

# SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Data opracowania

STYCZEŃ 2022

Nazwa zamierzenia budowlanego

BUDOWA SCENY PLENEROWEJ

Adres obiektu

UL. OFIAR STUTTHOFU, 84-242 LUZINO

Kategoria obiektu  
budowlanego

VIII

Nazwa jednostka  
ewidencyjna

LUZINO

Nazwa i nr obrębu

LUZINO 0004

Numery działek ewidencyjnych

221507\_2.0004.913/34

Imię i nazwisko lub nazwa inwestora i jego adres

GMINA LUZINO, UL. OFIAR STUTTHOFU 11, 84-242 LUZINO

Nazwa i adres jednostki projektowania



GRUPA YANG ARCHITEKCI Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp. k.  
ul. Dębowa 1/2, 82-500 Kwidzyn

Imię i nazwisko projektanta

---

---

Podpis

**SPECYFIKATOR**

Michał Jabłoński

---

---

**Niniejsze opracowanie należy rozpatrywać w całości razem z pozostałą częścią dokumentacji projektowej w rozumieniu ustawy o zamówieniach publicznych oraz przepisach wykonawczych**

## INFORMACJA O MOŻLIWOŚCI STOSOWANIA WYROBÓW RÓWNOWAŻNYCH

Autor opracowania dopuszcza zastosowanie innych materiałów i wyrobów niż podane w opracowaniu, pod warunkiem spełnienia przez nie minimalnych wymagań technicznych i funkcjonalnych.

Pojawiające się w dokumentacji wskazania nazw producentów oraz znaki towarowe są tylko rozwiązaniami przykładowymi wyznaczającymi standard wbudowywanych materiałów, montowanych urządzeń i standard wykonania systemów i instalacji.

Wszystkie wymienione produkty powinny być fabrycznie nowe, zastosowane zgodnie z wytycznymi w projekcie.

Za każdym razem, gdy w jakiegokolwiek części dokumentacji użyto nazwy własnej oznacza to, że zamiast zaproponowanego wyrobu można zastosować materiał równoważny innych producentów niż wskazane w dokumentacji, pod warunkiem zachowania porównywalnych parametrów, technicznych, użytkowych i estetycznych.

## **SPIS SPECYFIKACJI BUDOWLANYCH**

B.00.00.00 Wymagania Ogólne .....	3
B.01.02.01 ROBOTY ZIEMNE .....	21
B.02.01.01 BETONOWANIE KONSTRUKCJI .....	41
b.02.01.01A Fundamenty bezpośrednie .....	61
b.02.01.02 zbrojenie konstrukcji .....	67
b.02.02.01 roboty murarskie i murowe.....	72
b.02.03.01 roboty izolacyjne przeciwwilgociowe i wodne .....	89
B.02.04.02 Pokrycie dachu blachą.....	109
B.02.04.06 Wykonanie obróbek blacharskich .....	123
B.02.06.02 Stolarka budowlana PCW .....	127
B.02.06.04 Stolarka budowlana aluminiowa.....	130
B.02.06.11 Konstrukcje dachowe z drewna klejonego.....	133
B.02.08.01 Konstrukcja więźby dachowej.....	141

## **SPECYFIKACJE SANITARNE 153-182**

## **SPECYFIKACJE ELEKTRYCZNE 183-195**

**B.00.00.00 Wymagania Ogólne****1. Część ogólna****1.1. Nazwa nadana przez zamawiającego  
BUDOWA SCENY PLENEROWEJ W LUZINIE****1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych objętych specyfikacją,****1.2.1. Lista obiektów objętych zadaniem****1.2.2. Przedmiot i zakres specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych.

**1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych,**

Roboty tymczasowe i prace towarzyszące, których konieczność wykonania może wystąpić podczas wykonania robót podstawowych, zostały wymienione poniżej.

**1.3.1 Roboty Tymczasowe**

Do robót tymczasowych niezbędnych do wykonania robót podstawowych branży budowlanej zaliczania się:

- wykonanie niezbędnych objazdów wraz z tymczasową organizacją ruchu,
- montaż i demontaż deskowań,
- montaż i demontaż zabezpieczeń ścian wykopu,
- zabezpieczenie wykopów przed napływem wód opadowych i roztopowych,
- schody i rampy zejściowe do wykopów,
- wykonanie odwodnienia drenaży w wykopach,
- pompowanie wód z wykopów,
- montaż i demontaż rusztowań,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórkę dróg technologicznych, montażowych oraz placów manewrowych,

**1.3.1.1. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu na czas wykonywania robót budowlanych**

Tymczasowe objazdy/przejazdy oraz związana z nimi organizacja ruchu należy do robót tymczasowych, o ile specyfikacja nie stanowi inaczej i obejmuje:

- opracowanie Projektu organizacji ruchu na czas wykonywania robót wraz z zaopiniowaniem i zatwierdzeniem,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu itp.,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.
- koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego lub projektowanego.

Konstrukcję nawierzchni objazdów ustali Wykonawca i przedstawi Inspektorowi do akceptacji. Elementy prefabrykowane zastosowane w konstrukcji objazdów powinny posiadać Krajową Ocenę Techniczną.

