

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – CPV 45111291-4**

## **„ZAGOSPODAROWANIE TERENU WYSPY TEATRALNEJ W GUBINIE”**

### **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT – WYMAGANIA OGÓLNE**

- 451 - PRZYGOTOWANIE TERENU POD BUDOWĘ**
- 452 - ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE  
WZNASZANIA KOMPLETNYCH OBIEKTÓW  
BUDOWLANYCH LUB ICH CZĘŚCI**
- 453 - ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI  
BUDOWLANYCH**
- 454 - ROBOTY WYKONCZENIOWE W ZAKRESIE  
OBIEKTÓW BUDOWLANYCH**

## ST.00.00. Wymagania ogólne

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Wymagań Ogólnych

Wymagania Ogólne zawierają informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru Robót , które realizowane będą w ramach zadania : „*Zagospodarowanie terenu Wyspy Teatralnej w Gubinie*”

#### 1.2. Zakres stosowania Wymagań Ogólnych

Wymagania Ogólne należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w punkcie 1.1 jako część Dokumentacji Przetargowej.

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi dokumentami:

- Dokumentacja Projektowa
- Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót
- Przedmiary Robót

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

#### 1.3. Określenia podstawowe

- 1) Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem nadzoru/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem,
- 2) „Inspektor Nadzoru” – osoba (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót
- 3) „Kierownik budowy” – równoważnie - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji zadania,
- 4) Książka obmiarów - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyciężeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru,
- 5) Materiały – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera,
- 6) Miejsce wywozu – miejsce pozyskane staraniem i na koszt Wykonawcy spełniające obowiązujące przepisy prawa,
- 7) Miejsce magazynowania – miejsce tymczasowego składowania pozyskane staraniem i na koszt Wykonawcy spełniające obowiązujące przepisy prawa,
- 8) Miejsce zrzutu wód gruntowych – miejsce zrzutu wód gruntowych odpompowanych w trakcie realizacji robót pozyskane staraniem i na koszt Wykonawcy,
- 9) Objazd tymczasowy – droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy,
- 10) Odpowiednia (bliska) zgodność- zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych,
- 11) Odkład – miejsce w bliskości realizowanych robót pozyskane staraniem i na koszt Wykonawcy spełniające obowiązujące przepisy prawa,
- 12) Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy,
- 13) Projektant – uprawniona osoba prawna i fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej,
- 14) Przeszkoda naturalna – element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego na przykład dolina, bagno, rzeka, ciek wodny, drzewo, krzew, itp.
- 15) Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.

- 16) Rekultywacja – Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego,
- 17) Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy,
- 18) Zajęcie pasa drogowego – czasowe zajęcie części drogi lub chodnika.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami obowiązującymi w Polsce, Polskimi Normami (PN), Branżowymi Normami (BN) i Poleceniami Inżyniera.

##### **1.4.1 Przekazanie placu budowy**

Zamawiający wraz z Inspektorem Nadzoru w terminie określonym w SIW oraz umowie przekazuje Wykonawcy Teren Budowy, Dziennik Budowy, pozwolenie na budowę oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

##### **1.4.2. Dokumentacja Projektowa**

Zamawiający posiada Dokumentację Projektową .

Do Dokumentacji Projektowej zalicza się następujące opracowania :

1. Projekt budowlano - wykonawczy zagospodarowania terenu
2. Projekt budowlany - przyłącza wod - kan
3. Projekt budowlany – instalacje elektryczne

Rysunki zawarte w Dokumentacji Projektowej pozwalają na określenie lokalizacji, zakresu i charakteru Robót. Wykonawca w miarę potrzeb sporządzi rysunki (projekty) detali budowlanych stanowiących uzupełnienie Dokumentacji Projektowej zapewniających wykonanie robót zgodnie z umową. Przedmiary robót stanowią uzupełnienie Dokumentacji Projektowej i ST, nie stanowią one głównej podstawy wyceny Robót. Wykonawca wyceni roboty na podstawie Dokumentacji Projektowej i ST.

Koszt wykonania rysunków (projektów) detali należy uwzględnić w cenie wykonania przedsięwzięcia budowlanego.

##### **1.4.3. Dokumentacja Projektowa przekazana Wykonawcy po przyznaniu zadania**

Wykonawca otrzyma od Zamawiającego 2 egzemplarze Dokumentacji Projektowej na Roboty objęte umową.

##### **1.4.4. Dokumenty Wykonawcy**

###### **1.4.4.1. Dokumentacja powykonawcza do opracowania przez Wykonawcę**

Wykonawca opracuje dokumentację powykonawczą w 3 kpl. na którą będą składały się:

- Dokumentacja Projektowa powykonawcza
- projekt organizacji i zabezpieczenia Robót w okresie trwania budowy,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- dziennik budowy,
- protokoły odbiorów częściowych i końcowych,
- protokoły pomiarowe i świadectwa kontroli jakości,
- rysunki i opisy uwiarygodnione przez projektanta, kierownika budowy i inspektora nadzoru
- aprobaty techniczne ( deklaracje zgodności ) + certyfikaty na znak bezpieczeństwa „B” dla materiałów i urządzeń,
- oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu z projektem, WZZT, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami ( na podstawie oświadczeń kierowników robót branżowych ),
- ekspertyzy,
- powiadomienia odpowiednich instytucji wynikające z Prawa Budowlanego.

Koszt tej dokumentacji należy uwzględnić w cenie wykonania przedsięwzięcia budowlanego.

##### **1.4.5. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną**

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone Materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową, wymaganiami materiałowymi, określonymi w Dokumentacji Przetargowej oraz w Specyfikacji Technicznej. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy Materiałów i elementów Robót powinny być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami albo z wartościami średnimi dopuszczonego przedziału tolerancji dla danych Materiałów / Robót.

W przypadku, gdy Roboty lub Materiały nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną i będzie to miało wpływ na niezadowalającą jakość wykonanych robót, to takie Materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty te rozebrane i poprawione na koszt Wykonawcy.

##### **1.4.6. Komplementarność Dokumentów**

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne i wszystkie inne dokumenty dostarczone Wykonawcy przez Zamawiającego są istotnymi elementami zadania i jakiegokolwiek wymaganie zawarte w jednym z tych dokumentów jest tak samo wiążące, jak gdyby występowało ono we wszystkich dokumentach.

Wykonawca nie może wykorzystać na swą korzyść jakichkolwiek błędów lub braków w Dokumentacji Projektowej lub w Specyfikacjach Technicznych, a o ich wykryciu winien bezzwłocznie powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona niezbędnych zmian lub uzupełnień.

#### **1.4.7. Zabezpieczenie Placu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót (Przejęcia Robót).

Dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego oraz osób zatrudnionych lub przebywających na Terenie Budowy, Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć, zainstalować tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: płoty, zapory, siatki, znaki, itp. a także zapewnić ich obsługę oraz zatrudnić w razie konieczności dozorców.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy należy uwzględnić w cenie wykonania przedsięwzięcia budowlanego.

#### **1.4.8. Tablice Informacyjne**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca dostarczy i zainstaluje tablice informacyjne zgodnie z prawem budowlanym

Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę przez cały okres realizacji Robót w dobrym stanie.

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

#### **1.4.9. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

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

#### **1.4.10. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

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

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej lub samorządowej.

#### **1.4.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

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

#### **1.4.12. Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od daty Rozpoczęcia Robót do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby obiekty lub ich elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego (Przejęcia Robót).

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

#### **1.4.13. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób

ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### **1.4.14. Równoważność norm i przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w kontrakcie powoływane są konkretne normy lub zbiory przepisów, które spełniać mają materiały, wytwórnie i inne zapasy będące przedmiotem dostaw, oraz Roboty do wykonania i zbadania, stosować się będą obowiązujące przepisy najnowszego wydania lub wydania poprawione odnośnie norm i zbiorów przepisów, chyba że w Umowie stwierdza się wyraźnie co innego. Tam gdzie te normy i zbiory przepisów mają charakter ogólnokrajowy, lub odnoszą się do konkretnego regionu, zostaną przyjęte inne obowiązujące normy, które zapewniają wykonanie na zasadniczo równym lub większym poziomie niż wymagany przez wcześniej wyszczególnione normy i zbiory przepisów pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i zatwierdzenia na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Różnice pomiędzy wyszczególnionymi normami a ich proponowanymi zamiennikami, muszą być dokładnie odnotowane na piśmie przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi Nadzoru co najmniej na 10 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inspektora Nadzoru. W przypadku gdy Inspektor Nadzoru stwierdzi, że zaproponowane zamienniki nie zapewniają wykonania na zasadniczo równym poziomie, Wykonawca zastosuje się do norm wyszczególnionych we wcześniej wspomnianych dokumentach.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Wszystkie Materiały stosowane przez Wykonawcę przy wykonywaniu Robót winny :

- być nowe i nieużywane,
- odpowiadać wymaganiom określonym w kontrakcie oraz normom i przepisom wymienionym w niniejszych Specyfikacjach Technicznych i w Dokumentacji Projektowej oraz innych nie wymienionych , ale obowiązującym normom i przepisom,
- mieć wymagane przepisami świadectwa dopuszczenia oraz dokumenty wynikające z Prawa Budowlanego.

### **2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy na jego koszt, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane Materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego odrzuceniem i niezapłaceniem.

### **2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swą jakość i właściwości do Robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy, w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i przez niego opłaconych.

### **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach , Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału..

## **3. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartych w ST, PZJ lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt , maszyny, urządzenia i narzędzia nie

gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

#### **4. Transport**

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

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

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektu organizacji Robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Sprawdzenie wytyczenia obiektów i elementów Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

#### **6. Kontrola jakości robót**

##### **6.1. Zasady kontroli jakości Robót**

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakość materiałów.

##### **6.2. Atesty jakości materiałów i urządzeń**

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

##### **6.3. Dokumenty budowy**

###### **(1) Dziennik budowy**

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do uzyskania pozwolenia na użytkowanie.

Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Kierownika Budowy i Inspektora nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności :

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,

- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywanych Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót wynikające z Prawa Budowlanego oraz stosownych Rozporządzeń.

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

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliuguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się.

## **(2) Księga Obmiaru**

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

## **(3) Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt (1)-(2) następujące dokumenty :

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

## **(5) Przechowywanie dokumentów budowy**

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

## **7. Odbiór robót**

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

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

### **7.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### **7.2. Przejęcie odcinka lub części Robót**

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

### **7.3. Przejęcie Robót**

Przejęcie Robót polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz ocenie przeprowadzonych Prób Końcowych Robót i Rozruchu Technologicznego. Całkowite zakończenie Robót, Prób Końcowych, Rozruchu Technologicznego oraz gotowość do Przejęcia Robót będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Przejęcie Robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia Robót, oraz przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.

Przejęcia Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy.

Komisja odbierająca Roboty, Próby Końcowe, Rozruch Technologiczny dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót, Prób Końcowych z Dokumentacją Projektową i ST.

Podstawą wystawienia przez Zamawiającego Świadectwa Przejęcia, będzie protokół Przejęcia Robót podpisany przez komisję wyznaczoną przez Zamawiającego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo użytkowników, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych. Po przejęciu Robót Wykonawca przeprowadzi Próby Eksploatacyjne, które ostatecznie pozwolą ocenić poprawność wykonanych Robót i dokonać stosownych potrąceń.

Przez Próby końcowe rozumie się:

- próby szczelności instalacji
- próby skuteczności działania instalacji

### **7.3.1. Dokumenty wymagane do Przejęcia Robót**

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

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

- 1) Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami oraz Dokumentację Powykonawczą,
- 2) Specyfikacje Techniczne
- 3) Uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze Robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie jego zaleceń,
- 4) kopię Dziennika Budowy i Księgę obmiaru, oświadczenie Kierownika Budowy i Kierownika Robót,
- 5) atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- 6) zaświadczenie i ewentualny protokół odbioru instytucji zewnętrznych, wynikające z prawa budowlanego wraz z odpowiednimi decyzjami,
- 7) inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego ( w tym wypełnione druki OT zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami księgowości),

W przypadku, gdy wg komisji, Roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do Przejęcia, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin Przejęcia Robót. Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## **8. Podstawa płatności**

Płatność za Roboty i wszelkie inne czynności niezbędne dla wykonania zadania ustala się jako ryczałt.

Cena ryczałtowa obejmuje między innymi :

- 1) robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- 2) wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, ; transportu i magazynowania (a dla urządzeń technologicznych – wraz z kosztami ich montażu i właściwych prób) i innymi towarzyszącymi kosztami,
- 3) wartość pracy sprzętu i środków transportu technologicznego wraz z kosztami jednorazowymi i innymi towarzyszącymi kosztami,
- 4) wartość dostarczonych urządzeń, wraz ze szkoleniem personelu Zamawiającego,
- 5) rozbiórki, wywóz nadmiaru ziemi (gruntu), gruzu i innych materiałów odpadowych w miejsce wskazane staraniem i na koszt Wykonawcy,
- 6) koszty pośrednie, składnik kalkulacyjny ceny kosztorysowej uwzględniający ujęte w kosztach bezpośrednich koszty zaliczane zgodnie z odrębnymi przepisami do kosztów uzyskania przychodów, w szczególności koszty ogólne budowy oraz koszty zarządu, w skład których wchodzi płace personelu i



kierownika budowy, pracowników zaplecza i laboratorium, koszty urządzenia, eksploatacji i likwidacji Placu Budowy ( w tym: doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych, ogrodzenia, zaplecza szatniowego i socjalnego itp.), koszty oznakowania Robót, wydatki na BHP, usługi obce na rzecz budowy, opłaty dzierżawcze, opłaty za zajęcie pasa drogowego, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, koszty ogólne przedsiębiorstwa Wykonawcy, itp.,

- 7) koszt uporządkowania Placu Budowy po zakończeniu Robót,
- 8) zysk kalkulacyjny, zawierający też ewentualne ryzyka Wykonawcy z tytułu Kontraktu w całym okresie jego realizacji, łącznie z okresem gwarancyjnym, koszt ubezpieczenia Kontraktu, koszt gwarancji zwrotu zaliczki, koszt gwarancji należytego wykonania,
- 9) podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- 10) koszt całkowitej obsługi geodezyjnej
- 11) opracowanie dokumentacji powykonawczej,
- 12) koszty wszelkich niezbędnych ustaleń z odpowiednimi instytucjami,
- 13) koszt związany z uzyskaniem wszelkiego rodzaju zezwoleń związanych z Robotami i niezbędnymi opracowaniami związanymi,
- 14) koszt odbiorów, sprawdzeń, kontroli, wizytacji itp. niezbędnych instytucji (w tym między innymi PIP, Państwowy Terenowy Inspektor Sanitarny, Państwowa Straż Pożarna, Ochrona Środowiska itp.),
- 15) koszty odbiorów i przygotowania wszelkich niezbędnych dokumentów z nimi związanych,
- 16) koszt rozruchu technologicznego, Prób Końcowych, Prób Eksploatacyjnych,
- 17) wykonanie, ustawienie i utrzymanie tablic informacyjnych.
- 18) koszty dostarczenia i zużycia wody, elektryczności i gazu na potrzeby robót i prób.

## **9. Przepisy związane**

1. Prawo budowlane – przepisy aktualne na czas trwania Robót, oraz akty wykonawcze związane.
2. Polskie Normy (PN), Normy Branżowe (NB) lub odpowiednie normy Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.
3. Wszelkie inne przepisy obowiązujące w Polsce.

## **Grupa 451 – Przygotowanie terenu pod budowę.**

### **Klasa 451- 1 Prace przygotowawcze**

#### **Kategoria 451-1.1 Roboty rozbiórkowe**

##### **1. Wstęp**

###### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są, wymagania dotyczące wykonania i odbioru rozbiórki elementów budowlanych podczas realizacji zadania pn. „*Zagospodarowanie terenu Wyspy Teatralnej w Gubinie*”

###### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

###### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót rozbiórkowych elementów budynku:

- a) rozbiórka obrzeży betonowych
- b) rozbiórka istniejących nawierzchni

###### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenie podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

###### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **2. Materiały**

Nie występują

##### **3. Sprzęt**

Sprzęt ręczny powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

##### **4. Transport**

Transport i przechowywanie wg ST „Wymagania ogólne”

##### **5. Wykonanie robót**

###### **5.1. Roboty przygotowawcze.**

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy:

- teren ogrodzić i oznakować zgodnie z wymogami BHP

###### **5.2. Roboty rozbiórkowe.**

Roboty prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. (Dz. U. Nr 47 poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

##### **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne” Kontroli podlega sposób wykonania robót rozbiórkowych, prawidłowość transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki.

##### **7. Odbiór robót**

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

##### **8. Przepisy związane i standardy**

Wymagania nie uregulowane powyższym opisem obowiązują wg:

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

## **Klasa 451- 2 Roboty ziemne**

### **Kategoria 451-2.1 Koryto**

#### **1. Wstęp**

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru koryta gruntowego z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża w związku z realizacją zadania pn. „*Zagospodarowanie terenu Wyspy Teatralnej w Gubinie*”

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu koryta gruntowego wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża i obejmują:

- a. wykonanie koryta gruntowego pod nawierzchnię zatok parkingowych i chodników,
- b. mechaniczne przemieszczenie urobku z korytowania.

##### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenie podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00.

#### **2. Materiały**

- nie występują

#### **3. Sprzęt**

Sprzęt mechaniczny do wykonania, profilowania i zagęszczania koryta ziemnego pod nawierzchnię:

- spycharki gąsienicowe różnej mocy,
- walec wibracyjny samojezdny.

#### **4. Transport**

- nie występuje

#### **5. Wykonanie robót**

##### 5.1. Warunki ogólne wykonania robót.

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

##### 5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Zasady ogólne Wykonawca powinien przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża i wykonywanie tych robót z Wyprzedzeniem jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

##### 5.2.2. Wykonanie koryta

Koryto należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Do wykonania koryta należy stosować równiarkę lub spycharkę uniwersalną. Ostateczne profilowanie należy wykonać ręcznie. Odspojony grunt należy odwieźć na składowisko wskazane przez Inżyniera.

##### 5.2.3. Profilowanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto i grunt, który uległ nadmiernemu nawilgoceniu.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują i występuje zniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość co najmniej 10cm, 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.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3-4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Do profilowania pod łoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### 5.2.4. Zagęszczanie podłoża

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie.

Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawiane przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora prowadzonej zgodnie z PN-B-04481 (metoda I lub II). Wskaźnik zagęszczenia należy określić zgodnie z BN-77/893i-12.

### 6. Kontrola jakości robót

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

#### 6.1 .Ogólne zasady kontroli jakości robót.

W czasie robót Wykonawca powinien systematycznie prowadzić badania kontrolne w zakresie i częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót.

### 7. Odbiór robót

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

Odbiór koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża gruntowego dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu i powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw bez hamowania postępu robót.

### 8. Przepisy związane

PN-S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podziały nazwy i określenia.

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża, przez obciążenie płytą.

BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntu do celów drogowych i lotniskowych.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

BN-70/8931-05 Oznaczenie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.

BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

Tymczasowe ogólne warunki kontaktu na roboty budowlane realizowane na terenie kraju przez zleceniodawców i wykonawców krajowych GDDP, Warszawa, 1992, Wydanie I. KPED - katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Transprojekt Warszawa.

## **Kategoria 451 – 2.2 – Wykopy**

### **1. Wstęp**

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem mniejszej Specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy Wykonaniu wykopów w związku z realizacją zadania pn. „*Zagospodarowanie terenu Wyspy Teatralnej w Gubinie*”

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu wykopów w gruntach kat. I-III dla całości robót i obejmują mechaniczne wykonanie wykopów z transportem gruntu na składowisko.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenie podstawowe podane w niniejszej ST jest zgodne z zamieszczonymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00.00.

### **2. Materiały**

- nie występują

### **3. Sprzęt**

Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów prowadzone będą ręcznie i mechanicznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego:

- spycharki gąsienicowe,
- koparki wieloczynnościowe,
- samochody samowyladowcze.

### **4. Transport**

Transport gruntu z wykopów i dokopu odbywać się będzie samowyladowczymi środkami transportu (samochody, ciągniki z przyczepami).

### **5. Wykonanie robót**

#### 5.1. Warunki ogólne wykonania robót.

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

#### 5.2. Wykonanie wykopów

Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia niwelety, aby umożliwić odpływ wód z wykopu. Wody opadowe należy odprowadzić poza teren robót. Grunt z wykopu po zbadaniu przez Laboratorium i akceptacji przez Inżyniera, użyty zostanie do wykonania nasypów.

#### 5.3.1. Wymagania odnośnie dokładności wykonania wykopów

Odchylenie rzędnych koryta gruntowego od rzędnych projektowanych nie powinno być większe od 1 cm.

Pochylenie skarp wykopów nie może się różnić od projektowanych pochyleń więcej niż o 10%. Powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęsłości niż 10 cm. Szerokość i głębokość rowów nie powinna różnić się od projektowanych więcej niż o 5cm. Spadek dna rowów powinien być zgodny z zaprojektowanym z dokładnością do 0,05%. Wskaźnik zagęszczenia gruntu w wykopie powinien wynosić  $I_s = 1,00$  określony wg. BN-77/8921-12.

### **6. Kontrola jakości robót.**

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

#### 6.1. Sprawdzenie wykonania wykopów

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on wymaganiom wg punktu 5.3. oraz czy dokładność wykonania nie przekracza podanych w ST lub odpowiednich normach.

### **7. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-S-02205.

### **8. Przepisy związane**

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

BN-77/8 931-1 2 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## **Kategoria 451 – 2.2 – Wykonanie nasypów**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem mniejszej Specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonaniu nasypów w związku z realizacją zadania pn. „*Zagospodarowanie terenu Wyspy Teatralnej w Gubinie*”

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu nasypów i obejmują:

- a. formowanie i wykonanie nasypów warstwami,
- b. plantowanie skarp i poboczy.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

1.4.1. Wysokość nasypu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.

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

1.4.3. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona według wzoru:

$$IS = Pd/Pds$$

gdzie:

Pd - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu ( $Mg/m^3$ ),

Pds - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z BN-77/8931-12 ( $Mg/m^3$ ).

1.4.4. Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

$$U = d_{60}/d_{10}$$

gdzie:

d<sub>60</sub> - średnica oczka sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),

d<sub>10</sub> - średnica oczka sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm),

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi i odpowiednimi normami i Specyfikacją Techniczną ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

## **2. Materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu nasypów wg. zasad niniejszej ST są:

### **2.1 Wymagania ogólne dla materiałów do budowy nasypów**

Do wykonania nasypów należy stosować wyłącznie grunty które spełniają wymagania zawarte w BN-72/8931-01 i są zaakceptowane przez Inżyniera.

Akceptacja powinna następować na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych określonych w niniejszej ST. W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii i dopuszczonych miejsc wbudowania tych materiałów, określonych w BN-72/8932-01 (tablica I). Wartość wskaźnika różnoziarnistości "U" gruntów użytych do budowy nasypów nie powinna być mniejsza od 5.

### **2.2. Grunt z wykopu - do wykonania nasypów.**

Przydatność gruntów z wykopów do wykonania nasypów określi laboratorium Wykonawcy. Grunty z wykopu muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

### **2.3. Grunt z dokopu kategorii I lub II - spełniający wymagania BN-72/8932-01**

Przydatność materiałów na nasyp należy określić po wykonaniu następujących badań:

- uziarnienie odpowiadające wymaganiom normy PN-B-02480,
- wskaźnik różnoziarnistości > 5,

- wskaźnik piaskowości > 35,
- wodoprzepuszczalność  $K > 8 \text{ m/dobę}$ .

