granitowych Strzegom (jasnoszary granit) o grubości 6 cm, podpartych na regulowanych wspornikach typu Buzon, jako pokrycia niecki fontanny. Specyfikacja obejmuje wymagania dotyczące przygotowania podłoża (w tym hydroizolacji i odwodnienia), zastosowanych materiałów (płyty kamienne, wsporniki), sposobu montażu, tolerancji wykonania, jakości wykończenia powierzchni płyt, a także transportu, składowania, układania i czynności pielęgnacyjnych po montażu. Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, wytycznymi producentów materiałów oraz obowiązującymi normami, tak aby zapewnić trwałość, szczelność oraz bezpieczeństwo użytkowania pokrycia fontanny.

1.2. Zakres robót objętych SST.

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

1.3. Określenia podstawowe.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem elementów.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY.

2.1. Płyty granitowe

Okladzina fontanny to płyty z naturalnego granitu Strzegom o grubości 6 cm i jasnoszarej barwie, o wymiarach zgodnych z projektem (np. formaty kwadratowe 50×50 cm lub inne przewidziane w dokumentacji). Powierzchnia licowa płyt powinna być antypoślizgowa – zaleca się obróbkę typu płomieniowanie lub groszkowanie, zapewniającą chropowatość odpowiednią do bezpiecznego chodzenia po mokrej nawierzchni. Krawędzie płyt muszą być równo obrobione (fazowane lub zaokrąglone) w celu eliminacji ostrych naroży i ograniczenia wyszczerbień. Płyty powinny charakteryzować się wysoką wytrzymałością na zginanie i ściskanie, niską nasiąkliwością oraz odpornością na ścieranie i mróz – spełniając wymagania norm PN-EN 1341 oraz PN-EN 12057 dla kamiennych elementów nawierzchni. Wszystkie dostarczone płyty muszą być jednorodne pod względem jakości (bez pęknięć, trwałych zaplamień, istotnych różnic kolorystycznych) i pochodzić od zatwierdzonego producenta

2.2. Wsporniki Buzon

Regulowane wsporniki poziomujące wykonane z tworzywa sztucznego o wysokiej wytrzymałości (np. polipropylen), przystosowane do zastosowań zewnętrznych. Wsporniki powinny posiadać płynną regulację wysokości w zakresie wymaganym przez projekt (umożliwiając wypoziomowanie płyt i uzyskanie wymaganej wysokości pokrycia fontanny względem otoczenia). Materiał wsporników musi być odporny na wodę, mróz oraz promieniowanie UV, a konstrukcja zapewniać przeniesienie przewidywanych obciążeń użytkowych z odpowiednim zapasem bezpieczeństwa (stabilne podparcie dla płyt nawet przy obciążeniu osób chodzących po fontannie). Głowice wsporników powinny być wyposażone w krzyżowe dystanse utrzymujące równomierne szczeliny między płytami (ok. 5 mm lub zgodnie z projektem) oraz miękkie podkładki amortyzujące, chroniące przed bezpośrednim kontaktem płyt z twardym plastikiem. Na jedną płytę przewiduje się zazwyczaj cztery wsporniki (pod każdym narożnikiem), chyba że projekt określa inny układ podparcia. Wszystkie elementy systemu wsporników powinny pochodzić od jednego producenta i być stosowane zgodnie z jego instrukcjami.

3. SPRZĘT.

Do montażu płyt granitowych wymagane jest wyposażenie umożliwiające bezpieczne przenoszenie ciężkich elementów oraz ich precyzyjne wypoziomowanie. Zaleca się użycie specjalistycznych chwytaków do płyt kamiennych – próżniowych lub mechanicznych – co ułatwi podnoszenie i układanie płyt bez ryzyka uszkodzenia krawędzi. Niezbędne są narzędzia pomiarowe: poziomica i niwelator (opcjonalnie laserowy) do ciągłej kontroli poziomu układanych płyt oraz szczerlinomierz lub kliny dystansowe do kontroli szerokości fug. Do ewentualnego docinania płyt należy przewidzieć przecinarkę do kamienia z tarczą diamentową i chłodzeniem wodnym, zapewniającą dokładne i proste cięcie bez pęknięć. Ponadto potrzebne będą podstawowe narzędzia ręczne: gumowy młotek (do delikatnego korygowania położenia płyt), kliny i podkładki do drobnych regulacji, miotły/szczotki do oczyszczenia podłoża. Cały sprzęt powinien być sprawny technicznie, a obsługa przeszkolona w bezpiecznym obchodzeniu się z ciężkimi płytami kamiennymi.

4. TRANSPORT.

Płyty granitowe należy transportować i składować z zachowaniem ostrożności, aby zapobiec uszkodzeniom mechanicznym i zabrudzeniom. Zaleca się przewożenie płyt na paletach lub stojakach transportowych w pozycji pionowej (w tzw. "kozach") albo poziomej w stosach z przekładkami – w zależności od zaleceń producenta. Każda płyta powinna być oddzielona od kolejnej miękką przekładką (pianka, tektura) i zabezpieczona przed przesuwaniem (owinięcie folią stretch, taśmy spinające). Podczas załadunku i rozładunku płyt nie

wolno nimi uderzać ani zrzucać z wysokości – należy użyć dźwigu, wózka widłowego lub ręcznie zdjąć płyty (przy udziale odpowiedniej liczby osób albo za pomocą chwytaków). Wsporniki regulowane dostarczać w oryginalnych opakowaniach; należy zwrócić uwagę, by nie zagubić żadnych elementów (podkładek, głowic dystansowych). Na placu budowy płyty składować w suchym i czystym miejscu, najlepiej na równym podłożu na paletach lub stojakach, chroniąc przed przypadkowym uszkodzeniem oraz zanieczyszczeniem (np. farbą, zaprawą). Płyty powinny pozostać opakowane lub przykryte plandeką do czasu montażu, aby uniknąć zaplamienia lub zawilgocenia materiału

5. WYKONANIE ROBÓT.

Przed ułożeniem płyt granitowych należy odpowiednio przygotować podłoże fontanny. Powierzchnia niecki powinna być oczyszczona z pyłu i gruzu, a warstwa hydroizolacji starannie sprawdzona pod kątem szczelności (ewentualne uszkodzenia izolacji naprawić przed montażem płyt). Należy upewnić się, że system odwodnienia (wpusty, dreny) jest drożny i zabezpieczony przed zatkaním podczas prac (np. tymczasowo przykryty siatką). Następnie wyznaczyć osie i linie montażowe zgodnie z projektem, określając układ płyt na powierzchni fontanny. Montaż płyt rozpoczynać od narożnika lub krawędzi obszaru fontanny, aby zapewnić równe docinki przy przeciwnych krawędziach (jeśli występują). W wyznaczonych miejscach ustawić wsporniki regulowane – zazwyczaj pod każdym planowanym narożnikiem płyty – i wstępnie ustalić ich wysokość nieco powyżej docelowej (uwzględniając grubość płyt i ewentualny spadek). Każdą płytę granitową podnosić ostrożnie (ręcznie w kilka osób lub za pomocą chwytaka próżniowego) i opuszczać na przygotowane wsporniki. Ułożyć płytę tak, by spoczęła stabilnie narożnikami na czterech sąsiadujących wspornikach. Po ułożeniu płyty wyregulować indywidualnie wysokość każdego wspornika, aby górna powierzchnia płyty znalazła się na wymaganym poziomie – płyta powinna leżeć idealnie równo (bez kołysania) i osiągnąć założoną niweletę względem otoczenia. W analogiczny sposób układać kolejne płyty, kontrolując na bieżąco równość powierzchni i szerokość spoin. Odstępy między płytami powinny być równe na całej powierzchni (zapewniają to fabryczne dystanse na głowicach wsporników, typowo ok. 5 mm, lub dodatkowe krzyżyki dystansowe). Po ułożeniu każdego rzędu płyt sprawdzać, czy ich krawędzie tworzą prostą linię oraz czy żadna krawędź nie wystaje ponad sąsiednią (dopuszczalne minimalne różnice wysokości maks. 2–3 mm). W miejscach, gdzie płyty stykają się z krawędzią fontanny lub elementami instalacji (np. przy wpustach), przyciąć płyty na wymiar zgodnie z projektem. Cięcia wykonywać przy pomocy przecinarki z tarczą diamentową, zapewniając proste krawędzie bez pęknięć; świeżo przecięte krawędzie zaleca się wygładzić i szlifować jak krawędzie fabryczne. Po zakończeniu układania wszystkich elementów ponownie skontrolować całą powierzchnię: czy wszystkie fugi są równoległe i jednakowej szerokości, czy żadna płyta nie jest poluzowana lub niestabilna. W przypadku wykrycia chwiejania się którejkolwiek płyty, należy skorygować wysokość odpowiednich wsporników lub dodać dodatkowy wspornik/podkładkę podporową w środku płyty (jeśli przewidziano w projekcie). Po uzyskaniu zadowalającej stabilności i równości nawierzchni, całość dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń (pyłu kamiennego, resztek zapraw, itp.). Na zakończenie, jeżeli przewidziano w projekcie lub specyfikacji, można zaimpregnować powierzchnię płyt specjalnym preparatem do kamienia naturalnego w celu zmniejszenia nasiąkliwości i zabezpieczenia przed plamami (stosować zgodnie z instrukcją producenta impregnatu). Ułożoną nawierzchnię należy chronić aż do chwili odbioru – unikać przeciążania, nie dopuszczać do powstawania zabrudzeń (np. farbą, olejem) oraz zabezpieczyć przed uszkodzeniami podczas ewentualnych dalszych prac w otoczeniu fontanny.

6. KONTROLA JAKOŚCI.

Po zakończeniu montażu należy przeprowadzić szczegółową kontrolę jakości wykonanych robót. Sprawdzeniu podlegają przede wszystkim właściwości użytych materiałów oraz dokładność ułożenia płyt:

- **Materiały:** Zweryfikować, czy dostarczone płyty granitowe są zgodne z wymaganiami – losowo skontrolować grubość płyt (czy wynosi $6\text{ cm} \pm$ dopuszczalna tolerancja), wymiary oraz jakość powierzchni. Wszystkie płyty powinny być bez uszkodzeń mechanicznych (pęknięć, wyszczerbień naroży) i defektów estetycznych. Należy również sprawdzić dokumenty jakościowe: deklaracje zgodności lub atesty na płyty (potwierdzające m.in. mrozoodporność, odporność na ścieranie i odpowiedni poziom antypoślizgowości wg norm) oraz dokumentację techniczną wsporników (dopuszczalne obciążenie, zakres regulacji).
- **Jakość montażu:** Skontrolować równość i poziom nawierzchni: przy pomocy łąty i poziomicy sprawdzić, czy powierzchnia płyt jest płaska, bez lokalnych zagłębień czy wybrzuszeń. Różnice wysokości między sąsiednimi płytami (tzw. uskoki) nie powinny przekraczać 2 mm (maksymalnie 3 mm w pojedynczych przypadkach), co zapewni bezpieczne poruszanie się. Cała pokrywa fontanny powinna tworzyć jednolitą płaszczyznę poziomą lub o ustalonym spadku (zgodnie z projektem), a odchyłka od poziomu na przekroju całości nie powinna przekraczać kilku milimetrów, o ile projekt nie dopuszcza inaczej. Sprawdzić szerokość spoin między płytami w kilku miejscach: powinna być jednakowa na całej powierzchni (tolerancja różnic minimalna, rzędu $\pm 1\text{ mm}$).
- **Odwodnienie:** Przeprowadzić próbę odwodnienia – polać nawierzchnię wodą (np. z węża) i obserwować, czy woda swobodnie przepływa przez szczeliny między płytami do systemu odwadniającego, a na powierzchni nie tworzą się zastoje. Wpusty odwadniające powinny odprowadzać wodę na bieżąco; w razie wykrycia miejsc, gdzie woda stoi pod płytami, należy skorygować spadek lokalnie (poprzez regulację wysokości wsporników).
- **Stabilność:** Sprawdzić stabilność ułożonych płyt poprzez obciążenie próbne – np. przejście osoby lub punktowe dociążenie każdej płyty. Płyty nie powinny się przemieszczać ani chwiać. Jeśli któraś płyta się porusza lub zauważono niestabilność, należy podnieść tę płytę i sprawdzić ustawienie/działanie wsporników, po czym dokonać korekty (dokręcenie lub dodanie dodatkowego punktu podparcia).

Wszelkie nieprawidłowości stwierdzone podczas kontroli (np. nierówności, uszkodzone płyty, niewłaściwa szerokość fug) powinny zostać usunięte przez Wykonawcę przed zgłoszeniem do odbioru końcowego. Z przeprowadzonych kontroli jakości należy sporządzić protokół, który będzie podstawą do oceny robót podczas odbioru.

7. OBMIAŁ ROBÓT.

Jednostką obmiaru robót związanych z wykonaniem pokrycia fontanny płytami granitowymi jest metr kwadratowy [m²] ułożonej nawierzchni. Obmiaru dokonuje się jako powierzchnię faktycznie ułożonych i odebranych płyt granitowych, zgodnie z dokumentacją projektową. Do obmiaru zalicza się całą pokrytą płytami powierzchnię fontanny, łącznie z ewentualnymi docinkami przy krawędziach czy otworach (ponieważ są one integralną częścią nawierzchni). Jeżeli umowa przewiduje odrębne pozycje kosztorysowe na określone czynności (np. impregnacja kamienia), mogą one być obmierzone osobno – w przeciwnym razie wszelkie prace są wliczone w cenę za m² nawierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiór pokrycia fontanny z płyt granitowych następuje po pozytywnym wyniku kontroli jakości i stwierdzeniu zgodności wykonania robót z projektem oraz niniejszą SST. W trakcie odbioru komisja sprawdza: zgodność użytych materiałów z wymaganiami (rodzaj i grubość granitu, typ wsporników), jakość wykonania (równość i stabilność nawierzchni, wielkość i równomierność szczelin, wykończenie krawędzi, brak uszkodzeń i przebarwień płyt) oraz działanie odwodnienia (brak stojącej wody na powierzchni, drożność odpływów). Należy przedstawić wszelkie wymagane dokumenty potwierdzające jakość i parametry techniczne: m.in. deklaracje zgodności lub certyfikaty na płyty kamienne (zgodne z PN-EN 1341/PN-EN 12057 – w zakresie wytrzymałości, mrozoodporności, antypoślizgowości, ścieralności) oraz karty techniczne wsporników (potwierdzające ich nośność i trwałość). Jakiegokolwiek usterek stwierdzonych podczas odbioru muszą zostać usunięte – w tym wymiana ewentualnych uszkodzonych płyt, poprawienie poziomów czy uzupełnienie impregnatów. Po spełnieniu wymagań, odbiór końcowy zostaje potwierdzony protokołem odbioru podpisanym przez przedstawicieli Inwestora (nadzór) i Wykonawcę.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest cena umowna za 1 m² ułożonej nawierzchni z płyt granitowych na wspornikach (lub inna jednostka określona w umowie, np. ryczałt za całość prac). Cena ta obejmuje kompletny zakres prac i materiałów niezbędnych do wykonania pokrycia fontanny, w tym: dostawę płyt granitowych i wsporników na budowę, przygotowanie i ewentualną naprawę podłoża wraz z wykonaniem hydroizolacji (jeśli nieka fontanny nie była wcześniej zaizolowana), rozmieszczenie i montaż wsporników, ułożenie płyt wraz z ich wyregulowaniem i docięciem (wraz z utylizacją odpadów po cięciu), wykonanie impregnacji kamienia (jeżeli przewidziana) oraz wszystkie czynności towarzyszące, takie jak bieżące oczyszczanie powierzchni i zabezpieczenie robót. W cenie jednostkowej należy uwzględnić również koszt sprzętu (narzędzi do transportu i montażu płyt) oraz wymaganych badań i odbiorów. Nie przewiduje się odrębnego wynagrodzenia za drobne materiały i prace pomocnicze (np. przekładki, podkładki poziomujące, zabezpieczenia tymczasowe), które są integralną częścią procesu montażu. Rozliczenie robót nastąpi na podstawie obmiaru powykonawczego zatwierdzonego przez nadzór