**1.3.2. Prace Towarzyszące**

Do prac towarzyszących niezbędnych do wykonania robót podstawowych zalicza się:

- wykonanie dodatkowych odkrywek,
- opracowanie dokumentacji robót tymczasowych,
- prace porządkowe oraz koszty wywozu łącznie z kosztami utylizacji powstałych odpadów,
- koszt utrzymania i zabezpieczenia, miejsc tymczasowego składowania np. gruntu z wykopów do ponownego wbudowania,
- opracowanie Programu Zapewnienia Jakości,
- opracowanie projektu organizacji robót w tym projekt montażu,
- badania laboratoryjne pobranych próbek,
- dodatkowe ekspertyzy i opinie, jeżeli takie wynikają z technologii robót ,
- opracowanie niezbędnej dokumentacji warsztatowej,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej,

**1.4. Informacje o terenie budowy,****1.4.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy, obiektu oraz reperów, dziennik budowy, książkę obmiarów oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej plus komplet dokumentacji i specyfikacji w wersji elektronicznej np. pdf. W protokole przekazania terenu budowy będzie zamieszczony załącznik graficzny z dokładnym oznaczeniem przestrzeni terenu budowy.

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

**1.4.2. Zaplecze budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia we własnym zakresie zaplecza budowy, dróg technologicznych i dojazdowych, tymczasowych zabezpieczeń linii kablowych, placów postojowych sprzętu i innych niezbędnych elementów i mediów.

Wszelkie koszty związane z budową, rozbiórką, ochroną i nadzorem obiektu, ubezpieczeniem zaplecza budowy oraz uporządkowaniem terenu po nim, Wykonawca wliczy w cenę kontraktową.

#### **1.4.3. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu budowy oraz robót poza terenem budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót, a w szczególności:

- we wszelkich swoich działaniach będzie przestrzegał wymogów określonych w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach,
- zabezpieczy Teren Budowy w porze dziennej i nocnej wraz z minimalizacją uciążliwości,
- zachowa warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczy Teren Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych,
- fakt przystąpienia do Robót obwieści przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.
- przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany do pisemnego powiadomienia wszystkich zainteresowanych stron (właścicieli lub administratorów terenów, właścicieli urządzeń i istniejącego uzbrojenia podziemnego, naziemnego, nadziemnego, inne jednostki zgodnie z uzgodnieniami Projektu Budowlanego), o terminie rozpoczęcia Robót oraz o przewidywanym terminie ukończenia Robót.
- w czasie wykonywania Robót dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnaly itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Zapewni stałe, dobre warunki widoczności w dzień i w nocy tych urządzeń, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera.
- w czasie wykonywania Robót na bieżąco będzie usuwać wszelkie zniszczenia i zanieczyszczenia z dróg i ulic oraz chodników związane z prowadzonymi robotami.
- będzie odpowiedzialny za budowę, utrzymanie i demontaż niezbędnych tymczasowych dróg dojazdowych do Terenu Budowy i dróg do placów składowania oraz przejść dla pieszych. Drogi i przejścia powinny być oświetlone i zabezpieczone przed zagrożeniem spadania przedmiotów z góry. Ponadto, należy przyjąć rozwiązania, które w sposób maksymalny ograniczą przenoszenie na drogi publiczne zanieczyszczeń przez wyjeżdżające pojazdy.
- będzie gromadził w odrębnych pojemnikach, wywożonych na odpowiednie składowisko odpadów, wszelkie zanieczyszczenia pochodzące z obsługi Sprzętu i z Zaplecza budowy – zgodnie z ustawą o Odpadach z dnia 14.12.2012 r. (tj. Dz.U. 2021r., poz. 779, z późn. zm.)
- w własnym zakresie uzyska doprowadzenie na Teren Budowy energii elektrycznej i wody.

Zabezpieczenie korzystania z w/w czynników i mediów należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie ewentualnych prac projektowych i uzyskanie niezbędnych pozwoleń i zezwoleń.

Wykonawca w ramach Kontraktu, po zakończeniu Robót jest zobowiązany do doprowadzenia Terenu Budowy do stanu pierwotnego lub stanu zakładanego w rozwiązaniach projektowych.

#### **1.4.4. Dokumenty budowy**

##### **1.4.4.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót i dostarczy Inspektorowi do zatwierdzenia szczegółły swojego Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Umową i ustaleniami Inspektorowi Program Zapewnienia Jakości będzie zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
  - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
  - organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
  - BHP,
  - wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
  - wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
  - sposób i procedurę proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:
  - wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi.
  - rodzaje i ilość środków transportu wraz z metodami załadunku i rozładunku,
  - metodę magazynowania materiałów,
  - sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
  - sposób i procedurę badań prowadzonych podczas dostaw materiałów,
  - sposób i procedurę badań prowadzonych podczas wykonywania poszczególnych elementów robót,
  - sposób postępowania z materiałami i robotami, w przypadku gdy one odpowiadają one wymaganiom.

##### **1.4.4.2. Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Kierowniku Budowy z ramienia 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.

Wykonawca zobowiązuje się do monitorowania warunków pogodowych w Dzienniku Budowy mających wpływ na prowadzone roboty budowlane, czyli np. prędkość wiatru, temperaturę.

Zapisów w Dzienniku Budowy mogą dokonywać:

- inwestor,
- inspektor nadzoru inwestorskiego,
- projektant,
- kierownik budowy,
- kierownik robót,,
- geodeta,
- geolog / geotechnik,
- pracownicy nadzoru budowlanego,
- pracownicy innych organów uprawnionych do kontroli budowy (np. straż pożarna, inspekcja sanitarna, inspekcja pracy itp.).

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora

#### **1.4.4.3. Książka obmiarów**

Książka obmiarów jest wymaganym dokumentem budowy i stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót podstawowych zawartych w przedmiarze robót, przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach miary określonych w odpowiednich specyfikacjach technicznych i wpisuje się je do książki obmiarów.