Kwalifikacja gruntu nastąpi w oparciu o:

- PN-B-02480 "Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów",
- PN-B-04481 "Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu",
- BN-75/8931-03 "Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych"
- BN-76/8950-03 "Obliczanie współczynnika filtracji gruntów niespoistych na podstawie uziarnienia i porowatości",
- BN-72/8932-Oł "Budowle drogowe i kolejowe Roboty ziemne"

#### 2.4. Źródła pozyskiwania materiałów.

Wykonawca powinien zaproponować źródła dostaw materiałów i przedstawić wyniki badań jakości w ramach PZJ oraz uzyskać na w/w dostawy akceptację Inżyniera.

Poszczególne asortymenty materiałów na nasypy powinny pochodzić z jednego źródła, dla każdego oddzielnego miejsca wbudowania.

### 3. Sprzęt

Roboty ziemne związane z wykonaniem nasypów prowadzone będą następującym sprzętem mechanicznym:

#### 3.1. Równiarka samobieżna:

- wyrównanie skalp nasypów i korony robót ziemnych ściśle do profilu,
- wyrównanie i zgarnianie gruntu w nasypach,
- profilowanie koryta w gotowym korpusie ziemnym.

#### 3.2. Spycharka gąsienicowa (różnej mocy) - roboty ziemne na niewielkich odległościach,

#### 3.3. Koparka wieloczynnościowa.

#### 3.4. Sprzęt mechaniczny do zagęszczania gruntu w nasypach:

- walce statyczne; gładkie - grubość warstw zagęszczonego gruntu w nasypie 10-20cm,
- walce ogumione
- grubość warstw zagęszczonego gruntu w nasypie 20-40cm,
- szybko uderzające ubijaki - grubość warstw zagęszczanego gruntu w nasypie 10-40cm,
- walce wibracyjne lekkie - 5t - grubość warstw zagęszczanego gruntu w nasypie 30 - 50cm,
- walce wibracyjne średnie - grubość warstw zagęszczanego gruntu w nasypie 40-60cm,
- płyty wibracyjne lekkie - grubość warstw zagęszczanego gruntu w nasypie 20-40cm,
- płyty wibracyjne ciężkie - grubość warstw zagęszczanego gruntu w nasypie 30-60cm,

#### 3.5. Użyty przez Wykonawcę do wykonania nasypów sprzęt mechaniczny musi zaakceptować Inżynier.

### 4. Transport

Grunt na nasypy z wykopu i z dokopu transportowany będzie dowolnymi środkami transportu - samowładowczymi (samochody, ciągniki z przyczepami).

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Warunki ogólne wykonania robót.

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

#### 5.2. Dostawy materiału na nasypy

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia kontroli dostaw oraz wykonania zgodnie z ustaloną w Programie Zapewnienia Jakości częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych.

Wyniki tych badań należy przekazywać w określonym trybie nadzorów. W Umowie z dostawcą (producentem) oraz w PZJ należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej specyfikacji. Pochodzenie materiału i jego jakość powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien zaproponować źródło (źródła) dostaw materiałów oraz przedstawić wyniki badań jakości w ramach PZJ.

#### 5.3. Zakres wykonywanych robót

##### 5.3.1. Warunki ogólne

Wykonanie nasypów może nastąpić po wykonaniu robót przygotowawczych zgodnie z ST D .01.02 po wyrażeniu zgody przez Inżyniera.

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”.

##### 5.3.2. Wykonanie nasypów

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania, należy przestrzegać następujących zasad:

- styk dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z różnorodnych gruntów wykonać przy pomocy stopni wg punktu 5.3.3
- górną warstwę nasypu o grubości co najmniej 0,50m wykonać z materiału o własnościach określonych w punkcie 2.3.
- grunt przywieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp,
- nasypy należy wykonać metodą warstwową,
- nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości,
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu użytego do zagęszczania,
- grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach,
- grunty spoiste należy wbudowywać w dolne warstwy nasypów, a grunty niespoiste w górne,
- warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4%,
- ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

#### 5.3.3. Wymagana dokładność wykonania nasypów

Szerokość korony drogi nie powinna różnić się od szerokości projektowanej, więcej niż o 10 cm, a krawędź korony nie powinna mieć widocznych załamania.

Pochylenie skarp i nasypów nie może się różnić od projektowanych pochyleń, więcej niż o 10%.

Powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęśnięć niż 10 cm.

Szerokość i głębokość rowów nie powinna różnić się od projektowanych, więcej niż o 5cm. Spadek dna rowów powinien być zgodny z zaprojektowanym z dokładnością do 0,05%.

#### 5.3.4. Zagęszczanie gruntów

##### a. wymagania dotyczące zagęszczenia

##### Zagęszczenie gruntów w nasypach

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach określany wg normy BN-77/8931-12 „Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu” z dopuszczeniem aparatów izotopowych powinien wynosić:

- w górnej warstwie o grubości 1,2 m. 1,00

- w niżej leżących warstwach > 0,97

##### b. zagęszczenie gruntów w podłożu nasypów.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w podłożu nasypów do głębokości 0,50m od powierzchni terenu powinien wynosić nie mniej niż 0,97.

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż 1 raz w 3 punktach na 1000m<sup>2</sup> warstwy.

#### 5.3.5. Wykonanie zagęszczenia gruntów

##### a. wilgotność zagęszczanego gruntu

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej. Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość, należy określić laboratoryjnie wg PN-B-14484 "Grunty budowlane, Badania próbek gruntu".

##### b. grubość warstw zagęszczanego gruntu

Grubość warstw zagęszczanego gruntu w nasypie oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej, należy określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyn.

Rozścielone warstwy gruntu o ustalonej grubości, zagęszcza się poczynając od krawędzi nasypu w kierunku osi drogi, aż do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

##### c. równomierność zagęszczenia

Do osiągnięcia równomiernego zagęszczenia gruntu należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi,
- warstwy nasypanego gruntu zagęszczać na całej ich szerokości,
- warstwy gruntu zagęszczać od krawędzi; ku środkowi nasypu.

## 6. Kontrola jakości robót.

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

### 6.2. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

badania w czasie prowadzenia robót polegają na sprawdzeniu przez Inżyniera na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych przez wykonawcę materiałów i zgodności wykonywanych robót ziemnych z Dokumentacją Projektową i wymaganiami niniejszej specyfikacji.

#### 6.2.1. Sprawdzenie prac przygotowawczych

Sprawdzenia to polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami podanymi w punkcie

5.3.1. Kontrola prawidłowości wykonania dotyczy także następujących prac:



- sprawdzenia zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie i ustalenia ewentualnych zmian.
- skontrolować czy wykonano wycięcia stopni w skarpach, zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 5.3.3
- stwierdzić czy wykonano zagęszczenie podłoża pod nasyp zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 5.3.5.

#### 6.2.2 Badania dostaw materiałów na nasypy

#### 6.2.3. Sprawdzenie wykonania nasypów

Sprawdzenie to polega na skontrolovaniu zgodności z wymaganiami podanymi w p. 5.3.2. i 5.3.4.

Sprawdzenie to powinno następować co 100 m

#### 6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone wg BN-77/8931-12, a oznaczenie modułów odkształcenia wg BN-64/8931-02.

#### 6.3. Kontrola jakości materiałów na nasypy

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość materiałów i prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań powinien opracować w PZJ Wykonawca robót i uzgodnić z Inżynierem.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ.

#### 6.4. Sprawdzenie zagęszczenia gruntów

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wrywkowych badań bezpośrednich. Badania zagęszczenia wykonywane w czasie odbioru przeprowadza się w górnych warstwach korpusu ziemnego do głębokości około 1,0 m poniżej jego korony, a w dolnych warstwach kontrolę zagęszczenia gruntów w tych warstwach. Kontrolę zagęszczenia gruntów w górnej warstwie korpusu ziemnego przeprowadza się wg metod podanych w p. 5.3.5. Zagęszczenie gruntów na ocenianym odcinku uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeśli wskaźniki zagęszczenia spełniają będą warunek:  $I_s$  nie mniej niż  $I_s$  wymagane wg p. 5.3.5.

#### 6.5. Sprawdzenie skarp

Sprawdzenie wykonania skarp należy przeprowadzić, kontrolując zgodność pochyłeń z Dokumentacją Projektową.

Dopuszczalne odchylenia od wymaganego pochylenia podano w p. 5.3.4.

### **7. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-S-02205.

### **8. Przepisy związane**

Wytyczne i zarządzenia GDDP w tym głównie „Technologia robót drogowych na lata 1987 – 1990” wraz z późniejszymi uzupełnieniami.

BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.

PN-B-0448S Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

BN-76/8950-03 Badania hydrologiczne. Obliczenie współczynnika filtracji gruntów sypkich na podstawie uziarnienia i porowatości.

BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.

BN-72/8932-01 Budowie drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

PN-E-04452 Grunty budowlane. Badania Polowe.

BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążenia płytą.

## Grupa – 452 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części

### **Klasa 452-1 Roboty nawierzchniowe**

#### **Kategoria 452-1.1 Warstwy podsypkowe, odsączające i podbudowy**

##### **1. Wstęp**

###### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy piaskowej i odsączającej w związku z realizacją zadania pn. „Zagospodarowanie terenu Wyspy Teatralnej w Gubinie”

###### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

###### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy piaskowej i odsączającej i obejmują:

- a. wykonanie warstwy podsypkowej piaskowo - cementowej,
- b. wykonanie warstwy podbudowy z tłuczni sortowanego

###### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi i odpowiednimi normami oraz Specyfikacją Techniczną ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

###### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

##### **2. Materiały**

2.1. Materiałem stosowanym przy wykonywaniu warstwy odsączającej według zasad niniejszej ST jest piasek.

2.1.1. Piasek na warstwę podsypkową i odsączającą musi spełniać następujące warunki:

- a. wodoprzepuszczalność - wartość współczynnika wodoprzepuszczalności  $K_{10} > 8$  m/dobę określona wg PN-B-04492,
- b. możliwość uzyskania wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,00$  wg normalnej próby Proctora (PN-B-04481) badanego zgodnie z BN-77/8931-12.

Oprócz wymienionych własności piasek użyty na warstwę podsypkową i odsączającą nie powinien zawierać zanieczyszczeń:

- a. obcych - zawartość nie więcej niż 0,3% (badanie wg PN-B-06714),
- b. organicznych - barwa cieczy nie ciemniejsza od wzorcowej (badanie wg PN-B-06714/26),
- c. wskaźnik wzajemnego nieprzenikania się gruntu z kruszywem w podbudowie  $d_l/5/d_{85} < 5$ .

Piasek z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła po przedstawieniu pozytywnych wyników badań laboratoryjnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

2.2. Tłuczeń, kam.łamany, sort. uziarn. 31,5-63mm

2.3. Cement portl, zwykły b.dod. CEM I 32,5-work

##### **3. Sprzęt**

3.1. Równiarka - do rozścielenia piasku w wykonywanej warstwie.

3.2. Walec drogowy lub inny sprzęt do zagęszczania zapewniający uzyskanie wymaganego współczynnika zagęszczenia. Użyty przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny musi zaakceptować Inżynier.

##### **4. Transport**

Użyte środki transportu powinny zabezpieczyć przewożony piasek przed wyschnięciem, wpływami atmosferycznymi i segregacją. Użyte środki transportu muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

##### **5. Wykonanie robót.**

5.1. Warunki ogólne wykonania robót.

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”.

5.2.2. Zakup i transport piasku

Zakup i transport piasku przewidzianego do wykonania robót opisano w punkcie 2 i 4 niniejszej

specyfikacji.

### 5.2.3. Roboty przygotowawcze

Podłoże gruntowe warstwy podsypkowej i odsączającej powinno być przygotowane zgodnie z ustaleniami ST D. 04.01.01. „Wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”. Wyznaczenie geodezyjne i zaaplikowanie wykonanych warstw w oparciu o Dokumentację Projektową.

### 5.2.4. Rozkładanie piasku

Piasek do wykonania warstwy podsypkowej i odsączającej powinien być rozkładany w warstwie jednakowej grubości przy użyciu równiarki. Rozłożona warstwa powinna mieć taką grubość, aby ostateczna grubość warstwy po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwa podsypkowa i odsączająca powinny być rozłożone w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

### 5.2.5. Zagęszczanie warstwy podsypkowej i odsączającej

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy podsypkowej i odsączającej należy przystąpić do ich zagęszczenia przez wałowanie. Wałowanie postępować stopniowo, od dolnej do górnej krawędzi warstwy. Jakkolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa podsypkowa i odsączająca powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznymi, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 (jak w p. 2 niniejszej ST). Wilgotność zagęszczonego piasku powinna być równa wilgotności optymalnej zgodnie z PN-B-04481. Jeżeli piasek został nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność piasku jest niższa od optymalnej, piasek powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność piasku przy zagęszczaniu nie powinna różnić się od optymalnej o więcej niż -20% +10%. 5.2.6. Utrzymanie warstwy podsypkowej i odsączającej. Warstwa podsypkowa i odsączająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymana w dobrym stanie. Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia napraw warstwy uszkodzonej w skutek oddziaływania czynników atmosferycznych. Koszty tych napraw są objęte ceną jednostkową 1 m<sup>2</sup> warstwy. Koszty napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciążą Wykonawcę robót.

## 6. Kontrola jakości robót.

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

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników Inżynierowi.

### 6.1 .Badania przed przystąpieniem do robót

badania te powinny obejmować sprawdzenie wszystkich własności piasku podanych w p. 2 niniejszej ST.

### 6.2.Badania w czasie robót.

#### 6.2.1. Badanie dostaw kruszywa

Wykonawca powinien prowadzić badania własności kruszywa. Próbkę należy pobierać losowo.

#### 6.2.2. Badanie zagęszczenia

Zagęszczenie należy sprawdzić wg BN – 77/8931-12 przynajmniej w dwóch punktach wybranych losowo na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż w jednym punkcie na 600 m<sup>2</sup>.

#### 6.2.3.Badanie wilgotności kruszywa.

Wilgotność kruszywa przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją -20% +10%. Wilgotność kruszywa należy badać wg PN-B-06714/17 przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600m<sup>2</sup> warstwy.

#### 6.2.4. Grubość warstwy

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po zagęszczeniu, co najmniej trzech losowo wybranych punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400m<sup>2</sup> warstwy.

## 7. Odbiór robót

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

## 8. Przepisy związane

PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

PN-B-06714/26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych. PN-

B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności.

PN-B-11113:1996 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

PN-B-04492 Grunty budowlane. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.

## **Kategoria 452-1.2 Nawierzchnie**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową nawierzchni w związku z realizacją zadania pn. „*Zagospodarowanie terenu Wyspy Teatralnej w Gubinie*”

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Zakres stosowania ST jest zgodny z warunkami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu nawierzchni z kostki granitowej oraz nawierzchni HanseGrand

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2. Materiały**

Kostka granitowa szara 8/11

Warstwa dynamiczna z Hanse Mineral

Warstwa nawierzchniowa Hanse Grand HanseGrand to nawierzchnia z kruszywa pochodzącego z przemiału łupków wysokogórskich, specjalnego wiążącego żwiru i kamienia naturalnego o grubości ziarna od 0 do 8mm i jest całkowicie przyjazny dla środowiska, nie kruszy się i nie pyli, jest odporny na działanie zewnętrznych warunków atmosferycznych oraz łatwy w obróbce. Posiada wysoką odporność na ciężar, ścieranie i jest nie brudzący.. HanseGrand jest osadzany na głębokość od 3-4cm. Nachylenie powierzchni powinno wynosić 2-3%. HanseGrand to nawierzchnia stosowana do budowy ścieżek spacerowych, alei w parkach i innych miejsc przeznaczonych do rekreacji

### **3. Sprzęt.**

3.1. Płyta wibracyjna do wpasowywania kostek w podsypkę - wibrator powinien mieć siłę odśrodkową 16-20 kN i powierzchnię płyty 0,35-0,50m<sup>2</sup>, zalecana częstotliwość 75 - 100 Hz.

3.2. Pozostały sprzęt do wykonania nawierzchni jak w ST D .08.01.01.

### **4. Transport**

4.1. Kostka - może być przewożona dowolnymi środkami transportu. Transport i składowanie kostki musi odbywać się w sposób zabezpieczający materiał przed możliwością uszkodzenia.

Wymagania odnośnie transportu i składowania jak dla klinkieru wg. BN-80/67775-03.

4.2. Pozostałe materiały transportowane będą jak w ST D.08.01.01. punkt 4.3.

### **5. Wykonanie robót.**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

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

#### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

5.2.1. Zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania jak w ST D.08.01.01 punkt 5.2.1.

5.2.2. Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym zgodnie z instrukcją o oznakowaniu robót w pasie drogowym,

5.2.4. . Zlecenia wykonawcze nawierzchni HanseGrand:

Materiały 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.

Warstwa pośrednia z materiału HanseMineral wymaga ubicia dynamicznego (wstrząsarką lub walcem wstrząsowym).

Warstwa wierzchnia z materiału HanseGrand 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 chłonać 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 z HanseGrand nie wykonywać podczas mrozów ani w temperaturze zbliżonej do temperatury zamarzania.

Każdej wiosny należy przeprowadzić mechaniczną pielęgnację dróg lub placów, a w przypadku intensywniejszego użytkowania dwa razy w roku:

- lekkie poluzowanie za pomocą grabi, w razie potrzeby nanieść nową warstwę HanseGrand, materiał powinien mieć niewielką wilgotność,
- powierzchnię przewalcować, na koniec ściągnąć lub wyrównać urządzeniem do pielęgnacji o szerokości min. 2 m,
- urządzenia do pielęgnacji dostępne są w sklepach z wyposażeniem do boisk sportowych i kortów tenisowych.

W przypadku ewentualnych obniżeń wbudowanego materiału HanseGrand należy poluzować powierzchnię po ok. 4-6 tygodniach na głębokość ok. 2 cm, nanieść nową warstwę HanseGrand i wielokrotnie walcować. Ciągi piesze ograniczone zostaną obrzeżem betonowym wtopionym o wym. 8x30x100 cm stojącym na ławie betonowej zwykłej z betonu B10 o wym. 5x20 cm.

5.2.5. Ułożenie kostki granitowej - kostkę należy układać w sposób podany przez producenta, desen ukladania kostki należy uzgodnić z Inżynierem.

5.2.6. Ubijanie wibracyjne - ułożonej kostki polega na 3 przejściach stalowej płyty wibratora dla wprasowania kostek w podsypkę. Następne trzy przejścia podczas których piasek jest rozmiatany po powierzchni kostek dla wypełnienia złączy.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.00.00.

### **6.1. Kontrola jakości materiałów.**

Użyte materiały pod względem jakości muszą odpowiadać ustaleniom punktu 2 mniejszej specyfikacji.

### **6.2. Kontrola wykonania nawierzchni obejmuje:**

- wykonanie warstwy odcinającej z piasku,
- wykonanie podsypki cementowo - piaskowej,
- ułożenie kostki typu „Polbruk”,
- wykonanie ubijania wibracyjnego,
- wypełnienie spoin między kostkami.

### **6.3. Kontrola jakości robót podlega zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową pod względem:**

- geometrii wykonania,
- spadków i rzędnych podłużnych i poprzecznych.

## **7. Odbiór robót**

7.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu wg. ST.00.00.

7.2. Odbiór końcowy i częściowy robót wg. ST.00.00.

## **8. Przepisy związane**

PN-88/B-30000 Cement portlandzki

BN-80/67775-03. Prefabrykaty z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

PN-79/B-06711 Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych.

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## **Kategoria 452 – 1.3. Krawężniki**

### **1. Wstęp.**

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ustawienia krawężników betonowych w związku z realizacją zadania pn. „Zagospodarowanie terenu Wyspy Teatralnej w Gubinie”

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z warunkami podanymi w ST.00.00. „Wymacania ogólne”

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu ustawienie zgodnie z Dokumentacją Projektową krawężników betonowych.

W zakres robót wchodzi:

- przygotowanie podłoża i wykonanie szalunku pod ławę betonową,
- wykonanie ławy betonowej,
- ustawienie krawężników na podsypce cementowo - piaskowej,
- wypełnienie spoin na złączach krawężników zaprawą cementową,

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Do określeń podanych w ST.00.00. „Wymagania ogólne” wprowadza się dodatkowo następujące określenia:

- krawężniki uliczne składają się z elementów betonowych i stanowią ograniczenie pasa jezdni ulicy od pasów chodnikowych
- ława - warstwa nośna służąca do mocowania krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt
- podsypka - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub ławie.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2 Materiały**

2.1. Do wykonania robót Wykonawca zapewni następujące materiały i prefabrykaty:

- krawężniki i obrzeża betonowe wg. PN-63/B-14051,
- beton klasy B 10
- podsypka cementowa piaskowa 1:4,
- zaprawa cementowa 1:2,

2.2. Użyte prefabrykaty i materiały powinny być zgodne z wymaganiami odpowiednich norm oraz posiadać atesty producenta.

2.3. Podsypkę cementowo - piaskową wykonać przy użyciu cementu portlandzkiego „25” w ilości 200 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku.

2.4. Zaprawę cementową wykonać przy użyciu cementu portlandzkiego „35” w ilości 300kg cementu na 1 m<sup>3</sup> piasku.

2.5. Nie przewiduje się składowania ww. materiałów na budowie.

### **3 Sprzęt.**

Użyty sprzęt powinien być zgodny ze sprzętem w PZJ i uzgodniony z Inżynierem.

### **4. Transport**

4.1. Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. W czasie transportu krawężniki powinny być ułożone na płask i zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

4.2. Beton B 10, zaprawa i podsypka cementowo - piaskowa powinny być chronione w czasie transportu przed utratą swoich właściwości.

4.3. Transport materiałów powinien odbywać się sukcesywnie w miarę postępu robót.

### **5 Wykonanie robót**

#### 5.1. Przygotowanie podłoża

5.1.1. Wykonawca wykona koryto pod ławę betonową o wymiarach umożliwiających ustawienie prawidłowego szalunku zgodnie z Dokumentacją projektową. Dno wykonanego wykopu powinno być wyrównane, z odpowiednim spadkiem podłużnym zgodnym z Dokumentacją projektową i zagęszczone do wskaźnika  $I_s > 1,00$

5.1.2. Szalunki pod ławę betonową powinny być wykonane z desek grubości 25-32mm.

#### 5.2. Wykonanie ławy betonowej.

Wykonawca wykona ławę betonową z betonu B 7,5 zgodnie z rzędnymi wysokościowymi i wymiarami w planie podanym w Dokumentacji projektowej.

#### 5.3. Ustawienie krawężników

5.3.1. Na wykonanej ławie betonowej Wykonawca wykona posypkę cementowo - piaskową 1:4 o gr. 5cm.

5.3.2. Na wykonanej podsypce cementowo - piaskowej Wykonawca ustawi krawężniki zgodnie z Dokumentacją projektową, krawężniki należy ustawić przy sznurach założonych do odpowiednich rzędnych wysokościowych. W planie na łukach należy ustawić krawężniki krótkie, odpowiednio docięte lub krawężniki łukowe. Łuki o promieniu powyżej 15 m można wykonać z krawężników prostych.

5.3.3. Spoiny na złączach krawężników należy wypełnić zaprawą cementową i zatrzeć na gładko powierzchnię styków.

5.3.4. Ławę betonową i zaprawę cementową należy chronić przed wysychaniem co najmniej przez 7 dni.

5.3.5. Szalunki z desek należy rozebrać nie wcześniej niż po 3 dniach od wykonania ławy betonowej.

5.4. Dopuszczalne odchylenia wykonanych robót w stosunku do dokumentacji projektowej mogą wynosić:

- profil podłużny górnej powierzchni ławy może się różnić w stosunku do projektowanej niwelety o  $\pm 1$  cm,
- wysokość ławy (grubość) o  $\pm 10\%$ ,
- szerokość ławy o  $\pm 20\%$ ,
- przeswit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łata o dł. 3,0 m nie może przekraczać 1 cm,
- grubość podsypki cementowo piaskowej może się różnić od projektowanej o  $\pm 2$  cm po zagęszczeniu
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej może wynosić  $\pm 1$  cm,
- szerokość spoin nie powinna przekraczać 1 cm,
- spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

#### **6. Kontrola jakości robót.**

Wykonawca jest zobowiązany do systematycznej kontroli prowadzonych robót zgodnie z PZJ. Kontrola powinna obejmować:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- prawidłowość przygotowania i zagęszczenia podłoża,
- prawidłowość ustawienia i wykonania szalunków,
- grubość i szerokość wykonanej ławy,
- wysokość posadowienia krawężników,
- dokładność wypełnienia spoin;
- kontroli wizualnej wbudowanych krawężników pod kątem nierówności i ich uszkodzenia.