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- PN-EN 1341:2012 Płyty z kamienia naturalnego do nawierzchni zewnętrznych – Wymagania i metody badań (norma określająca parametry jakościowe płyt kamiennych do okładzin poziomych na zewnątrz).
- PN-EN 12057:2005 Wyroby z kamienia naturalnego – Płytki modułowe – Wymagania (norma dotycząca modułowych okładzin kamiennych, odnosi się m.in. do wymiarów i jakości wyrobów z kamienia).
- PN-EN 14157:2005 Kamień naturalny – Oznaczanie odporności na ścieranie – (norma badawcza określająca metodę i wymagania w zakresie ścieralności powierzchni kamienia).
- PN-EN 14231:2004 Kamień naturalny – Oznaczanie odporności na poślizg metodą wahadła – (norma badawcza dotycząca pomiaru antypoślizgowości powierzchni kamiennych, istotna dla bezpiecznego użytkowania mokrej nawierzchni).
- PN-EN 12371:2010 Kamień naturalny – Oznaczanie mrozoodporności – (norma badawcza określająca metodykę oceny odporności kamienia na cykle zamrażania i rozmrażania, kluczowa dla trwałości płyt na zewnątrz).
- PN-EN 1991-1-1:2004 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje – Obciążenia użytkowe w budynkach – (norma określająca wartości obciążeń, które powinny przenosić nawierzchnie przeznaczone do ruchu pieszego – odniesienie do projektowania nośności płyt i wsporników).
- Inne przepisy i wytyczne związane: Warunki techniczne wykonania i odbioru robót kamieniarskich, instrukcje producentów płyt i systemu wsporników, przepisy BHP przy prowadzeniu prac montażowych.

Nr specyfikacji: **SST 19.0**Nazwa specyfikacji: **ZEWNĘTRZNA INSTALACJA WODOCIĄGOWA**

Spis treści:

1. WPROWADZENIE	2
1.1. PRZEDMIOT ST	2
1.2. NAZWA I KOD WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV)	2
1.3. PODSTAWOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	2
2. MATERIAŁY	2
2.1. RURY I KSZTAŁTKI	2
2.2. KRUSZYWA	2
2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	2
3. SPRZĘT	2
4. ŚRODKI TRANSPORTU.	3
5. WYKONANIE ROBÓT	3
5.1. ROBOTY ZIEMNE	3
5.2. WYKONANIE PODŁOŻA W WYKOPACH OTWARTYCH	3
5.3. OGÓLNE ZASADY MONTAŻU RUROCIĄGÓW	3
5.4. RUROCIĄGI CIŚNIENIOWE PE	3
5.4.1. RUROCIĄGI PE	3
5.4.2. ZGRZEWANIE DOCZOŁOWE	4
5.5. PRZEJŚCIA PRZEWODU PRZEZ PRZESZKODY TERENOWE	4
5.6. KOLIZJE Z UZBROJENIEM	5
5.8. PRZEJŚCIA PRZEWODÓW PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE	5
5.9. OZNAKOWANIE TRASY	5
5.10. PRZYWRÓCENIE TERENU DO STANU PIERWOTNEGO	5
6.0. KONTROLA JAKOŚCI.	5
6.1. MATERIAŁY	5
6.2.2. KONTROLA JAKOŚCI WYKONANYCH ROBÓT	5
6.2.1. PRZEWODY	6
6.2.2. PRÓBY CIŚNIENIOWE PRZEWODÓW CIŚNIENIOWYCH	6
7.0. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT	6
8.0. ODBIÓR ROBÓT	6
8.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU	6
8.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY	6
8.3. ODBIÓR KOŃCOWY	6
8.3.1. RAPORT Z PRÓB KOŃCOWYCH	6

1. WPROWADZENIE

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych dla przedsięwzięcia: „Rewitalizacja parku miejskiego w Pleszewie” w zakresie zewnętrznej instalacji wodociągowej na potrzeby nawadniania zieleni.

1.2. Nazwa i kod wg wspólnego słownika zamówień (CPV)

CPV:45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków.

1.3. Podstawowe wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.6.

2. MATERIAŁY.

W sytuacjach nienormowanych niniejszą specyfikacją techniczną oraz dokumentacją projektową zastosowanie mają zapisy dotyczące rurociągów, kształtek, armatury, hydrantów oraz innych materiałów zgodne z opracowaniami pt. „Projektowanie, wykonawstwo sieci wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przyłączy” – wymagania ogólne.

Materiały muszą posiadać atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny dopuszczający je do kontaktu z wodą pitną.

Materiał użyty na budowie podlega zatwierdzeniu przez Inwestora, a po dostarczeniu na budowę należy zgłosić materiał do odbioru Inspektora i potwierdzić że jest on zgodny z zatwierdzeniem.

2.1. Rury i kształtki.

Stosować rury i kształtki do przesyłania wody:

PE 100, SDR11, PN10 (do realizacji w wykopie otwartym) oraz PE100-RC PN 10 SDR 11 z „naddanym” płaszczem ochronnym (do bezwykopowej realizacji sieci) zgodne z normą PN-EN 12201

2.2. Kruszywa.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót są:

- grunt rodzimy – do zasypek zasadniczych,
- grunt z dokopu,
- piasek drobnoziarnisty - do podsypki, obsypki i zasypek wstępnych i zasadniczych,
- piasek średni,
- żwir.

Materiał dla wykonania podsypki i obsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinien posiadać ziaren o ostrych krawędziach,
- być materiałem niespoistym dającym się zagęszczać,
- stosować piasek drobnoziarnisty o wymiarach cząstek < 20mm,
- materiał podsypki o ziarnach mniejszych lub równych niż materiał obsypki.

Przydatność gruntu rodzimego do zasypywania wykopów potwierdzi Inspektor nadzoru.

2.3. Składowanie materiałów.

Materiały składować zgodnie z wytycznymi producentów.

Przy magazynowaniu i przenoszeniu zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami oraz zanieczyszczeniami niezaizolowane końcówki rur (osłaniać deklami, kapturkami ochronnymi). Rury magazynować pod zadaszeniem, zgodnie z instrukcją producenta, układając je na podkładach drewnianych - belkach drewnianych o wymiarach ca 10x15 cm w stosy, piramidy o wysokości do max 2 m.

Rury chronić przed światłem słonecznym, Materiały do połączeń odcinków czy elementów oraz wszelki osprzęt przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, kontenerach itp. Chemikalia, ciekłe składniki pianki poliuretanowej oraz materiały termokurczliwe przechowywać w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych. Kształtki, armatura: przechowywać w pomieszczeniach suchych i zamkniętych.

3. SPRZĘT.

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 3.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru, sprzęt:

- żuraw samochodowy,
- zgrzewarka do muf elektrooporowych,
- zgrzewarka do zgrzewania doczołowego rur PE,
- wiertarka udarowa,

- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym,
- wiertnice do wykonania przewierć horyzontalnych sterowanych,
- maszyny do wykonania przecisków z mechanicznym wydobywaniem urobku z przecisku,
- ubijak spalinowy 200 kg,
- klucze dynamometryczne,
- narzędzia ręczne.

4. ŚRODKI TRANSPORTU.

Wymagania Ogólne dotyczące środków transportu podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 4. Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru środki transportu:

- samochód skrzyniowy 5-10T,
- samochód dostawczy do 0,9T,
- ciągnik kołowy 50-60 KW,
- przyczepa skrzyniowa 3,5T.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 5. Roboty związane z układaniem przewodów ciśnieniowych i grawitacyjnych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych” wymaganiami normy PN-EN 805 wytycznymi producenta a także „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” oraz i wymaganiami szczegółowymi podanymi poniżej.

5.1. Roboty ziemne.

Na prowadzenie robót ziemnych przed ich rozpoczęciem należy uzyskać pozwolenia i spełnić wymogi zgodnie z warunkami zawartymi w decyzjach, postanowieniach i zgodach właścicieli, zarządców oraz innych organów, których uzgodnienia zostały załączone w dokumentacji projektowej.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z wymaganiami ST-01 Roboty ziemne.

5.2. Wykonanie podłoża w wykopach otwartych.

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy ocenić, czy wykop został wykonany zgodnie z wymaganiami opisanymi w ST Roboty ziemne.

O ile w dokumentacji projektowej nie podano inaczej przewód należy układać na warstwie podsypki grubości 10 cm. W przypadku przewodów o połączeniach kielichowych powyższe grubości dotyczą warstwy pod kielichem. Materiał na podsypkę powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej ST. Szerokość warstwy podsypki powinna być równa szerokości wykopu. Podsypka powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia minimum 0,98. Zagęszczanie należy wykonywać warstwami o miąższości dostosowanej do wybranej metody zagęszczenia. Należy zwrócić uwagę na to, aby ani podsypka ani grunt pod przewodem nie zostały naruszone (rozmyty, spulchniony, zmarznięty itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należałoby usunąć naruszony grunt na całej powierzchni dna i zastąpić go nową podsypką.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dno wykopu powinno być wyrównane o 0,02 m poniżej rzędnej projektowanej przy ręcznym wykonywaniu wykopu lub o 0,05 m przy mechanicznym wykonywaniu wykopu. W momencie układania przewodu wyrównuje się te różnice.

5.3. Ogólne zasady montażu rurociągów.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń - oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zabrudzeniem.

Przewody powinny być ułożone zgodnie z dokumentacją projektową z zachowaniem odchylenia w planie i spadku z dokładnością nie przekraczającą 0,10m odchylenia w planie oraz 0,05m odchylenia spadku. Odchylenia spadku nie mogą spowodować spadku przeciwnego lub zmniejszenia jego do zera na odcinku przewodu.

5.4. Rurociągi ciśnieniowe PE.

5.4.1. Rurociągi PE.

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, w co najmniej jego obwodzie. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp. Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać

0,01 m. Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekraczać dolnej granicy promieni gięcia, który dla rur PEHD może wynosić $50 \times D$ (D – średnica zewnętrzna). Dopuszczalna wartość wygięcia zależy od temperatury zewnętrznej i wynosząca odpowiednio:

- $20 \times Dz$ (przy temp. $+ 20\text{ }^{\circ}\text{C}$),
- $35 \times Dz$ (przy temp. $+ 10\text{ }^{\circ}\text{C}$),
- $50 \times Dz$ (przy temp. $0\text{ }^{\circ}\text{C}$), gdzie Dz jest średnicą zewnętrzną rurociągu.

Zgodnie z dokumentacją projektową przy zmianach kierunku równych lub większych od 11° zastosować odpowiednie łuki. Jeśli rury mają być wyginane w temperaturze niższej niż $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta. Stanowisko do zgrzewania rur powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia. Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu. Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

5.4.2. Zgrzewanie doczołowe.

Zgrzewanie doczołowe polifuzyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych lub równych od 63 mm - dotyczy tylko przypadku rur w odcinkach prostych (nie z bębna). Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania ww. zasad zwrócić uwagę na:

- prostopadłość do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach $210 - 220^{\circ}\text{C}$ (PE),
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni czołowych rur, (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
- współosiowość (owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce),
- utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i chusteczek odtłuszczonych zalecanych przez producenta,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie (PE),
- siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru
- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana 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 przyspieszania,

Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia,
- powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu 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 podanych przez danego producenta. Protokoły zgrzewów należy przekazać do Zamawiającego.

5.5. Przejścia przewodu przez przeszkody terenowe.

Zgodnie z uzyskanymi warunkami oraz warunkami terenowymi w dokumentacji projektowej założono realizację przewodów metodami bezwykopowymi:

- przewiertami sterowanymi horyzontalnymi z zastosowaniem rurociągów dwuwarstwowych materiałowo przeznaczonych układania metodami bezwykopowymi;
- przeciskami z mechanicznym wydobyciem urobku z przecisku, właściwy rurociąg przewodowy ułożony na płozach w stalowym rurociągu osłonowym.

Rurociąg przewodowy umieszczony współosiowo z rurą osłonową lub w inny sposób gwarantujący stabilność ułożenia oraz swobodne (bez dotykania do ścianki rury osłonowej) położenie złącz. O ile to możliwe należy unikać umieszczania złącz w rurze osłonowej a jeśli to konieczne z uwagi na długość przejścia, przed ułożeniem przewodu należy przeprowadzić próbę szczelności. Podparcie rurociągu przewodowego w rurociągu osłonowym poprzez przymocowane do rurociągu przewodowego płóz z odpowiednim rozstawem zapobiegającym powstawaniu ugięć. Rozstaw zgodnie z dokumentacją projektową lub dla określonej średnicy dokładnie wg danych producenta rur. Końcówki rury osłonowej uszczelnić pianką poliuretanową i zamknąć manszetami.

5.6. Kolizje z uzbrojeniem.

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca stosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę poprzez podwieszenie do konstrukcji wsporczych wykonanych indywidualnie. Każdorazowo Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o wykonywanych pracach zabezpieczających.

Kable i linie energetyczne i teletechniczne należy zabezpieczyć rurami ochronnymi dwudzielnymi i podwieszenie na całej długości wykopu, dodatkowo dla linii nadziemnych - poprzez zabezpieczenie podpór. Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodni sposób wykonania zabezpieczenia. W miejscach występowania kabli energetycznych i teletechnicznych, przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca wykona przekopy kontrolne, celem zlokalizowania kabli.

Przy skrzyżowaniach z sieciami gazowymi należy instalowany rurociąg umieścić w rurze ochronnej. Pozostałe uzbrojenie, w miejscach dużych zbliżeń w pionie zabezpieczyć poprzez zakładanie rur ochronnych na rurę istniejącej (rurę osłonową dwudzielną łączoną na śruby) lub na projektowanym uzbrojeniu.

Połączenia mechaniczne

Stosowane przy połączeniach projektowanego wodociągu PE z istniejącymi rurociągami oraz projektowaną armaturą wykonaną z innych materiałów (PCV, żeliwo, stal.). Należy stosować połączenia kołnierzowe z gumowymi uszczelkami oraz łączniki rurowo-kołnierzowe.

5.8. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane.

Przejścia przewodów przez ściany betonowe/żelbetowe zabezpieczyć za pomocą łańcuchów uszczelniających składających się z pojedynczych elementów elastomerowych zgodnie z dokumentacją projektową.