#### **1.4.4.4. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej:

- pozwolenie na budowę,
- projekt budowlany,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- wykaz osób i podwykonawców pracujących na terenie budowy,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z pomiarów, badań, sprawdzeń, prób itp.
- karty materiałowe,
- odpowiednie deklaracje właściwości, oceny, atesty i certyfikaty,
- książkę obmiarów,
- dodatkowe opracowania projektowe (warsztatowe, montażu, technologii prowadzenia robót budowlanych, techniczne, zamiennie geotechniczne, geodezyjne itp.),
- dokumentację projektową ze zmianami,
- w przypadku robót zamiennych lub dodatkowych specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych,
- opracowania obmiarowe ze zmianami i uwzględnieniem robót dodatkowych i zamiennych,
- korespondencję na budowie,
- protokoły z narad i ustaleń,
- dokumentację powykonawczą.

#### **1.4.4.5. Przechowywanie dokumentów budowy**

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

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

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Projektanta oraz Inspektora i przedstawiane na każde żądanie.

#### **1.4.5. Nadzór techniczny budowy**

Celem zapewnienia właściwego przebiegu procesu budowlanego Inwestor oblicuje Wykonawcę do zorganizowania właściwego nadzoru budowy, poprzez zapewnienie przez Wykonawcę objęcia funkcji Kierownika Budowy i/lub Kierownika Robót. Wykonawca, w zależności od charakteru robót i pozwolenia na budowę, jest zobowiązany do zapewnienia wielobranżowego nadzoru tych robót i innych niezbędnych prac. Osoby wyznaczone z ramienia Wykonawcy do nadzorowania robót budowlanych lub/i innych prac (np. konserwatorskich, archeologicznych itp.) wymagają akceptacji Zamawiającego / Inwestora.

*Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego, organ administracji architektoniczno-budowlanej nakłada w decyzji pozwolenia na budowę obowiązek ustanowienia Inspektora Nadzoru*

Inwestorskiego. W tej samej decyzji organ ten może nałożyć na Inwestora obowiązek ustanowienia Nadzoru Autorskiego sprawowanego przez Projektanta. Nadzór autorski lub inwestorski poza przypadkami wymienionymi wyżej w ustawie nie jest obowiązkowy, a jego ustanowienie uzależnione jest od decyzji Inwestora.

Dla zapewnienia właściwego przebiegu procesu budowlanego powinno się ustanowić wielobranżowy nadzór techniczny budowy w osobach:

- Inwestora,
- Kierownika Budowy,
- Kierownika Robót,
- Inspektora Nadzoru Inwestorskiego,
- Projektanta.

Ustanowienie nadzoru nad pracami konserwatorskimi, pracami restauratorskimi, badaniami konserwatorskimi i robotami budowlanymi przy zabytku reguluje *Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami*.

Osoby pełniące funkcję Inżyniera Kontraktu, Menedżera Kontraktu/Inwestycji, Dyrektora Kontraktu/Inwestycji itp. nie są w rozumieniu *Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r.* uczestnikami procesu budowlanego i bez odpowiedniego wykształcenia oraz uprawnień budowlanych nie mogą pełnić samodzielnych funkcji technicznych na budowie.

Uczestnicy procesu budowlanego oraz osoby pełniące inne funkcje na budowie, powinny być wyposażone w odpowiednie środki ochrony osobistej zgodne z przepisami BHP. Przy czym każda z tych osób powinna na odzieży wierzchniej (kask, bluza, kurtka lub kamizelka) posiadać informację o pełnionej funkcji.

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

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

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób, lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, będzie miał szczególny wzgląd na:

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

Przed przystąpieniem do robót w korycie cieku, potoku lub rzeki, Wykonawca jest zobligowany powiadomić odpowiednie służby, odpowiedzialne za ochronę wód płynących o ile obowiązek ten wynika z odrębnych przepisów.

#### **1.4.7. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

#### **1.4.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

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

#### **1.4.9. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

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

Inspektor będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą, a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych, w obrębie zakresu inwestycji określonym w pozwoleniu na budowę.

Jednakże Zamawiający ani Inspektor nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

#### **1.4.10. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

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

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

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz założeń wynikających z planu BIOZ.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie, oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia swoim pracownikom odzieży ochronnej z logiem lub nazwą firmy umieszczoną w widocznym miejscu na kasku i okryciach wierzchnich na plecach. Wymóg ten dotyczy wszystkich podwykonawców i innych współpracowników Wykonawcy.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, w szczególności wynikających z Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. Dz. U. Nr. 169 z 2003r. poz. 1650 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. Dz. U. Nr 47 z 2003r. poz. 401 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Zabezpieczenia BHP obejmują między innymi:

- bariery na obrzeżach rusztowań,
- znaki ostrzegawcze i sygnalizacyjne,
- prowizoryczne zamknięcia otworów w stropach i konstrukcji,
- pasy bezpieczeństwa dla osób pracujących na wysokości,
- poręcze zabezpieczające przed upadkiem,
- wewnętrzne drabiny, schodu i pomosty,
- odpowiednie zabezpieczenie wykopów oraz nasypów,

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

#### **1.4.12. Ochrona i utrzymanie robót**

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

Wykonawca będzie utrzymywał roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w dobrym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