#### **7. Odbiór robót.**

Inżynier dokonuje odbioru krawężników betonowych wg. zasad podanych w ST.00.00.

„Wymagania ogólne” pkt. 8.2. i 8.5.

#### **8. Przepisy związane i standardy**

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo - Badawcze Dróg i Mostów w Warszawie

BN-80/6677-03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

BN-80/6677-03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

PN-B-06250 Beton zwykły.

PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i oceny zgodności

PN-B06711 Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych.

PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne wstawienia i odbioru.

## Kategoria 452 – 1.4. Obrzeża betonowe.

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ustawienia obrzeży betonowych i granitowych w związku z realizacją zadania pn. „Zagospodarowanie terenu Wyspy Teatralnej w Gubinie”

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Zakres stosowania ST jest zgodny z warunkami podanymi w ST.00.00. „Wymagania ogólne”

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu ustawienie zgodnie z Dokumentacją Projektową obrzeży betonowych. W zakres robót wchodzi:

- przygotowanie podłoża,
- ustawienie obrzeży betonowych i granitowych
- wypełnienie spoin na złączach obrzeży zaprawą cementową,

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Do określeń podanych w ST.00.00. „Wymagania ogólne” wprowadza się dodatkowo następujące określenia:

- obrzeża betonowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

## 2. Materiały

### 2.1. Obrzeża betonowe

Dopuszczalne odchyłki wymiarów wynoszą 8 mm dla długości i 3 mm dla pozostałych. Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy zatartej, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tabeli.

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek I	
Elementy betonowe	Wklęsłość lub wypukłość powierzchni obrzeży w mm	2	
	Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) mm	niedopuszczalne
		ograniczających pozostałe powierzchnie:	
		liczba max	2
		Długość mm max	20
		Głębokość mm max	6

Do partii obrzeży sprowadzonych przez Wykonawcę dołączone powinno być świadectwo dopuszczenia lub inny dokument potwierdzający jakość na podstawie przeprowadzonych badań.

Do badań należy wybrać 8 szt. obrzeży. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiar długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą suwmiarki z dokładnością do 1 mm zgodnie z PN - 80/B-10021. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki. Sprawdzenie kątów prostych w narożach wykonuje się przez przyłożenie kątownika i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm. W razie wystąpienia wątpliwości Inżynier może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli obrzeży o inny rodzaj badań, które wykonawca wykona na swój koszt.

### 2.2. Obrzeża granitowe

### 2.3. Cement

Cement użyty do wytworzenia zaprawy cementowo - piaskowej do wypełnienia spoin powinien



odpowiadać PN-88/B-30001

#### 2.4. Woda

Woda stosowana do zaprawy cem. - piaskowej powinna odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250

#### 2.4. Piasek

Piasek powinien odpowiadać PN-79/B-06711 „Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych”

### 3. Sprzęt.

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu.

### 4. Transport

4.1. Obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport i składowanie obrzeży musi odbywać się w sposób zabezpieczający materiał przed możliwością uszkodzenia. Wymagania odnośnie transportu i składowania jak dla klinkieru wg. BN-80/67775-03.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Wykonanie koryta

Wykop koryta wykonywać zgodnie z PN-68/B-06050

#### 5.2. Ustawienie obrzeży.

Obrzeża ustawiać należy na podsypce piaskowej gr. 3 cm po zagęszczeniu, obrzeża ponad nawierzchnię od strony ciągu komunikacyjnego powinno wystawać 5 cm. Niweleta powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Tylne ściany obrzeża powinny być po ustawieniu obsypane piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiały którymi obsypana będzie tylna ściana należy ubić. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i wypełnione zaprawą cementowo - piaskową 1 : 2 na pełną swoją głębokość.

### 6. Kontrola jakości robót.

#### 6.1. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien sprawdzić sprawność środków transportu, zasoby sprowadzonych materiałów oraz inne czynniki zapewniające prowadzenie robót zgodnie z PZJ. 6.1.

Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót. Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole asortymentów robót, składających się na ogólny element. Kontrola powinna obejmować:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową, ustaleniami zawartymi w punkcie 5 oraz w zakresie rodzaju i tolerancji wykonania robót.

#### 6.2. Dopuszczalne odchylenia

Dopuszczalne odchylenia profilu podłużnego obrzeży nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm. Poprzeczne odchylenie linii obrzeży od projektowanego kierunku nie może wynosić więcej niż  $\pm 1$  cm.

### 7 Odbiór robót.

Inżynier dokonuje odbioru obrzeża betonowego wg. zasad robót zanikających podanych W ST.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.2 i 8.5.

### 8. Przepisy związane i standardy.

Katalog Szczegółów Drogowych Ulic, Placów i Parków Miejskich - Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego

BN-80/6677-03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i Torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

BN-80/6677-03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i Torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i oceny zgodności

PN-B06711 Kruszywa naturalne. Piasek do zapraw budowlanych.

BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

## **Klasa 452-2 Roboty betonowe**

### **Kategoria 452-2.1 Roboty betonowe**

#### **1 Beton konstrukcyjny**

##### **1.1 Wstęp**

(1) Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z betonowaniem wszystkich elementów konstrukcji budynku: wszystkich konstrukcji żelbetowych i betonowych zlokalizowanych w budynku i bezpośredniej bliskości.

(2) Ogólne wymagania dotyczące robót

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

##### **1.2 Materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej Specyfikacji Techn. są:

(1) Drewno na deskowania i rusztowania

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

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

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

(2) Elementy stalowe rusztowań składanych

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

Wymiary zasadniczych elementów rusztowań powinny odpowiadać wymaganiom dla:

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

(3) Beton konstrukcyjny dostarczony z wytwórni.

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

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

##### **1.3 Sprzęt**

(1) Rusztowania i deskowania

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

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

(2) Betonowanie konstrukcji

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

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

##### **1.4 Transport**

(1) Rusztowania i deskowania

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

- Transport poziomy elementów.

Sposób załadowania i umocowania elementów otrzymanych z demontażu rusztowań i deskowań na środki transportu powinien zapewniać ich stateczność i ochronę przed przesunięciem się ładunku podczas transportu. Elementy wiotkie oraz klatki przestrzenne powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

- Transport pionowy elementów składanych.

Uchwyty do zamocowania stężeń nie powinny być zniekształcone lub wygięte. Podnoszone elementy powinny być zabezpieczone przed odkształceniem, na przykład przez zastosowanie podkładek drewnianych pod pęta lub haki podnoszące elementy.

- Składowanie elementów rusztowań stalowych.

Elementy należy układać na podkładach drewnianych dla zabezpieczenia od zetknięcia z ziemią, zalania wodą i gromadzenia się wody w zagłębieniach konstrukcji. Przy układaniu elementów w stosy pionowe należy stosować odpowiednio rozłożone podkładki drewniane między elementami, dla zabezpieczenia elementów przed odkształceniami wskutek przegięcia lub docisku, oraz zachować odstępy umożliwiające bezpieczne podnoszenie elementów. Przy składowaniu elementów w bazach (magazynach) na dłuższy okres czasu należy przeprowadzać okresową kontrolę elementów, zwracając szczególnie uwagę na zabezpieczenie przed korozją.

- Przy stosowaniu rusztowań i deskowań systemowych należy przestrzegać wymogów jakie narzuca dostawca systemu.

## (2) Beton

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

- 60 min.- przy temperaturze otoczenia do + 15 °C

- 40 min.- przy temperaturze otoczenia do +20 °C

- 25 min.- przy temperaturze otoczenia do + 30 °C Stosowanie środków transportu bez mieszalnika jest nie dopuszczalne.

## 1.5 Wykonanie robót

### (1) Zakres wykonywanych robót

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

### (2) Oczyszczenie rejonu robót

### (3) Wykonanie rusztowania i deskowania

Budowę rusztowań i deskowań należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wg wymagań BN-70/9080-01 „Rusztowania drewniane budowlane. Wytyczne ogólne projektowania i wykonania”.

Przykładowe wymiary elementów deskowań stropów żelbetowych pokazano w załączonej poniżej tabeli STK3.1.

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

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

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

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

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

Wszelkie krawędzie betonu winny być ścięte pod kątem 45° za pomocą listwy trójkątnej o boku 15 do 25 mm. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji. Deskowania belek i rozpiętości ponad 3,0 m powinny być wykonane ze strzałką roboczą skierowaną w odwrotnym kierunku od ich ugięcia, przy czym wielkość tej strzałki nie może być mniejsza od maksymalnego przewidywanego ugięcia tych belek przy obciążeniu całkowitym (o ile przewiduje to projekt).

Tablica STK3.1 Wymiary deskowań stropów żebrowych

Tarcze boczne							
Wysokość belki m	grubość desek mm						
	19		25		40		
	rozstaw nakładek m	przekrój nakładek mm	rozstaw nakładek m	przekrój nakładek mm	rozstaw nakładek m	przekrój nakładek mm	
0,3	0,60	19x80	0,80	25x80	1,30	40x90	
0,4	0,50	25x80	0,70	25x90	1,20	40x80	
0,5	0,50	40x60	0,70	40x60	1,10	40x90	
0,6	0,50	40x60	0,60	40x90	1,00	40x90	
0,8	0,40	40x90	0,60	40x100	0,90	40x100	
1,0	0,40	40x100	0,60	40x120	0,90	40x120	
1,2	0,40	40x120	0,60	40x150	0,90	40x150	
Tarcze denne i deski oporowe							
Wysokość belki m	Rozstaw głowic, stojaków m	Przekrój desek oporowych mm	Gwoździe do przybicia desek oporowych				
			Średnica mm	Długość mm	Liczba sztuk		
0,3	1,25	25x120	3,0	70	2		
0,4	1,15	25x120	3,5	80	3		
0,5	1,05	25x120	3,5	80	4		
0,6	1,00	25x120	3,5	80	5		
0,8	0,95	25x100	4,0	100	6		
1,0	0,85	25x100	4,5	100	6		
1,2	0,80	25x100	5,0	125	6		
Grubość dna 50mm							
0,3	1,65	25x120	3,0	70	3		
0,4	1,45	25x120	3,5	80	3		
0,5	1,35	25x120	3,5	80	5		
0,6	1,25	25x120	4,0	100	5		
0,8	1,15	50x100	4,5	125	6		
1,0	1,05	50x100	5,0	125	6		
1,2	1,00	50x100	5,0	125	8		
Rygle							
Rozpiętość płyty w świetle m	Grubość płyty mm						
	od 60 do 80			od 90 do 120			
	Grubość rygli mm						
	40	50	40	50	40	50	
Wysokość rygli mm	1,6	90-100	80-90	100-110	100		
	1,8	100-110	90-100	120	110		
	2,0	110-120	100-110	130	120		
	2,2	120-130	110-120	140-150	130		
	2,4	130-140	120-130	150	140-160		
Deski podporowe rygli							
Rozstaw podpór koryt belek M	Grubość płyt mm						
	od 60 do 80			od 90 do 120			
	Grubość desek podporowych mm						
	25	40	50	25	40	50	
Wysokość desek podporowych mm	0,8	120	60	60	120	70	60
	1,0	120	80	70	120	90	80
	1,2	120	90	80	130	100	90
	1,4	130	110	100	150	120	110
	1,6	150	120	110	170	140	120
	1,8	170	140	120	-	150	140

2,0	-	150	130	-	160	150
2,2	-	160	140	-	190	170
2,5	-	200	170	-	-	180-200
2,75	-	-	190	-	-	200-220
3,50	-	-	200-220	-	-	220-240

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

Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą. W przypadku kiedy w czasie prac montażowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, linie energetyczne na czas montażu powinny być wyłączone. W przypadku kiedy zachodzi obawa, że podczas przenoszenia dźwigiem części montowanej konstrukcji mogą dotyczyć przewodów elektrycznych, należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie uniemożliwiające zetknięcie przewodów z konstrukcją. Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań, że dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania. Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0,60 m.

Wykonanie rusztowań i deskowań systemowych należy wykonać według zaleceń dostawcy systemu.

#### (4) Ułożenie mieszanki betonowej i pielęgnacja betonu

Przygotowanie do ułożenia mieszanki betonowej obejmuje następujące czynności:

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

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

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

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

4. Powierzchnie deskowania powtarzalnego z drewna, stali lub innych materiałów powinny być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania. Jeżeli w warunkach uzasadnionych technicznie stosuje się deskowanie drewniane jednorazowe, należy je zmoczyć wodą.

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

7. Woda pozostała w zagłębieniach betonu powinna być usunięta.

W czasie układania mieszanki betonowej należy przestrzegać następujących ogólnych zasad:

1. Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej o konsystencji wilgotnej i gęstoplastycznej nie powinna przekraczać 3,0 m.

2. Słupy o przekroju co najmniej 40 x 40 cm, lecz nie większym niż 80 x 80 cm, bez krzyżującego się zbrojenia, mogą być betonowane od góry z wysokości nie większej niż 5,0 m. Przy stosowaniu mieszanki o konsystencji plastycznej lub ciekłej betonowanie słupów od góry może się odbywać z wysokości nie przekraczającej 3,0 m.

3. W przypadku układania mieszanki betonowej z większych wysokości od podanych w p. 1 i 2 należy stosować rynny, rury teleskopowe, rury elastyczne (rękawy) itp. Przy konieczności zastosowania urządzeń pochyłych należy ich wyloty zaopatrzyć w urządzenia (kłapy ruchome) pozwalające na pionowe opadanie mieszanki betonowej nad miejscem jej ułożenia bez rozwarstwienia. Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 10,0 m należy stosować odcinkowe przewody giętkie zaopatrzone w pośrednie i końcowe urządzenie do redukcji prędkości padającej mieszanki.

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

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

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

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

(a) Zagęszczanie mieszanki betonowej

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- 25 cm w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo,
- 12 cm w konstrukcjach zbrojonych podwójnie,

c) wibratory prętowe należy stosować do konstrukcji żelbetowych o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wgłębnych.

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

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

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

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

(b) Układanie mieszanki betonowej w konstrukcjach masywnych

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

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

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

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

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

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

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

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

(c) Układanie mieszanki betonowej w słupach i w ścianach

1. Słupy wolno stojące lub słupy ram powinny być betonowane bez przerw roboczych, odcinkami o wysokości nie przekraczającej 5 m przy zagęszczaniu mieszanki betonowej wibratorami.

2. Ściany powinny być betonowane bez przerw roboczych, odcinkami o wysokości nie przekraczającej wysokości kondygnacji lub 3 m.

3. Słupy o powierzchni przekroju poniżej 0,16 m<sup>2</sup> oraz ściany o grubości poniżej 15 cm, jak również o dowolnym przekroju z krzyżującym się zbrojeniem (np. podciąg oparte na słupach) powinny być betonowane odcinkami o wysokości nie większej niż 2 m przy jednoczesnym prawidłowym zagęszczaniu mieszanki betonowej za pomocą wibratorów wgłębnych i przyczepnych albo ręcznie przez sztychowanie.

4. Betonowanie konstrukcji ramowych powinno być dokonywane bez przerw. W przypadku konieczności wykonania przerwy roboczej w tego rodzaju konstrukcjach miejsce przerywania konstrukcji powinno być przyjęte zgodnie z wymaganiami wg).

5. Dolna część słupa lub ściany powinna być wypełniona na wysokość 15 cm mieszanką betonową przeznaczoną do betonowania po uprzednim usunięciu kruszywa o uziarnieniu większym niż 10 mm i o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż przewidziana w projekcie.

(d) Układanie mieszanki betonowej w belkach i w płytach

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

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

(e) Przerwy w betonowaniu

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

(f) Pielęgnacja i dojrzewanie betonu

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

1. Warunki dojrzewania świeżo ułożonego betonu jego pielęgnacja w początkowym okresie twardnienia powinny:
  - zapewnić utrzymanie określonych warunków cieplno-wilgotnościowych niezbędnych do przewidywanego tempa wzrostu wytrzymałości betonu, uniemożliwiać powstawanie rys skurczowych w betonie,
  - chronić twardniejący beton przed uderzeniami, wstrząsami i innymi wpływami pogarszającymi jego jakość w konstrukcji.
2. W okresie pielęgnacji betonu należy:
  - a) chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym - mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych,
  - b) utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej:
    - 7 dni - przy stosowaniu cementów portlandzkich, 14 dni - przy stosowaniu cementów hutniczych i innych,
  - c) polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając polewanie po 24 godz. od chwili jego ułożenia, przy temperaturze + 15°C i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godz. w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następnie dni co najmniej 3 razy na dobę, przy temperaturze poniżej -5°C betonu nie należy polewać,
  - d) nawilżać beton bezpośrednio po naporzaniu przez co najmniej 3 dni; woda do polewania betonów w okresie kilku godzin po zakończeniu naporzania powinna mieć odpowiednią temperaturę, dostosowaną do temperatury elementu.
3. Duże masywy betonowe powinny być polewane wodą według specjalnych instrukcji.
4. Duże poziome lub o niewielkim nachyleniu powierzchnie betonu mogą być powlekane środkami błonotwórczymi zabezpieczającymi przed parowaniem wody. Środki te nanoszone na powierzchnię świeżego betonu powinny odpowiadać następującym wymaganiom:
  - utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić nie później niż w 24 godz. od chwili posmarowania nimi betonu.
  - utworzona powłoka powinna być elastyczna i mieć dobrą przyczepność do betonu świeżego i stwardniałego oraz nie ulegać zmocy pod wpływem deszczu.



- środek błonotwórczy nie powinien przy nanoszeniu przenikać głębiej w świeży beton niż na 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu oraz stali.

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

#### (5) Rozbiórka rusztowań i deskowania

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

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

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

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

- 7 dni lub R 15 20 MPa dla płyt o rozpiętości do 3,0 m,
- 14 dni lub R 15 25 MPa dla płyt o rozpiętości do 6,0 m oraz ścianek,
- 28 dni dla elementów o większych rozpiętościach oraz dla ustrojów nośnych ram.

W przypadku niższych temperatur dojrzewania niż + 15°C obowiązującym kryterium jest wytrzymałość betonu. Gdy nie ma możliwości sukcesywnego sprawdzania wytrzymałości betonu w konstrukcji można orientacyjnie przyjąć do podanych wyżej czasów dojrzewania mnożniki:

- a) 1,5 - dla temperatury średniej  $t_{sr} = + 10^{\circ}\text{C}$ ,
- b) 2,0 - dla temperatury średniej  $t_{sr} = + 5^{\circ}\text{C}$ ,
- c) 3,0 - dla temperatury średniej  $t_{sr} = + 1^{\circ}\text{C}$  (pod warunkiem uzyskania przez beton przed nastaniem chłódów wytrzymałości co najmniej R 15 - 15 MPa).

Temperaturę średnią dobową obliczać ze wzoru:

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

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

### 1.6 Kontrola jakości robót

#### (1) Rusztowania i deskowania

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe deskowań i rusztowań stosowanych przy wyk. konstrukcji z betonu

Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka od wymiarów projektowych w mm
W odległości między podporami zginanych elementów deskowania i w odległości między tężnikami usztywniającymi stojaki rusztowań	
a) na 1 m długości do	±25
b) na całe przęsło nie więcej niż	±75
Wchylenie od pionu lub od projektowanej linii przecięcia się:	
a) na 1 m szerokości nie więcej niż	±5
b) na całej wysokości konstrukcji nie więcej niż	
- w fundamentach	±20
- w ścianach i słupach do wysokości 5 m podtrzymujących stropy	
monolityczne	±10
- w ścianach i słupach o wysokości powyżej 5 m	±15
- w słupach szkieletów żelbetowych połączonych z belkami	±10

- w belkach i lukach	
Przemieszczenie osi deskowania od projektowanego położenia	±5
nie	
więcej niż:	
a) w fundamentach	±15
b) w ścianach, słupach, belkach, podciągach i lukach	±10
Przemieszczenie osi deskowania przestawnego, ślizgowego i	
przesuwne nie więcej niż	±10
W odległości między wewnętrznymi powierzchniami ścian	±5*
Miejscowe nierówności powierzchni deskowania od strony	
stykania	
się z betonem (przy sprawdzaniu łąką o długości 2 m)	±3
Odchylenie płaszczyzn poziomych od poziomu:	
a) na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku	±5
b) na całą płaszczyznę	±15
Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów	±20
Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego	±8
Odchylenie w wymiarach płyt desek przestawnych:	
- w długości i szerokości płyt (tarcz) do 1 m	±2
- 1 do 3 m	±4
- 3 do 5 m	±6
- ponad 5 m	±10
- grubości dwóch sąsiednich desek niestruganych	±2
- grubości dwóch sąsiednich desek struganych	±0,5
- w rozmieszczeniu otworów na elementy łączące płyty	±2
* Odchyłki ujemne niedopuszczalne.	

## (2) Kontrola betonu

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

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

### (a) Konstrukcja mieszanki betonowej

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

Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

+ 20% wartości wskaźnika Ve-Be,

+ 1 cm wg metody stożka opadowego.

### (b) Wytrzymałość betonu na ściskanie

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

- 1 próbka na 100 zarobów,

- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup>,

- 1 próbka na zmianę roboczą,

- 3 próbki na dobę,

- 6 próbek na partię betonu.

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

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być brane serie próbek w ilości zgodnej z PN-88/B-06250 poz. 5.1. Próbkę powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego odrębnie segmentu płyty. Próbkę powinny być pobierane komisyjnie z udziałem Inspektora Nadzoru ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony.

Próbki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisem Inspektora Nadzoru i kierownika robót, gwarantującymi ich autentyczność.

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

#### (c) Nasiąkliwość betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustaleniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż raz na 5 000 m<sup>3</sup> betonu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania.

#### (d) Odporność na działanie mrozu

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności przeprowadza się na próbkach wykonywanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu ale nie rzadziej niż raz na 5 000 m<sup>3</sup> betonu oraz każdorazowo po zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania.

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

### 1.7 Odbiór robót

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

#### (1) Odbiór deskowań

1. Do odbioru deskowań powinien być przedłożony dziennik wykonywania deskowań, jeżeli taki był prowadzony na danej budowie, albo zapisy w dzienniku budowy dotyczące danego rodzaju deskowania.

2. Odstępstwa od postanowień projektu lub instrukcji wykonywania deskowań systemowych inwentaryzowanych powinny być uzasadnione zapisem w dzienniku budowy i potwierdzone przez nadzór techniczny albo innym równorzędnym dowodem.

3. Badanie materiałów lub gotowych elementów stosowanych do wykonywania deskowania powinno być dokonywane przy dostawie tych materiałów na budowę. Ocena jakości materiałów przy odbiorze deskowania powinna być dokonywana pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy i zaświadczeń o jakości materiałów lub elementów wystawionych przez producentów.

4. Przy odbiorze deskowań i rusztowań do wykonywania konstrukcji z betonu należy sprawdzać: .

- przekroje i rozstawy stоек (podpór) oraz ich usztywnienie (niezmiennność w trakcie betonowania), - szczelność deskowania,

- wartość roboczej strzałki ugięcia, jeżeli taka była przewidziana,

- prawidłowość wykonania deskowania w poziomie i pionie,

- usunięcie z deskowań wszelkich zanieczyszczeń,

- powleczenie deskowania preparatami zmniejszającymi przyczepność betonu,

- sprawdzenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

5. Dopuszcza się następujące odchyłki wymiarowe przy wykonywaniu deskowań:

a) odchyłka płaszczyzny lub krawędzi od pionu na 1 m - 2 mm,

b) odchyłka płaszczyzny deskowania fundamentu, ściany lub słupa od pionu na m wysokości - 1,5 mm,

c) odchyłka płaszczyzny deskowania od pionu na całej wysokości - 15,0 mm,

d) odchyłka płaszczyzny deskowania ściany lub słupa na całej wysokości - 10,0 mm,

e) odchyłka od pionu bocznego deskowania żebra lub podciągu oraz krawędzi przecięcia deskowań tych belek - 2,5 mm,

f) odchyłki od rozpiętości projektowanych:

- belki lub płyty bez żebrów  $\pm 15$  mm,

- płyty w przykryciach żebrów  $\pm 10$  mm. Odchyłki osi ścian i słupów od projektowanego ich położenia powstałe przy montażu deskowań dolnych kondygnacji należy usunąć na wyższych kondygnacjach.