5.9. Oznakowanie trasy.

Po przeprowadzeniu próby szczelności należy obsypać rurociąg 30 cm ponad lico, zagęścić grunt i ułożyć na warstwie obsypki 30cm taśmę ostrzegawczą. Końcówki taśmy należy podłączyć do elementów metalowych, np. armatury. Dodatkowo dla rurociągów wykonywanych metodą wykopu otwartego z boku rurociągu należy ułożyć drut sygnalizacyjny miedziany o przekroju minimalnym 1,0mm², drut miedziany w osłonie izolacyjnej. Końcówki drutu wyprowadzone w projektowanych skrzynkach zasuw obok lba pod klucz obudowy. Dla oznakowania rurociągu układanego metodą przewiertu horyzontalnego należy stosować rury z podwójnie zintegrowaną taśmą spiralną.

5.10. Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego.

Po zakończeniu prac zasadniczych Teren Budowy należy uprzątnąć i przywrócić do stanu sprzed wykonywania robót (lub lepszego) i uzyskać aprobatę Inspektora nadzoru oraz właścicieli i zarządców terenu.

6.0. KONTROLA JAKOŚCI.

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli jakości Robót podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 6.

6.1. Materiały.

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami rysunków i odpowiednich norm materiałowych i wymagań niniejszej ST.

6.2.2. Kontrola jakości wykonanych robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót. Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z właściwymi ST oraz wymaganiami zawartymi w Normach, Aprobatach Technicznych i instrukcjach producentów materiałów i urządzeń.

Badania, kontrole i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-B-10725:1997, Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych. Badania, te powinny obejmować w szczególności:

- sprawdzenie szerokości wykopu,
- sprawdzenie głębokości wykopu,
- sprawdzenie odwodnienia wykopu,
- sprawdzenie szalowania wykopu,
- sprawdzenie zabezpieczenia od obciążeń ruchu kołowego,
- sprawdzenie zabezpieczenia innych przewodów w wykopie
- sprawdzenie rodzaju i wykonania podłoża,
- sprawdzenie wykonania obiektów sieciowych,
- sprawdzenie wykonania przejść szczelnych,
- badanie zagęszczenia podsypki, obsypki, zasypki wstępnej i zasypki głównej,
- badanie szczelności studni – próba zgodna z PN-B-10729:1999,
- badanie szczelności zbiorników – próba zgodna z PN-B-10702.

6.2.1. Przewody.

Badania, kontrole i pomiary należy prowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-B-10725:1997, w Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci wodociągowych opracowanych przez COBRTI Instal oraz wg wytycznych producenta rur.

6.2.2. Próby ciśnieniowe przewodów ciśnieniowych.

Próby szczelności wykonywać sukcesywnie w miarę postępu robót zgodnie z wymaganiami PN-B-10725:1997 oraz wytycznymi producentów rur.

- Do prób należy przystąpić po usztywnieniu przewodów ciśnieniowych, właściwym ich zaślepieniu i odsłonięciu wszystkich uszczelnianych złączy. Długość odcinka próbnego nie mniejsza niż 100m. W czasie przeprowadzania próby szczelności należy szczególnie przestrzegać następujących warunków: przewody nie mogą być nasłonecznione, a zimą temperatura ich powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno się odbywać powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C, po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania, po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać poziom ciśnienia.

Badania szczelności przewodów wykonać przed płukaniem i dezynfekcją wodociągu.

7.0. PRZEDMIAR I OBMAR ROBÓT.

Ogólne zasady podano w ST Wymagania Ogólne. Jednostkami obmiaru wykonanych robót są:

m – rurociągi układane w gruncie, rurociągi wykonane metodą przewiertu i przecisku sterowanego, przyłącza wodociągowe; szt./kpl. – zasuw, zawory i zestawy napowietrzająco - odpowietrzające, hydranty, studnie i komory, furtki, bramy.

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Długość przewodów mierzona będzie z uwzględnieniem długości armatury i kształtek, pomiędzy następującymi punktami skrajnymi:

- przecięcie linii osiowych rur w połączeniach,
- punkt w którym następuje zmiana rodzaju lub sposobu wykonania przewodu, inny punkt zakończenia wskazany na rysunkach.]

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST i ujmuje w książce obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

8.0. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne wymagania w zakresie Odbioru Robót podano w ST-00 Wymagania Ogólne punkt 8.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Ogólne zasady odbiorów robót zanikających opisane są w punkcie ST Wymagania ogólne. Odbiory techniczne robót zanikających i ulegających zakryciu powinny być zgodne z PN-B 10725 oraz wytycznymi producenta systemu. Odbiory techniczne robót zanikających i ulegających zakryciu (odbory wstępne) należy dokonać przy udziale pracowników gestora sieci/

8.2. Odbiór częściowy

Ogólne zasady odbiorów częściowych opisane są w punkcie 8.2 ST-00 Wymagania ogólne. Sposób wykonania i zakres czynności sprawdzających będzie identyczny jak dla punktu 8.1 ST.

8.3. Odbiór końcowy

Ogólne zasady odbioru końcowego opisane są w punkcie 8.3 ST-00 Wymagania ogólne. Próby końcowe (końcowe odbiory techniczne) należy dokonać przy udziale pracowników zarządcy sieci.

8.3.1. Raport z Prób Końcowych

Z przeprowadzonych Prób Końcowych Wykonawca sporządzi raport poświadczony przez wszystkie osoby obecne podczas przeprowadzania prób.

Nr specyfikacji: **SST 20.0**

Nazwa specyfikacji: **OŚWIETLENIE**

Spis treści:

1.Wstęp.....	2
1.1.Przedmiot specyfikacji.....	2
1.2.Zakres stosowania ST.....	2
1.3.Zakres robót objętych ST.....	2
1.4.Określenia podstawowe ST.....	2
1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.....	2
2.Materiały.....	2
2.1. Odbiór materiałów na budowie.....	3
2.2. Składowanie materiałów na budowie.....	3
3.Sprzęt.....	3
4.Transport.....	3
5.Wykonywanie robót.....	3
5.1.Ogólne warunki wykonywania robót.....	4
5.2.Roboty przygotowawcze.....	4
5.3.Roboty ziemne.....	4
5.4.Układanie kabla.....	5
5.5.Montaż osprzętu.....	5
5.6.Montaż opraw oświetleniowych.....	5
5.7.Montaż urządzeń zabezpieczających.....	5
5.8. Montaż instalacji ochrony przed porażeniem oraz dodatkowych uziomów roboczych.....	5
6.Kontrola jakości robót.....	6
6.1.Roboty przygotowawcze, roboty ziemne.....	6
6.2.Linie kablowe.....	6
6.3.Słupy oświetleniowe.....	6
6.4.Kontrola w trakcie montażu.....	7
6.5.Badania i pomiary pomontażowe.....	7
7.Obmiar robót.....	7
8.Odbiór robót.....	7
8.1.Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	7
8.2.Zasady odbioru końcowego robót.....	7
9.Podstawa płatności.....	7
10. Dokumenty odniesienia.....	9
10.1.Normy.....	9

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem wykonania i specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące odbioru robót związanych z budową linii kablowej oraz oświetlenia.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. niniejszej specyfikacji.

1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja obejmuje następujący zakres robót:

- kablowe linie oświetleniowe,
- montaż opraw

1.4. Określenia podstawowe ST

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych „Instalacje elektryczne”, projektem budowlanym oraz specyfikacją ST Wymagania ogólne.

Oprawa oświetleniowa – urządzenia służące do, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierająca wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Szafka sterująca – urządzenie sterownicze bezpośrednio zasilające sieć oświetleniową lub energetyczną.

Fundament – konstrukcja zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania szafki sterującej w pozycji pracy.

Linia kablowa – kabel wielożyłowy w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno – lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno – lub wielofazowych.

Trasa kablowa – pas terenu, na którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Osprzęt elektryczny linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania i zakończenia kabli.

Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, 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.

Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym, przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z:

- projektem budowlanym,
- specyfikacją ST Wymagania ogólne,
- uzgodnieniami i poleceniami kierownika budowy,
- Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych i Prawem Budowlanym,

2. Materiały

WYMAGANIA OGÓLNE:

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami projektu budowlanego i warunkami ogólnymi dotyczącymi materiałów podanymi w specyfikacji ST

Wykonawca powinien powiadomić Inwestora lub Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Wyroby i materiały producentów krajowych lub zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności uprawniające do stosowania w Polsce.

Jeżeli projekt budowlany lub specyfikacja przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, wykonawca powinien powiadomić Inwestora lub Inspektora Nadzoru o swoim wyborze najszybciej jak to jest możliwe przed użyciem materiałów, albo w okresie ustalonym przez kierownika budowy.

W przypadku nie zaakceptowania materiałów ze wskazanego źródła, wykonawca powinien przedstawić do akceptacji inwestora lub inspektora nadzoru materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inwestora lub Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zaakceptowane materiały, wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Zaprojektowane materiały i osprzęt zostały wyspecyfikowane w projekcie budowlanym, poniżej podano dodatkowe wymagania dla materiałów, wyrobów i urządzeń:

- kable elektroenergetyczne n/n : wielożyłowe z żyłami aluminiowymi (miedzianymi) o izolacji powłoce polwinitowej. Przy budowie linii kablowych należy stosować zgodnie z projektem budowlanym kable typu: YAKY, YKY o napięciu 1kV,
- przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe, na napięcie 450/750V;
- rury ochronne z polietylenu wysokiej gęstości, do układania kabli w trudnych warunkach terenowych, zalecane do wykonywania przepychów i przewiertów, gładkościenne ze złączką kielichową;
- rury ochronne z polietylenu wysokiej gęstości, karbowaną warstwą zewnętrzną i gładką warstwą wewnętrzną, zamknięta konstrukcja ścianki zapewniającą rurze bardzo wysoką sztywność obwodową, stosowane na przepusty pod drogami i ulicami, skrzyżowania z innymi sieciami, łączone złączkami zewnętrznymi;
- rury osłonowe HDPE typu SRS75 i DVK75 wg norm PN-C-89222 i PN-EN 1452-3,
- latarnie z oprawami ulicznymi ledowymi LED o mocy nie większej niż 22,5 W – 6 opraw, na słupach o wys. 4m do montażu na fundamencie,
- do zasypywania rowów kablowych może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak: kamienie, gruz, odpadki budowlane itp.,
- do wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypiania warstwy piasku nałożonym w rowie kablu użyć piasku odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113:1996,
- folia z tworzywa sztucznego do oznakowania trasy kabli – kalandrowa z uplastycznionego PVC, barwy niebieskiej, grubości min. 0,5 mm, gat. I, szerokości dopasowanej do ilości kabli w wykopie, jednak nie mniejszej niż 200mm,
- trwałe oznaczniki trasy kabla tj. słupki betonowe i opaski kablowe,
- wazelina techniczna,
- pilon uziemiający z stali ocynkowanej ogniowo,
- bednarka stalowa ocynkowana wg PN-76/H-92325.

2.1. Odbiór materiałów na budowie

Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczane na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem: zgodności z projektem budowlanym oraz kompletności i zgodności z danymi producenta.

W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonych Inwestora lub Inspektora Nadzoru.

2.2. Składowanie materiałów na budowie

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producenta, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych i fizykochemicznych. Należy zachować wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Materiały takie jak: kable, przewody, osprzęt, źródła światła, oprawy oświetleniowe, tabliczki bezpiecznikowe itp. należy przechowywać jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych, przewietrzonych i suchych.

Rury na przepusty kablowe należy składować w wiązkach w pozycji leżącej. Kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ułożone na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo. Piasek należy składować w pryzmach na placu budowy. Przy składowaniu materiałów należy zachować wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3. Sprzęt

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w specyfikacji : Warunki ogólne.

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku materiałów, sprzętu itp. Przy robotach w pobliżu istniejących instalacji oraz sieci kablowych podziemnych prace należy wykonywać zgodnie z Przepisami eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- żuraw samochodowy do 4t,
- samochód specjalny podnośnik hydrauliczny koszowy,
- spawarka transformatorowa,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa.

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót powinien być utrzymany w dobrym stanie. Powinien być on zgodny z normami środowiska i przepisami bhp dotyczącymi jego użytkowania.

4. Transport

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne. Wykonawca przystępujący do budowy linii energetycznej niskiego napięcia i montażu słupów oświetleniowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy do 5t,
- samochód dostawczy do 0,9t
- przyczepa do przewożenia kabli do 4t,
- samochód samowyladowczy.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów i urządzeń niezbędnych do wykonywania robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć materiały i urządzenia przed przemieszczeniami w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Zaleca się dostarczanie materiałów i urządzeń na stanowisko montażu, bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu z magazynu budowy. Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż +4 st. C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać,
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
- umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się przy pomocy żurawia,
- swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

5. Wykonywanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót

Podstawowe warunki wykonywania robót podano w Specyfikacji Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi lub Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty elektroenergetyczne.

Budowa linii kablowych i oświetleniowych winna być realizowana w następującej kolejności:

- geodezyjne wytyczenie tras kablowych i usytuowania słupów oświetleniowych,
- roboty ziemne,
- ułożenie kabli,
- montaż słupów z zamontowanymi wcześniej oprawami,
- montaż osprzętu i podłączenie kabli, uziomów,
- próby montażowe,
- zasypanie rowów,
- odtworzenie nawierzchni.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przy robotach liniowych należy spełnić następujące warunki:

- zgłosić z wyprzedzeniem fakt przystąpienia do robót,
- ustalić z władzami administracyjnymi zakres i termin prowadzenia robót w celu ograniczenia strat i zakłóceń lokalnych odnośnie: ustalenia dróg dojazdowych i miejsc składowania, niedopuszczenia do zbędnego zajmowania terenu oraz zmniejszenia uciążliwości dla mieszkańców,
- przed przystąpieniem do prac należy: zorganizować nadzór (Inspektor Nadzoru), przygotować miejsca pracy oraz ustalić czynności wymagające wydanie poleceń na pracę.

Przed wykopaniem rowów kablowych powinno być wykonane przez odpowiednie służby geodezyjne trasowanie linii kablowych i wytyczenie usytuowania słupów oświetleniowych.

5.3. Roboty ziemne

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod kable zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie lub mechanicznie. Zaleca się wykonywanie kompletnych odcinków linii kablowych z wykopaniem i zasypaniem rowów tego samego dnia, chyba, że teren wykopów będzie ogrodzony i zabezpieczony przed dostępem dzieci. Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8m. Szerokość rowu na dnie powinna być nie mniejsza niż 0,4m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Dla przejść pod istniejącymi nawierzchniami dopuszcza się zastosowanie przecisku.

5.4. Układanie kabla

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą o tej samej grubości. Na warstwę piasku należy nasypać warstwę

gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem.

Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypianie rowu kablowego.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0 stopni C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Przy układaniu kabli można zginać w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10 – krotna zewnętrzna średnica kabla. W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, korzeniami drzew, kable należy zabezpieczyć rurami ochronnymi PEHD DVK o średnicy 75mm i SRD o średnicy 75mm. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione.

Rura ochronna założona na kablu powinna wystawać minimum 1,0 m po obu stronach skrzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem od 1 do 3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy: mufach, w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do przepustów.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla wg normy,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

Przy układaniu kabli, przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi obiektami podziemnymi, należy zachowywać minimalne odległości od innych sieci i urządzeń podziemnych, określone w normie N SEP-E-004.