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

#### **1.5. Nazwy i kody robót budowlanych CPV,**

45000000-7	Roboty budowlane
45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45111291-4	Roboty w zakresie zagospodarowania terenu
45112000-5	Roboty w zakresie usuwania gleby
45112710-5	Roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych
45113000-2	Roboty na placu budowy
45210000-2	Roboty budowlane w zakresie budynków
45223000-6	Roboty budowlane w zakresie konstrukcji
45223100-7	Montaż konstrukcji metalowych
45223200-8	Roboty konstrukcyjne
45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
45232451-8	Roboty odwadniające i nawierzchniowe
45232460-4	Roboty sanitarne
45260000-7	Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne
45261000-4	Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty
45261320-3	Kładzenie rynien
45262210-6	Fundamentowanie
45262311-4	Betonowanie konstrukcji
45262500-6	Roboty murarskie i murowe
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach

45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45312311-0	Instalacja piorunochronna oraz połączenia wyrównawcze
45317300-5	Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45330000-9	Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
45332000-3	Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne
45332200-5	Roboty instalacyjne hydrauliczne
45332300-6	Roboty instalacyjne kanalizacyjne
45332400-7	Roboty instalacyjne w zakresie urządzeń sanitarnych
45400000-1	Roboty wykończeniowe
45420000-7	Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie
45421130-4	Instalowanie drzwi i okien
45442100-8	Roboty malarskie
45442300-0	Roboty w zakresie ochrony powierzchni
45443000-4	Roboty elewacyjne
45450000-6	Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

### 1.6. Określenia podstawowe

Użyte w specyfikacji technicznej wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Budowla** – każdy obiekt budowlany stanowiący całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami, nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak między innymi: oczyszczalnia ścieków, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, konstrukcje oporowe, sieci uzbrojenia terenu, cmentarze, pomniki.

**Budynek** – obiekt budowlany wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundament i dach.

**Certyfikat** – znak bezpieczeństwa materiału lub wyrobu wydany przez specjalistyczną upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą lub urząd państwowy, wskazujący, że zapewniona jest zgodność wyrobu z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.

**Droga tymczasowa (montażowa)** – droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

**Europejska norma** – oznacza normy przyjęte przez Europejski Komitet Standaryzacji (CEN) oraz Europejski komitet standaryzacji elektrotechnicznej (CENLEC) jako „standardy europejskie (EN)” lub „dokumenty harmonizacyjne (HD)”.

**Etap wykonania** – należy przez to rozumieć część obiektu budowlanego zdolną do spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych i możliwą do odebrania i przekazania do eksploatacji.

**Geodezyjna obsługa obiektu** – tyczenie i wykonanie pomiarów kontrolnych tych elementów obiektu, których dokładność usytuowania bez pomiarów – geodezyjnych nie zapewni prawidłowego wykonania obiektu.

**Inspektor** – Inspektor Nadzoru Inwestorskiego – osoba wymieniona w danych kontraktowych, wyznaczona przez Kierownika, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca, odpowiedzialna za nadzorowanie robót w zakresie wynikającym z prawa budowlanego.

**Kierownik Budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę lub Zamawiającego, upoważniona do koordynowania, wszystkich występujących rodzajów robót określonych pozwoleniem na budowę.

**Kierownik Robót** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**Konstrukcja nawierzchni** – układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

**Laboratorium** – należy przez to rozumieć laboratorium jednostki naukowej, zamawiającego, wykonawcy lub inne laboratorium badawcze zaakceptowane przez zamawiającego, niezbędne do prowadzenia badań i prób związanych z oceną jakości stosowanych wyrobów budowlanych oraz rodzaj prowadzonych robót.

**Materiały** – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektorowi.

**Polecenie Inspektora** – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**Polska Norma** – norma krajowa oznaczona symbolem PN określająca wymagania, metody badań oraz metody i sposoby wykonania innych czynności, w szczególności w zakresie bezpieczeństwa pracy i użytkownika oraz ochrony życia, zdrowia, minia i środowiska z uwzględnieniem potrzeb ludzi niepełnosprawnych, podstawowych cech jakościowych wspólnych dla asortymentów grup wyrobów, w tym właściwości techniczno-użytkowych surowców, materiałów paliw i energii powszechnie



stosowanych w produkcji i obrocie, głównych parametrów typoszeregów wymiarów przyłączeniowych i innych charakterystyk technicznych związanych z klasyfikacją rodzajową i jakościową oraz zamiennością wymiarową i funkcjonalną wyrobów, projektowanie obiektów budowlanych oraz warunków wykonania i odbioru, a także metod badań przy odbiorze robót budowlano-montażowych, dokumentacji technicznej.

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**Przedmiar robót** - wykaz robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania.

**Przetargowa dokumentacja projektowa** - opis przedmiotu zamówienia zawierający Program Funkcjonalno-Użytkowy (PFU), która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary, standardy jakościowe obiektów będących przedmiotem robót.

**Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

**Roboty Dodatkowe** - zakres robót budowlanych podstawowych trudnych lub niemożliwych do przewidzenia na etapie projektu lub robót budowlanych.

**Roboty Podstawowe** - minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalenia robót

**Roboty Tymczasowe** - robót, które są projektowane i wykonywane jako potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych.

**Roboty Zamienne** - zakres robót budowlanych zamiennych w stosunku do robót podstawowych w kontrakcie.

**Specyfikacja Techniczna** - Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowią opracowanie zawierające w szczególności zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

**Teren budowy** - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

**Zamawiający** - osoby wymienione w danych kontraktowych, odpowiedzialne za administrowanie kontraktem, zatwierdzanie umów, aneksów i innych uzgodnień bezpośrednio wynikających z umowy.