#### (2) Odbiór konstrukcji monolitycznych

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

- rysunki robocze z naniesionymi - na nich wszystkimi zmianami, jakie zostały zatwierdzone w czasie budowy, a przy zmianach związanych z bezpieczeństwem obiektu również rysunki wykonawcze,
- dokumenty stwierdzające uzgodnienie dokonanych zmian,
- dzienniki robót (jeżeli takie były prowadzone) i dziennik budowy,
- wyniki badań kontrolnych betonu.
- protokoły odbioru deskowań przed rozpoczęciem betonowania,
- protokoły odbioru zbrojenia przed jego za betonowaniem,
- protokoły z pośredniego odbioru elementów konstrukcji lub robót zanikających,
- protokoły z odbioru fundamentów i ich podłoża.
- inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania obiektu budowlanego.

1. Niezależnie od powyższych dokumentów, przy badaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych powinna być poddana sprawdzeniu i ocenie:

- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów oraz zgodność z projektem otworów i kanałów wykonanych w konstrukcjach, prawidłowość ustawienia części zabetonowanych, prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych, prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp.; sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie uznanych, odpowiednich pomiarów,
- jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednorodności struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod badań,
- prawidłowość wykonania robót zanikających, np. przygotowania zbrojenia, ułożenia izolacji itp.:

2. Przy sprawdzeniu jakości powierzchni betonów należy wymagać, aby łączna powierzchnia ewentualnych raków nie była większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie więcej niż 1%. Lokalne raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu.

3. Zbrojenie główne nie powinno być odsłonięte. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia elementów lub konstrukcji nie powinny być większe od podanych w tabeli

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

Odchylenia	Dopuszczalna odchyłka mm
Odchylenia w poziomie spodu konstrukcji fundamentowych	±50
Odchylenia w poziomach wierzchu konstrukcji fundamentowych	±20
Odchylenia w poziomach wierzchu konstrukcji fundamentowych dla słupów i innych elementów prefabrykowanych wielkowymiarowych	±50
Odchylenie płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego pochylenia:	
a) na 1 m wysokości	5
b) na całą wysokość konstrukcji i w fundamentach	20
c) w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów podtrzymujących stropy monolityczne	15
d) w ścianach (budowlach) wzniesionych w deskowaniu ślizgowym lub przestawnym	1/500 wysokości budowli, lecz nie więcej niż 100 mm
Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu:	
a) na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku	5
b) na całą płaszczyznę	15
Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łąką o długości 2,0 m z wyjątkiem powierzchni podporowych:	
a) powierzchni bocznych i spodnich	±4
b) powierzchni górnych	±8
Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów	±20
Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego	±8
Odchylenia w rzędnych powierzchni dla innych elementów	±5

## 1.8 Przepisy związane

PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.

PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.

PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

PN-84/H-93000 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.

PN-83/H-92120 Stal walcowa. Blachy grube i uniwersalne.

PN-81/H-92131 Stal walcowana. Blachy cienkie zwykłej jakości

PN-78/M-47900.00 Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia i podział na główne parametry.

PN-78/M-47900.01 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur stalowych. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja.

PN-78/M-47900.02 Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja.

PN-78/M-47900.03 Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza. Ogólne wymagania i badania.

PN-B-03150:2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-82/D-94021 Tarcica iglasta konstrukcyjna sortowana metodami wytrzymałościowymi.

PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.

PN-83/D-97005/19 Sklejka. Sklejka do deskowań. Wymagania i badania.

PN-84/M-81000 Gwoździe. Ogólne wymagania i badania.

PN-59/M-82010 Podkładki kwadratowe w konstrukcjach drewnianych.

PN-88/M-82121 Śruby z łbem kwadratowym.

PN-88/M-82151 Nakrętki kwadratowe.

PN-85/M-82501 Wkręty do drewna z łbem sześciokątnym.

PN-85/M-82503 Wkręty do drewna z łbem stożkowym.

PN-85/M-82505 Wkręty do drewna z łbem kulistym.

PN-84/M-82509 Wkręty do drewna. Wymogi i badania.

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia i projektowanie.

PN-86/B-01300 Cementy, terminy i określenia

PN-88/B-30000 Cement - portlandzki

BN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.

PN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.

PN-90/B-06242 Domieszki do betonu. Domieszki uszczelniające. Wymagania i bad.oddziaływ. na beton.

PN-90/B-06243 Domieszki do betonu. Domieszki upłynniające. Wymagania i badania oddziaływ. na beton.

PN-90/B-06244 Domieszki do betonu. Domieszki kompleksowe. Wymagania i badania oddziaływ. na beton.

PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.

PN-78/B-06714.26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń org.

PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

PN-88/B-06250 Beton zwykły.

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.

PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta.

PN-74/B-06264 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda radiofotograficzna badania wytrzymałości betonu na ściskanie.

## **Kategoria 452-1.2. Zbrojenie konstrukcji żelbetowych**

### **2.1 Wstęp**

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

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

a) transport, składowanie oraz przygotowanie; wygięcie, przycięcie i łączenie prętów,

b) montaż zbrojenia elementów żelbetowych

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

### **2.2 Materiały - stal zbrojeniowa**

(1) Klasy i gatunki stali zbrojeniowej

1. Do zbrojenia konstrukcji z betonu należy stosować pręty ze stali klasy A-0 gatunku StOS-b, klasy A-I gatunków St3SX-b i St3SY-b, klasy A-II gatunków 18G2-b i 20G2VY-b, klasy A-III gatunku 34GS, klasy A-IIIN gatunku 20G2VY-b. Dopuszcza się do zbrojenia konstrukcji z betonu inne rodzaje stali, nie określone normami państwowymi, na podstawie aprobaty technicznej wydanej przez jednostkę upoważnioną do wydawania aprobat technicznych.

2. Do zgrzewanych punktowo płaskich i przestrzennych szkieletów przeznaczonych do zbrojenia konstrukcji z betonu należy stosować pręty ze stali klasy A-0 A-I.

3. Właściwości mechaniczne stali klasy A-0, A-I, A-II; A-III i A-IIIN są określone normami podanymi w punkcie 4.10.

(2) Pręty zbrojeniowe

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

2. Pręty ze stali klasy A-0 powinny być okrągłe o gładkiej powierzchni.

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

4. Pręty ze stali klasy A-III powinny być okrągłe, a na ich powierzchni powinny znajdować się ukształtowane dwa żeberka podłużne usytuowane przeciwległe do siebie i biegnące równoległe do podłużnej osi pręta.

Między tymi żeberkami powinny znajdować się żeberka poprzeczne nachylone jednostkośnie (śrubowo) do osi podłużnej pręta pod kątem  $60^\circ$  i równomiernie rozmieszczone wzdłuż całej długości pręta. Pręty ze stali 20G2Y-b dla odróżnienia ich od prętów ze stali 18G2-b powinny być cechowane trwale czerwoną farbą przez malowanie końców prętów z jednej strony każdej wiązki lub przez namalowanie na każdym kręgu jednego pasa o szerokości co najmniej 20 mm.

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

(3) Siatki zbrojeniowe i szkielety zgrzewane

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

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

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

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

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

Płaskie szkielety zbrojeniowe w postaci prefabrykowanych elementów zbrojeń konstrukcji z betonu powinny być wykonywane ze stalowych prętów prostych krzyżujących się pod kątem  $90^\circ$ , połączonych za pomocą

elektrycznego zgrzewania punktowego (garbowego) w miejscach styków.

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

#### (4) Kontrola jakości

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

2. W zależności od średnicy prętów i klasy stali pręty zbrojeniowe powinny być dostarczone w postaci kręgów lub wiązek prętów prostych. Średnica kręgów powinna wynosić 550 - 1 000 mm, a ich masa do 1 000 kg. Masa wiązek prętów nie powinna przekraczać 5 000 kg.

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

### 2.3 Sprzęt

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

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

### 2.4 Transport

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

### 2.5 Wykonanie robót

(1) Przygotowanie prętów zbrojeniowych

(a) Oczyszczanie prętów zbrojeniowych

- Pręty stalowe, przed ich użyciem do wkładek zbrojeniowych zgodnie z projektem, należy oczyścić z kurzu, ziemi, zgorzeliny, luźnej rdzy, tłustych plam lub innych zanieczyszczeń.

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

- Pręty stalowe użyte do wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane.

(b) Prostowanie i cięcie prętów zbrojeniowych

- W przypadku prostowania stali metodą wyciągania - stanowiska pracy, miejsca zamocowania prętów oraz trasę z obu stron toru wyciągowego należy zabezpieczyć ogrodzeniem chroniącym pracowników.

- Na terenie ogrodzonym zabronione jest:

- przebywanie pracowników wzdłuż wyciąganego pręta zbrojeniowego w czasie prostowania stali,

- przebywanie osób nie zatrudnionych przy prostowaniu,

- organizowanie innych stanowisk roboczych i składowisk.

- Wprowadzanie końca pręta ze zwoju do prościarki jest dozwolone tylko po jej zatrzymaniu.

- Kołowrotki do rozwijania zwojów stali zbrojeniowej oraz przestrzeń pomiędzy

kołowrotkami a prościarkami powinny być ogrodzone.

- Przy cięciu prętów zbrojeniowych należy przestrzegać następujących zasad:

- w przypadku cięcia prętów nożycami ręcznymi należy cięty pręt oprzeć obustronnie na kozłach lub stole zbrojarskim

- cięcie prętów o średnicy większej niż 20 mm nożycami jest zabronione,

- przy mechanicznym przecinaniu prętów chwytanie ręką prętów w odległości mniejszej niż 50 cm od nożyc tnących jest zabronione.

(c) Gięcie prętów zbrojeniowych

Przy gięciu prętów zbrojeniowych należy przestrzegać następujących zasad:

- gięcie prętów o średnicy do 20 mm może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie,

- pręty o średnicy większej niż 20 mm mogą być odginane wyłącznie za pomocą urządzeń mechanicznych,

gięcie prętów o średnicy powyżej 30 mm w stanie ogrzanym należy ograniczyć tylko do stali walcowanych na gorąco i przy zachowaniu szczegółowych wytycznych dla tego rodzaju gięcia, stanowiących załącznik do dokumentacji technicznej robót zbrojarskich,

- zakładanie prętów, przestawianie odbojnic lub trzpieni przy gięciu prętów zbrojeniowych na mechanicznej giętarcie dopuszczalne jest tylko przy unieruchomionej tarczy giętarki.

(d) Stanowiska pracy dla zbrojarzy

- Stoły warsztatowe i maszyny do wykonywania zbrojenia powinny być ustawione w pomieszczeniach zamkniętych lub co najmniej pod wiatami, z umocowanymi do nich od strony zewnętrznej odpowiednimi przegrodami.

- Stoły warsztatowe do przygotowania zbrojenia powinny być wytrzymałe na uderzenia, o mocnej konstrukcji i przytwierdzone na stałe do podłoża.

- Stanowiska pracy zbrojarzy znajdujące się po obu stronach stołu należy oddzielić umieszczoną nad stołem siatką o wysokości 1 m, o oczkach nie większych niż 30 mm.

(e) Składowanie odgiętych prętów zbrojeniowych

- Odgięte pręty zbrojeniowe powinny być składowane na wydzielonych, uporządkowanych miejscach, w sposób nie powodujący ich uszkodzenia lub pomieszania. Chodzenie po odgiętych prętach zbrojeniowych jest zabronione.

- W przypadku prętów dostarczonych luzem na budowę należy odgięte pręty dostarczyć w paczkach z podaniem ich charakterystyki na trwałych przywieszkach.

- Elementy zbrojenia przewożone za pomocą dźwigów lub żurawi powinny być zawieszane w sposób stabilny oraz zabezpieczone przed wysunięciem się.

- Przemieszczane elementy zbrojenia należy opuszczać i układać ostrożnie. Rzucanie elementów zbrojenia jest zabronione

- Składowanie zbrojenia na pomostach roboczych, przeznaczonych wyłącznie do pracy zbrojarzy, jest zabronione.

(2) Konstruowanie zbrojenia

(a) Zasady ogólne

1) Rozmieszczenie prętów zbrojenia w przekroju

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

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

$$S_1 \geq \emptyset$$

$$S_1 \geq 20 \text{ mm}$$

$$S_1 \geq d_g + 5 \text{ mm}$$

gdzie:

$\emptyset$  - maksymalna średnica pręta.

$d_g$  - maksymalny wymiar ziaren kruszywa.

Na długości zakładu pręty zbrojenia mogą być układane na styk.

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

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

- przy zbrojeniu jednokierunkowym

$$250 \text{ mm i } 1,2 h \quad \text{jeżeli } h > 100 \text{ mm}$$

$$120 \text{ mm} \quad \text{jeżeli } h \leq 100 \text{ mm}$$

- przy zbrojeniu dwukierunkowym - 250 mm.

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

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

2) Otulenie prętów zbrojenia

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

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

$$C_{nom} = C_{min} + \Delta c$$

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

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

$$C_{min} \geq \emptyset \quad \text{jeżeli } d_g \leq 32 \text{ mm}$$

$$C_{min} \geq \emptyset + 5 \quad \text{jeżeli } d_g > 32 \text{ mm}$$

W celu ochrony stali przed korozją grubość otulenia całego zbrojenia, włączając pręty rozdzielcze i strzemiona, powinna być nie mniejsza od wartości podanych w tablicy. Wartości te stosuje się do elementów wykonanych z betonu zwykłego bez specjalnych zabezpieczeń, zbrojonych stalą węglową lub niskostopową, przy założeniu, że przewidywany okres użytkowania wynosi 50 lat. Wartości te dla dłuższego okresu użytkowania powinny być zwiększone (o 10 mm dla 100 lat), natomiast dla krótszego okresu użytkowania mogą być zmniejszone.



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

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

Tablica 6 - Klasy ekspozycji w zależności od warunków środowiska

Oznaczenie klasy	Opis środowiska	Przykład (o charakterze informacyjnym) klas ekspozycji	Zalecana minimalna klasa betonu
<b>1. Brak ryzyka korozji lub agresji środowiska</b>			
XO	Dla betonów niezbrojonych i nie zawierających innych elementów metalowych - wszystkie środowiska z wyjątkiem przypadków występowania zamrażania i odmrażania, ścierania lub agresji chemicznej Dla betonów zbrojonych lub zawierających inne elementy metalowe, wilgotności powietrza	Beton wewnątrz budynków o bardzo niskiej wilgotności powietrza	B15
<b>2. Korozja wywołana karbonatyzacją</b>			
XC1	Suche lub stale mokre	Beton wewnątrz budynków o niskiej wilgotności powietrza Beton stale zanurzony w wodzie	B20
XC2	Mokre, sporadycznie suche	Powierzchnie betonu narażone na długotrwały kontakt z wodą Niektóre fundamenty	
XC3	Umiarkowanie wilgotne	Beton wewnątrz budynków o umiarkowanej lub wysokiej wilgotności powietrza Betony na zewnątrz osłonięte przed deszczem	B25
XC4	Cyklicznie mokre i suche	Powierzchnie betonu narażone na kontakt z wodą, ale nie jak w klasie ekspozycji XC2	B30
<b>3. Korozja wywołana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej</b>			
XD1	Umiarkowana wilgotność	Powierzchnie betonu narażone na działanie chlorków z powietrza Płyty parkingów - spód	B37
XD2	Mokre, sporadycznie suche	Baseny Baseny narażone na działanie wody przemysłowej zawierającej chlorki	
XD3	Cyklicznie mokre i suche	Elementy mostów narażone na działanie rozpylonych cieczy zawierających chlorki Nawierzchnie dróg Płyty parkingów - wierzch	B45
<b>4. Korozja wywołana chlorkami z wody morskiej</b>			
XS1	Narażenie na działanie soli zawartych w powietrzu, ale nie na bezpośredni kontakt z wodą morską	Konstrukcje zlokalizowane na wybrzeżu lub w jego pobliżu	B37
XS2	Stale zanurzenie	Elementy budowli morskich	B45
XS3	Strefy pływów, rozbryzgów i aerozoli	Elementy budowli morskich	
<b>5. Agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmrażania z lub bez środków odladzających</b>			

XF1	Umiarkowanie nasycone wodą bez środków odladzających	Pionowe powierzchnie narażone na deszcz i zamarzanie	B30
XF2	Umiarkowanie nasycone wodą ze środkami odladzającymi	Pionowe powierzchnie betonowe konstrukcji drogowych narażone na zamarzanie i działanie środków odladzających z powietrza Płyty parkingów - spód	
XF3	Silnie nasycone wodą bez środków odladzających	Poziome powierzchnie betonowe narażone na deszcz i zamarzanie	
XF4	Silnie nasycone wodą ze środkami odladzającymi lub wodą morską	Jezdnie dróg i mostów narażone na działanie środków odladzających. Powierzchnie betonowe narażone bezpośrednio na działanie aerozoli zawierających środki odladzające i zamarzanie Strefy rozbryzgu w budowlach morskich narażone na zamarzanie Płyty parkingów - wierzch	B37
6. Agresja chemiczna			
XA1	Środowisko chemiczne mało agresywne zgodnie z Pr PN-EN 206-1	Grunty naturalne i woda gruntowa	B30
XA2	Środowisko chemiczne średnio agresywne zgodnie z Pr PN-EN 206-f	Grunty naturalne i woda gruntowa	B45
XA3	Środowisko chemiczne silnie agresywne zgodnie z Pr PN-EN 206-f		

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

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

Klasa ekspozycji wg tablicy 6		Przyczyna korozji										
		brak	karbonatyzacja				chlorki			chlorki z wody morskiej		
		X0	XCI	XC2	XC3	XC4	XD1	XD2	XD3	XS1	XS2	XS3
minimalna grubość otulenia $c_{min}$ (mm)	stal zwykła	10	15	20	25	40			40			
	stal sprężająca	15	20	30	35	50			50			
Minimalna klasa betonu		B15	B20	B20	B25	830	B37	B37	B45	B37	B45	B45
maksymalny stosunek w/c		-	0,65	0,60	0,60	0,50	0,55	0,55	0,45	0,50	0,45	0,45
minimalna zawartość cementu $kg/m^3$		-	260	280	280	300	300	300	320	300	320	340

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

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

- użycia stali nierdzewnej lub zastosowania innych specjalnych środków ochrony,
- użycia betonu szczelnego o specjalnym składzie,
- wykonania na powierzchni betonu dodatkowych powłok ochronnych lub obetonowania.

Minimalne grubości otulenia powinny być zwiększone co najmniej o 5 mm w elementach o nierównej lub porowatej powierzchni (np. przy odsłoniętym kruszywie). Jeżeli beton układany jest wprost na podłożu

gruntowym to grubość otulenia powinna być nie mniejsza niż 75 mm, a jeżeli na podłożu betonowym - nie mniejsza niż 40 mm.

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

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

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

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

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

### 3) Dopuszczalne krzywizny zagięć

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

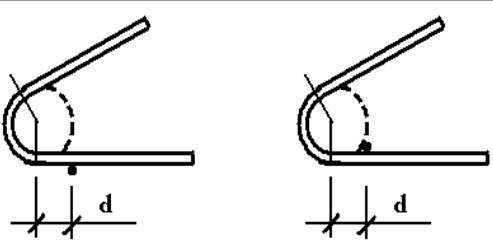
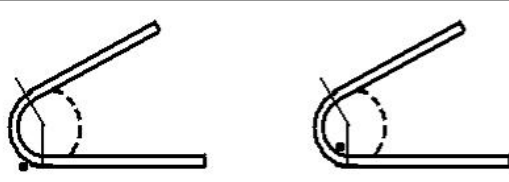
Minimalna średnica wewnętrzna zagięcia prętów i drutów powinna być nie mniejsza od podanej w tablicy 22.

Tablica 22 - Minimalna średnica wewnętrzna zagięcia

Rodzaje prętów	Haki półokrągłe, haki proste, pętle (rysunki 45, 49)		Pręty odgięte lub inne pręty zagięte		
	Średnice prętów		Minimalne otulenie betonem mierzone prostopadłe do płaszczyzny zagięcia		
	$\varnothing < 20$ mm	$\varnothing \geq 20$ mm	$> 100$ mm oraz $> \varnothing 7$	$> 50$ mm oraz $> \varnothing 3$	$\leq 50$ mm oraz $\leq \varnothing 3$
Pręty gładkie	2,5 $\varnothing$	5 $\varnothing$	10 $\varnothing$	10 $\varnothing$	15 $\varnothing$
Pręty żebrowane	4 $\varnothing$	7 $\varnothing$	10 $\varnothing$	15 $\varnothing$	20 $\varnothing$

Dla prętów spajanych i siatek zbrojeniowych zginanych po spojeniu - minimalną średnicę wewnętrzną zagięcia podaje tablica 23.

Tablica 23 – Minimalna średnica wewnętrzna zgięcia zginanego zbrojenia spajanego

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

### (b) Przyczepność zbrojenia do betonu

#### 1) Warunki przyczepności

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

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

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

## 2) Przyczepność obliczeniowa

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

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

Tablica 24 - Przyczepność obliczeniowa  $f_{bd}$  (MPa) w dobrych warunkach, przy  $\gamma_c = 1,5$

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

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

## 3) Podstawowa długość zakotwienia

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

Podstawową długość zakotwienia  $l_b$ , wymaganą do zakotwienia pręta o średnicy  $\varnothing$ , określa się ze wzoru:

$$l_b = \frac{\varnothing}{4} * \frac{f_{yd}}{f_{bd}} \quad (187)$$

Wartości  $f_{bd}$  podano w tablicy 24.

Średnicę  $\varnothing$  prętów układanych parami należy zastąpić we wzorze (187) średnicą równoważną

$$\varnothing_n = \varnothing \sqrt{2}$$

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

### (c) Zakotwienie

#### 1) Zasady ogólne

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

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

#### 2) Zakotwienie prętów i siatek

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

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

#### 3) Zbrojenie poprzeczne w strefie zakotwienia

Zbrojenie poprzeczne powinno być stosowane:

przy kotwieniu prętów rozciąganych, gdy w kierunku poprzecznym nie występuje ściskanie, przy kotwieniu prętów ściskanych.

Pole przekroju wszystkich prętów zbrojenia poprzecznego  $\Sigma A_{st}$  na długości zakotwienia powinno być nie mniejsze niż 25% pola przekroju  $A_s$  jednego pręta kotwionego.

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

Pręty ściskane powinny być objęte zbrojeniem poprzecznym, skoncentrowanym przy końcu długości zakotwienia.

#### 4) Obliczeniowa długość zakotwienia prętów

Obliczeniową długość zakotwienia prętów  $l_{bd}$  można obliczać ze wzoru:

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

### w którym:

$l_b$  - podstawowa długość zakotwienia wyznaczona ze wzoru (187),

$A_{s,req}$  -  $A_{s,prov}$  - odpowiednio: pole przekroju zbrojenia wymaganego zgodnie z obliczeniem i pole przekroju zbrojenia zastosowanego.

$l_{b,min}$  - minimalna długość zakotwienia, określana następująco

- dla prętów rozciąganych

$$l_{b,min} = 0,3 l_b \geq 10 \varnothing \text{ lub } 100 \text{ mm}$$

- dla prętów ściskanych obliczeniowo niezbędnych

$$l_{b,min} = 0,6 l_b \geq 10 \varnothing \text{ lub } 100 \text{ mm}$$

$\alpha_a$  - współczynnik efektywności zakotwienia, którego wartość wynosi:

$\alpha_a = 1$  dla prętów prostych.