5.5. Montaż osprzętu

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania aktualnych norm. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwości niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolację oraz montowanych połączeń i zakończeń.

5.6. Montaż opraw oświetleniowych

Przed zamontowaniem każdą oprawę należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montowane na słupie leżącym, po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem stawiania słupów i warunków atmosferycznych.

5.7. Montaż urządzeń zabezpieczających

Każde źródło światła umieszczone w jednej oprawie oświetleniowej na słupie oświetlenia ulicznego należy zaopatrzyć na przewodzie fazowym w oddzielne zabezpieczenie topikowe o prądzie znamionowym zależnym od poboru mocy zainstalowanych źródeł światła, jednak nie większym niż 6A. Zabezpieczenia należy umieszczać na typowych tabliczkach bezpiecznikowych zawierających poza bezpiecznikami również jeden komplet zacisków dla trzech kabli (dochodzącego i dwóch odchodzących). Tabliczki bezpiecznikowe należy instalować we wnękach słupów osłoniętych blaszanymi drzwiczkami przykręcanymi do słupa.

5.8. Montaż instalacji ochrony przed porażeniem oraz dodatkowych uziomów roboczych

1. W instalacji oświetlenia ulicznego można instalować oprawy oświetleniowe:

- klasy I – pod warunkiem zastosowania ochrony dodatkowej przed porażeniem poprzez szybkie wyłączenie,
- klasy II – nie wymagające żadnej ochrony dodatkowej przed porażeniem.

2. Ochronie przeciwporażeniowej poprzez szybkie wyłączenie podlegają:

- słupy oświetleniowe stalowe,
 - oprawy oświetleniowe klasy II w obudowie metalowej,
 - drzwiczki i konstrukcje wsporcze tabliczek bezpiecznikowych w słupach oświetleniowych,
 - ogólnie dostępne obudowy metalowe rozdzielnic oświetleniowych.
3. Przewód ochronny PEN należy przyłączyć do zacisków śrubowych specjalnie do tego celu przewidzianych.
4. Przewody ochronne i uziomy należy wykonać z materiałów i w sposób przewidziany w projekcie budowlanym.
5. Przewody uziemiające i uziomy należy zabezpieczyć przed korozją w sposób trwały.
6. Wszelkie połączenia przewodów uziemiających należy wykonać poprzez spawanie.
- Uziomy pionowe należy wykonać w następujący sposób:
- uziomy pionowe należy pogłężyć w grunt do głębokości nie mniejszej niż 2,5 m w ten sposób, aby górne końce uziomów znajdowały się co najmniej 0,5 m pod powierzchnią gruntu,
 - uziomy pionowe wbijane młotami lub kafarami ze względów wytrzymałościowych nie powinny być dłuższe niż 3 m
 - uziomy pionowe wkręcane lub pograżane wibromłotem należy zagłębiać na taką głębokość, aby w miarę możliwości uzyskać wymaganą rezystancję uziomu przy zastosowaniu uziomu pojedynczego,
 - pręty stalowe używane do wykonania uziomu pionowego wkręcane wibromłotem należy łączyć przez spawanie tulejki łączącej. Dopuszcza się również inne rodzaje połączeń odpowiednio mocnych i nie utrudniających pograżania,
 - górna krawędź uziomu pionowego należy usytuować na głębokości około 0,5 m poniżej gruntu,
 - jeśli pojedynczy uziom pionowy nie spełnia podanych w projekcie budowlanym wymagań dopuszczalnej rezystancji uziomu, należy na podstawie pisemnego porozumienia z inwestorem wykonać układ uziomów składający się z dwóch lub większej liczby pojedynczych uziomów pionowych bądź mieszany układ uziomów składający się z uziomów poziomych i pionowych.
- Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne.

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inwestorowi lub Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z projektem budowlanym oraz wymaganiami Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne. Przed przystąpieniem do badania wykonawca powiadomi Inwestora lub Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inwestora lub Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inwestora lub Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inwestora lub Inspektora Nadzoru.

6.1. Roboty przygotowawcze, roboty ziemne

Sprawdzeniu podlega zgodność wykonania robót z projektem budowlanym: sprawdzenie lokalizacji słupów oświetleniowych, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów – sprawdzeniu stopnia zagęszczenia gruntu i usunięcia nadmiaru ziemi.

6.2. Linie kablowe

Sprawdzenie i odbiór powinny być wykonane zgodnie z normą N SEP-E-004.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych sprawdzeniu i kontroli powinno podlegać:

- głębokość zakopania kabli,
- grubość podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplanowanie nadmiaru ziemi,
- ułożenie kabli w rowach kablowych.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych nie więcej niż 10%.

- Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeżeli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

- 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.

6.3. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z projektem budowlanym.
po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod kątem:

Słupy oświetleniowe

- dokładności ustawienia pionowego,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.4. Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta. Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
- sprawdzenie przepustów kablowych przed zasypaniem,
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- uziemienia ochronne przed zasypaniem.

6.5. Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby po montażowe i sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów,
- pomiary rezystancji uziomów,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń,
- prawidłowości wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłości przewodów tej instalacji,
- prawidłowość montażu urządzeń.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z projektem budowlanym. Urządzenia i materiały powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta. Wykonawca zobowiązany jest do kontroli i badań w trakcie robót oraz badań i pomiarów po montażowych.

7. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Specyfikacji : Wymagania ogólne.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów.

Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z Inwestorem lub Inspektorem Nadzoru w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczną – kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności.

Jednostką obmiaru jest:

- m, km – dla linii kablowej oświetleniowej i elektroenergetycznej,
- szt., kpl. – dla elementów oświetleniowych i szafki sterującej,
- m³ – dla robót ziemnych.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji : Wymagania ogólne. Stosowane są odbiory robót częściowy i końcowy.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiory robót przewidzianych do zakrycia:

- stan rowu kablowego,
- ułożenie kabli w rowach kablowych przed zasypaniem (pozostawienie wymaganych zapasów kabla),
- wykonanie osłon na kablach,
- wykonanie uziemienia przed zasypaniem,
- fundamenty pod słupy oświetleniowe, wykonanie pomiarów geodezyjnych i inwentaryzacji przez uprawnioną jednostkę geodezyjną i zgłoszenie powykonawcze do ośrodka geodezyjnego.

8.2. Zasady odbioru końcowego robót

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inwestora z udziałem Inwestora i Inspektora Nadzoru, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z projektem budowlanym, uzgodnieniami z Inwestorem lub Inspektorem Nadzoru oraz obowiązującymi normami i przepisami.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w: Wymagania ogólne.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i materiałów oraz jakości wykonywanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oświetlenia, szafek energetycznych oraz robociznę, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena budowy słupów oświetleniowych obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- ustawienie słupów,
- montaż opraw oświetleniowych,
- zasypanie wykopów,
- wykonanie uziomów słupów i szafki,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Cena budowy linii kablowej obejmuje:

- wyznaczenie trasy linii kablowej,
- wykonanie robót ziemnych, w tym staranne ubijanie warstwami przy zasypanych dołach oraz wymianę gruntu w przypadku nieodpowiedniego składu gruntu rodzimego,
- nasypianie warstwy piasku na dno rowu kablowego,
- układanie kabli w rowach i wykopach,
- układanie kabli w rurach i blokach, ułożonych w ziemi,
- ułożenie folii oznaczeniowej,
- zasypanie rowów i wykopów kablowych z rozplantowaniem lub wywiezieniem nadmiaru ziemi.

Uwagi dodatkowe:

1. Wytyczanie trasy linii kablowej powinien dokonywać uprawniony geodeta. Przebieg trasy wyznaczają wbijane w grunt paliki drewniane lub pręty metalowe. Należy jednocześnie prowadzić trasę kablową w taki sposób, aby zachować odpowiednie odległości od innych elementów znajdujących się w ziemi, w okolicy trasy np. minimum 50 cm od fundamentów budynków i granicy pasa jezdni, 150 cm od rosnących drzew, itp. Szczegółowe wartości odległości kabli od innych elementów znajdujących się w ziemi zawiera norma N SEP-E-004.

2. Roboty ziemne: ze względu na podobieństwo do wykopów wykonywanych przy robotach liniowych dla instalacji sanitarnych należy przyjąć zasady zawarte w ST Kod CPV 45111200-0 pt.: „Roboty ziemne przy wykonywaniu wykopów liniowych pod rurociągi w gruntach kat. I-IV”.

3. W przypadku rozpoczynania prac ziemnych, dla robót prowadzonych w terenie zabudowanym lub dostatecznie nierozpoznany, należy zwrócić szczególną uwagę aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia. W tym celu, przy zachowaniu dużej ostrożności, należy dokonać przekopów próbnych na głębokość większą od projektowanego dna wykopu i o długości około

2 m przez linię trasy kablowej, prostopadłe do jej osi. Podobne obostrzenia dotyczą wykopów prowadzonych przy istniejących budynkach i budowlach. Szerokość rowu kablowego zależy od liczby i rodzaju kabli układanych równolegle, jednak nie powinna być mniejsza od: 30 cm dla głębokości do 60 cm i 40 (50) cm w pozostałych przypadkach.

Głębokość minimalna układania, mierzona w osi kabla, zależy od rodzaju, przeznaczenia oraz napięcia znamionowego kabla (ze względu na warstwę podsypki piaskowej oraz średnicę kabla wykop jest kilkanaście centymetrów głębszy):

- 50 cm dla kabli układanych pod chodnikami i przeznaczonych do zasilania oświetlenia, związanego z ruchem drogowym,
- 70 cm dla pozostałych rodzajów i przeznaczeń kabli o napięciu do 1 kV,
- 80 cm dla kabli o napięciu do 15 kV, układanych poza terenami rolniczymi,
- 90 cm dla kabli o napięciu do 15 kV, układanych na terenach rolniczych,
- 100 cm dla kabli o napięciu powyżej 15 kV.

Ręczne wykopy należy wykonywać z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i wg zaleceń jak w ST „Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne” kod CPV 45111200.

4. Linie kablowe pod drogami, ulicami, torami kolejowymi należy prowadzić w osłonach otaczających (rury ochronne lub bloki kablowe), układanych w wykopach. W niektórych przypadkach można dokonać ułożenia osłon bez konieczności rozbiórki drogi, toru lub ulicy, stosując technologię podkopów i przecisków. Podkopy wykonuje się specjalnymi łopatami, które posiadają zmniejszoną powierzchnię roboczą oraz wydłużone trzonki, w celu ułatwienia kopania. Przeciski wykonuje się specjalnie do tego celu przystosowanymi urządzeniami.

5. Układanie kabli w rowach i wykopach:

- Kabel należy ułożyć na dnie wykopu na podsypce piaskowej grubości min. 10 cm. Linia układanego kabla powinna być falista, aby ilość ułożonego kabla była większa o 1-3% od długości wykopu. Zasadą jest układanie w jednym rowie kabli na jednym poziomie, przy czym odległość minimalna od kabli sąsiednich zależy od napięcia znamionowego i wynosi: 10 cm dla kabla do 1 kV i 25 cm dla kabla powyżej 1 kV. Dla kabli układanych na terenie zakładu przemysłowego dopuszcza się warstwowe układanie kabli, z zachowaniem odległości 15 cm pomiędzy warstwami i oddzieleniem warstw od siebie przegrodami np. z cegieł lub bloczków betonowych. Dla ułatwienia lub umożliwienia robót naprawczych należy przewidzieć układanie kabli z zapasem, przy każdym elemencie, gdzie następuje połączenie lub podłączenie kabla (mufy, złącza kablowe, stacji transformatorowej itp.),

Stosuje się dwa sposoby układania kabli:

– ręczny:

- a) przenoszenie lub przesuwanie kabla w rękach,
- b) przesuwanie kabla na rolkach

– mechaniczny:

- a) przemieszczanie kabla, znajdującego się na bębnie, wozonym przez pojazd (traktor z przyczepą lub skrzyniowy samochód ciężarowy o napędzie terenowym, stojaki do bębnow),
 - b) przy pomocy rolek napędzanych (skrzyniowy samochód ciężarowy, wyposażony wciągarkę żurawik, zespół rolek i zasilanie ich napędów poprzez agregat prądotwórczy lub zestaw kabli przenośnych, stojaki do bębnow),
 - c) przy pomocyciągarki (tzw. uciąg czołowy) – podobny zestaw jak dla układania przy pomocy rolek napędzanych, dodatkowo komplet uchwytów na żyły i pończoch stalowych. W celu uniknięcia uszkodzeń kabla wciągarka musi być wyposażona w ogranicznik siły ciągnięcia, jej wartość dopuszczalną wyznacza się w zależności od całkowitego przekroju kabla.
- Zasypanie następną warstwą piaskową grubości min. 10 cm i ubicie warstwy, a następnie gruntem rodzimym ubijanym warstwami grubości do 15 cm (większość inwestorów wymaga wymiany gruntu wykopu na piasek),
- Ułożenie folii oznaczeniowej o grubości powyżej 0,5 mm i o szerokości powyżej 20 cm, przykrywającej przysypany warstwą piasku kabel. Kolory folii używanych do oznaczeń wskazują napięcie znamionowe kabla: niebieska do 1 kV i czerwona powyżej 1 kV.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

- PN-HD 60364-1-2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-41: 2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-D 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN- HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Przewodowanie.
- PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych. PN-D 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.
- N SEP-E-0004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Nr specyfikacji: **SST 21.0**

Nazwa specyfikacji: **SYSTEM AUTOMATYCZNEGO NAWADNIANIA**

Spis treści:

1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE – WYTYCZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH.....	2
1.1. WSTĘP	2
1.1.1. PRZEDMIOT SST	2
1.1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST	2
1.1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	2
1.1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	2
1.1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	2
1.2. MATERIAŁY	2
1.3. SPRZĘT	2
1.4. TRANSPORT	2
1.5. WYKONANIE ROBÓT	2
1.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT POMIAROWYCH	2
1.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT POMIAROWYCH	2
1.8. DOKUMENTY ZWIĄZANE	2
2. ROBOTY ZIEMNE	3
2.1. WSTĘP	3
2.1.1. PRZEDMIOT SST	3
2.1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST	3
2.1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	3
2.1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	3
2.2. MATERIAŁY	3
2.3. SPRZĘT DO ROBÓT ZIEMNYCH	3
2.4. TRANSPORT SPRZĘTU I MATERIAŁÓW	3
2.5. WYKONANIE ROBÓT	4
2.5.1. ZASADY PROWADZENIA ROBÓT	4
2.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH	4
2.7. ODBIÓR ROBÓT	4
2.8. DOKUMENTY ZWIĄZANE	4
3. RUROCIĄGI I URZĄDZENIA SYSTEMU AUTOMATYCZNEGO NAWADNIANIA	4
3.1. WSTĘP	4
3.1.1 PRZEDMIOT SST	4
3.1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST	4
3.1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	4
3.1.3.1. RUROCIĄGI – MONTAŻ	4
5.1.3.3. URZĄDZENIA - MONTAŻ	4
5.1.3.4. URUCHOMIENIE INSTALACJI AUTOMATYCZNEGO NAWADNIANIA WRAZ Z REGULACJĄ	5
5.1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	5
5.1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	5
3.2. MATERIAŁY	5
3.2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW PODANE SĄ W ST PKT.2	5
3.2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW	5
3.2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW	5
3.3. SPRZĘT	5
5.3.1. SPRZĘT DO MONTAŻU SYSTEMU AUTOMATYCZNEGO NAWADNIANIA	5
5.4. TRANSPORT	5
5.5. WYKONANIE ROBÓT	6
5.5.1. ZASADY WYKONANIA ROBÓT MONTAŻOWYCH	6
5.5.2. . ZASADY OBOWIĄZUJĄCE PRZY URUCHAMIANIU SYSTEMU	6
5.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	6
5.6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT WG. ST CZĘŚĆ OGÓLNA	6
5.6.2. KONTROLA SZCZELNOŚCI	6
5.7. OBMIAŁ ROBÓT	6
5.8. ODBIÓR ROBÓT	7
5.8.1. OGÓLNE WARUNKI ODBIORU ROBÓT	7
5.8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU	7
5.9. DOKUMENTY ZWIĄZANE	7

1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE – WYTYCZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1.1. WSTĘP

1.1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (sst) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytyczeniem systemu automatycznego nawadniania zieleni.