### **1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora.

#### **1.7.1. Dokumentacja projektowa**

Wszelkie roboty budowlane będące przedmiotem kontraktu, będą prowadzona na podstawie wykonanej przez Projektanta i odebranej przez Zamawiającego dokumentacji projektowej.

Dokumentacja projektowa będzie zawierać odpowiednie opisy, rysunki, analizy obliczeniowe, podstawowe wyniki obliczeń i inne dokumenty wymagane prawem, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową: Zamawiającego oraz Wykonawcy.

Zamawiający zapewni nad prowadzonymi robotami budowlanymi odpowiedni nadzór autorski umożliwiający ciągłą kontrolę prowadzonych robót budowlanych.

W przypadku obowiązywania na budowie standardu współpracy, określonego przez Zamawiającego lub jego przedstawiciela, pomiędzy Projektantem i innymi uczestnikami procesu budowlanego, Zamawiający tak skoordynuje umowy ze wszystkimi stronami aby standard współpracy obowiązywał każdą ze stron.

#### **1.7.2. Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną**

Opis Przedmiotu Zamówienia i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać oczywistych omyłek, wad dokumentacji lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora, który podejmie decyzję o konieczności ich wyjaśnienia lub wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek w porozumieniu z Zamawiającym i Projektantem.

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

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Dane określone w dokumentacji projektowej i w specyfikacji technicznej będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

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

Wszelkie niejasności związane z dokumentacją projektową należy wyjaśniać z odpowiednim Projektantem, który jest zobowiązany do tego Ustawą Prawo Budowlane w ramach płatnego nadzoru autorskiego.

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

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

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie do znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inspektora o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i

wydatki związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wynika z Opisu Przedmiotu Zamówienia lub dokumentacji dostarczonej przez Inspektora.

#### **1.7.4. Równoważność norm, zbiorów przepisów prawnych, materiałów i wyrobów.**

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

Niniejsza specyfikacja techniczna została sporządzona na podstawie projektu. Specyfikator i Projektant dopuszczają zastosowanie innych materiałów i wyrobów niż podane w dokumentacji projektowej, pod warunkiem spełnienia przez nie minimalnych wymagań technicznych i funkcjonalnych. Pojawiające się w dokumentacji wskazania nazw producentów oraz znaki towarowe są tylko rozwiązaniami przykładowymi wyznaczającymi standard w budowywanych materiałach, montowanych urządzeniach i standard wykonania systemów i instalacji. Wszystkie wymienione produkty powinny być fabrycznie nowe i zastosowane zgodnie z wytycznymi w projekcie. Za każdym razem, gdy w jakiegokolwiek części dokumentacji użyto nazwy własnej oznacza to, że zamiast zaproponowanego wyrobu można zastosować materiał równoważny innych producentów niż wskazane w dokumentacji, pod warunkiem zachowania porównywalnych parametrów, technicznych, użytkowych i estetycznych. Specyfikator i Projektant w żadnym miejscu dokumentacji nie ma na celu ograniczenia możliwości wprowadzania rozwiązań równoważnych.

#### **1.7.5. Wykopaliska**

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

#### **1.8. Wykaz Specyfikacji**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbiór Robót Budowlanych zawiera wymagania ogólne dotyczące wykonania robót w ramach kontraktu, wspólne dla poniższych robót:

### **BUDOWA SCENY PLENEROWEJ W LUZINIE**

#### **2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych**

Zgodnie z art. 2 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r. ( w skr. rozporządzenie PE) wyrób budowlany lub zestaw wyrobów oznacza każdy wyrób lub zestaw wyprodukowany i wprowadzony do obrotu w celu trwałego wbudowania w obiektach budowlanych, którego cechy wpływają na właściwości użytkowe obiektów budowlanych w stosunku do wymagań podstawowych. Wyroby budowlane podlegające rygorom ustawy o wyrobach budowlanych powinny spełniać wymagania ww. definicji i jednocześnie być objęte zakresem przedmiotowym mandatów udzielanych przez Komisję Europejską na opracowanie europejskich norm zharmonizowanych oraz wytycznych do europejskich aprobat technicznych.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. oraz Ustawą o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku z dnia 13 kwietnia 2016 r. , wyrób budowlany może być wprowadzony do obrotu, jeżeli nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, tzn. ma właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym, w których ma być zastosowany w sposób trwały, spełnienie wymagań podstawowych. Zgodnie z art. 5 ww. ustawy, wyrób budowlany

nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- **oznakowany „CE”**, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską oceną/aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi. Wyrób budowlany objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną może być wprowadzony do obrotu wyłącznie zgodnie z rozporządzeniem PE nr 305/2011

albo

- **oznakowany znakiem budowlanym B**, którego wzór określa załącznik nr 1 do ustawy o wyrobach budowlanych w przypadku, gdy wyrób budowlany nie jest objęty normą zharmonizowaną, dla której zakończył się okres koegzystencji, o którym mowa w art. 17 ust. 5 rozporządzenia nr 305/2011 PE, i dla którego nie została wydana europejska ocena techniczna.

Wyrób budowlany nieobjęty zakresem przedmiotowym zharmonizowanych specyfikacji technicznych może być udostępniony na rynku krajowym, jeżeli został legalnie wprowadzony do obrotu w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej lub w państwie członkowskim Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – stronie umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym, a jego właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie wymagań podstawowych przez

obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w przepisach techniczno-budowlanych oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. Wraz z wyrobem budowlanym udostępnionym na rynku krajowym przekazuje się informacje o jego właściwościach użytkowych, oznaczonych zgodnie z przepisami państwa, w którym wyrób został wprowadzony do obrotu, instrukcje stosowania i obsługi oraz informacje dotyczące zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa, jakie wyrób ten stwarza podczas stosowania i użytkowania.