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

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

Zbrojenie przeszłowe, doprowadzone do podpory, należy przedłużać poza jej krawędź o odcinek minimum:

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

$l_{bd}$  - przy podparciu pośrednim.

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

a)  $5 \varnothing$  w elementach nie wymagających obliczenia zbrojenia na siłę poprzeczną,

b) w elementach wymagających obliczenia zbrojenia na siłę poprzeczną:

$15 \varnothing$  - przy doprowadzeniu do podpory  $1/3$  prętów wymaganych w przęśle,

$10 \varnothing$  - przy doprowadzeniu do podpory co najmniej  $2/3$  prętów wymaganych w przęśle.

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

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

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

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

5) Obliczeniowa długość zakotwienia siatek zgrzewanych z prętów żebrowanych

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

6) Obliczeniowa długość zakotwienia siatek zgrzewanych i prętów gładkich

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

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

Sposób kotwienia	Klasa betonu		
	B15	B20	$\geq$ B25
Dwa pręty poprzeczne na długości $l_b$	28 $\varnothing$	25 $\varnothing$	22 $\varnothing$
Trzy pręty poprzeczne na długości $l_b$	20 $\varnothing$	18 $\varnothing$	15 $\varnothing$

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

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

7) Zakotwienie strzemion i zbrojenia na ścinanie

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

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

a) długość odcinka prostego za zagięciem jest nie mniejsza niż

- 5 Ø lub 50 mm - przy kącie zagięcia 135° lub większym

- 10 Ø lub 70 mm - przy kącie zagięcia 90°

b) na końcu pręta prostego znajdują się

- dwa przyspojone pręty poprzeczne

- jeden pręt poprzeczny o średnicy nie mniejszej niż 1,4 średnicy przekroju strzemienia.

(d) Połączenia

1) Zasady ogólne

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

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

2) Połączenia spajane

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

Tablica 26 - Sposoby połączeń spajanych

Lp.	Rodzaj spajania i typ połączenia	Klasa gatunek stali	Średnica pręta mm
1.	Doczołowe zgrzewanie iskrowe prętów zbrojeniowych	A-0 A-I A-II A-III A-IIIN	5,5 - 40 5,5 - 40 6 - 32 6 - 32 6 - 40
2.	Połączenia nakładkowe jedna stronne wykonane łukiem elektrycznym	A-0 St0S-b A-I St3S-b A-I St3SX-b A-I St3SY-b A-II 18G2-b A-II 20G2Y-b A-III RB 400 W A-IIIN 20G2VY-b A-IIIN RB 500 W	6 - 40 5,5 - 40 5,5 - 12 5,5 - 20 6 - 32 6 - 28 6 - 32 6 - 20 6 - 40
3.	Połączenia nakładkowe dwustronne wykonane łukiem elektrycznym	A-0 St0S-b A-I St3S-b A-I St3SX-b A-I St3SY-b A II 18G2-b A-II 20G2Y-b A-III RB400W A-IIIN 20G2VY-b A-IIIN RB 500 W	6 - 40 5,5 - 40 5,5 - 12 5,5 - 20 6 - 32 6 - 28 6 - 32 6 - 20 6 - 40
4.	Połączenia zakładkowe jednostronne wykonane łukiem elektrycznym	A-0 St0S-b A-I St3S-b A-I St3SX-b A-I St3SY-b A II 18G2-b A-II 20G2Y-b A-III RB400W A-IIIN 20G2VY-b A-IIIN RB 500 W	6 - 40 5,5 - 40 5,5 - 12 5,5 - 20 6 - 32 6 - 28 6 - 32 6 - 20 6 - 40

5.	Jednostronne połączenia zakładkowe przerywane wykonane łukiem elektrycznym	A-0 St0S-b A-I St3S-b A-I St3SX-b A-I St3SY-b A II 18G2-b A-II 20G2Y-b A-III RB400W A-IIIN 20G2VY-b A-IIIN RB 500 W	6 - 40 5,5 - 40 5,5 - 12 5,5 - 20 6 - 32 6 - 28 6 - 32 6 - 20 6 - 40
6.	Półautomatyczne spajanie łączników sworzniowych	1*)	1*)
7.	Spawanie łukiem elektrycznym prętów zbrojenia z elementami płaskimi lub profilowanymi ze stali walcowanej dwiema spoinami bocznymi	A-0 St0S-b A-I St3S-b A-I St3SX-b A-I St3SY-b A II 18G2-b A-II 20G2Y-b A-III RB400W A-IIIN 20G2VY-b A-IIIN RB 500 W	6 - 40 5,5 - 40 5,5 - 12 5,5 - 20 6 - 32 6 - 28 6 - 32 6 - 20 6 - 40
Grubość spoin bez obliczeń można przyjmować $a = 0,3 \varnothing$ 1*) Parametry łączników oraz technologia spajania – według aktualnej aprobaty technicznej.			

### 3) Połączenia na zakład

Połączenia prętów na zakład powinny być wzajemnie przesunięte i nie powinny znajdować się w miejscu ekstremalnych naprężeń. Zakłady prętów w każdym przekroju powinny być symetryczne i równoległe do zewnętrznej powierzchni elementu. Pręty łączone na zakład powinny być kotwione zgodnie z p. 4.5.2.4.3. Przy spełnieniu powyższych warunków i przyjęciu odpowiedniej długości zakładu według wzoru (189) w jednym przekroju można łączyć:

- do 100% prętów rozciąganych, jeżeli pręty te ułożone są w jednej warstwie,
- do 50% prętów rozciąganych, jeżeli pręty te ułożone są w dwóch lub więcej warstwach,
- do 100% prętów ściskanych

Na długości połączenia pręty łączone na zakład powinny mieć odpowiednie zbrojenie poprzeczne. Jeżeli średnica  $\varnothing$  prętów łączonych na zakład jest mniejsza niż 20 mm lub jeżeli procent łączonych prętów nie jest w żadnym przekroju większy niż 25 % to minimalne zbrojenie poprzeczne, zastosowane w elemencie z innych powodów (np. zbrojenie na ścinanie, pręty rozdzielcze) - uważa się za wystarczające. Jeżeli średnica prętów łączonych na zakład jest równa lub większa niż 20 mm, to na długości zakładu między łączonym zbrojeniem podłużnym i powierzchnią betonu należy przewidzieć odpowiednie zbrojenie poprzeczne. Pole przekroju wszystkich prętów zbrojenia poprzecznego  $\Sigma A_s$ , w płaszczyźnie równoległej dla rozpatrywanej warstwy prętów podłużnych, powinno być nie mniejsze niż pole przekroju  $A_s$  pojedynczego pręta łączonego w tej warstwie. Zależnie od kształtu przekroju elementu konstrukcyjnego i rozstawu prętów podłużnych, zbrojenie poprzeczne powinno być ukształtowane w postaci strzemion lub prętów prostych.

Przy rozmieszczaniu zbrojenia poprzecznego należy również uwzględniać zasady podane w 4.5.8.3.

Wymaganą długość zakładu określa się według wzoru:

$$l_s = l_{bd} - \alpha_l > l_{s,\min} \quad (189)$$

w którym:

$l_{bd}$  - obliczeniowa długość zakotwienia według wzoru (188),

$$l_{s,\min} \geq 0,3 \alpha_a \alpha_l l_b \geq 200 \text{ mm}$$

$\alpha_a$  - współczynnik efektywności zakotwienia, jak we wzorze (188)

$\alpha_l = 1$  - dla prętów ściskanych

$\alpha_l = 1$  - dla prętów rozciąganych, kiedy w jednym przekroju łączonych jest mniej niż 30% prętów i kiedy  $a \geq 10 \varnothing$  i  $b \geq 5 \varnothing$

$\alpha_l = 1,4$  - dla prętów rozciąganych, kiedy w jednym przekroju łączonych jest więcej niż 30% prętów lub kiedy  $a \geq 10 \varnothing$  i  $b \geq 5 \varnothing$

$\alpha_l = 2,0$  - dla prętów rozciąganych, kiedy w jednym przekroju łączonych jest więcej niż 30% prętów i równocześnie  $a \geq 10 \varnothing$  i  $b \geq 5 \varnothing$

(e) Połączenia na zakład siatek zgrzewanych

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

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

w których:

$l_b$  - podstawowa długość zakotwienia określona według wzoru (187) dla siatek z prętów żebrowanych, lub z tablicy 25 dla siatek z prętów gładkich,

$A_{s,req}$   $A_{s,prov}$  - odpowiednio: pole przekroju zbrojenia wymaganego zgodnie z obliczeniem i pole przekroju zbrojenia zastosowanego.

$1,0 \leq \alpha_2 = 0,4 + ((A_s/s)/800) \leq 2,0$  przy czym  $A_s/s$  - w  $mm^2/m$ , (192)

$I_{s,min} = 0,3 \alpha_2 l_b \geq 200mm, \geq s_1,$

$s$  - rozstaw prętów podłużnych siatki

$s_1$  - rozstaw prętów poprzecznych siatki.

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

- 100%, jeżeli pole przekroju poprzecznego siatki jest nie większe niż  $1200 mm^2/m$ ,

- 60%, jeżeli pole ta jest większe niż  $1200 mm^2/m$ .

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

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

Minimalne długości zakładu  $I_s$  prętów zbrojenia poprzecznego siatek podane są w tablicy 27.

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

Tablica 27 - Minimalne długości zakładu zbrojenia poprzecznego siatek

Średnica prętów poprzecznych (mm)		
$\emptyset_1 \leq 6$	$6 < \emptyset_1 \leq 8,5$	$8,5 < \emptyset_1 \leq 12$
$\geq s$	$\geq s$	$\geq s$
$\geq 150 mm$	$\geq 250 mm$	$\geq 350 mm$
S = rozstaw prętów podłużnych		

(f) Dodatkowe wymagania dotyczące prętów żebrowanych a średnicy większej niż 32 mm

1) Zasady ogólne

Pręty o średnicy,  $\emptyset > 32 mm$  można stosować tylko w elementach, których wysokość przekroju jest nie mniejsza niż  $15 \emptyset$ . Jeżeli stosuje się pręty dużej średnicy, należy ograniczyć odpowiednio szerokość rys przez zastosowanie zbrojenia przypowierzchniowego. Otulenie betonem powinno wynosić  $c \geq \emptyset$  Odległość w świetle (w kierunku poziomym i pionowym) poszczególnych prętów równoległych lub warstw poziomych prętów równoległych powinna być nie mniejsza niż średnica najgrubszego z prętów lub  $d_g + 5 mm$ , gdzie  $d_g$  jest nominalnym maksymalnym wymiarem ziarn kruszywa.

2) Przyczepność

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

3) Zakotwienia i połączenia

Pręty o dużych średnicach należy kotwić jako pręty proste lub za pomocą blach kotwiących. Prętów tych nie wolna kotwić w strefa rozciąganej. Nie należy łączyć na zakład ani prętów ściskanych ani rozciąganych. W belkach i płytach, w których w strefie zakotwienia nie występują naprężenia ściskające w kierunku poprzecznym, potrzebne jest dodatkowe zbrojenie poprzeczne poza zastosowanym zbrojeniem na ścinanie.

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

- w kierunku równoległym do najbliższej powierzchni

$$\Sigma A_{sT} = 0,25 A_s * n_1 \quad (194)$$

w kierunku prostopadłym do najbliższej powierzchni

$$\Sigma A_{sV} = 0,25 A_s * n_2 \quad (195) \quad \text{gdzie:}$$

$A_s$  - pole przekroju pręta kotwionego,

$n_1$  - liczba warstw zbrojenia kotwionego w tym samym przekroju,

$n_2$  - liczba prętów kotwionych w każdej warstwie.

(g) Wiązki prętów żebrowanych

1) Zasady ogólne



W odniesieniu do wiązek prętów obowiązują wymagania podane dla prętów pojedynczych. Wiązka powinna zawierać pręty jednakowego rodzaju, o takiej samej średnicy i wytrzymałości. Przy wymiarowaniu wiązek prętów traktuje się jako jeden pręt zastępczy o tej samej powierzchni przekroju i tym samym położeniu środka ciężkości co wiązka. Rozmieszczenie wiązek prętów przyjmuje się zgodnie z 4.5.2.1.1 w odniesieniu do średnicy zastępczej  $\varnothing_n$  z tym, że rozstaw wiązek w świetle mierzy się od rzeczywistego konturu zewnętrznego wiązki. Otulenie betonem, mierzone od rzeczywistego konturu zew. wiązki, powinna wynosić  $c \geq \varnothing_n$

## 2) Zakotwienia i połączenia

Zakotwienie lub połączenie na zakład wiązki prętów należy zapewnić przez zakotwienie lub połączenie poszczególnych prętów wiązki. Dopuszcza się wyłącznie zakotwienie proste, przesunięte wzajemnie względem poszczególnych prętów. W przypadku wiązek złożonych z 2, 3 lub 4 prętów, odległość połączeń prętów określa się mnożąc ich długości zakotwienia odpowiednio przez 1,2; 1,3 i 1,4. Pręty powinny być łączone na zakład pojedynczo. W żadnym przypadku nie powinna być więcej niż 4 pręty w przekroju wiązki. Połączenia na zakład pojedynczych prętów powinny być przesunięte względem siebie jak podano wyżej.

### (h) Zbrojenie przypowierzchniowe

Stosowanie zbrojenia przypowierzchniowego ma na celu ograniczenie szerokości rys lub przeciwdziałanie odłupywaniu się betonu otuliny. Zbrojenie przypowierzchniowe mające na celu ograniczenie szerokości rys, powinna być stosowane w belkach o wysokości większej niż 1 m. Zbrojenie przypowierzchniowe, przeciwdziałające odłupywaniu się betonu otuliny- stosuje się w belkach zbrojonych wiązkami prętów lub prętami o średnicy większej niż 32 mm. Zbrojenie takie stanowi zwykle siatka z drutów lub pręty żebrowane o małej średnicy, umieszczone na zewnątrz strzemion. Pole przekroju zbrojenia przypowierzchniowego  $A_{s,surf}$  - rozmieszczonego zarówno w kierunku równoległym jak i prostopadłym do zbrojenia rozciąganego betki - powinno być nie mniejsze niż  $0,01 A_{ct,ext}$ , przy czym  $A_{ct,ext}$  oznacza pole przekroju betonu rozciąganego poza strzemionami. Pręty podłużne zbrojenia przypowierzchniowego można wliczać do zbrojenia podłużnego na zginanie, a pręty poprzeczne - do zbrojenia na ścinanie, pod warunkiem, że spełniają one wymagania dotyczące rozmieszczenia i zakotwienia.

### (i) Zbrojenie elementów o kształcie załamanym lub zakrzywionym

Belki o kształcie załamanym, w których pręty rozciągane znajdują się od strony wklęsłej, należy zbroić przez skrzyżowanie tych prętów w punkcie załamania belki. Długość zakotwienia od miejsca skrzyżowania należy przyjmować zgodnie z 4.5.2.3.4. W przypadku, gdy kat załamania elementu jest mniejszy niż  $15^\circ$ , zbrojenie rozciągane można załamać, pod warunkiem zabezpieczenia prętów przed wyrwaniem za pomocą dodatkowych strzemion. Strzemiona te powinny odpowiadać następującym warunkom:

a) sumaryczne pole przekroju strzemion powinno wynosić

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

gdzie:

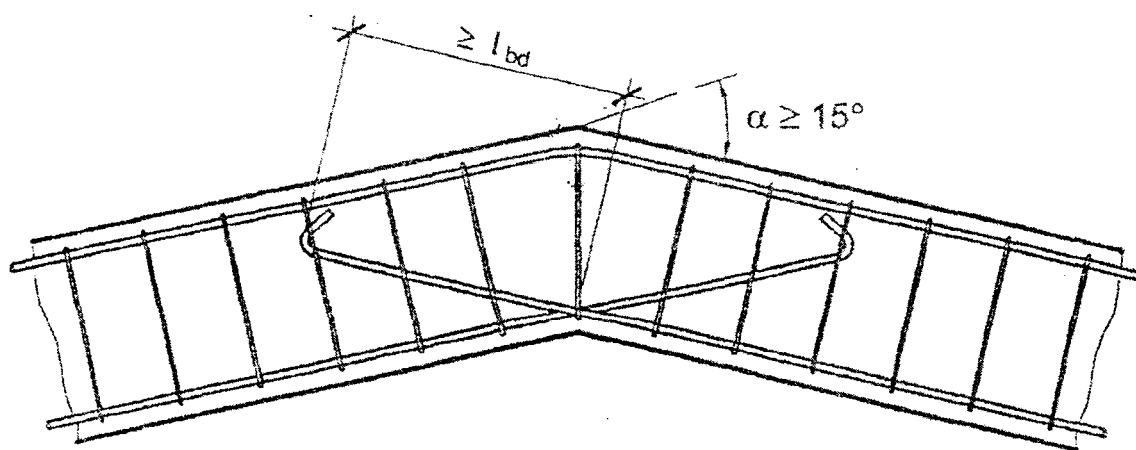
$A_s$  - pole przekroju prętów załamanych,

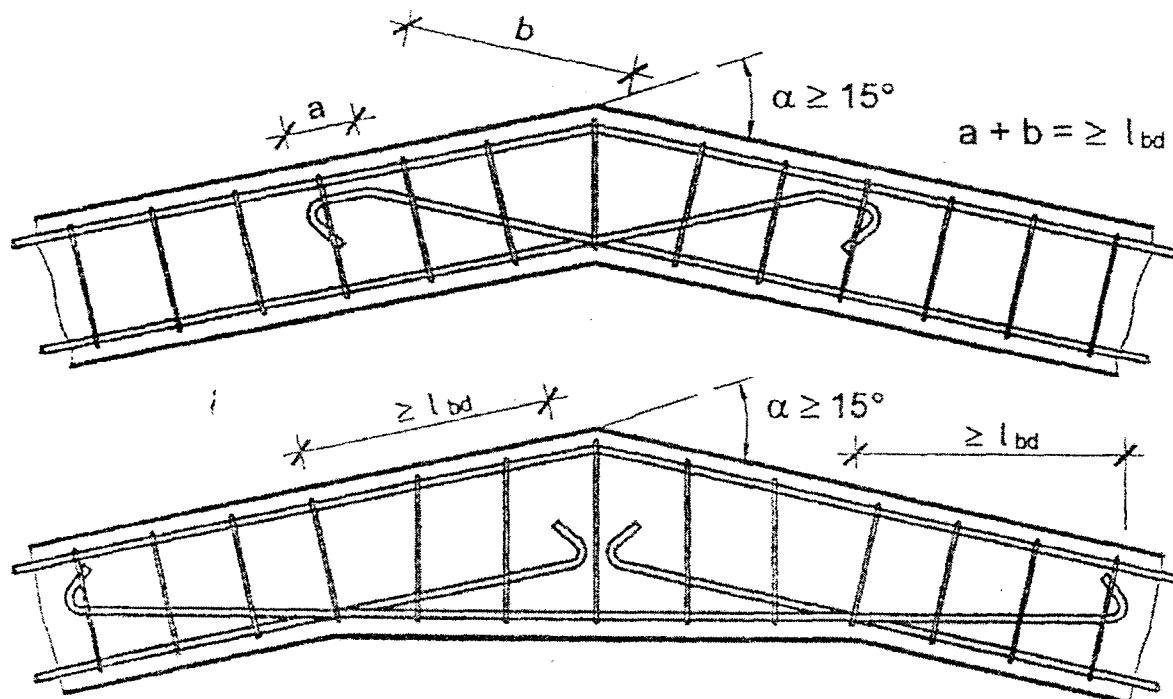
$\alpha$  - kat załamania elementu,

b) każdy załamany pręt rozciągany musi być uchwycony co najmniej przez jedno ramię strzemion.

c) przy średnicy prętów załamanych większej niż 20 mm pręty i strzemiona powinny być ze sobą zespawane,

d) strzemiona, których przekrój obliczony jest według wzoru (197), powinny być rozstawione na długości nie większej niż 8 średnic prętów załamanych, licząc w każdą stronę od miejsca załamania.





Rysunek 54 - Zbrojenie elementów załamanych przy  $\alpha > 15\%$

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

### (3) Montaż zbrojenia

#### (a) Ogólne zasady montażu

1. Ustawianie lub układanie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia.

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

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania materiału i zagęszczania mieszanki betonowej. Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny betonu odpowiadała wartościom podanym w projekcie lub - w przypadku braku danych Specyfikacji Technicznej

#### (b) Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów

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

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

3. Montaż zbrojenia z prętów pojedynczych w belkach i słupach można wykonać bezpośrednio w deskowaniu pod warunkiem zapewnienia odpowiednio dostępu w czasie robót zbrojarskich.

4. Łączenie poszczególnych prętów zbrojenia między sobą powinno odpowiadać wymaganiom podanym powyżej.

#### (c) Montaż zbrojenia z siatek zgrzewanych i szkieletów płaskich

1. Montaż zbrojenia z siatek zgrzewanych i szkieletów płaskich należy wykonywać dokładnie według rysunków roboczych elementów. Poszczególne siatki i szkielety powinny być usytuowane zgodnie z projektem.

2. Przy montażu zbrojenia płyt siatkami zgrzewanymi należy zwrócić szczególną uwagę na usytuowanie prętów nośnych i rozdzielczych w sposób zapewniający projektowaną wysokość użytkową płyty. Obrócenie siatki, czyli zmiana położenia prętów rozdzielczych i głównych, może bowiem spowodować zmniejszenie nośności elementu oraz znaczne przesunięcie pionowe zbrojenia w stykach siatek.

3. Na długości styków i na długości zakotwienia siatek i szkieletów płaskich powinien znajdować się co najmniej jeden pręt poprzeczny lub rozdzielczy.

## 1.6 Kontrola jakości robót

1. Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem.

Kontrola zbrojenia obejmuje:

- oględziny.
- badanie zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi przepisami,
- badanie zgodności wymiarów zbrojenia z projektem,
- badanie zgodności usytuowania zbrojenia z projektem,
- sprawdzenie zaświadczeń jakości zgrzewanych siatek szkieletów wykonanych w specjalistycznych zakładach centralnych,
- badanie jakości połączeń zgrzewanych wykonywanych na placu budowy.

2. Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu i w ustawieniu zbrojenia nie powinny być większe niż podano w tabeli poniżej

Dopuszczalne odchyłki wymiarów w wykonaniu zbrojenia

Określenie wymiaru	wartość odchyłki
Od wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych: a - w długości elementu b - w szerokości (wysokości) elementu przy wymiarze do 1 m przy wymiarze powyżej 1 m	$\pm 10$ mm $\pm 5$ mm $\pm 10$ mm
W rozstawie prętów podłużnych poprzecznych i strzemion: a - przy średnicy $\leq 20$ mm b - przy średnicy $> 20$ mm	$\pm 10$ mm $\pm 0,5 d$
W położeniu odgięć prętów	$\pm 0,2 d$
W grubości warstwy otulającej	$\pm 10$ mm
W położeniu połączeń (styków) prętów	$\pm 25$ mm

### 1.7 Odbiór robót

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

2. Do protokołu odbioru zbrojenia dołączamy:

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

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

### 1.8 Przepisy związane

PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie,

PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania - Stal do zbrojenia betonu – Gatunki,

PN-81/H-84023 Stal określonego zastosowania. Gatunki,

PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu,

PN-ISO 6935-1 Stal do zbrojenia betonu-Pręty gładkie,

PN-ISO 6935-1/Ak Stal do zbrojenia betonu-Pręty gładkie-Dodatkowe wymagania stosowane w kraju,

PN-ISO 6935-2 Stal do zbrojenia betonu-Pręty żebrowane,

PN-ISO 6935-2/Ak Stal do zbrojenia betonu-Pręty żebrowane-Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.