1.1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna st stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w pkt.1.1.1.

1.1.3. Zakres robót objętych sst

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi mającymi na celu wytyczenie w terenie przebiegu trasy systemu automatycznego nawadniania zieleni. w zakres robót wchodzi sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy.

1.1.4. Określenia podstawowe

- *punkty główne trasy* - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy
- *wytyczanie palikami* – czynność polegająca na osadzaniu w ziemi palików wskazujących lokalizację poszczególnych elementów systemu nawadniania

1.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w st „ogólne wymagania”

1.2. MATERIAŁY

Do utrwalenia punktów przebiegu trasy systemu automatycznego nawadniania wykonawca zobowiązany jest użyć oznakowań ustalonych z inspektorem nadzoru, mogą to być paliki drewniane, powinny one być wystarczająco duże aby zapewnić ich dobrą widoczność. każdemu rodzajowi elementów systemu należy przydzielić paliki oznakowane w określony sposób, np. kolorystycznie.

1.3. SPRZĘT

Do odtworzenia w terenie osi trasy systemu nawadniania należy użyć taśm mierniczych, szpilek, palików i sznurka.

1.4. TRANSPORT

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu, które nie kolidują z wytycznymi przekazanymi przez inwestora.

1.5. WYKONANIE ROBÓT

Prace pomiarowe będą polegały na odtworzeniu osi trasy w terenie według przekazanego projektu przebiegu systemu automatycznego nawadniania. kolejne punkty - początkowy, końcowy oraz załamania osi trasy będą wyznaczane sytuacyjnie i wysokościowo w odniesieniu do wytyczonych lub wykonanych wcześniej nawierzchni i rabat oraz innych nasadzeń. tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową. wszystkie wymiary należy sprawdzić w terenie, a ewentualne rozbieżności należy uzgodnić z inspektorem nadzoru i autorem projektu.

1.6. kontrola jakości robót pomiarowych

Kontroli jakości robót pomiarowych dokonuje inspektor nadzoru na podstawie porównania wyznaczonej osi trasy z dokumentacją projektową. Odbiór robót pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie protokołu z kontroli, który Wykonawca przedkłada Inspektorowi.

1.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT POMIAROWYCH

Kontroli jakości robót pomiarowych dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie porównania wyznaczonej osi trasy z dokumentacją projektową.

1.8. DOKUMENTY ZWIĄZANE

PN-EN 12484-4:2004 Nawodnienia -- Automatyczne systemy nawadniania murawy -- Część 4:Instalacja i odbiór

2. ROBOTY ZIEMNE

2.1. WSTĘP

2.1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach kategorii I i II i ich zasypania.

2.1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna SST stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w pkt. 2.1.1.

2.1.3. Zakres robót objętych SST

- Ręczne kopanie rowów o głębok. 0,4 m i szer. dna 0,3 w gruncie kat. I-II- Ręczne zasypywanie rowów dla kabli o gł. do 0,4 m i szer. dna do 0,4 m w gruncie kat. I-II
- Zagęszczanie nasypów z gruntu sypkiego kat. I-II ubijakami mechanicznymi
- Wykopy z załadunkiem ręcznym i transportem na odległość do 1 km (grunt kat. I-II) bez odspojenia

2.1.4. Określenia podstawowe

Zasypanie wykopu - zasyпка - zasypanie wykopu po ułożeniu w nim na podsypce rur oraz kabli

- *Podglebie* - warstwa gleby pomiędzy glebą żyzną, a skałą macierzystą, martwica
- *Grunt żyzny* - warstwa gleby w której zachodzą procesy przyrodnicze
- *Wykop* – dół szeroko- i wąskoprzestrzenny liniowy dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych (rurociągów, kabli itp.) oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych.
- *Wykop liniowy* – wykop wykonywany na wąskim lecz długim pasie terenu, którego zasadniczym wymiarem jest długość, np. przy układaniu rurociągów pod powierzchnią terenu, przy wykonywaniu torowisk linii kolejowej, ulicy lub drogi.
- *Wykop wąskoprzestrzenny (wykop wąski)* – wykop o szerokości dna równej lub mniejszej od 1,50 m i o długości powyżej 1,50 m.
- *Wykop płytki* – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.
- *Rozplantowanie (odkładu lub ziemi wydobytej z wykopu lub rowu)* – jest to mechaniczne lub ręczne rozmieszczenie gruntu warstwą o określonej grubości bezpośrednio przy wykonywanym wykopie.
- *Głębokość wykopu* – odległość pionowa między dnem wykopu a powierzchnią terenu po zdjęciu warstwy ziemi urodzajnej.
- *Obsypka rur* - obsypanie rur piaskiem lub gruntem wykopu
- *Odkład* – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.
- *Podłoże* – część konstrukcyjna wykopu utrzymująca przewód między dnem wykopu a obsypką lub zasypką wstępną. W podłożu wyróżnia się górną i dolną podsypkę. W przypadku ułożenia przewodu na naturalnym dnie wykopu, dno wykopu jest dolną podsypką.

Pozostałe określenia podstawowe wg Polskich Norm i Ogólnej Specyfikacji Technicznej

2.2. MATERIAŁY

Wykopy będą prowadzone w gruntach kategorii I-II. Jako podsypka wokół rur zastosowany zostanie piasek zwykły drobnosiarnisty. Do zasypania wykopów będzie stosowany grunt z wykopu, składowany podczas kopania na odkład wzdłuż wykopu, z podziałem na podglebie i glebę żyzną. Zasypywanie wykopu będzie odbywało się w kolejności: 1) podglebie, 2) grunt żyzny. Nadmiar podglebia wynikający z objętości rur, oraz podsypki piaskowej i obsypki rur będzie wywieziony lub wykorzystany w ranach robót ziemnych na terenie inwestycji, za zgodą Inspektora Nadzoru.

2.3. SPRZĘT DO ROBÓT ZIEMNYCH

Przewiduje się możliwość wykonywania robót ziemnych za pomocą narzędzi ręcznych - szpadle, łopaty, oskardy, łomy, grabie, taczki itp. lub/i sprzętu mechanicznego - do odpajania i zagęszczania gruntu oraz zasypywania wykopów – koparki łyżkowe i łańcuchowe do wykopów wąsko przestrzennych, ładowarki, zagęszczarki, młoty pneumatyczne. Do transportu mas ziemnych wykorzystywane będą samochody skrzyniowe lub samochody wywrotki, natomiast na małe odległości ładowarki i taczki. Rodzaj sprzętu wraz z istotnymi parametrami technicznymi do uzgodnienia z przedstawicielem Inwestora.

2.4. TRANSPORT SPRZĘTU I MATERIAŁÓW

Ogólne ustalenia dotyczące transportu określono w pkt. 4 ST. Na terenie Nadleśnictwa Wykonawca jest zobowiązany do stosowania się do szczegółowych wytycznych Inwestora odnośnie transportu materiałów i sprzętu, które przedstawione zostaną w formie opisowej z załącznikiem mapowym.

2.5. WYKONANIE ROBÓT

Wykopy będą nie obudowane, prowadzone bez spadków - równolegle do powierzchni gruntu, na głębokość 40cm. Szerokość wykopu 30cm. Zakłada się mechaniczne lub ręczne wykonywanie wykopów, zgodne z projektem.

2.5.1. Zasady prowadzenia robót

- Ogólne zasady prowadzenia robót podano w ST "Wymagania ogólne" .
- Wykopy wykonywać należy mechanicznie lub ręcznie. Ręczne wykonanie wykopów konieczne jest w rejonie istniejącego podziemnego uzbrojenia, w pobliżu dużych drzew w obrębie rzutu ich koron,
- Wykopy nie będą umacniane ze względu na przewidzianą małą głębokość wykopu - 40cm
- zakłada się szerokość wykopu - 30cm
- dno wykopu powinno być równe, wykop będzie prowadzony bez spadku - równolegle do powierzchni gruntu.
- zaleca się wykonywanie robót przy sprzyjających warunkach pogodowych.
- w pobliżu drzew - w obrębie rzutu ich koron, należy utrzymywać ściany wykopu w stanie wilgotnym poprzez osłanianie zwilżoną tkaniną oraz polewanie wodą aby nie dopuścić do przesuszenia brył korzeniowych drzew. Idealna sytuacja występuje jeżeli rowy są wykopane i zasypane tego samego dnia
- Rowy zasypane będą po ułożeniu na podsypce z piasku rurociągów oraz okablowania sterującego, oraz obsypaniu rur piaskiem, a następnie ułożeniu taśm ostrzegawczych.
- Aby uniknąć późniejszego zapadnięcia rowów, ich zasypanie powinno odbywać się stopniowo, przez układanie i ubijanie kolejno warstw grubości nie większej niż 20cm.

2.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT ZIEMNYCH

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

- dokładność wykonania wykopów
- dokładność zagęszczenia zasypanego wykopu.

2.7. ODBIÓR ROBÓT

Na odbiór robót składają się: pomiar szerokości i głębokości wykopu za pomocą taśmy mierniczej lub metrówki oraz ewentualny pomiar wyrównania dna wykopu przy pomocy łaty. Kierownik budowy powinien prowadzić bieżącą kontrolę wykonania wykopów jak robót podlegających zakryciu. Przed zasypaniem wykopów dla danej sekcji należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą dla wszystkich tras zasypywanych rurociągów.

2.8. DOKUMENTY ZWIĄZANE:

PN-B-10736:1999 Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania

3. RUROCIĄGI I URZĄDZENIA SYSTEMU AUTOMATYCZNEGO NAWADNIANIA

3.1. WSTĘP

3.1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu i uruchomienia rurociągów oraz urządzeń systemu automatycznego nawadniania dla terenów zieleni

3.1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna SST stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w pkt. 3.1.1.

3.1.3. Zakres robót objętych SST

3.1.3.1. Rurociągi – montaż

- Ułożenie podłoża (podsypki i obsypki) pod kanały i obiekty z piasku grub. 10 cm
- Montaż rurociągów z rur polietylenowych o średnicy nominalnej od 16 do 32 mm z rur w zwojach
- Oznakowanie trasy rurociągu ułożonego w ziemi taśmą z tworzywa sztucznego
- Montaż linii kroplującej 16mm 33cm/ 2,2l z kompensacją ciśnienia w zwojach z umocowaniem szpilek plastikowymi
- Montaż kształtek i materiałów pomocniczych dla instalacji automatycznego nawadniania

3.1.3.3. Urządzenia - montaż

- Montaż elektrozaworów z regulatorem ciśnienia
- Montaż odwadniaczy
- Montaż sterownika
- Montaż wyłącznika deszczowego
- studzienek do nawadniania

5. 1.3.4. Uruchomienie instalacji automatycznego nawadniania wraz z regulacją

5.1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót i postanowieniami Umowy

5.1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

3.2. MATERIAŁY

3.2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów podane są w ST pkt.2

Należy zastosować się do wszelkich wytycznych producenta odnośnie transportu, rozładunku i składowania wykorzystywanych rur, kształtek i urządzeń.

3.2.2. Rodzaje materiałów

- rury PE PN-6, średnica nominalna 16-50 mm
- złączki zaciskowe PN-10 (z o-ringiem gumowym, ozn. „PE”) – trójniki, kolana, przeloty – do rur o średnicy od 20 do 50 mm
- obejmy siodłowe PP na rury o średnicy 32 mm
- złączki gwintowane PP – nyple, kolana, redukcje
- złączki gwintowane PP ze śrubunkiem (typu „swivel”) – kolana, przeloty
- Linie kroplujące, złącza wciskane, złączki pozostałe – wg wymagań PN-EN 12484-2:2003
- linia kroplująca z kompensacją ciśnienia, średnica 16mm, rozstawa kroplowników 33cm,
- złączki zaciskowe PN-4 (z przeciwnakrętką, typ. „QJ”) – kolana, trójniki, przeloty – do rur o średnicy od 16 do 25mm
- korek 16mm do linii kropkującej, typ "okular"
- szpilki do mocowania linii kroplujących, plastikowe
- elektrozawory z tworzywa sztucznego, bateryjne
- korpusy zraszaczy typu 1804 Rain Bird lub produkt równoważny
- dysze typy MP Rotator lub produkt równoważny
- czujniki wilgotności gleby
- moduł sterownika czujnika nawadniania
- sterownik bezprzewodowy 4 lub 8 sekcyjny
- studzienki elektrozaworowe

Rury i kształtki – wg wymagań PN-EN 12201

3.2.3. Składowanie materiałów

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, należy więc chronić je przed uszkodzeniami podczas transportu i przechowywania. Rury w kręgach należy składować na płasko, na równym podłożu, na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania określonej przez producenta. Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie. Nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zgniecenia itp.) Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, należy je więc chronić przed długotrwałą ekspozycją słoneczną oraz nadmiernym nagrzewaniem, a także przed kontaktem z produktami naftowymi. Jeżeli rury i złączki są przechowywane na otwartej przestrzeni i narażone na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, należy stosować instrukcję producenta odnośnie zacienienia. Zaleca się uszczelnienie wylotów rur odpowiednio dopasowanymi nasadkami z tworzyw sztucznych lub taśmą klejącą, aby zapobiec dostaniu się do środka kamieni, gruzu lub zwierząt. Szczegółowe zasady składowania materiałów do budowy systemu nawadniania wg. normy PN-EN 12484-4.

3.3. SPRZĘT

5.3.1. Sprzęt do montażu systemu automatycznego nawadniania

Montaż systemu automatycznego nawadniania wykonywany jest ręcznie, wszystkie elementy są skręcane. Potrzebny sprzęt to: wkrętarki, nożyce do rur, sekatory, noże, klucze nasadowe, klucze zaciskowe, młotki i szpadle oraz pompa ręczna lub agregat pompowy przystosowany do wykonywania prób ciśnieniowych

5.4. TRANSPORT

Rury i kształtki oraz urządzenia do montażu systemu automatycznego nawadniania mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przy zachowaniu zasad ogólnych określonych w punkcie 4.3 ST.