W przypadku wyrobów wprowadzanych do obrotu zgodnie z rozporządzeniem PE nr 305/2011, producent sporządza deklarację właściwości użytkowych, umieszcza oznakowanie CE, opracowuje dokumentację techniczną zawierającą opis wszystkich istotnych elementów związanych z wymaganym systemem oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, zapewnia to, że wyrobowi będą towarzyszyły instrukcje obsługi i informacje na temat bezpieczeństwa w języku określonym przez dane państwo członkowskie, łatwo zrozumiałym dla użytkowników. Importer zapewnia przeprowadzenie przez producenta oceny i weryfikacji właściwości użytkowych i sporządzenie przez niego dokumentacji technicznej oraz deklaracji właściwości użytkowych; zapewnia także wyrobowi oznakowanie CE i to, że będą towarzyszyły mu instrukcje obsługi i informacje dotyczące bezpieczeństwa. Importerzy wskazują swoją nazwę i adres na wyrobie, przechowują kopię deklaracji użytkowych i zapewniają udostępnienie dokumentacji technicznej. Przed udostępnieniem wyrobu budowlanego na rynku dystrybutorzy zapewniają wyrobowi oznakowanie CE i to, że będą towarzyszyły mu dokumenty wymagane zgodnie z CPR (rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady) oraz instrukcje obsługi i informacje dotyczące bezpieczeństwa; dystrybutorzy zapewniają także spełnienie odpowiednich wymagań przez producenta i importera.

W przypadku wyrobów nieobjętych normami zharmonizowanymi, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym, producent wyrobu lub jego upoważniony przedstawiciel, mający siedzibę na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, dokonuje właściwej oceny stałości właściwości użytkowych wyrobu zgodnie z krajową specyfikacją techniczną (tzn. krajową oceną techniczną lub krajową aprobatą techniczną) i wystawia krajową deklarację właściwości użytkowych, a następnie umieszcza na wyrobie znak budowlany „B”, dołączając do wyrobu wymaganą informację oraz kartę katalogową lub firmowe wytyczne stosowania. Na opakowaniach materiałów stosowanych do robót budowlanych powinien się znajdować termin przydatności do stosowania.

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych**

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z pozwoleniem na budowę, projektem, postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe magazynowanie i wbudowanie.

Wszystkie Materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych Robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy/gatunku jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi, posiadające odpowiednie atesty i deklaracje właściwości użytkowych.

#### **2.1.1. Ogólne wymagania techniczne dotyczące właściwości materiałów i urządzeń**

Wszystkie materiały i urządzenia muszą odpowiadać obowiązującym na terenie Polski normom i przepisom lub posiadać odpowiednie deklaracje technicznych i użytkowych (oświadczenie producenta).

Materiały i wyroby, dla których nie ustanowiono normy muszą uzyskać krajowe oceny techniczne na koszt Wykonawcy, zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych.

Wszystkie materiały, urządzenia i sprzęt dostarcza Wykonawca. Dobór sprzętu i materiału musi gwarantować jakość robót określoną w specyfikacjach technicznych.

Wykonawca przedłoży karty materiałowe wraz z niezbędnymi dokumentami technicznymi producenta do akceptacji Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i potwierdzenia zapoznania się z dokumentem Projektanta.

Wykonawca przedłoży próbki materiałów do realizacji robót wraz z dokumentami do akceptacji Zamawiającego / Inwestora oraz Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

#### **2.1.2. Źródła uzyskania materiałów**

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów. Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

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

#### **2.1.3. Materiały po demontażu i rozbiórce**

Demontaż oraz gospodarka materiałami z odzysku należy realizować w oparciu o przepisy oraz zgodnie z obowiązującym prawem. Materiały z rozbiórki po dokonaniu segregacji i kwalifikacji podlegają przekazaniu ich Zamawiającemu lub zagospodarowaniu na koszt Wykonawcy, łącznie z kosztami uzyskania, wymaganych prawem, zezwoleń na prowadzenie działalności w zakresie odpadów. Niezbędne koszty oraz czynności załadunkowe i wyładunkowe oraz transport należą do Wykonawcy.

Materiały z rozbiórek kwalifikowane, jako odzysk, przeznaczone do zagospodarowania przez Zamawiającego należy transportować uprzednio posegregowane na miejsce (magazyn) wskazane przez Inspektora. Na miejsce składowania/magazynowania, prowadzone będą czynności związane z przekazywaniem posegregowanych materiałów z odzysku realizowane przez Wykonawcę robót protokołem zdawczoodbiorczym, który dokona na własny koszt ich dowozu, rozładunku i prawidłowego ułożenia na składowisku.

Demontaż załadunek, transport i rozładunek materiałów zakwalifikowanych, jako staroużyteczne musi być prowadzony w sposób niezmienny ich stanu technicznego określonego w protokole kwalifikacji przed demontażem.

## **2.2. Wymagania dotyczące przechowywania wyrobów i materiałów**

Wykonawca robót powinien przedstawić Inspektorowi szczegółowe informacje o źródle produkcji, zakupu wyrobów budowlanych przewidywanych do realizacji robót.