## **Klasa 452-3 Roboty murowe**

### **Kategoria 452-3.2 Mury fundamentowe z bloczków betonowych.**

#### **1. Wstęp.**

##### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac murowych:

- wykonanie ściany fundamentowej gr. 24cm z bloczków betonowych.

przy wykonaniu robót związanych z realizacją zadania pn. „*Zagospodarowanie terenu Wyspy Teatralnej w Gubinie*”

##### 1.2. Zakres stosowania ST.

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST.

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

- sprawdzenie wymiarów i kątów ław fundamentowych,
- sprawdzenie poprawności wykonania izolacji poziomej na ławach fundamentowych,
- przygotowanie podłoża przez ustalenie poziomu pierwszej warstwy,
- murowanie ściany,
- usunięcie resztek zaprawy z podłoża,

##### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pn. „Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - Wymagania ogólne”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

#### **2. Materiały.**

Bloczki betonowe M-6

Zaprawa cementowa marki 5 Mpa.

Przechowywanie cementu w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi, powinno być zgodne z postanowieniami normy BN-88/673-08 i PN-88/B-3000.

Każda partia materiału powinna być dostarczana na budowę z atestem wydanym przez uprawnioną jednostkę.

#### **3. Sprzęt.**

Sprzęt ręczny powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera. Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

#### **4. Transport.**

Samochód dostawczy.

Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby (cement) przed wpływami atmosferycznymi.

Transport cementu powinien być zgodny z postanowieniami normy BN-88/673-08 i PN-88/B-3000. Stosować się do wymagań zawartych w ST „Wymagania ogólne”.

#### **5. Wykonanie robót.**

Przed przystąpieniem do murowania ścian należy odebrać roboty ziemne i lawy .

Przed przystąpieniem do wznoszenia murów należy sprawdzić wymiary oraz kąty skrzyżowań ław fundamentowych.

Przy odbiorze bloczków należy przeprowadzać następujące badania:

- sprawdzenie zgodności klasy bloczków z zamówieniem i wymaganiami technicznymi,
- przeprowadzenie próby doraźnej,

Mury należy wykonywać warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin. Bloczki układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu.

W zwykłych murach jeśli nie ma szczególnych wymagań należy przyjmować grubość normową spoiny:

- 10 mm w spoinach pionowych przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 15 mm, a minimalna 5 mm,
- 12 mm w spoinach poziomych przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 17 mm, a minimalna 10 mm,

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą.

W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą przy zewnętrznych licach na głębokość 5-10 mm

Zaprawa cementowa powinna być zużyta w ciągu 2 godzin. Do zapraw cementowych należy stosować cement portlandzki 25 i 35.

Dopuszcza się stosowanie do zapraw cementowych dodatków uplastyczniających lub uszczelniających. Stosowanie tych dodatków powinno być dopuszczone do stosowania w budownictwie przez ITB.

Do wykonania fundamentów należy stosować zaprawę cementową marki 5 przy konsystencji wg stożka pomiarowego 6-8 cm

Orientacyjny skład objętościowy zapraw cementowych o konsystencji 7 cm wg stożka pomiarowego dla marki zaprawy 5 Mpa:

- przy zastosowaniu cementu portlandzkiego 25 - 1:4

- przy zastosowaniu cementu portlandzkiego 35 - 1:5

Dopuszczalne odchyłki wymiarów muru:

- Zwichrowanie i skrzywienie:

na długości 1 m - 3 mm, na całej powierzchni ściany - 10 mm

- Odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi:

na wys. 1 m - 3 mm,

na wys. 1 kondygnacji - 6 mm,

na całej wysokości ściany - 20 mm

- Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy ściany muru:

na długości 1 m - 1 mm, na całej długości budynku 15 mm

### **6. Kontrola jakości robót.**

Przed przystąpieniem do murowania ścian należy odebrać roboty ziemne i lawy fundamentowe.

Stosować zasady kontroli wg zasad ogólnych ST oraz pkt. 5.

Dostarczane na plac budowy materiały i zaprawy należy kontrolować pod względem ich jakości. Kontrola jakości polega na sprawdzeniu czy dostarczone materiały posiadają wymagane atesty oraz zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta.

W przypadku gdy zaprawa wytwarzana jest na placu budowy należy kontrolować jej markę i konsystencję w sposób podany w obowiązującej normie.

### **7. Odbiór robót.**

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

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

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

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,

- dziennik budowy,

- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,

- protokoły obioru materiałów i wyrobów,

- wyniki badań laboratoryjnych,

- ekspertyzy.

Odbiór robót murowych i osadzenia belek nadprożowych powinien się odbywać przed wykonaniem tynków i innych robót wykończeniowych ale po osadzeniu stolarki i ościeżnic.

### **8. Przepisy związane i standardy.**

Wymagania nie uregulowane powyższym opisem obowiązują wg:

BN-80/B-10021 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań cech geometrycznych.

BN-80/6744-11 - Półfabrykaty budowlane z betonu. Drobnowymiarowe elementy ścienne. Pustaki.

PN-65/B - 14504 - Zaprawy budowlane cementowe.

PN-88/B-30000 - Cement portlandzki.

PN-88/B-30001 - Cement portlandzki z dodatkami.

PN-88/B-04300 - Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych.

BN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie.

PN-79/B-06711 - Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Arkady 1989 Stosować się do wymagań zawartych w ST „Wymagania ogólne”

## **Kategoria 452-3.2 Mury z cegły pełnej.**

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac murowych:

- wykonanie portalu z cegły pełnej klasy 15

przy wykonaniu robót związanych z realizacją zadania pn. „*Zagospodarowanie terenu Wyspy Teatralnej w Gubinie*”

#### 1.2. Zakres stosowania ST.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST.

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

- sprawdzenie wymiarów i kątów ścian nośnych,
- przygotowanie podłoża przez, ustalenie poziomu pierwszej warstwy,
- murowanie ściany z pustymi spoinami,
- usunięcie resztek zaprawy z podłoża,

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pn. „Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

## **2. Materiały.**

Cegła budowlana pełna klasy 15

Zaprawa cementowo - wapienna marki 5 Mpa

Przechowywanie cementu w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi, powinno być zgodne z postanowieniami normy BN-88/673-08 i PN-88/B-3000.

Każda partia materiału powinna być dostarczana na budowę z atestem wydanym przez uprawnioną jednostkę.

## **3. Sprzęt.**

Sprzęt ręczny powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera. Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

## **4. Transport.**

Samochód dostawczy.

Środki transportu powinny zabezpieczać cement przed wpływami atmosferycznymi. Transport powinien być zgodny z postanowieniami normy BN-88/673-08 i PN-88/B-3000 Stosować się do wymagań zawartych w ST „Wymagania ogólne”

## **5. Wykonanie robót.**

Przed przystąpieniem do murowania ścian należy odebrać roboty ziemne i fundamentowe. Przed przystąpieniem do wznoszenia murów należy sprawdzić wymiary oraz kąty skrzyżowań ścian.

Przy odbiorze cegły należy przeprowadzać następujące badania:

- sprawdzenie zgodności klasy bloczków z zamówieniem i wymaganiami technicznymi
- przeprowadzenie próby doraźnej

Mury należy wykonywać warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin. Cegły układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu. Przy murowaniu cegłą suchą zwłaszcza w okresie letnim należy cegły przed ułożeniem w murze polewać wodą. Wykonywanie konstrukcji murowych grubości większej niż 1 cegła dopuszcza się w temp. poniżej 5°C pod warunkiem zastosowania odpowiednich środków. W zwykłych murach ceglanych jeśli nie ma szczególnych wymagań należy przyjmować grubość normową spoiny:

- 12 mm w spoinach poziomych przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 17 mm a minimalna 10 mm
- 10 mm w spoinach pionowych przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 15 mm a minimalna 5mm. Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą.

W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać zaprawą przy zewnętrznych licach na głębokość 5 - 10 mm

### Przewody wentylacyjne:

Przewody powinny być szczelne, cegły należy układać z całkowitym wypełnieniem spoin poziomych i pionowych zaprawą. Wewnętrzne powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez występowania lub wklęśnięć. Wypchniętą do wnętrza przewodu zaprawę należy usunąć, a spoinę wygładzić. Murowanie powinno się odbywać w temp. pow. 5°C w czasie bezdeszczowej pogody. Szybkość wznoszenia murów z przewodami powinna być taka, aby zaprawa w dolnej części mogła uzyskać wytrzymałość zabezpieczającą trzon przed deformacją. Największe dopuszczalne odchyłki wymiarów murów z cegły powinny odpowiadać wymaganiom:

- Zwichrowanie i skrzywienie powierzchni ścian: 4 mm/m
- Odchylenie krawędzi od linii prostej: 3 mm/m i nie więcej niż jedno na 2,0 m
- Odchylenie górnej powierzchni każdej warstwy/pustaków od kierunku poziomego: 3mm/m i nie więcej niż 40 mm na całej długości ściany
- Odchylenie przecinających się powierzchni od kąta prostego: 10 mm/m
- Odchylenie od projektowanych wymiarów otworów okiennych i drzwiowych: +/-10 mm

Dopuszczalne odchyłki wymiarów muru:

- Zwichrowanie i skrzywienie:

na długości 1 m - 3 mm, na całej powierzchni ściany pomieszczenia - 10 mm

- Odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi:

na wys. 1 m - 3 mm,

na wys. 1 kondygnacji - 6 mm.

na całej wysokości ściany - 20 mm

- Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy ściany muru:

na długości 1m - 1 mm, na całej długości budynku 15 mm

### **6. Kontrola jakości robót.**

Przed przystąpieniem do murowania ścian należy odebrać roboty ziemne i fundam. Przed przystąpieniem do wznoszenia murów należy sprawdzić wymiary oraz kąty skrzyżowań ścian. Stosować zasady kontroli wg zasad ogólnych ST oraz pkt. 5. Dostarczane na plac budowy materiały i zaprawy należy kontrolować pod względem ich jakości. Kontrola jakości polega na sprawdzeniu czy dostarczone materiały posiadają wymagane atesty oraz zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta. W przypadku gdy zaprawa wytwarzana jest na placu budowy należy kontrolować jej markę i konsystencję w sposób podany w obowiązującej normie.

### **7. Odbiór robót.**

Na podstawie przeprowadzonej kontroli wykonanych robót (pkt.6) Inżynier dokona odbioru zgodnie z ST „Wymagania ogólne”. Odchyłki w wykonaniu prac przekraczające tolerancje określone w pkt. 5. spowodują nieodebranie tych prac przez Inżyniera, który zarządzi ponowne ich wykonanie. Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

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

### **8. Przepisy związane i standardy.**

Wymagania nie uregulowane powyższym opisem obowiązują wg :

PN-65/B - 14503 - Zaprawy budowlane cementowo-wapienne

PN-65/B - 14504 - Zaprawy budowlane cementowe

PN-88/B-30000 - Cement portlandzki

PN-88/B-30001 - Cement portlandzki z dodatkami

PN-88/B-04300 - Cement. Metody badań. Oznaczenia cech fizycznych

BN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie

PN-86/B-30020 - Wapno

PN-79/B-06711 - Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.

PN-68/B-10020 Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-87/B-03002 Konstrukcje murowe z cegły. Obliczenia statyczne i projektowanie.

**Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Arkady 1989 Stosować się do wymagań zawartych w ST „Wymagania ogólne”**

## **Grupa – 453 Roboty w zakresie instalacji budowlanych**

### **Klasa 453-1.0 PRZYŁĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ**

#### **1. Wstęp.**

##### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem przedstawionej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych dotyczących wykonania zewnętrznej kanalizacji sanitarnej w związku z realizacją zadania pn. „Zagospodarowanie terenu Wyspy Teatralnej w Gubinie”

Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach instalacyjnych związanych z realizacją robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### 1.2. Zakres robót objętych ST.

Zagadnienia i wymagania ogólne dotyczące robót podano w ST B 00.00.

W zakresie robót należy wykonać :

- wykopów ziemnych pod rurociągi i studnie rewizyjne
- montaż rurociągów
- montaż studni rewizyjnych
- podłączenie kanalizacji do istniejącej studni kanalizacyjnej
- W zakres robót wchodzi również:
- wytyczenie trasy rurociągów
- rozebranie i odtworzenie nawierzchni dróg i chodników
- wykonanie i zasypanie wykopów
- wywóz nadmiaru ziemi
- wykonanie podsypki i obsypki rurociągów
- montaż rurociągów
- montaż studni rewizyjnych PP  $\varnothing$ 315 ze stożkiem betonowym
- podłączenie do istniejącej studni
- próba szczelności
- pomiar geodezyjny powykonawczy
- odbiór odtworzenia nawierzchni

#### **2. Materiały.**

Zaprojektowano następujące materiały:

Pompownia PS-IC

Roztwór asfaltowy izolacyjny "ABIZOL P"

Roztwór asfaltowy do grunt. "ABIZOL R"

Beton zwykły B-7,5

Beton zwykły B-10 (C8/10)

Zaprawa cementowa M-7

Krąg żelbetowy o wys. 500 mm fi 1200 mm

Pierścień odciąż. żelbet. fi 153x193cm, h=20cm

Pokrywa nadstudzienna żelb. fi 144/60 cm

Rura z PCW kielich. do kan. zew. fi 110/3,2mm

Rura z PCW kielich. do kan. zew. fi 200/5,9mm

Rura PE-HD 1,0 MPa fi 90/8,2 mm

Kolano 90 st. elektrooporowe z PE śr. 90 mm

właz kanałowy typu ciężkiego

pokrywa żeliwna

zawór napowietrzający

trzon studzienki rura karbowana

rura teleskopowa

kineta studzienki z PP

Stopień włazowy żeliwny do studzienek

uchwyty do rurociągów z PCV o śr. 110 mm

Otulina z pianki poliur. gr. 20 mm fi 110 mm

klipsy montażowe Thermaclips

taśma Thermatape FR 3x50 mm



klej Thermaflex 474

Osłona rurowa sztywna SRS fi 110mm

### **3. Sprzęt.**

Sprzęt ręczny, rodzaj stosowanego sprzętu zgodny z projektem organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### **4. Transport.**

Rodzaj transportu zgodny z projektem organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Wymagania w zakresie transportu, przyjmowania i składowania materiałów na budowie podane są w Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II- instalacje sanitarne i przemysłowe.

### **5. Wykonanie robót.**

Przy wykonywaniu robót należy:

- kanały rurowe układać zgodnie z instrukcją montażu producenta
- studzienki należy wykonywać zgodnie z PN-91/B-10729 – studzienki kanalizacyjne
- wykonać próbę szczelności instalacji

### **6. Kontrola jakości.**

- sprawdzeniu podlega wykonanie robót zgodnie z pkt. 5

### **7. Odbiór robót.**

Odbiorowi podlega:

- prawidłowość ułożenia przewodów (odbiór częściowy)
- usunięcie ewentualnych usterek
- jakość zastosowanych materiałów i urządzeń
- prawidłowość wyników kontroli jakości robót
- prawidłowość wyników wykonanych prób szczelności – zgodność z obowiązującymi przepisami
- zgodność dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym
- prawidłowość funkcjonowania instalacji i urządzeń

Do odbioru końcowego należy przedstawić:

- protokoły prób szczelności
- certyfikaty na znak bezpieczeństwa, deklaracje zgodności lub aprobaty techniczne na użyte materiały
- dokumentację powykonawczą

### **8. Przepisy związane.**

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
2. PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne . Wymagania w projektowaniu.
3. PN-91/B-10729 – Studzienki kanalizacyjne
4. PN –87/B-01100 – Kruszywa mineralne

## **Klasa 453-2.0 PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE**

### **1. Wstęp.**

#### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem przedstawionej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych dotyczących wykonania przyłącza wodociągowego w związku z realizacją zadania pn. „*Zagospodarowanie terenu Wyspy Teatralnej w Gubinie*”

Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach instalacyjnych związanych z realizacją robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.2. Zakres robót objętych ST.

Zagadnienia i wymagania ogólne dotyczące robót podano w ST B 00.00.

W zakresie robót należy wykonać :

- wykopów ziemnych pod rurociągi i studnie rewizyjne
- montaż rurociągów
- montaż studni wodomierzowej
- wykonanie węzła wodomierzowego
- podłączenie przyłącza do istniejącej sieci wodociągowej
- W zakres robót wchodzi również:
- wytyczenie trasy rurociągów
- rozebranie i odtworzenie nawierzchni dróg i chodników
- wykonanie i zasypanie wykopów
- wywóz nadmiaru ziemi
- wykonanie podsypki i obsypki rurociągów
- montaż rurociągów
- próba szczelności
- pomiar geodezyjny powykonawczy
- odbiór odtworzenia nawierzchni

### **2. Materiały.**

Zaprojektowano następujące materiały:

Rura PE-HD 1,0 MPa fi 40/3,7 mm

Zasuwa pierścien.kołn., 40mm

Obudowa do zasuwy żel.kat.025AiB fi 40 mm

Skrzynka ulicz. do zasuw kat.857W(woda)'

Nasady rurowe żeliwne kołn. fi 150/50 mm

### **3. Sprzęt.**

Sprzęt ręczny, rodzaj stosowanego sprzętu zgodny z projektem organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### **4. Transport.**

Rodzaj transportu zgodny z projektem organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Wymagania w zakresie transportu, przyjmowania i składowania materiałów na budowie podane są w Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II-instalacje sanitarne i przemysłowe.

### **5. Wykonanie robót.**

Przy wykonywaniu robót należy:

- kanały rurowe układać zgodnie z instrukcją montażu producenta
- wykonać próbę szczelności instalacji

### **6. Kontrola jakości.**

- sprawdzeniu podlega wykonanie robót zgodnie z pkt. 5

### **7. Odbiór robót.**

Odbiorowi podlega:

- prawidłowość ułożenia przewodów (odbiór częściowy)
- usunięcie ewentualnych usterek
- jakość zastosowanych materiałów i urządzeń
- prawidłowość wyników kontroli jakości robót
- prawidłowość wyników wykonanych prób szczelności – zgodność z obowiązującymi przepisami
- zgodność dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym

- prawidłowość funkcjonowania instalacji i urządzeń

Do odbioru końcowego należy przedstawić:

- protokoły prób szczelności
- certyfikaty na znak bezpieczeństwa, deklaracje zgodności lub aprobaty techniczne na użyte materiały
- dokumentację powykonawczą

**8. Przepisy związane.**

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

## **Klasa 453-3.0 LINIE ZASILAJĄCE I LINIA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO**

### **Wstęp.**

#### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem przedstawionej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych dotyczących wykonania linii zasilających i linii oświetlenia zewnętrznego w związku z realizacją zadania pn. „Zagospodarowanie terenu Wyspy Teatralnej w Gubinie”

#### 1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy robotach elektromontażowych związanych z realizacją robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST.

Zagadnienia i wymagania ogólne dotyczące robót podano w ST 00.00. W zakresie robót należy wykonać :

- linię zasilającą rozdzielnic RO-1, RO2, zestawu licznikowego, tablicy zasilającej przewód grzewczy
- montaż rozdzielnic RO-1, RO2, zestawu licznikowego, tablicy zasilającej przewód grzewczy
- wykopy pod linie kablowe
- wykonanie podsypki i zasypki kabli piaskiem
- układanie rur ochronnych
- układanie kabli w rowach kablowych
- montaż fundamentów pod słupy oświetleniowe i projektory oświetleniowe
- montaż słupów parkowych
- montaż opraw oświetlenia zewnętrznego

W zakres robót wchodzi również

- trasowanie
- wykucie i zaprawienie bruzd
- przebicie i zamurowanie otworów
- montaż przepustów w przejściach przez przegrody
- montaż rur w gotowych bruzdach
- ułożenie przewodów w bruzdach
- wciągnięcie przewodów do rur
- oznaczenie i podłączenie przewodów
- opisanie tablic
- sporządzenie schematów tablic
- sprawdzenie poprawności działania elementów tablic
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej

## **2. Materiały.**

Zaprojektowano następujące materiały:

1. oprawa LEGEND 70W HST
2. oprawa VIA 26W
3. oprawa EFACT 18W
4. oprawa EFACT 35W
5. oprawa MICA B MINI 70W HIT
6. oprawa PLANE WHI
7. Taśma z folii polietyl.do znak.tras kablow
8. Piasek zwykły
9. rozdzielnice RO-1 i RO-2
10. zestaw liczników ONS-22-L
11. rozdzielnica zasilająca przewód grzewczy
12. Osłona rurowa giętka do kabli DVK fi 75 mm
13. Końcówka kablowa na żyłach Cu K 10 mm<sup>2</sup>
14. Końcówka kablowa na żyłach Cu K 16 mm<sup>2</sup>
15. Końcówka kablowa na żyłach Cu K 25 mm<sup>2</sup>
16. Opaska kablowa OKi - ocechowana
17. opaski kablowe typu Oki
18. Przewód YDY-450/750 V 5x10mm<sup>2</sup>
19. przewody kabelkowe
20. Kabel z żył.Cu YKSY-0,6/1kV,3x1,5mm<sup>2</sup> (YKY)

21. Kabel z żyłami Cu YKY-0,6/1kV, 3x4 mm<sup>2</sup>
22. Kabel z żyłami Cu YKY-0,6/1 kV, 5x6 mm<sup>2</sup>
23. Kabel z żyłami Cu YKY-0,6/1kV, 5x10 mm<sup>2</sup>
24. Kabel z żyłami Cu YKY-0,6/1kV, 5x16 mm<sup>2</sup>
25. Kabel z żyłami Cu YKY-0,6/1kV, 5x25 mm<sup>2</sup>
26. słupy parkowe
27. fundament prefabrykowany
28. fundament prefabrykowany pod latarnię

### 3. Sprzęt.

Sprzęt ręczny, rodzaj stosowanego sprzętu zgodny z projektem organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### 4. Transport.

Rodzaj transportu zgodny z projektem organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Wymagania w zakresie transportu, przyjmowania i składowania materiałów na budowie podane są w pkt. 1.6.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom V-instalacje elektryczne.

Arkady – 1988r.

### 5. Wykonanie robót.

Zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom V-instalacje elektryczne. Arkady – 1988r.

### 6. Kontrola jakości.

- dobór przewodów do obciążalności prądowej (zgodność z PB)
- oznaczenie przewodów neutralnych i ochronnych
- sprawdzeniu podlega wykonanie robót zgodnie z pkt. 5
- przewody w tablicach powinny być powiązane w wiązki i oznakowane
- drzwiczki tablic wnekowych powinny być zlicowane z płaszczyzną ściany
- krawędzie tablic powinny być równoległe do poziomu i pionu
- powinny być opisane elementy tablic, opisane i ponumerowane obwody wychodzące
- przewody ochronne w tablicach powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej

### 7. Odbiór robót.

Odbiorowi podlega:

- prawidłowość ułożenia przewodów (odbiór częściowy)
- usunięcie ewentualnych usterek
- jakość zastosowanych materiałów i urządzeń
- prawidłowość schematyczna wykonania tablic
- prawidłowość wyników kontroli jakości robót
- prawidłowość wyników wykonanych pomiarów elektrycznych – zgodność z obowiązującymi przepisami
- zgodność dokumentacji powykonawczej ze stanem faktycznym
- prawidłowość funkcjonowania instalacji i urządzeń włączonych pod napięcie

Do odbioru końcowego należy przedstawić:

- protokoły pomiarów:
- a) ciągłości przewodów
- b) rezystancji izolacji elektrycznej
- c) sprawdzenia samoczynnego wyłączenia zasilania
- certyfikaty na znak bezpieczeństwa, deklaracje zgodności lub aprobaty techniczne na użyte materiały
- dokumentację powykonawczą

### 8. Przepisy związane.

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne.
2. PN-ICE 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zeszyt 01; 03; 41; 42; 45; 46; 47; 53; 56; 61; 473; 482; 537
3. PN-EN 60947 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa
4. PN-90/E-01242 Oznaczenia identyfikacyjne instalacji elektrycznych i zakończeń przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego
5. PN-91-E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami i cyframi

## Grupa 454 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

### **Klasa – 454-1 Roboty w systemie Remmers**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru tynków renowacyjnych wewnętrznych i zewnętrznych w technologii firmy Remmers zgodnie z wytycznymi WTA.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna stanowi podstawę do opracowania dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zleceniu i realizacji robót, których przedmiotem w całości lub części jest wykonanie tynków renowacyjnych wewnętrznych i zewnętrznych w technologii Remmers.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Systemy tynków renowacyjnych, których dotyczy specyfikacja, stanowią warstwę ochronną, wyrównawczą, magazynującą szkodliwe sole. Mogą być nanoszone ręcznie lub maszynowo. Tynki te zalecane są do wykonania robót renowacyjnych na zawilgoconych i zasolonych murach, szczególnie w obiektach zabytkowych.