5.5. WYKONANIE ROBÓT

5.5.1. Zasady wykonania robót montażowych

- linia kroplująca - w obrębie nasadzeń liniowych na rabatach należy ją układać w odstępach nie większych niż 0 50 cm. Linie należy lekko zagłębić w wierzchniej warstwie gruntu i umocować szpilkami.) Odgałęzienia zlokalizowane na zakończeniu rurociągów sekcyjnych połączone będą z rurą za pomocą kolan skręcanych PE oraz redukcji. Wszystkie połączenia gwintowe sekcji należy uszczelnić sznurem konopnym z dodatkiem pasty uszczelniającej (ze względu na ograniczoną wytrzymałość

złączy z tworzywa i pęcnienie pakul konieczny jest precyzyjny dobór ilości uszczelnienia do każdego gwintu), lub nicią uszczelniającą)

- Po zakończeniu montażu każdego rurociągu sekcyjnego należy otworzyć odgałęzienia na końcu rurociągu, a następnie otworzyć manualnie elektrozawór i przepłukać rurociąg wodą pod ciśnieniem, do momentu usunięcia piasku i opilków plastikowych, pozostałych w rurach po wierceniu otworów przy montażu obejm siodłowych.
- Ze względu na konieczność zabezpieczenia rurociągów przed przypadkowymi uszkodzeniami mechanicznymi, przewidziano posadowienie rurociągów na głębokości 35 cm. Całkowita głębokość wykopów wynosi 40 cm, rurociągi zostaną ułożone na 5 cm warstwie podsypki piaskowej oraz przykryte warstwą piasku do łącznej grubości 10 cm. Na warstwie piasku należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z tworzywa sztucznego, a pozostałą objętość wykopu zasypać gruntem rodzimym, zagęszczając stopniowo warstwami grubości do 20 cm. W przypadku cięcia rur na miejscu instalacji, końcówki, które powinny być łączone, należy obciąć, pod kątem prostym i sfazować, analogicznie jak rury i łączniki dostarczane przez producenta.
- Zawsze należy postępować zgodnie z instrukcją producenta odnośnie montażu.
- zrasczacze należy zwykle instalować w pionie.
- Połączenie zaworów z rurami należy utworzyć w sposób umożliwiający łatwy demontaż w celu przeprowadzenia konserwacji – np. za pomocą złączy śrubunkowych. Zawory powinny być zainstalowane w skrzynce zaworowej o rozmiarach pozwalających na łatwy do nich dostęp.
- skrzynki zaworowe należy instalować tak aby nie opierały się bezpośrednio na rurach, i należy je umieścić na wymaganym poziomie.
- rury powinny nieznacznie wiać się na dnie rowu aby rekompensować ich kurczenie się. Nie należy zasypywać rur w rowach gdy temperatura rur jest wysoka (powyżej 30°C).
- montaż systemu powinien przebiegać zgodnie z przedstawioną dokumentacją projektową i ST. Pozostałe zasady montażu według normy PN-EN 12484-4.
- przepusty pod drogami wykonać układając rury osłonowe na głębokości poniżej obrzeży, nie mniejszej niż głębokość ułożenia rurociągów w wykopach.

5.5.2. Zasady obowiązujące przy uruchamianiu systemu

- przed pierwszym napełnieniem rurociągu wykręcić korpusy zrasczaczy położonych na końcu rurociągu nawadniającego, a następnie otworzyć elektrozawór i przepłukać rurociąg w celu usunięcia opilków pozostałych po montażu obejm siodłowych i innych zanieczyszczeń
- po wkręceniu korpusów zrasczaczy a przed montażem dysz należy ponownie przepłukać rurociąg sekcji
- zamontować dysze. o odpowiedniej wydajności i przeprowadzić wstępną regulację kąta pracy zrasczaczy; należy zwrócić szczególną uwagę na dobór sitek o odpowiedniej gęstości filtracji do każdego typu dyszy zrasczaczy statycznych
- napełnić rurociąg wodą i wyregulować wstępnie przepływ elektrozaworu do wymaganego ciśnienia roboczego
- przeprowadzić dokładną regulację zasięgu i kąta pracy zrasczaczy.
- wyregulować dokładnie ciśnienie robocze sekcji do wartości przewidzianych w projekcie.

UWAGA:

Napełnianie pustego rurociągu należy wykonywać powoli, przy częściowym otwarciu zasuwy w studni zasilającej, w celu zabezpieczenia przed wystąpieniem zjawiska uderzenia hydraulicznego.

5.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót wg. ST część ogólna

5.6.2. Kontrola szczelności

Po zakończeniu montażu każdej z sekcji należy przeprowadzić próbę szczelności systemu, przed zasypaniem wykopów. Przed próbą szczelności instalację należy napełnić wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. Ciśnienie próbne winno wynosić 100% założonego maksymalnego ciśnienia roboczego sekcji. W przypadku wystąpienia przecieków podczas próby szczelności, nieszczelności należy usunąć i ponownie przeprowadzić próbę szczelności.

5.7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót należy przeprowadzić zgodnie z przedmiarem robót oraz umową.

5.8. ODBIÓR ROBÓT

5.8.1. Ogólne warunki odbioru robót

- Wykonawca powinien przedłożyć do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru próbki materiałów wymaganych w umowie. Powinien również udowodnić że ich parametry są zgodne z wymaganiami określonymi w odpowiednich normach.
- Wykonawca powinien dostarczyć sprawozdania z badań ciśnieniowych sieci rurociągów.
- Inspektor Nadzoru powinien sprawdzić, czy wszystkie zainstalowane materiały są zgodne z opisem technicznym, oraz czy ich parametry odpowiadają danym zawartym w projekcie.
- Inspektor nadzoru powinien sprawdzić, czy osprzęt, podział na sekcje, numer średnicy dyszy, głowice deszczujące ich zasięg wielkość wypływu kropłownika i zasięg zraszacza są prawidłowo ustawione dla optymalnego działania systemu. W tym celu może posłużyć się na załącznikiem A do normy PN-EN 12484-4.
- Inspektor Nadzoru powinien sprawdzić protokoły odbiorów robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych.
- Dokumentacja techniczna działania części hydraulicznej systemu zawiera: plan przebiegu systemu zatwierdzony przez Kierownika budowy (inwentaryzację powykonawczą) instrukcję obsługi zainstalowanego sprzętu i instrukcję działania systemu .

5.8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Montaż rurociągów stanowi roboty podlegające zakryciu i jako taki powinien być odbierany etapami, przed zasypaniem wykopów, po wykonaniu prób ciśnieniowych. Przed zasypaniem należy wykonywać również geodezyjną inwentaryzację powykonawczą zmontowanych fragmentów instalacji.

5.9. DOKUMENTY ZWIĄZANE

- PN-EN 12484-4:2004 Nawodnienia -- Automatyczne systemy nawadniania murawy -- Część 4: Instalacja i odbiór
 - PN-EN 13635:2003 Nawodnienia. Systemy nawodnień umiejscowionych. Terminologia oraz dane dostarczane przez producenta
 - PN-EN 12484-2:2003 Nawodnienia. Automatyczne systemy nawadniania murawy. Część 2: Projektowanie i określanie typowych wzorców technicznych
 - PN-EN 12201-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania ogólne
 - PN-EN 12201-2:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury
 - PN-EN 12201-3:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody -- Polietylen (PE) -- Część 3: Kształtki
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2001.

Nr specyfikacji: **SST 22.0**

Nazwa specyfikacji: **FONTANNA**

Spis treści:

1. WSTĘP	2
1.1. PRZEDMIOT SST	2
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST	2
1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	2
1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	2
2 MATERIAŁY	2
3 SPRZĘT	2
4 TRANSPORT	2
5 WYKONANIE ROBÓT	2
6 KONTROLA JAKOŚCI	3
7 ODBIÓR ROBÓT	3
8 PRZEPISY ZWIĄZANE	3

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (sst) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z fontanną

1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna st stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w pkt.1.1.1.

1.3. Zakres robót objętych sst

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami montażu urządzeń w fontannie.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w st „ogólne wymagania”

2. MATERIAŁY

Montaż urządzeń należy przeprowadzić na podstawie rys. rozmieszczenia urządzeń. Pompy mocować do podłoża pomocą śrub z kołkami rozprężnymi. Montaż rurociągów należy prowadzić zgodnie z rysunkami orurowania oraz schematem technologicznym. Rurociągi prowadzić ze spadkiem do pomieszczenia technicznego. Spadek min 1%.

Montaż i próby wodne instalacji przeprowadzić zgodnie z WTWiO producentów rur i kształtek z PVC, PE oraz armatury. Rurociągi w niecce fontannowej oraz układane w ziemi wykonać z PE. Rurociągi w pomieszczeniu technicznym wykonać z PVC. Rurociągi w pomieszczeniu technicznym należy układać na podporach wykonanych z kształtowników stalowych ocynkowanych i obejm do rur z wkładkami gumowymi. Podpory i zawieszenia mocować dostropów, ścian i konstrukcji pomieszczenia. Rozmieszczenie podpór zgodnie z WTWiO producentów rur z PVC. Przy klejeniu PVC zachować ostrożność (wg WTWiO rurociągów z PVC). Należy zapewnić środki pierwszej pomocy na stanowisku pracy.

Wszystkie „wyjścia” rurociągów z dna niecki oraz ściany pomieszczenia technicznego należy wyposażyć w murowekolnierze oraz łańcuchy uszczelniające.

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w specyfikacji : Warunki ogólne.

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku materiałów, sprzętu itp. Przy robotach w pobliżu istniejących instalacji oraz sieci kablowych podziemnych prace należy wykonywać zgodnie z Przepisami eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- żuraw samochodowy do 4t,
- samochód specjalny podnośnik hydrauliczny koszowy,
- spawarka transformatorowa,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa.

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót powinien być utrzymany w dobrym stanie. Powinien być on zgodny z normami środowiska i przepisami bhp dotyczącymi jego użytkowania.

4. TRANSPORT

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu, które nie kolidują z wytycznymi przekazanymi przez inwestora.

5. WYKONANIE ROBÓT

- Należy doprowadzić zasilanie elektryczne dla szafy elektrycznej fontanny oraz dodatkowo.
- Należy przewidzieć doprowadzenie przyłącza wodociągowego wody pitnej średnicą min D40 do szafy sterowania
- Należy zapewnić możliwość grawitacyjnego lub mechanicznego odprowadzenia ścieków oraz przyłączy do odprowadzenia wód do kanalizacji odrębnie wyprowadzone do studzienki kanalizacyjnej
- Dla zapewnienia dodatnich temperatur w szafie sterowniczej w okresie zimowym sugeruje się zastosowanie grzejnika elektrycznego z automatyką włączającą jego działanie w przypadku spadku temp. poniżej 5oC.
- Należy w obniżeniach do prowadzenia rur i kabli do reflektorów i agregatów przewidzieć spadki przy wykonaniu wylewki w kierunku dysz dopływu wody aby zapewnić spływ wody na okres zimowy .
- Niecka fontanny powinna być szczelna.

6. KONTROLA JAKOŚCI

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

- dokładność wykonania wykopów
- dokładność zagęszczenia zasypanego wykopu.
- zapewnienie odpowiedniego spadku i poziomów dna wykopu pod niecki fontanny,
- zgodność głębokości wykopu z projektem – z uwzględnieniem miejsca na warstwy konstrukcyjne, izolacje i instalacje technologiczne fontanny,
- prawidłowe wykonanie podsypki stabilizującej pod fundamenty lub płyty denne niecki,
- brak lokalnych zapadlisk lub nadmiernego zawilgocenia gruntu, które mogłoby wpływać na stabilność niecki fontanny.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót ziemnych i przygotowawczych:

- zgodność wykopów z dokumentacją projektową (wymiar, głębokość, spadek),
- kontrola zagęszczenia gruntu i podsypek,
- sprawdzenie odwodnienia wykopu i jego przygotowania pod konstrukcję fontanny.

Odbiór konstrukcji niecki fontanny:

- wymiary geometryczne niecki i poziomy,
- szczelność konstrukcji (próba wodna – jeśli wymagana),
- poprawność wykonania izolacji przeciwwodnych i ochronnych,

Odbiór instalacji technologicznych:

- poprawność ułożenia rur i przewodów (wodnych, elektrycznych, sterujących),
- szczelność instalacji wodnych (próby ciśnieniowe),
- poprawność montażu dysz, zaworów, filtrów, pomp,
- funkcjonalność czujników, elektrozaworów, oświetlenia LED itp.,
- zgodność z dokumentacją technologiczną (schematy, trasy, średnice, materiały).

Odbiór wykończenia niecki i strefy wokół fontanny:

- poprawność i estetyka ułożenia nawierzchni (np. płyty granitowe na wspornikach / buzonach),
- równość i stabilność nawierzchni,
- dokładność spasowania krawędzi i dylatacji,
- sprawdzenie odpływów, krótek, przelewów awaryjnych,
- sprawdzenie odwodnienia liniowego i punktowego.

Próby funkcjonalne:

- uruchomienie całego systemu fontanny,
- test pracy pomp, dysz, efektów świetlno-wodnych zgodnie z programem,
- test automatyki i systemu sterowania (np. panel sterujący, programatory, czujniki pogodowe),
- próba szczelności całego układu.

8. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-HD 60364-7-702:2010 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-702: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Baseny pływackie i fontanny”.
- PN-IEC 60364-7-702:1999, „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.

Nr specyfikacji: **SST 23.0**

Nazwa specyfikacji: **NASADZENIA ZIELENI**

1. INFORMACJE WSTĘPNE	2
1.1. WYJAŚNIENIE SKRÓTÓW, NAZW I OZNACZEŃ.....	2
2. SPECYFIKACJA GRUNTU ORAZ PROJEKTOWANEGO MATERIAŁU ROŚLINNEGO.....	2
1.2. SPECYFIKACJA PROJEKTOWANEGO GRUNTU/SUBSTRATU POD NASADZENIA ROŚLIN	2
2.2. SPECYFIKACJA PROJEKTOWANEGO MATERIAŁU ROŚLINNEGO.....	2
3. OGÓLNE WYMAGANIA JAKOŚCIOWE DOT. MATERIAŁU ROŚLINNEGO.....	4
3.1. PARAMETRY JAKOŚCIOWE DLA PNĄCZY/DRZEW	4
4. TRANSPORT, ROZŁADUNEK ORAZ PRZECHOWYWANIE MATERIAŁU ROŚLINNEGO NA BUDOWIE	4
5. MASZyny I NARZĘDZIA.....	5
6. TECHNOLOGIA SADZENIA ROŚLIN, ZAKŁADANIA ŁĄKI KWIETNEJ ORAZ ZAKŁADANIA TRAWNIKA Z ROLKI.	6
6.1. NASADZENIA DRZEW	6
6.1.1. ZALECANE TERMINY SADZENIA.....	6
6.1.2. PRZYGOTOWANIE TERENU POD NASADZENIA DRZEW W GRUNCIE	6
6.1.3. PRZYGOTOWANIE TERENU POD NASADZENIA KRZEWÓW I PNĄCZY	7
6.1.4. SADZENIE PNĄCZY/KRZEWÓW	7
6.1.5. PIELĘGNACJA ROŚLIN	7
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	8
8. OBMIAR ROBÓT	8
9. ODBIÓR ROBÓT	8
9.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT	8
9.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU	8
9.3. ODBIÓR OSTATECZNY (KOŃCOWY).....	8
9.4. ODBIÓR POGWARANCYJNY	8
10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	8
11. PRZEPISY ZWIĄZANE	8

1. INFORMACJE WSTĘPNE.

1.1. Wyjaśnienie skrótów, nazw i oznaczeń.

wys. – wysokość drzewa bez bryły,

x – minimalna wymagana ilość przesadzeń rośliny w procesie szkółkowania,

ob. – obwód pnia drzewa, mierzony na wys. 100 cm od poziomu gruntu,

śred. – średnica korony,

sol. – roślina prowadzona w szkółce jako egzemplarz swobodnie rosnący, o pokroju korony właściwym dla gatunku i odmiany (korona musi być symetryczna i równomiernie zagęszczona),

B+S – roślina kopana z bryłą korzeniową odpowiednio zabezpieczoną tkaniną jutową i siatką drucianą,

Pa 220 – forma pienna drzew o wys. pnia 220 cm, drzewa prowadzone jako materiał alejowy (przyuliczny), pień prosty, pozbawiony pozostałości po usuniętych konarach. Wysokość pnia mierzona od projektowanego poziomu materiału wykańczającego powierzchnię pod drzewami do najniższych konarów korony.