Wykonawca przed dostarczeniem materiałów na plac budowy powinien przedstawić Inspektorowi dokumenty potwierdzające oprócz dopuszczonego terminu ważności (jeżeli dany produkt taki posiada), dokumenty potwierdzające sposób jego przechowywania zgodnie z posiadanymi atestami, certyfikatami i deklaracjami zgodności dopuszczającymi dany produkt do celów budowlanych.

W przypadku stosowania materiałów przechowywanych i magazynowanych przez wykonawcę o dopuszczeniu takiego materiału decyduje Inspektor, który określi czy przedstawiony sposób magazynowania materiału przez wykonawcę odpowiada sposobowi jego przechowywania, zgodnie z posiadanymi atestami, certyfikatami i deklaracjami zgodności dopuszczającymi dany produkt do celów budowlanych.

Wymaganie te należy restrykcyjnie stosować dla materiałów mineralnych i polimerowych oraz takich których niewłaściwe przechowywanie powodują utratę ich właściwości.

## **2.3. Wymagania dotyczące transportu wyrobów i materiałów**

Podczas transportu należy zadbać o staranne zabezpieczenie przewożonych materiałów. Na liczbę i wielkość ewentualnych uszkodzeń wyrobów duży wpływ ma jakość i stan techniczny samochodów oraz sposób prowadzenia pojazdu przez kierowcę. Te czynniki mogą w skrajnych przypadkach doprowadzić do poważnych uszkodzeń przewożonych wyrobów. Materiał powinien być zabezpieczony zgodnie z wymaganiami producenta, dotyczącymi zabezpieczeń podczas transportu, sposobie rozmieszczenia oraz środków transportowych. Pojazdy transportowe powinny odpowiadać *Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia*. Zgodnie z *Ustawą Prawo o ruchu drogowym* ładunek sypki może być przewożony tylko w szczelnej skrzyni ładunkowej, zabezpieczonej dodatkowo odpowiednimi zastonami zabezpieczającymi wysypywanie się ładunku na drogę.

## **2.4. Wymagania dotyczące warunków dostaw wyrobów i materiałów**

Wykonawca gwarantuje, że wszystkie dostawy, nie mają defektów konstrukcyjnych, materiałowych lub wynikających z jakości wykonania i w związku z tym pozwalają osiągnąć parametry techniczne podane przez producenta, oraz że spełniają normy obowiązujące w Polsce. Wykonawca jest odpowiedzialny za osiągnięcie ustalonych w dokumentach kontraktowych parametrów technologicznych wyrobów (towarów, urządzeń) i za usunięcie wszelkich nieprawidłowości lub uszkodzeń dowolnej części dostawy, które mogą powstać w okresie gwarancji. W przypadku nie osiągnięcia ustalonych parametrów technologicznych, lub uszkodzeń spowodowanych użyciem wadliwych materiałów lub złej jakości wykonania wyrobów (towarów, urządzeń) wykonawca na własny koszt zmodyfikuje wyroby (towary, urządzenia), tak aby spełniały ustalenia w tym zakresie, lub wymieni je na nowe, spełniające wymagania. Modyfikacja i/lub naprawa winna być tak wykonana, aby nie zakłócić ciągłości robót. Jeżeli tak wykonana modyfikacja nie przyniesie wymaganych rezultatów, bądź nie uzyska akceptacji Inspektorowi, to Wykonawca będzie zobowiązany do ich wymiany na własny koszt. Wszelkie roszczenia wynikające z dostawy wadliwych materiałów, urządzeń i innych dostaw nie mogą obciążać zamawiającego. Wykonawca w własnym zakresie i na własny koszt będzie dochodził od Dostawcy, rekompensaty strat i odszkodowań jakie wystąpiły z tytułu dostawy wadliwych materiałów.

## **2.5. Wymagania dotyczące warunków składowania wyrobów i materiałów**

Wykonawca na swój koszt, zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inspektora. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora. Składowanie materiałów i wyrobów budowlanych na terenie budowy może odbywać się wyłącznie w miejscach wyznaczonych, utwardzonych i odwodnionych. Nie dopuszcza się składowania bezpośrednio pod napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi lub w odległości liczonej w poziomie od skrajnej przewodów, mniejszej niż:

- 3m - dla linii o napięciu znamionowym nieprzekraczającym 1 kV
- 5m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 1 kV, lecz nie przekraczającym 15kV,
- 10m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 15 kV, lecz nie przekraczającym 30kV,
- 15m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 30 kV, lecz nie przekraczającym 110kV,
- 30m - dla linii o napięciu znamionowym powyżej 110 kV.

Mechaniczny załadunek lub rozładunek materiałów lub wyrobów budowlanych powinien odbywać się w sposób wykluczający przemieszczanie ich nad ludźmi i kabiną kierowcy. Na czas wykonywania tych czynności kierowca jest obowiązany opuścić kabinę.

Składowanie materiałów należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunienia, rozsunięcia się lub spadnięcia.

Jeśli w wymaganiach producenta bądź w aprobaty technicznych nie wskazano inaczej:

- materiały drobnicowe można układać w stosy, jednak o wysokości nie większej niż 2 m oraz dostosowane do rodzaju i wytrzymałości tych materiałów
- materiały workowe powinny być układane w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczających 10 warstw.

Odległość stosów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75 m- od ogrodzenia lub zabudowań
- 5 m- od stałego stanowiska pracy

Zabronione jest opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnych lub ścian obiektu budowlanego.

## **2.6. Wymagania dotyczące kontroli jakości wyrobów i materiałów**

Przyjęcie materiałów i wyrobów budowlanych powinno być poprzedzone ilościowym i jakościowym odbiorem. Dostarczone na miejsce budowy materiały i wyroby należy sprawdzić pod względem zgodności z aprobatami, danymi i parametrami wytwórcy. Należy również wrywkowo sprawdzić jakość materiałów, tj. brak uszkodzeń, obecność korozji.