Obecność zbyt dużej ilości wody powoduje zimą szkody mrozowe, woda transportuje szkodliwe sole, które krystalizując rozsadzają strukturę cegieł, kamieni naturalnych i zapraw w murze, poza tym woda stanowi niezbędny warunek rozwoju glonów, mchów i grzybów.

Główne przyczyny zawilgocenia murów w starych budynkach to:

- Wilgoć gruntowa wnikająca z boku przez nieszczelne izolacje pionowe lub z dołu przez nieszczelną izolację poziomą.
  - Podciąganie kapilarne. Zjawisko to jest odpowiedzialne za podnoszenie wody do suchych partii muru, wbrew sile ciężkości. Z wodą przenoszone są sole i inne szkodliwe substancje.
  - Wilgoć higroskopijna. Niektóre sole wiążą wilgoć znajdującą się w powietrzu. W przypadku wysokiej zawartości soli higroskopijnych, mur może ulegać zawilgoceniu nawet po wykonaniu hydroizolacji poziomych i pionowych.
  - Wilgoć kondensacyjna. Para wodna znajdująca się w powietrzu może się skraplać zarówno na uszczelnionych ścianach jak i na ściankach kapilar materiału budowlanego (wewnątrz muru).
- W wyniku zawilgocenia, na murach pojawiają się wykwity solne, przebarwienia i złuszczenia powłok malarskich, destrukcja tynków. Wykonanie nowych izolacji poziomych oraz pionowych powoduje przerwanie kapilarnego transportu wody w murach i przez to umożliwia wysychanie murów. Z wysychaniem murów wiąże się niestety wynoszenie soli znajdujących się w murze na powierzchnię. Sole krystalizując mogą zniszczyć tradycyjne tynki i powłoki ochronne.

Podczas prac renowacyjnych na zawilgoconych i zasolonych podłożach należy stosować materiały, które są odporne na sole, mogą magazynować krystalizujące sole w swojej strukturze oraz umożliwiają szybkie wysychanie podłoża. Wymagania takie spełniają tynki o właściwościach zgodnych z wymaganiami instrukcji WTA (Naukowo Techniczny Zespół Roboczy d/s Zachowania Budowli i Ochrony Zabytków).

#### **WŁAŚCIWOŚCI TYNKU PODKŁADOWEGO WG WTA**

##### **ZAPRAWA ŚWIEŻO ZAROBIONA**

KONSYSTENCJA (rozpływ po 30 s)  $17,0 \pm 0,5$  cm

ZAWARTOŚĆ PORÓW POWIETRZNYCH powyżej 20% obj.

##### **ZAPRAWA STWARDNIAŁA**

opór dyfuzji pary wodnej  $\mu$  poniżej 18

wytrzymałość na ściskanie  $\beta_d$  większa niż tynku renowacyjnego

kapilarne podciąganie wody  $W_{24}$  powyżej  $1,0 \text{ kg/m}^2$

głębokość wnikania wody  $h$  powyżej 5 mm

porowatość powyżej 45% obj.

#### **WŁAŚCIWOŚCI TYNKU RENOWACYJNEGO WG WTA**

##### **ZAPRAWA ŚWIEŻO ZAROBIONA**

KONSYSTENCJA (rozpływ po 30 s)  $17,0 \pm 0,5$  cm

gęstość objętościowa brak wymagań

ZAWARTOŚĆ PORÓW POWIETRZNYCH powyżej 25% obj.

zdolność zatrzymywania wody powyżej 85%

urabialność (rozpływ po 15 min) najwyżej o 3 cm mniejszy niż rozpływ po 30 s

## ZAPRAWA STWARDNIAŁA

gęstość objętościowa	poniżej 1,4 kg/dm <sup>3</sup>
opór dyfuzji pary wodnej $\mu$	poniżej 12
wytrzymałość na zginanie $\beta_{bz}$	-
wytrzymałość na ściskanie $\beta_d$	1,5 - 5 MPa
stosunek wytrzymałości $\beta_d / \beta_{bz}$	poniżej 3
kapilarne podciąganie wody $W_{24}$	powyżej 0,3 kg/m <sup>2</sup>
głębokość wnikania wody $h$	poniżej 5 mm
porowatość	powyżej 40% obj.
odporność na sole	odporny

Poza systemem tynków renowacyjnych należy zastosować preparaty blokujące szkodliwe sole oraz farby przepuszczalne dla pary wodnej. Prace renowacyjne powinny przebiegać w następujący sposób:

- skucie istniejących tynków co najmniej do wysokości 80 cm powyżej górnej krawędzi uszkodzeń (wysoleń, plam)
- usunięcie spoin na głębokość min. 2 cm,
- neutralizacja szkodliwych soli preparatem AIDA SALZSPERRE (chlorki, azotany) lub AIDA SULFATEX FLÜSSIG (siarczany),
- uzupełnienie ubytków w murach, wyrównanie nierówności ścian z użyciem zaprawy tynkarskiej podkładowej REMMERS GRUNDPUTZ WTA,
- obrzutka z gotowej zaprawy REMMERS SPEZIAL VORSPRITZMÖRTREL,
- wykonanie warstwy tynku podkładowego magazynującego sole REMMERS GRUNDPUTZ WTA,
- wykonanie warstwy tynku renowacyjnego REMMERS SANIERPUTZ SPEZIAL WTA lub REMMERS SANIERPUTZ -stara biel- WTA,
- szpachlowanie drobnoziarnistą zaprawą REMMERS FEINPUTZ,
- gruntowanie ścian preparatem FUNCOSIL HYDRO-TIEFENGRUND,
- malowanie farbami silikonowymi, otwartymi dyfuzyjnie FUNCOSIL LA.

Tynki renowacyjne tak jak tynki zwykle ze względu na miejsce stosowania, rodzaj podłoża, rodzaj zaprawy, liczbę warstw i technikę wykonania powinny odpowiadać normie PN-70/B-10100 p. 3. "Roboty tynkowe. Tynki zwykle. Wymagania i badania przy odbiorze".

Przy wykonaniu tynków renowacyjnych należy przestrzegać zasad podanych w PN-70/B-10100 p. 3.1.1.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami i aprobatami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## 2. Materiały

### 2.1. AIDA SALZSPERRE

Wodorozcieńczalny środek impregnujący przeciw szkodliwym solom występującym w murze, zwłaszcza przeciw azotanom i chlorkom.

Dane techniczne:

Odczyn pH: ok. 11,5

Gęstość: 1,1 g/cm<sup>3</sup>

Lepkość: ok. 11,0 sek. (kubek wypływowy 4 mm); ok. 48,0 sek. (kubek wypływowy 2 mm)

Kolor: czerwony

Nasiąkliwość:  $W \sim 0,2 \text{ kg/m}^2$

Grubość dyfuzyjnie równoważnej warstwy powietrza:  $sd \sim 0,05 \text{ m}$  (wartość obliczeniowa dla głębokości wnikania ok. 5 mm)

Czyszczenie narzędzi: Czyścić na świeżo czystą wodą.

Rodzaj opakowania: Pojemniki z tworzywa sztucznego 5 kg i 30 kg.

Trwałość podczas składowania: W zamkniętych oryginalnych pojemnikach, w miejscu chłodnym i chronionym przed mrozem co najmniej 2 lata.

Preparat Aida Salzsperre posiada atest higieniczny PZH.

### 2.2. AIDA SULFATEX FLÜSSIG

Wodny roztwór związków baru nie zawierający chlorków i azotanów. Preparat Aida Sulfatex flüssig przeprowadza łatwo rozpuszczalne siarczany w związki słabo rozpuszczalne.

Dane techniczne:

Gęstość: ok. 1,04 g/cm<sup>3</sup>

Odczyn pH: ok. 2,5

Lepkość (kubek wypływowy 2 mm): ok. 45 sek.

(kubek wypływowy 4 mm): ok. 15 sek.

Preparat Aida Sulfatex flüssig zawiera między innymi związki baru, które w reakcji ze znajdującymi się w murze rozpuszczalnymi siarczanami tworzą nierozpuszczalny siarczan baru.

Czyszczenie narzędzi: Czyścić na świeżo wodą.

Rodzaj opakowania: Pojemniki z tworzywa sztucznego 5 kg i 30 kg.

Trwałość podczas składowania: W zamkniętych oryginalnych pojemnikach co najmniej 2 lata.

Chronić przed mrozem.

Preparat Aida Sulfatex flüssig posiada atest higieniczny PZH.

### **2.3. REMMERS SPEZIAL VORSPRITZMÖRTEL**

Obrzutka odporna na siarczany stosowana jako podkład zwiększający przyczepność nakładanych później warstw tynku.

Dane techniczne:

Gęstość nasypowa: ok. 1,7 kg/dm<sup>3</sup>

Kolor: szary

Nadzór jakościowy: nadzór nad składem i jakością

Odporność ogniowa: niepalny materiał budowlany, klasa materiału budowlanego A 1

Głębokość wnikania wody: po 1 godz. h > 5 mm

Współczynnik oporu dyfuzyjnego w stosunku do pary wodnej  $\mu$ : ok. 15

Czyszczenie narzędzi: Czyścić na świeżo wodą.

Rodzaj opakowania: worek papierowy 30 kg

Trwałość podczas składowania: Na drewnianych rusztach, w miejscu suchym i chronionym przed wilgocią, w zamkniętych opakowaniach ok. 6 miesięcy.

Zaprawa REMMERS SPEZIAL VORSPRITZMÖRTEL posiada atest higieniczny PZH.

### **2.4. REMMERS GRUNDPUTZ WTA**

Tynk wyrównawczy i magazynujący sole, tynk podkładowy wg instrukcji WTA, do nakładania w pojedynczych warstwach o grubości do 40 mm, wewnątrz i na zewnątrz.

Dane techniczne:

Gęstość nasypowa: ok. 1,5 kg/dm<sup>3</sup>

Kolor: szary

Czas przydatności do stosowania po wymieszaniu: > 1 h

Temperatura stosowania: min. +5 °C

Wytrzymałość na ściskanie: ok. 6 MPa

Nasiąkliwość kapilarna: > 1,0 kg/m<sup>2</sup>

Głębokość wnikania wody: > 5 mm

Współczynnik oporu dyfuzyjnego w stosunku do pary wodnej  $\mu$ : < 18

Porowatość: > 50% obj.

Odporność ogniowa: niepalny materiał budowlany, klasa materiału budowlanego A 1

Czyszczenie narzędzi: Czyścić na świeżo wodą.

Rodzaj opakowania: worek papierowy 20 kg

Trwałość podczas składowania: Na drewnianych rusztach, w miejscu suchym i chronionym przed wilgocią, w zamkniętych opakowaniach ok. 6 miesięcy.

Zaprawa REMMERS GRUNDPUTZ WTA posiada atest higieniczny PZH.

### **2.5. REMMERS SANIERPUTZ SPEZIAL WTA**

Tynk renowacyjny wg instrukcji WTA, zawierający włókna, do zastosowań wewnętrznych i zewnętrznych, także jednowarstwowo, jako tynk podkładowy i wierzchni. Kolor: szary.

Dane techniczne:

Gęstość nasypowa: ok. 0,9 kg/dm<sup>3</sup>

Kolor: szary

Ilość wody zarobowej: ok. 6 l / opakowanie 20 kg

Czas przydatności do stosowania po wymieszaniu: ok. 1 godzina

Temperatura stosowania: min. + 5 °C

Wytrzymałość na ściskanie: > 2,5 MPa

Nasiąkliwość kapilarna: > 0,3 kg/m<sup>2</sup>

Głębokość wnikania wody: < 5 mm

Współczynnik oporu dyfuzyjnego w stosunku do pary wodnej  $\mu$ : < 12



Przewodność cieplna: ok. 0,25 W/mK

Odporność ogniowa: niepalny materiał budowlany, klasa materiału budowlanego A 1

Czyszczenie narzędzi: Czyścić na świeżo wodą.

Rodzaj opakowania: worek papierowy 20 kg

Trwałość podczas składowania: Na drewnianych rusztach, w miejscu suchym i chronionym przed wilgocią, w zamkniętych opakowaniach ok. 6 miesięcy.

Zaprawa REMMERS SANIERPUTZ SPEZIAL WTA posiada atest higieniczny PZH.

### **2.5. REMMERS SANIERPUTZ -stara biel- WTA**

Tynk renowacyjny wg instrukcji WTA, zawierający włókna, do zastosowań wewnętrznych i zewnętrznych, także jednowarstwowo, jako tynk podkładowy i wierzchni. Kolor: stara biel.

Dane techniczne:

Gęstość nasypowa: ok. 0,9 kg/dm<sup>3</sup>

Kolor: star biel

Ilość wody zarobowej: ok. 6 l / opakowanie 20 kg

Czas przydatności do stosowania po wymieszaniu: ok. 1 godzina

Temperatura stosowania: min. + 5 °C

Wytrzymałość na ściskanie: > 2,5 MPa

Nasiąkliwość kapilarna: > 0,3 kg/m<sup>2</sup>

Głębokość wnikania wody: < 5 mm

Współczynnik oporu dyfuzyjnego w stosunku do pary wodnej  $\mu$ : < 12

Przewodność cieplna: ok. 0,25 W/mK

Odporność ogniowa: niepalny materiał budowlany, klasa materiału budowlanego A 1

Czyszczenie narzędzi: Czyścić na świeżo wodą.

Rodzaj opakowania: worek papierowy 20 kg

Trwałość podczas składowania: Na drewnianych rusztach, w miejscu suchym i chronionym przed wilgocią, w zamkniętych opakowaniach ok. 6 miesięcy.

Zaprawa REMMERS SANIERPUTZ -star biel- WTA posiada atest higieniczny PZH.

### **2.6. REMMERS FEINPUTZ**

Mineralna szpachlówka powierzchniowa, tynk drobnoziarnisty i zaprawa zbrojona - nadająca się do filcowania, do stosowania na podłożach mineralnych.

Dane techniczne:

Gęstość nasypowa: ok. 1,2 kg/dm<sup>3</sup>

Kolor: stara biel

Nadzór jakościowy: nadzór nad składem i jakością

Skład: mineralne spoiwa, frakcjonowane mineralne kruszywa, specjalne wypełniacze i domieszki

Uziarnienie: do 0,5 mm

Wytrzymałość na ściskanie: ok. 5 MPa

Nasiąkliwość kapilarna:  $w < 0,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$

Przepuszczalność pary wodnej (warstwa grubości 2 mm):  $s_d \leq 0,5 \text{ m}$

Czyszczenie narzędzi: Czyścić na świeżo wodą.

Rodzaj opakowania: worek papierowy 25 kg

Trwałość podczas składowania: Na drewnianych rusztach, w miejscu suchym i chronionym przed wilgocią, w zamkniętych opakowaniach min. 12 miesięcy.

Zaprawa REMMERS FEINPUTZ posiada atest higieniczny PZH.

### **2.7. FUNCOSIL HYDRO-TIEFENGRUND**

Wodorozcieńczalny preparat do wgłębnego gruntowania o właściwościach wzmacniających i hydrofobizujących.

Dane techniczne

Gęstość: ok. 1,0 g/cm<sup>3</sup>

Temperatura zapłonu: niepalny - wodorozcieńczalny

Wygląd: mlecznobiały płyn

Odporność na alkalia: zapewniona do pH 14

Czyszczenie narzędzi: Narzędzia należy czyścić na świeżo wodą.

Rodzaj opakowania:

pojemniki z tworzywa sztucznego 5 l i 30 l

Trwałość podczas składowania:

W oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, przy składowaniu w miejscu suchym i zabezpieczonym przed mrozem co najmniej 12 miesięcy. Pojemniki należy chronić przed temperaturami powyżej +30°C.

Napoczęte pojemniki muszą być jak najszybciej wykorzystane.

Preparat FUNCOSIL HYDRO-TIEFENGRUND posiada atest higieniczny PZH.

## 2.8. FUNCOSIL A

Pigmentowana farba na bazie emulsji silikonowej z dodatkami grzybo- i glonobójczymi.

Dane techniczne w momencie dostawy:

Spoiwo: emulsja niskocząsteczkowych siloksanów

Pigmenty: pigmenty tlenkowe, odporne na światło i alkalia

Gęstość: 1,45-1,53 g/cm<sup>3</sup> zależnie od koloru

Lepkość: odpowiednia do nakładania wałkiem lub pędzlem

Rozcieńczalnik: woda

Odczyn pH: 8-9

Dane techniczne powłoki:

Przepuszczalność pary wodnej:  $s_d$  0,05 m

Zużycie materiału wynoszące 300 ml/m<sup>2</sup> co daje suchą warstwę o grubości ok. 200 μm

Współczynnik nasiąkliwości: w 0,1 kg/m<sup>2</sup>·h<sup>0,5</sup>

Stopień połysku: matowy, o charakterze mineralnym

Faktura powierzchni: gładka

Wytrzymałość na odrywanie na nowych podłożach: > 0,6 N/mm<sup>2</sup>

na zwietrzałych starych powłokach malarskich: > 0,4 N/mm<sup>2</sup>

Odporność na czynniki atmosferyczne: bardzo dobra

Słonność do brudzenia się: niewielka

Kolory: biały, bezbarwny lub według palety kolorów Funcosil i kolory specjalne

Czyszczenie narzędzi: Narzędzia należy czyścić na świeżo wodą.

Rodzaj opakowania: Pojemniki z tworzywa sztucznego 5 l i 15 l

Trwałość podczas składowania: W oryginalnych pojemnikach, w miejscu chłodnym ale zabezpieczonym przed mrozem co najmniej 12 miesięcy.

Farba FUNCOSIL LA posiada atest higieniczny PZH.

## 2.9. WODA

Do przygotowania zapraw i zwilżania podłoża należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-88/B-32250 "Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw". Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

## 3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do prac powinien posiadać następujący sprzęt i narzędzia:

- do przygotowania podłoża - narzędzia do skucia uszkodzonych tynków: młotki, przecinaki, młoty udarowe pneumatyczne lub elektryczne; narzędzia do oczyszczenia powierzchni: szczotki, szczotki druciane, urządzenie do delikatnego piaskowania (strumieniowanie mgławicowe).
- do przygotowania zapraw - mieszarka przeciwbieżna, przy małych ilościach mieszarka z pojedynczym mieszadłem lub wiertarka o regulowanej prędkości obrotowej z zamocowanym mieszadłem, pojemniki na zaprawę,
- do nakładania preparatów antysołnych - niskociśnieniowe urządzenie natryskowe, szczotka, pędzel,
- do nakładania i zacierania zapraw - narzędzia tynkarskie: kielnia, łąta tynkarska, paca, paca gąbkowa, kratowy zdzierak, paca stalowa; do nakładania maszynowego należy stosować odpowiednie agregaty tynkarskie z mieszarkami, np. P.F.T. G 4 lub G 5 z mieszarką Rotoquirl, Putzknecht S 48.3 lub S 58 z mieszarką,
- do nakładania preparatu gruntującego po powłoki malarskie - pędzel, szczotka, wałek lub niskociśnieniowe urządzenie natryskowe,
- do nakładania powłok malarskich - pędzel, wałek lub urządzenie natryskowe (airless).

## 4. Transport

Materiały firmy Remmers są konfekcjonowane i dostarczane w pojemnikach z tworzywa sztucznego lub blaszanych oraz workach papierowych. Typowe opakowania mogą być przenoszone przez jedną osobę. Można je przewozić dowolnymi środkami transportu. Materiały proszkowe zawierające cement należy chronić przed zawilgoceniem, wodorozcieńczalne grunty i farby należy chronić przed mrozem. Materiały należy składować w zadaszonych magazynach.

Należy sprawdzać termin ważności produktu.

Wodę, (jeżeli nie istnieje możliwość poboru na miejscu wykonywania robót) należy dowozić w szczelnych i czystych pojemnikach lub cysternach. Zabrania się przewożenia i przechowywania wody w opakowaniach po środkach chemicznych lub w takich, w których wcześniej przetrzymywano inne płyny lub substancje mogące zmienić skład chemiczny wody.

## 5. Wykonanie robót

Roboty należy prowadzić zgodnie z projektem technicznym i zaleceniami zawartymi w instrukcjach technicznych.

### 5.1. Przygotowanie podłoża

Usunąć stary tynk z całej powierzchni, na której stwierdzono uszkodzenia, łącznie z pasem co najmniej 80 cm powyżej granicy zawilgocenia. Wydlutować uszkodzone spoiny do głębokości 2 cm. Usunąć zanieczyszczenia z powierzchni ścian, w tym stare powłoki malarskie oraz osypujące się cząstki. Podczas czyszczenia pow. nie należy stosować dużych ilości wody, zaleca się stosowanie metody strumieniowania mgławicowego lub w przypadku mniejszych powierzchni należy przecierać ściany szczotkami drucianymi.

### 5.2. Neutralizacja soli rozpuszczalnych w wodzie

Zabiegi neutralizacji soli należy dopasować do rodzaju soli, których obecność stwierdzono w murze. W zależności od rodzaju soli należy wybrać jeden z preparatów antysolnych albo zastosować obydwie. Preparaty antysolne należy nakładać natryskowo, możliwe jest także nakładanie pędzlem lub szczotką.

a) W przypadku stwierdzenia obecności siarczanów należy nanieść gotowy do użycia preparat Aida Sulfatex flüssig, do wysokości 80 cm powyżej górnej krawędzi zasolenia. Czas reakcji co najmniej 2 dni.

Zużycie: 0,5 kg/m<sup>2</sup> Aida Sulfatex flüssig

b) W przypadku stwierdzenia azotanów i chlorków należy zastosować gotowy do użycia preparat Aida Salzsperre i "świeże na świeże" wykonywać następny etap prac.

Zużycie: 0,5 kg/m<sup>2</sup> Aida Salzsperre

### 5.3 Wyrównanie podłoża

Zamknąć spoiny i wyrównać nierówne powierzchnie materiałem Remmers Grundputz -WTA-. Wlać najpierw ok. 7,0 l wody do czystego pojemnika na zaprawę, wsypać 20 kg Remmers Grundputz WTA i intensywnie wymieszać za pomocą mieszarki/ mieszadła osadzonego w wiertarce przez ok. 3 min., aż do uzyskania właściwej, jednorodnej konsystencji. Przy stosowaniu agregatów tynkarskich ustawić odpowiednią ilość podawanej wody w zależności od zastosowanego podajnika ślimakowego. Czas przydatności do stosowania po wymieszaniu: ok. 1 godzina. Po przygotowaniu podłoża nakłada się zaprawę ręcznie lub za pomocą agregatu tynkarskiego w warstwach o grubości od 1 do 4 cm. Przy czym najpierw nanosi się 1 cm tynku jako warstwę kontaktową, pozostawia na krótki czas aby zaprawa lekko związała i uzupełnia do przewidzianej grubości tynku. Przy pracach renowacyjnych z późniejszym nakładaniem tynku renowacyjnego Remmers Sanierputz oraz w przypadku warstw wyrównawczych wymaga się aby minimalna grubość warstwy wynosiła 10 mm. Zaprawa wyrównawcza nie musi być nakładana na całą powierzchnię podłoża, a jedynie na powierzchnie wymagające wyrównania. Później na całą tynkowaną powierzchnię narzuca się obrzutkę. W przypadku nakładania warstwy wyrównawczej na całą powierzchnię, po stężeniu tynku należy nadać mu szorstkość grzebieniem do tynku lub pacą z nabitymi gwoździami. Przy takim wykończeniu powierzchni nie wykonuje się obrutki. Po wykonaniu warstwy wyrównawczej należy odczekać co najmniej 1 dzień na każdy mm grubości warstwy wyrówj. Zużycie na każde 10 mm grubości: 9,5 kg/m<sup>2</sup> Remmers Grundputz -WTA.