C2, C3.. – wielkość pojemnika, cyfra określa pojemność w litrach,

szer. - minimalna średnica korony

NA- Nadzór Autorski,

IN- Inspektor Nadzoru, prace związane z roślinnością muszą być nadzorowane przez Inspektora Nadzoru Terenów Zieleni

żwir płukany - frakcja 32-64 mm. materiał pozbawiony domieszek innych frakcji i zanieczyszczeń, materiał przewidziany do drenażu,

kora z drzew iglastych - stosowana do ściółkowania krzewów oraz bylin, kora drobnomielona fr. 0-10 mm, przekompostowana.

2. SPECYFIKACJA GRUNTU ORAZ PROJEKTOWANEGO MATERIAŁU ROŚLINNEGO.

1.2. Specyfikacja projektowanego gruntu/substratu pod nasadzenia roślin.

PRZYGOTOWANIE GRUNTU POD NASADZENIA				
Krzewy				
oznaczenie	rodzaj materiału	Ilość	zakres prac	wymagania jakościowe dot. gruntu
G 1-2	wymiana istniejącego gruntu pod nasadzenia krzewów (ostokrzew bukszpanowy)	230 m2	<ul style="list-style-type: none"> Wymiana istniejącego gruntu na ziemię urodzajną o pH 4,5–5,5, gł. 30 cm po zagęszczeniu wodą (korytowanie + nawiezenie + rozplanowanie) zapewnieniem przepuszczalności podglebia <ul style="list-style-type: none"> Zastosowanie nawozów długodziałających 	Nawiezenie ziemi urodzajnej warstwa 30 cm - ziemia posiadająca zdolność produkcji roślin, zasobna w składniki pokarmowe, odporna na intensywną mineralizację, przepuszczalna, trwale zachowująca parametry fizyczne, analiza ziemi w OSCh-R do akceptacji Inspektora Nadzoru. Zawartość materii organicznej 2-5%, pH o odczynie kwaśnym 3,5-4,5. Ziemia posiadająca zdolność produkcji roślin będąca mieszanką urodzajnej wierzchnicy oraz ziemi kompostowej w stosunku 9:1, zasobna w składniki pokarmowe, której pożądane własności chemiczne i fizyczne zostały uzyskane poprzez odpowiednie zabiegi agrotechniczne. Ziemia wzbogacona
Pnącza				
	rodzaj materiału	ilość	zakres prac	wymagania jakościowe dot. gruntu
P 1-2	wymiana istniejącego gruntu pod nasadzenia pnączy(glicyna japońska)	44 m2	<ul style="list-style-type: none"> Wymiana istniejącego gruntu na ziemię urodzajną o pH 4,5-5,5 Uprawa gruntu na gł. 50 cm, szer. 80 cm po zagęszczeniu wodą (korytowanie dami + nawiezenie + rozplanowanie) Zapewnienie bardzo dobrej przepuszczalności podglebia <ul style="list-style-type: none"> Zastosowanie nawozów długodziałających 	Nawiezenie ziemi urodzajnej warstwa 50 cm - ziemia posiadająca zdolność produkcji roślin, zasobna w składniki pokarmowe, odporna na intensywną mineralizację, przepuszczalna, trwale zachowująca parametry fizyczne, analiza ziemi w OSCh-R do akceptacji Inspektora Nadzoru. Zawartość materii organicznej 2-5%, pH 6-7. Ziemia posiadająca zdolność produkcji roślin będąca mieszanką urodzajnej wierzchnicy oraz ziemi kompostowej w stosunku 9:1, zasobna w składniki pokarmowe, której pożądane własności chemiczne i fizyczne zostały uzyskane poprzez odpowiednie zabiegi agrotechniczne. Ziemia wzbogacona nawozem długodziałającym typu Osmocote lub równoważnym w ilości 1.5-2.0 g/l.; przyjęto współczynnik osiadania - 15%; wymiana; możliwe jest pozyskanie ziemi urodzajnej na terenie parku – jakość ziemi należy potwierdzić badaniami.

2.2. Specyfikacja projektowanego materiału roślinnego.

Wszystkie rośliny muszą pochodzić ze szkółek objętych kontrolą polskiego Inspektoratu Ochrony Roślin. Zagraniczne gospodarstwa szkółkarskie muszą także spełniać warunki określone przez polski Inspektorat Ochrony Roślin. Import roślin podlega przepisom rozporządzenia Inspektora w zakresie przywozu roślin - patrz Inspektorat Ochrony Roślin, 2004. Wszystkie drzewa muszą być wybrane zaakceptowane przez NA oraz IN. Rośliny do nasadzeń powinny być zdrewniałe, zahartowane, prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany.

Na placu budowy IN lub NA dokonuje kwalifikacji drzew przed przystąpieniem do ich sadzenia (dostarczony materiał mógł zostać uszkodzony podczas transportu lub mogły zostać dostarczone nie te rośliny które zostały wybrane/przedstawione w szkółce). W razie stwierdzenia wad niedopuszczalnych, uszkodzeń, złej jakości asortymentu roślinnego trzeba bez jakichkolwiek wątpliwości odrzucić część lub całość partii materiału. Dobre chęci odpowiedzialnego za dostarczenie materiału, wiara w samoistną, nagłą poprawę jakości roślin są złudne i często skutkują obumarciem drzew w następnym roku lub w kolejnych 2–3 latach wegetacji. Na tym etapie jakość materiału nie powinna budzić jakichkolwiek zastrzeżeń.

Zamawiający zastrzega sobie prawo odmowy przyjęcia dostarczonego materiału roślinnego w przypadku stwierdzenia złej jakości dostarczonego materiału. Wykonawca zobowiązany będzie do dokonania wymiany materiału roślinnego na własny koszt.

Zestawienie projektowanego materiału roślinnego:

NASADZENIA

Pa 220 - wysokość pnia (korona rozpoczynająca się na wys. 220 cm)

x – minimalna wymagana ilość przesadzeń rośliny w procesie szkółkowania,

obw. – obwód pnia drzewa, mierzony na wys. 100 cm od poziomu gruntu,

B+S – roślina kopana z bryłą korzeniową odpowiednio zabezpieczoną tkaniną jutową i siatką drucianą.

C2 - pojemnik 2 litrowy,

Oz.	Nazwa łacińska	Ilość	Wielkość	Rozstaw	Pojemnik	Wymagania jakościowe
G1	Ilex crenata / Ostrokrzew bukszpanowy	115 m2 Stanowi 50 % całości	Wys. 20-30 cm	4 szt./m² (50x50 cm)	C3	Prawidłowo rozwinięty system korzeniowy, min. 3-4 pędy szkieletowe
G2	Ilex crenata / Ostrokrzew bukszpanowy	115 m2 Stanowi 50 % całości	Wys. 100-150 cm	4 szt./m² (50x50 cm)	C90 - 100	Gęsty, zwarty, równomiernie rozgałęziony, materiał pierwszej jakości, min. 5-7 pędy szkieletowe, rozgałęzionych nie wyżej niż 15 cm nad ziemią

Na terenie oznaczonym jako G 1-2 nasadzenia powinny być rozłożone równomiernie, przy czym 50% mają stanowić rośliny o małej wysokości, a pozostałe 50% rośliny wysokie. Dodatkowo, wszystkie nasadzenia powinny zostać odpowiednio zabezpieczone podczas sadzenia, aby zapewnić ich prawidłowy rozwój. W tym celu należy zastosować środki ochronne, takie jak osłony zabezpieczające, podpory dla roślin wysokich, ściółkowanie.

Pnacza

Oz.	Nazwa łacińska	Ilość	Wielkość	Rozstaw	Pojemnik	Wymagania jakościowe
P1	Wisteria floribunda/glicynia japońska)	36 szt. Stanowi 50 % całości	Wys. 40-60 cm	Liniowo co 100 cm	C2 lub C3	2x, dobrze rozwinięty system korzeniowy, pędy przycięte do wysokości 60 cm
P2	Wisteria floribunda/glicynia japońska)	36 szt. Stanowi 50 % całości	Wys. 120-150 cm	Liniowo co 100 cm	C5, C7 lub B+S3	3x, dobrze rozwinięty system korzeniowy, pędy przycięte do wysokości 120 cm

Na terenie oznaczonym jako P 1-2 nasadzenia powinny być rozłożone równomiernie, przy czym 50% mają stanowić rośliny o małej wysokości, a pozostałe 50% rośliny wysokie. Dodatkowo, wszystkie nasadzenia powinny zostać odpowiednio zabezpieczone podczas sadzenia, aby zapewnić ich prawidłowy rozwój. W tym celu należy zastosować środki ochronne, takie jak osłony zabezpieczające, podpory dla roślin wysokich, ściółkowanie

3. OGÓLNE WYMAGANIA JAKOŚCIOWE DOT. MATERIAŁU ROŚLINNEGO.

3.1. Parametry jakościowe dla pnączy/krzewów.

- rośliny powinny być dojrzałe technicznie, tzn. nadające się do wysadzenia, jednolite w całej partii, zdrowe i niezwiędnięte,
- pokrój roślin, barwa kwiatów i liści powinny być charakterystyczne dla gatunku i odmiany,
- rośliny uprawiane w pojemnikach powinny mieć silnie przerośniętą bryłę korzeniową i być uprawiane w pojemnikach o pojemności proporcjonalnej do wielkości rośliny; korzenie roślin muszą być równomiernie rozłożone w pojemniku i widoczne po zewnętrznej stronie bryły korzeniowej; korzenie nie mogą być zbyt silnie zbite (sfilcowane); roślina powinna rosnąć w tym samym pojemniku jeden, ale nie więcej niż dwa lata,
- bryła korzeniowa ma pozostać w całości po usunięciu pojemnika,
- na spodniej stronie bryły korzeniowej nie może występować zbyt gęste splątanie korzeni, których wierzchołki winny być jasne i żywotne,
- na organach trwałych (kłącza, bulwy, korzenie, zdrewniałe nasady tegorocznych pędów) powinny być widoczne paki odnawiające, ewentualnie przyziemne rozety liści,
- w okresie wegetacji rośliny mają być silne, bez widocznych uszkodzeń mechanicznych i objawów chorobowych,
- rośliny powinny być właściwie wybarwione (szczególnie trawy ozdobne wykazują duże zmiany, intensywniejsze wybarwienie młodych pędów wyrastających wiosną, jesienna zmiana zabarwienia liści) w okresie wegetacji,
- bryła korzeniowa powinna być wilgotna i nieuszkodzona,
- system korzeniowy sadzonek właściwy dla danego gatunku, nie może mieć śladów uszkodzeń czy porażenia patogenami,
- Byliny powinny być dostarczone w skrzynkach lub doniczkach. Byliny powinny być wyjęte z pojemnika na okres możliwie jak najkrótszy, najlepiej bezpośrednio przed sadzeniem. Do czasu wysadzenia rośliny powinny być ocienione, osłonięte od wiatru zabezpieczone przed wyschnięciem.

Niedopuszczalne wady dla pnączy oraz krzewów:

- zwiędnięcie liści,
- uszkodzenie pąków kwiatowych, łodyg, liści i korzeni,
- oznaki chorobowe,
- ślady żerowania szkodników.
- brak charakterystycznego pokroju dla poszczególnych gatunków

4. TRANSPORT, ROZŁADUNEK ORAZ PRZECHOWYWANIE MATERIAŁU ROŚLINNEGO NA BUDOWIE

- Szczególną uwagę należy zwrócić już w szkółce i podczas transportu na zabezpieczenie systemu korzeniowego i pędów przed uszkodzeniami. Wszelkie uszkodzenia i złamania będą oczyszczone a rany zabezpieczone na koszt Wykonawcy. Podczas transportu oraz w okresie poprzedzającym sadzenie, rośliny muszą być zabezpieczone przed wysuszeniem, przegrzaniem, przemarznięciem oraz stagnującą wodą w obrębie systemu korzeniowego i uszkodzeniami mechanicznymi. Należy zadbać o odpowiednie podlewanie roślin w tym okresie.
- Wykonawca odpowiada za dostarczenie całego materiału roślinnego. Wszelkie egzemplarze wykazujące zły stan jakości lub posiadające złamane/brakujące gałęzie, uszkodzony system korzeniowy, oznaki chorób, muszą zostać wymienione na nowe na koszt Wykonawcy pochodzący od zaakceptowanego Producenta.
- Nie przewiduje się możliwości magazynowania roślin na placu budowy przez dłuższy czas (drzewa muszą zostać posadzone w ciągu 24 h). **Wykonawca nie może sprowadzić materiału roślinnego na budowę zanim nie zostaną przygotowane miejsca dla nasadzeń.**
- Rośliny należy przechowywać w miejscu zacienionym lub w chłodni (nie dłużej niż 2 tygodnie). Bryła korzeniowa powinna być stale wilgotna, od czasu dostawy do posadzenia.
- Jeśli rośliny nie będą sadzone natychmiast po dostawie, powinny być zadołowane. Korzeniom należy zapewnić stałą wilgotność i ochronę przed dostępem światła przez ciasne okrycie materiałem zabezpieczającym. Korzenie nie mogą się zaginać. System korzeniowy roślin dołowanych w okresie wzrostu należy poluzować, a rośliny równo rozstawić w dobrze zdrenowanym rowie. Podczas okresu dołowania materiał szkółkarski nie może ulec uszkodzeniu ani infekcji przez patogeny.
- Przy przesyłaniu na dalsze odległości, rośliny należy przewozić szybkimi środkami transportowymi, zakrytymi. W okresie wysokich temperatur przewóz powinien być w miarę możliwości dokonywany nocą.
- Odbiór nasadzeń nastąpi w uzgodnionym terminie przy udziale NA i/lub IN, Wykonawcy. W trakcie odbioru sporządzona zostanie lista ewentualnych usterek. Wszelkie usterki muszą zostać skorygowane w ciągu 2 tygodni.