### 5.4 Obrzutka

Na przygotowanym podłożu należy wykonać obrzutkę stosując materiał Remmers Spezial Vorspritzmörtel.

Wlać najpierw ok. 6 l wody do czystego pojemnika, wsypać 30 kg materiału Remmers Spezial-Vorspritzmörtel WTA i wymieszać za pomocą mieszadła, aż do uzyskania jednorodnej konsystencji odpowiedniej do stosowania. Dopuszczalny czas stosowania po wymieszaniu: ok. 1 godz. Po przygotowaniu podłoża należy siatkowo narzucać wymieszaną obrzutkę Remmers Spezial-Vorspritzmörtel cienką warstwą. Zaprawa powinna pokrywać ok. 50% powierzchni. Zużycie: ok. 3 kg/m<sup>2</sup> Remmers Spezial Vorspritzmörtel.

### 5.5 Wykonanie systemu tynku renowacyjnego

Układ warstw systemu tynku renowacyjnego należy dostosować do stwierdzonego stopnia zasolenia podłoża. Stopnie zasolenia określone są następująco:

	niskie	średnie	wysokie
chlorki	< 0,2 %	0,2-0,5 %	>0,5 %
azotany	< 0,1 %	0,1-0,3 %	>0,3 %
siarczany	< 0,5 %	0,5-1,5 %	>1,5 %

Za ogólny poziom zasolenia muru przyjmuje się najwyższą kategorię jaką osiąga którakolwiek z soli.

W zależności od stopnia zasolenia stosowane są następujące układy warstw tynku renowacyjnego:

stopień zasolenia	warstwa tynku	warstwa tynku renowacyjnego nawierzchniowego
-------------------	---------------	--

podłoża	magazynującego sole Remmers Grundputz WTA	Remmers Sanierputz Spezial WTA lub Remmers Sanierputz -stara biel- WTA
niski	–	min. 2 cm
średni do wysokiego	min. 1 cm	min. 1,5 cm

W przypadku stwierdzenia średniego lub wysokiego stopnia zasolenia podłoża, jako tynk magazynujący sole nanieść tynk Remmers Grundputz -WTA- w warstwie o grubości co najmniej 10 mm.

Wlać najpierw ok. 7,0 l wody do czystego pojemnika na zaprawę, wsypać 20 kg Remmers Grundputz WTA i intensywnie wymieszać za pomocą mieszarki/ mieszadła osadzonego w wiertarce przez ok. 3 min., aż do uzyskania właściwej, jednorodnej konsystencji. Przy stosowaniu agregatów tynkarskich ustawić odpowiednią ilość podawanej wody w zależności od zastosowanego podajnika ślimakowego. Czas przydatności do stosowania po wymieszaniu: ok. 1 godzina. Zaprawę nakłada się ręcznie lub za pomocą agregatu tynkarskiego w warstwie o grubości min. 10 mm. Po stężeniu tynku należy nadać mu szorstkość grzebieniem do tynku lub pacą z nabitymi gwoździemi. Przed przystąpieniem do kolejnych prac, po wykonaniu warstwy magazynującej sole należy odczekać co najmniej 7 dni. Zużycie na każde 10 mm grubości: 9,5 kg/m<sup>2</sup> Remmers Grundputz -WTA. Jako tynk renowacyjny nawierzchniowy nanieść Remmers Sanierputz Spezial WTA (kolor szary) lub Remmers Sanierputz -stara biel- WTA (kolor starej bieli) w warstwie o wymaganej grubości (co najmniej 20 mm w przypadku stwierdzenia niskiego stopnia zasolenia i co najmniej 15 mm w przypadku stwierdzenia średniego lub wysokiego stopnia zasolenia). Wlać najpierw ok. 6 l wody do czystego pojemnika na zaprawę, wsypać 20 kg Remmers Sanierputz Spezial WTA lub (Remmers Sanierputz -stara biel- WTA) i intensywnie wymieszać za pomocą mieszarki/ mieszadła śrubowego przez ok. 3 min., aż do uzyskania właściwej, jednorodnej konsystencji. Przy stosowaniu agregatów tynkarskich ustawić odpowiednią ilość podawanej wody w zależności od zastosowanego podajnika ślimakowego. Czas przydatności do stosowania po wymieszaniu: ok. 1 godzina. Po przygotowaniu podłoża nakłada się zaprawę ręcznie lub za pomocą agregatu tynkarskiego. Tynk renowacyjny nanosi się w warstwie o grubości co najmniej 15 mm. Świeżo nałożoną zaprawę tynkarską ściąga się w jedną stronę zwilżoną łatą ząbkowaną a w drugą łatą aluminiową, pozostawiając szorstką powierzchnię. Po zmatowieniu powierzchni, można ją ostrożnie wykończyć pacą pokrytą miękką gąbką, po dalszym stwardnieniu wykańcza się ostatecznie powierzchnię tą samą pacą. Jeżeli wymagane jest uzyskanie bardzo gładkiej, drobnoziarnistej faktury, po wystarczającym stwardnieniu przeciera się powierzchnię tynku kratowym zdzierakiem, najwcześniej po 3 dniach można nakładać tynk drobnoziarnisty Remmers Feinputz.

Przy stosowaniu do wyznaczenia lica powierzchni tynku listew metalowych lub drewnianych, nie wolno ich mocować na materiały gipsowe i nie wolno pozostawiać ich w tynku. Usuwa się je, gdy tynk stężeje a ślady zaciera się odpowiednią zaprawą tynkarską.

### 5.6 Szpachlowanie powierzchni tynku

Szpachlowanie wykonuje się, gdy wymagane jest uzyskanie bardzo gładkiej, drobnoziarnistej faktury. Wlać najpierw 6,0 l wody do czystego pojemnika na zaprawę i wsypać 25 kg Remmers Feinputz. Intensywnie wymieszać za pomocą mieszarki/mieszadła (np. mieszarki przeciwbieżnej) przez ok. 3 minuty, aż do uzyskania właściwej jednorodnej konsystencji. Czas przydatności do stosowania po wymieszaniu: ok. 2 h - zależnie od temperatury. Podłoże musi być wystarczająco mocne i czyste. Przed nakładaniem materiału Remmers Feinputz należy je zmoczyć wodą z dodatkiem środków powierzchniowo czynnych. W momencie nakładania podłoże powinno być matowo wilgotne. Po przygotowaniu podłoża, wymieszaną zaprawę rozciąga się ręcznie za pomocą łaty ząbkowanej lub pacy stalowej i wygładza. Grubość pojedynczej warstwy tynku może wynosić 2 - 5 mm. Po 30 - 60 minutach zaprawę Remmers Feinputz można filcować. Pracować świeże na świeże - unikając pozostawiania śladów łączenia. Zużycie: 1,5 kg/m<sup>2</sup> na każdy mm grubości.

### 5.7 Wykonanie powłoki malarskiej

Najwcześniej po 4 tygodniach, wykończyć powierzchnię nakładając barwną, otwartą dyfuzyjnie farbę silikonową Funcosil LA po wcześniejszym zagruntowaniu środkiem Funcosil Hydro-Tiefengrund. Obydwa materiały są gotowe do użycia. Powłoka malarska nie powinna być wykonywana przy bezpośrednim nasłonecznieniu, przy silnym wietrze, w przeciągu, podczas deszczu, na rozgrzanych podłożach. W razie potrzeby powierzchnie osłaniać plandekami.

FUNCOSIL Hydro-Tiefengrund (preparat gruntujący)

Nakładać pędzlem, szczotką, wałkiem lub metodą polewania za pomocą niskociśnieniowego urządzenia natryskowego.

Zużycie: ok. 0,2 l/m<sup>2</sup> zależnie od chłonności podłoża.

FUNCOSIL LA (farba silikonowa)

Nakładać pędzlem, wałkiem lub metodą natrysku bezpowietrznego (airless) w dwóch cyklach roboczych.

Zużycie: 0,3 - 0,4 l/m<sup>2</sup> przy nakładaniu dwóch warstw

### 5.6. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Preparat antysolny Aida Salzsperre jest wodnym, alkalicznym roztworem opartym na związkach kwasu krzemowego zawierających wodorotlenek potasu. Działa drażniąco na oczy i skórę. Dlatego należy:

- chronić przed dziećmi
- unikać zanieczyszczenia skóry i oczu
- zanieczyszczone oczy przemyć natychmiast dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza
- nosić okulary lub ochronę twarzy

Stosowane materiały mineralne należące do systemu tynków renowacyjnych zawierają cement, który w połączeniu z wodą reaguje alkalicznie oraz wapno. Dlatego należy:

- chronić przed dziećmi
- nie wdychać pyłu
- unikać zanieczyszczenia skóry i oczu
- zanieczyszczone oczy przemyć natychmiast dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza
- nosić odpowiednie rękawice ochronne

## **6. Kontrola jakości robót**

Kontroli podlegają wszystkie etapy prowadzenia robót. Prace należy wykonywać zgodnie z projektem, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych oraz zgodnie ze sztuką budowlaną pod nadzorem technicznym według wymagań Prawa budowlanego. System tynków renowacyjnych Remmers wymaga utrzymania odpowiednich warunków technicznych i klimatycznych. Ważne jest tu nie tylko zachowanie reżimu technologicznego w czasie aplikacji poszczególnych materiałów, ale również odpowiednich odstępów czasowych pomiędzy nakładaniem poszczególnych warstw. Czas ten uzależniony jest od panującej temperatury, wilgotności, sposobu wentylacji itp.

Wykonawca zobowiązany jest do ciągłej kontroli jakości wykonywanych prac. W tym celu konieczne jest aby spełnione zostały następujące warunki:

- Wykonawca powinien posiadać odpowiednio przeszkolony personel.
- Wykonawca powinien posiadać odpowiedni sprzęt do czyszczenia powierzchni, przygotowania, nakładania, pielęgnacji stosowanych materiałów. Sprzęt ten musi być utrzymywany w dobrym stanie technicznym.
- Wykonawca powinien posiadać przyrządy umożliwiające kontrolę jakości wykonywanych prac:
  - termometry powierzchniowe,
  - termometry do pomiaru temperatury powietrza,
  - przyrządy do pomiaru grubości warstw tynku.
- Każda dostarczona partia materiału musi być zaopatrzona w deklarację zgodności z odpowiednim dokumentem odniesienia wystawioną przez upoważnioną jednostkę. W razie jakichkolwiek wątpliwości dotyczących jakości materiału należy przeprowadzić niezbędne badania.
- W czasie prac musi być prowadzona kontrola jakości wykonywanych prac i ich etapów zgodnie z odpowiednimi normami, specyfikacją i opracowanym harmonogramem.
- Wykonawca powinien prowadzić bieżący zapis realizowanych prac, badań jakościowych i warunków atmosferycznych w odpowiednio przygotowanych i uzgodnionych dziennikach. Kopia tej dokumentacji powinna być częścią dokumentacji powykonawczej.

Badania tynków, w tym także tynków renowacyjnych należy przeprowadzić w sposób podany w normie PN-70/B-10100 p. 4.3.. Powinny one umożliwić ocenę pod kątem następujących wymagań:

- zgodność z dokumentacją projektową i zmianami w dokumentacji powykonawczej,
- jakość zastosowanych wyrobów,
- prawidłowość przygotowania podłoża,
- przyczepność tynków do podłoża,
- grubości warstw tynku zgodnie z tabelą w punkcie 5.5,
- wygląd zewnętrznej powierzchni tynku,
- prawidłowość wykonania powierzchni i krawędzi tynku,
- przestrzeganie właściwej długości przerw technologicznych między poszczególnymi warstwami,
- wykończenie tynku na narożach, stykach i szczelinach dylatacyjnych.

## **7. Obmiar robót**

Powierznię tynków oblicza się w metrach kwadratowych jako iloczyn długości ścian w stanie surowym i wysokości mierzonej od podłoża lub warstwy wyrównawczej na stropie do spodu stropu. Powierznię pilastrów i słupów oblicza się w rozwinięciu tych elementów w stanie surowym. Powierznię tynków stropów płaskich oblicza się w metrach kwadratowych ich rzutu w świetle ścian surowych na płaszczyznę poziomą. Powierznię stropów żebrowych i kasetonowych oblicza się w rozwinięciu według wymiarów w stanie surowym. Z powierzchni tynków nie potrąca się powierzchni nieotynkowanych, ciągniętych, obróbek kamiennych, kratek, drzwiczek i innych, jeżeli każda z nich jest mniejsza od 0,5 m.

Ilość tynków w m<sup>2</sup> określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Odbiór podłoża**

Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót tynkowych. Jeżeli odbiór podłoża odbywa się po dłuższym czasie od jego przygotowania, należy podłoże oczyścić.

### **8.2. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania omówione w pkt.6, dały pozytywne wyniki. Jeżeli chociaż jeden wynik badania daje wynik negatywny, tynk nie powinien być odebrany. W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- tynk poprawić i przedstawić do ponownego odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkowania i trwałości tynku, zaliczyć tynk do niższej kategorii,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania, usunąć tynk i ponownie wykonać roboty tynkowe.

### **Odbiór tynków.**

Ukształtowanie powierzchni, krawędzie, przecięcia powierzchni oraz kąty dwuścienne powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Zaleca się aby tynki renowacyjne wykonywać jako tynki kategorii III. Dopuszcz. odchylenia powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej nie mogą być większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości kontrolnej dwumetrowej łaty. Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku pionowego nie mogą być większe niż 2 mm na 1 mb i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniu do 3,5 m wysokości, Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku poziomego nie mogą być większe niż 3 mm na 1 mb i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej powierzchni ściany. Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta w dokumentacji projektowej nie mogą być większe niż 3 mm na 1 mb. Powyższe tolerancje mają zastosowanie, gdy projektant nie określi innych dopuszczalnych odchylek. Niedopuszczalne są następujące wady:

- wykwyty w postaci nalotów krystalizujących soli na powierzchni tynków, pleśni itp.,
- trwałe ślady zacieków na powierzchni, odstawanie, odparzenia i pęcherze wskutek niedostatecznej przyczepności tynku do podłoża, spękania tynków.

Odbiór gotowych tynków powinien być potwierdzony protokołem, który powinien zawierać:

- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia,
- stwierdzenia zgodności lub niezgodności wykonania z zamówieniem.

## **9. Podstawy płatności**

Jeżeli kontrakt (umowa) nie stanowi inaczej płaci się za każdy m<sup>2</sup> wykonania tynków według ceny wykonania zaoferowanej przez Wykonawcę i przyjętych przez Zamawiającego.

## **10. Przepisy związane**

PN-EN 998-1	Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1: Zaprawa tynkarska.
PN-EN 1015-2:2000	Metody badań zapraw do murów. Część 2: Pobieranie i przygot. próbek zapraw do murów.
PN-EN 1015-3:2000	Metody badań zapraw do murów. Część 3: Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą stolika rozplwywu).
PN-EN 1015-4:2000	Metody badań zapraw do murów. Część 4: Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą penetrometru).
PN-EN 1015-7:2000	Metody badań zapraw do murów. Część 7: Określenie zawartości powietrza w świeżej zaprawie.
PN-EN 1015-10:2001	Metody badań zapraw do murów. Część 10: Określenie gęst.wysuszonej stwardniałej zaprawy.
PN-EN 1015-11:2001	Metody badań zapraw do murów. Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy.
PN-EN 1015-12:2002	Metody badań zapraw do murów. Część 12: Określenie przyczepności do podłoża stwardniałych zapraw na obrzutkę i do tynkowania.
PN-EN 1015-18:2001	Metody badań zapraw do murów. Część 18: Określenie współczynnika absorpcji wody spowodowanej podciąganiem kapilarnym stwardniałej zaprawy.
PN-EN 1015-19:2002	Metody badań zapraw do murów. Część 19: Określenie współczynnika przenoszenia pary wodnej w stwardniałych zaprawach na obrzutkę i do tynkowania.
PN-B-10106:1997	Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych.
PN-70/B-10100	Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-65/B-10101	Roboty tynkowe. Tynki szlachetne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

## **Klasa 454-2 Zieleń.**

### **Kategoria 454-2.1 Założenie zieleni - drzewa i krzewy.**

#### **1. Wstęp.**

##### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac:

- roboty związane z założeniem zieleni wysokiej: drzew i krzewów.

przy wykonaniu robót związanych z realizacją zadania „**Zagospodarowanie terenu Wyspy Teatralnej w Gubinie**”

##### 1.2. Zakres stosowania ST.

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

##### 1.3. Zakres robót objętych ST.

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

- wytyczenie miejsc sadzenia,
- wykopanie dołków,
- przycięcie złamanych i uszkodzonych korzeni sadzonek,
- wbicie palików drewnianych,
- zasypanie i ubicie korzeni roślin,
- pielęgnacja po posadzeniu.

##### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pn. „Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - Wymagania ogólne”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

#### **2. Materiały.**

Ziemia urodzajna:

w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące cechy:

- ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przyłazach nie przekraczających 2 m wysokości,
- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na Plac Budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

Materiał roślinny - sadzonki drzew i krzewów.

Dostarczone sadzonki powinny być właściwie oznaczone - zgodnie z polskimi normami. Powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- pąk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik a system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty,
- pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte,
- pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone,
- przewodnik powinien być prosty,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zrośnięte.

Wady niedopuszczalne:

- silne uszkodzenia mechaniczne roślin,
- odrosły podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- siady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięte i pomarszczone kory na korzeniach i częściach naziemnych,
- martwice i pęknięcia kory,
- uszkodzenia pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy pełnej,
- uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
- złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką,

Nawozy mineralne:

- powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym.

Drewniane paliki.

### **3. Sprzęt.**

Sprzęt powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera. Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### **4. Transport.**

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

W czasie transportu drzewa i krzewy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej lub korzeni i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być w pojemnikach. Drzewa i krzewy w czasie transportu należy zabezpieczyć przed wyschnięciem i przemarznięciem. Po dostarczeniu na miejsce przeznaczenia powinny być natychmiast sadzone. Jeśli jest to niemożliwe, należy je zadołować w miejscu zacienionym i nieprzewiewnym, a w razie suszy podlewać.

Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

Przechowywanie w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

### **5. Wykonanie robót.**

Wymagania dotyczące sadzenia.

Pora sadzenia - jesień lub wiosna.

Miejsce sadzenia - powinno być wyznaczone w terenie zgodnie z dokumentacją projektową. Krzewy należy sadzić, w zależności od wielkości i pokroju, w odległościach 0,7 – 2 m, drzewa od 5,0 do 10,0m.

Dołki pod drzewa i krzewy zaprawić ziemią urodzajną.

Roślin w miejscu sadzenia powinna znaleźć się do 5 cm głębiej jak rosła w szkółce.

Korzenie złamane lub uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć.

Przy sadzeniu drzew formy piennej należy przed sadzeniem wbić w dno drewniany palik. Palik powinien być umieszczony od strony najczęściej wiejących wiatrów.

Korzenie roślin zasypywać sybką ziemią, a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać.

Drzewa formy piennej należy przywiązać do palika tuż pod koroną.

Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym polega na:

- podlewaniu,
- odchwaszczaniu,
- nawożeniu,
- usuwaniu odrostów korzeniowych,
- poprawianiu misek,
- okopczykowaniu u drzew i krzewów jesienią,
- rozgarnięciu kopczyków wiosną i usunięciu misek,
- wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew i krzewów,
- wymianie zniszczonych palików i wiązań,
- cięcia pielęgnacyjne, sanitarne i formujące.

### **6. Kontrola jakości robót.**

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

- wielkości dołków pod drzewa i krzewy,
- zaprawienia dołków ziemią urodzajną,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- prawidłowości osadzenia pali drewnianych,
- odpowiednich terminów sadzenia,
- wykonania prawidłowych misek,
- wymiany chorych i uszkodzonych drzew i krzewów,
- zasilania nawozami mineralnymi.

Stosować zasady kontroli wg ST „Wymagania ogólne”.

### **7. Odbiór robót.**

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

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

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



Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

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

### **8. Przepisy związane i standardy.**

PN-R-67022 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste.

PN-R-67023 Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy liściaste.

## **Kategoria 454-2.2 Założenie zieleni - trawniki.**

### **1. Wstęp.**

#### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac:

- roboty związane z założeniem trawników.

przy wykonaniu robót związanych z z realizacją zadania „Zagospodarowanie terenu Wyspy Teatralnej w Gubinie”

#### 1.2. Zakres stosowania ST.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST.

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

- przygotowanie gleby pod trawniki,
- wyrównanie i zwałowanie ziemi,
- siew trawy,
- nakrycie za pomocą kolczatek,
- uwałowanie zasiewu.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pn. „Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### **2. Materiały.**

Ziemia urodzajna:

w zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące cechy:

- ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przyzmacz nie przekraczających 2 m wysokości,
- ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na Plac Budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

Gotowa mieszanka traw - uniwersalna.

Nawozy mineralne.

### **3. Sprzęt.**

Sprzęt powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera. Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### **4. Transport.**

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

Nasiona traw - środki transportu powinny zabezpieczać je przed wpływami atmosferycznymi.

Przechowywanie w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

Przechowywanie w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

## **5. Wykonanie robót.**

Trawniki wymagają trwałego spulchnienia na głębokość 15 – 25 cm.

Rozścielić 5 – 10 cm warstwę żyznej gleby.

Dodać kompost, torf lub obornik.

Odczyn gleby powinien być lekko kwaśny.

Trawę wysiewać w kwietniu lub sierpniu - wrześniu.

Powierzchnia gleby musi być dokładnie wyrównana i zwałowana lekkim wałem oraz płytko zagrabiona.

Trawę wysiewać w pogodę bezwietrzną, gdy wilgotność powietrza i gleby jest umiarkowana.

Wysiane trawy należy nakryć za pomocą kolczatek, a następnie uwałować.

Trawniki należy wykonać po zakończeniu wszystkich prac budowlanych oraz po wysadzeniu drzew i krzewów.

## **6. Kontrola jakości robót**

Kontrola robót w zakresie siewu i pielęgnacji trawników polega na sprawdzeniu:

- przygotowanego podłoża pod zasiew,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- prawidłowości rozłożenia nasion,
- odpowiednich terminów zasiewów,
- prawidłowego wałowania,
- zasilania nawozami mineralnymi.

Stosować zasady kontroli wg ST „Wymagania ogólne”.

## **7. Odbiór robót.**

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

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

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

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.

## **8. Przepisy związane i standardy.**

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Arkady 1989.

Należy stosować przepisy zgodnie z ST „Wymagania ogólne”.

## **Klasa 454-3 Mała architektura**

### **1. Wstęp.**

#### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac:

- montaż ławek, słupków, stojaków na rowery, koszy na śmieci

przy wykonaniu robót związanych z realizacją zadania „Zagospodarowanie terenu Wyspy Teatralnej w Gubinie”

#### 1.2. Zakres stosowania ST.

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

#### 1.3. Zakres robót objętych ST.

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

Czynności związane z pielęgnacją zieleni

#### 1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami zamieszczonymi w opracowaniu pn. „Ogólne Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - Wymagania ogólne”.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

### **2. Materiały.**

Materiały zgodne z projektem..

### **3. Sprzęt.**

Sprzęt powinien być dobrej jakości i zaakceptowany przez Inżyniera. Rodzaj stosowanego sprzętu z projektu organizacji robót lub uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

### **4. Transport.**

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

Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania.

Przechowywanie w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

### **5. Wykonanie robót.**

Montaż urządzeń wykonać zgodnie z zaleceniami producenta.

### **6. Kontrola jakości robót.**

Stosować zasady kontroli wg ST „Wymagania ogólne”.

### **7. Odbiór robót.**

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

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

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

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych.
- ekspertyzy.