5. MASZYNY I NARZĘDZIA.

- Wykonawca zapewnia całość sprzętu, wszystkie narzędzia i maszyny, potrzebne do wykonania Roboty i usuwa je z terenu budowy, kiedy są dłużej niepotrzebne. Kontroluje stan maszyn, narzędzi i materiałów, odpowiada za nie podczas trwania robót.
- Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w specyfikacji lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez IN.

SST 23.0	Zieleń	<i>str. 5 z 9</i>
-----------------	---------------	-------------------

- W przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez IN.
- Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji i wskazaniach IN.
- Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.
- Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.
- Wykonawca dostarczy IN kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.
- Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.
- Wybrany sprzęt, po akceptacji IN, nie może być później zmieniany bez jego zgody.
- Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez IN zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

6. TECHNOLOGIA SADZENIA ROŚLIN, ZAKŁADANIA ŁĄKI KWIETNEJ ORAZ ZAKŁADANIA TRAWNIKA Z ROLKI.

6.1. Nasadzenia drzew

6.1.1. Zalecane terminy sadzenia.

Drzewa z bryłą korzeniową ujętą w balot należy sadzić – wiosną i jesienią (w okresie spoczynku). Wiosenne sadzenie jest lepsze dla gatunków o niższej zimotrwałości i powinno się zakończyć przed wznowieniem wegetacji przez drzewa. Jesienią drzewa liściaste trzeba posadzić najpóźniej do końca października, wiosną do połowy kwietnia (uwzględniając panujące warunki pogodowe w danym sezonie). Sadzenie jesienne powinno się rozpocząć po zakończeniu wegetacji i zakończyć przed przyjściem zimy.

W wypadku drzew w pojemnikach termin sadzenia można wydłużyć. Niewielkie rośliny w pojemnikach (z całkowicie ukształtowanym systemem korzeniowym) mogą być sadzone w okresie, gdy gleba nie jest zamrznięta. W praktyce lepiej to robić jesienią bądź wiosną. Sadzone drzewa zawsze winny być w fazie bezlistnej (*Klauza 2000, Borowski i in. 2005*), zaś samo sadzenie należy wykonywać w sprzyjających warunkach pogodowych, czyli nie w czasie upałów lub ulewnych deszczy. Optymalne są dni pochmurne, godziny poranne lub popołudniowe. Jednocześnie przy planowaniu terminu sadzenia drzew trzeba brać pod uwagę zmiany pogodowe zachodzące w ostatnich latach. Wiosna staje się nie-przewidywalna i krótka, a jesień wydłużona. Ze względów logistycznych termin jesienny wydaje się bardziej sprzyjający.

6.1.2. Przygotowanie terenu pod nasadzenia drzew w gruncie

- Pod nasadzenia drzew przewiduje się pełną wymianę wskazaną w tabeli w pkt. 2.1
- Bezpośrednio w obrębie bryły korzeniowej należy zastosować grunt urodzajny w ilości wskazanej w tabeli w pkt. 2.1,
- Same bryły muszą być bezpośrednio posadowione na zagęszczonym gruncie urodzajnym (stożek o wysokości zapewniającej posadzenie drzewa na takiej samej głębokości na jakiej rośło w szkółce).
- Dno wykopu należy punktowo rozluźnić, tak aby wykluczyć możliwość stagnowania wody i gnicia korzeni oraz zastosować. Przeprowadzić próbę wodną w celu zweryfikowania przepuszczalności gruntu - aby ocenić, zauważyć i wyeliminować nieprzepuszczalne warstwy podłoża, należy wykonać test przesiąkania, tzn. przygotowany pod nasadzenie dół zalać wodą (2 wiadra x 10 litrów w krótkim odstępie czasu) i obserwować proces przesiąkania. Pod każdym nasadzonym drzewem należy ułożyć warstwę około min. 10 cm żwiru fr. 16-32 mm. Dół, po posadzeniu, należy wypełnić ziemią żyzną/urodzajną oraz ukorzeniaczem (bezpośrednio przy bryle korzeniowej). Pomiędzy drenażem a ziemią urodzajną zastosować włókninę filtracyjną (100 g/m²)
- Podłoże, którym obsypujemy bryłę korzeniową powinno być jednorodne (homogeniczne) w całym przekroju. Nie zaleca się warstwowego wypełniania dołu. Jednorodność w całym przekroju zapewnia równomierny rozwój korzeni i przeciwdziała wytworzeniu warstw izolujących. W trakcie sadzenia - powinno być lekko wilgotne. Nie wolno używać podłoża mokrego ponieważ traci ono strukturę w trakcie ubijania.
- Należy przeprowadzić analizę w Okręgowej Stacji Rolniczo-Badawczej, potwierdzającej przydatność ziemi dla zaprojektowanych nasadzeń i uzyskać akceptację IN.
- Nie należy używać torfów oraz gleb organicznych, które szybko ulegają mineralizacji.

6.1.3. Przygotowanie terenu pod nasadzenia krzewów oraz pnączy

- Pod nasadzenia krzewów przewiduje się przygotowanie gruntu zgodnie z tabelą z pkt. 2.1
- Dno wykopu pod należy punktowo rozluźnić, tak aby wykluczyć możliwość stagnowania wody i gnicia korzeni. Przeprowadzić próbę wodną w celu zweryfikowania przepuszczalności gruntu - aby ocenić, zauważyć i wyeliminować nieprzepuszczalne warstwy podłoża, należy wykonać test przesiąkania, tzn. przygotowany pod nasadzenie dół zalać wodą (2 wiadra x 10 litrów w krótkim odstępie czasu) i obserwować proces przesiąkania. Gdy schodzi dłużej niż 2-3cm słupa wody/godzinę, należy zastosować drenaż, układając warstwę około min. 10 cm żwiru fr. 16-32 mm. Jeśli problem ten nie zostanie rozwiązany, posadzone w tym miejscu krzew lub bylina może obumrzeć. Zwykle najczęstszą przyczyną powstania nieprzepuszczalnej warstwy w glebie jest niewystarczające rozluźnienie podglebia zagęszczonego np. w wyniku przejazdu samochodów czy pracy maszyn.
- Podłoże - w trakcie sadzenia - powinno być lekko wilgotne. Nie wolno używać podłoża mokrego ponieważ traci ono strukturę w trakcie ubijania.
- Należy przeprowadzić analizę w Okręgowej Stacji Rolniczo-Badawczej, potwierdzającej przydatność ziemi dla zaprojektowanych nasadzeń i uzyskać akceptację IN. Ziemia wzbogacona powinna być mieszanką nawozów, mikoryzy oraz hydrożelu wg zaleceń producenta.
- Nie należy używać torfów oraz gleb organicznych, które szybko ulegają mineralizacji.

6.1.4. Sadzenie pnączy/ krzewów

- w miejscu wyznaczonym na sadzenie należy wykopać odpowiedniej wielkości dołki, tak aby nie spowodować uszkodzenia bryły korzeniowej, zaginania i ściskania korzeni (min. 2 razy większe i 15 cm głębsze niż wielkość bryły korzeniowej), dno wykopu dodatkowo rozluźnić na głębokość 10 cm,
- co kilka m² przeprowadzić próbę wodną w celu wykluczenia możliwości i stagnowania wody,
- złamane i uszkodzone korzenie należy uciąć,
- rośliny posadzić na takiej samej głębokości jak rosły w szkółce;
- elementy opakowania należy usunąć przed sadzeniem, zostawiając siatkę, jutę lub inne tkaniny zabezpieczające bryłę korzeniową przed rozsypaniem,
- doły pod nasadzenia zieleni niskiej pod istniejącymi drzewami w miejscach gdzie będzie znajdowała się duża ilość korzeni wykonywać za pomocą sprężonego powietrza (technologia Air Spade lub równoważna); nie dopuszczalne jest szarpanie, wrywanie korzeni szkieletowych podczas kopania dołu pod nasadzenia zieleni niskiej; pod drzew istniejącymi wydobyć gruntu bez uszkodzania systemów korzeniowych,
- dołki należy zapelniać zagęszczając tak, by nie uszkodzić systemu korzeniowego; materiał stanowiący wypełnienie wokół korzeni powinien być odpowiednio zagęszczony wodą w celu wyeliminowania pustych przestrzeni w glebie,
- byliny, krzewy ściółkować korą drobnomieloną o fr. 0-10 mm na grubość min. 7 cm - materiał ściółkujący rozkładać w większości ręcznie, tak aby nie uszkodzić posadzonych roślin,
- należy starannie podlać rośliny natychmiast po posadzeniu, nie później niż po dwóch godzinach od posadzenia, a w przypadku pogody ciepłej i słonecznej nie później niż po 30 minutach,
- tereny przeznaczone pod obsadzenia powinny być tak przygotowane (zapewniony odpowiedni drenaż i spadki), aby była pewność, że nie będzie na nich stagnowała woda

6.1.5. Pielęgnacja roślin.

Pielęgnacji podlegają wszystkie nowo posadzone rośliny. Wszelkie usterki, nieprawidłowości i inne niepożądane zmiany w materiale lub jakości wykonania które wystąpią w okresie gwarancyjnym liczonym od daty odebrania i będą spowodowane użyciem materiałów i technik innych niż w specyfikacji, zostaną naprawione na koszt wykonawcy.

Pielęgnacja krzewów zawiera w sobie:

- usuwanie roślin zielnych, usuwanie odrostów korzeniowych,
- podlewanie ręczne drzew do czasu pełnego ukorzenienia się – 3 lata co 10-14 dni a w okresach suszy podlewanie co 3-5 dni – dawka zgodna z tabelą poniżej (w zależności od wielkości, cech gatunkowych drzewa i warunków atmosferycznych) głębokość nawodnienia gleby wynosić ma wynosić ok. 40 cm. W przypadku zastosowania systemu automatycznego nawadniania Wykonawca musi kontrolować czy system zapewnia drzewu optymalną ilość wody
- uzupełnianie materiału ściółkującego,
- poprawianie mis,
- wymiana roślin które nie podjęły wegetacji,

SST 23.0	Zieleń	<i>str. 7 z 9</i>
-----------------	---------------	-------------------

Pielęgnacja pnączy, krzewów w okresie gwarancyjnym zawiera w sobie:

- usuwanie martwych i zaschniętych roślin,
- usuwanie martwych i zasychających części roślin,
- przycinanie traw ozdobnych wiosną,
- bieżący monitoring w tym na obecność patogenów,
- uzupełnianie materiału ściółkującego,
- podlewanie ręczne do czasu pełnego ukorzenienia się; w okresach suszy podlewanie co 2-3 dni, głębokość nawodnienia gleby 15-20 cm, szczegóły uzgodnione z INTZ;
- nawożenie uzgodnione z INTZ

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji polega na sprawdzeniu:

- wymiany istniejącego gruntu na odpowiednią głębokość (prace ulegające zakryciu),
- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
- zgodności materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku,
- jednorodności materiału roślinnego w obrębie jednego gatunku,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- odpowiednich terminów sadzenia,
- wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu i ściółkowaniu,
- wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew i krzewów
- zasilania nawozami mineralnymi.
- zgodności realizacji obsadzenia z dokumentacją projektową,
- zgodności posadzonych gatunków i odmian oraz ilości 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 i przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowane nie naruszone),
- jakości posadzonego materiału.

Kontrola robót w okresie gwarancyjnym dotyczy:

- częstotliwości i jakości zabiegów pielęgnacyjnych.

8. OBMIAR ROBÓT.

- jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) jest przygotowanie gruntu z ziemi urodzajnej
- jednostką obmiarową jest szt. (sztuka) wykonania nasadzenia pnączy
- jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonania nasadzenia krzewów w określonej ilości szt/ m^2 ,
- jednostką obmiarową jest szt. (sztuka) pielęgnacji, krzewu
- jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) pielęgnacji bylin w określonej ilości szt/ m^2 ,

9. ODBIÓR ROBÓT.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST jeżeli wszystkie pomiary i oględziny dały wyniki pozytywne. W przypadku stwierdzenia wad Inspektor ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub zleci wymianę wadliwie wykonanych prac, według zasad określonych w niniejszej specyfikacji. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inwestorem.

9.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły odbioru robót zanikających.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru, jeśli Wykonawca przedłoży komplet dokumentów i pozytywne wyniki pomiarów.

9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego toku robót. Odbiór robót zanikających polega na finalnej ocenie, jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu m.in.: wykonanie dołów pod drzewa, sadzenie roślin, jakości materiału roślinnego. Odbioru tego dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru.

9.3. Odbiór ostateczny (końcowy).

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzone przez wykonawcę wpisem do dziennika budowy. Odbioru ostatecznego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy.

Zleceńodawca zastrzega sobie, w przypadku uzasadnionych wątpliwości, prawo aby w chwili odbioru nasadzeń poddać losowo 1% materiału (co najmniej jedno drzewo) kontroli jakości systemu korzeniowego, nawet jeśli będzie to oznaczać zniszczenie rośliny (np. celowe usunięcie gleby z korzeni drzewa z bryłą korzeniową lub w kontenerze). Zamawiający nie ma obowiązku płacić Wykonawcy za roślinę zniszczoną w ten sposób.

9.4. Odbiór pogwarancyjny.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad jak w odbiorze ostatecznym.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Cena rozścielenia/przygotowania 1 metra sześciennego (m³) ziemi urodzajnej, ziemi urodzajnej obejmuje:

- zakup oraz dostarczenie materiału na plac budowy,
- roboty przygotowawcze (wyznaczenie miejsc sadzenia),
- oznakowanie robót,
- rozrzućenie odpowiedniej warstwy wraz z odpowiednim zagęszczeniem,
- odpowiednie wymodelowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST i usunięcie ewentualnych niezgodności.

Cena posadzenia 1 sztuki (szt) krzewów obejmuje:

- roboty przygotowawcze (wyznaczenie miejsc sadzenia),
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiału roślinnego,
- posadzenie rośliny,
- podlanie rośliny,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST i usunięcie ewentualnych niezgodności.

Cena posadzenia 1 sztuki (szt.) pnączy obejmuje:

- roboty przygotowawcze (wyznaczenie miejsc sadzenia),
- oznakowanie robót,,
- zakup i dostarczenie materiału roślinnego,
- posadzenie rośliny,
- podlanie rośliny,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST i usunięcie ewentualnych niezgodności.

Cena rozścielenia 1 m² (metra kwadratowego) kory obejmuje:

- zakup oraz dostarczenie materiału na plac budowy,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, załadunek, transport, wyładunek kory na terenie budowy,
- rozścielenie warstwy kory drzewnej odpowiedniej grubości,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST i usunięcie ewentualnych niezgodności..

Cena pielęgnacji 1 sztuki (szt.) pnączy obejmuje:

- wszystko co zawarte w pkt. 6.3. *Pielęgnacja drzew i krzewów, bylin*

Cena pielęgnacji 1 metra kwadratowego (m²) krzewu obejmuje:

- wszystko co zawarte w pkt. 6.3. *Pielęgnacja drzew i krzewów, bylin*

11. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- Zalecenia jakościowe opracowane i wydane przez Związek Szkółkarzy Polskich
- KNR 2-21 Katalog Nakładów Rzeczowych - Tereny Zieleni
- KNR 2-01 Budowle i roboty ziemne

PN-78/G-98016 Torf ogrodniczy.