## **2.7. Materiały nieodpowiadające wymaganiom**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę i na jego koszt wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Jeśli Inspektor zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inspektora.

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

## **3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w specyfikacji technicznej i zaakceptowany przez Inspektora.

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

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

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektorowi zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## **4. Wymagania dotyczące środków transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i wskazaniach Inspektora w terminie przewidzianym umową.

Środki transportowe powinny być zgodne z *Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (Dz. U. z 2003 r. Nr 32, poz. 262 z późn. zm.)*.

A sposób przewożonych elementów (materiałów) powinien być zgodny z PN-EN 12195-1:2001 oraz z Europejskimi wytycznymi w sprawie dobrych praktyk zabezpieczenia ładunków do transportu drogowego.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu niespełniające tych warunków nie mogą być dopuszczone przez Inspektora do prac.

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

## **5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

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

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

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora zwalnia Wykonawcę od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy tj. PFU, dostarczonej przez Wykonawcę dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej.

## **6. Kontrola jakości robót i badania**

### **6.1. Próbné elementy wzorcowe**

Przed przystąpieniem do robót Inspektor na podstawie specyfikacji technicznej, określi, które roboty wymagają konieczności wykonania próbných elementów wzorcowých. Po wskazaniu takich elementów Wykonawca na 3 dni przed rozpoczęciem robót powinien wykonać elementy wzorcowe o parametrach określonych w PZJ.

Po wykonaniu elementów wzorcowých zgodnych z wymaganiami określonymi w odpowiadających im specyfikacjach technicznych, Inspektor w obecności Wykonawcy ocenia poprawność ich wykonania.

Po zaakceptowaniu przez Inspektora elementu wzorcowego i odpowiednim jego oznaczeniu poprzez określenie lokalizacji, wymiarów, parametrów użytych materiały Wykonawca może przystąpić do wykonania dalszych robót. Jakość, parametry i technologia wykonania dalszej części robót nie może być niższa od zaakceptowanego elementu wzorcowego. W przypadku niezgodności pomiędzy elementem wzorcowym, a dalszymi robotami wykonawca na wniosek Inspektora ma obowiązek doprowadzenia odbieranych robót do parametrów nie niższych niż element wzorcowy, na własny koszt.

## 6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

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

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

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

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

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

## 6.3. Pobieranie próbek

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

Inspektor będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inspektora Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

## 6.4. Badania i pomiary

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

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

## 6.5. Badania prowadzone przez Inspektora

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

Inspektor, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami specyfikacji technicznej na podstawie wyników własnych badań kontrolnych, jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

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

## 6.6. Badania i pomiary arbitrażowe

Jeśli któraś ze stron umowy nie uzna badań lub pomiarów wcześniej wykonanych przez którąś ze stron na danym asortymencie robót i materiałów, to należy przeprowadzić badania i pomiary arbitrażowe które są powtórzeniem badań lub pomiarów, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje się na wniosek strony Umowy. Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne laboratorium posiadające akredytację w zakresie wykonywanych czynności (pobieranie, przygotowanie i badanie próbek), które nie wykonywało badań lub pomiarów, przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli stron.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona domagająca się przeprowadzenia badań. Wyniki badań i pomiarów arbitrażowych traktowane są przez strony Umowy jako ostateczne.

## 6.6. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor może dopuścić do użycia tylko te materiały, które są dopuszczone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

W budownictwie na terenie Polski można stosować następujące wyroby:

- oznaczone znakiem „CE” których sprawdzenie producent zlecił akredytowanej jednostce Unii Europejskiej na podstawie:
  - zharmonizowanej normy HEN,
  - lub
  - Europejskiej Oceny Technicznej (EOT) jeżeli została taka opracowana.
- oznaczone znakiem „B” których sprawdzenie producent zlecił krajowej jednostce atestującej na podstawie:
  - Polskiej Normy PN,
  - lub
  - Krajowej Oceny Technicznej (KOT) jeżeli została taka opracowana.
- „Wyrób regionalny” dla których producent zgłosił odpowiednim wnioskiem do odpowiedniego terenowo wojewódzkiego inspektoratu budowlanego swój wyrób, a:

- nadzór budowlany na podstawie *Ustawy o wyrobach budowlanych* wydał pozytywną decyzję,
  - i producent na własną odpowiedzialność sporządził oświadczenie, że wyrób jest zgodny z odpowiednimi wymaganiami *Ustawy o wyrobach budowlanych*.
  - producent na własną odpowiedzialność umieszcza na produkcie znak budowlany „B wyrób regionalny województwa ...”
- Wyrób dla którego producent zgodnie z *Ustawą o wyrobach budowlanych* oświadczył że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z *indywidualną dokumentacją techniczną* zleconą uprawnionemu Projektantowi, który sporządził ją na podstawie obowiązujących norm.

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają, tych wymagań będą odrzucone.

### 6.7. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości.

Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde żądanie Inspektora.

## 7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

### 7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w jednostkach ustalonych w szczegółowej specyfikacji technicznej (SST).

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na **3 dni** przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

### 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Przy obliczaniu ilości należy stosować poniższe zasady:

- w przypadku powoływania się na powszechnie stosowane katalogi nakładów rzeczowych różnych wydawnictw lub producentów (np. KNR, AT, ZKNR, NNRNKB itp.) należy stosować się do podanych w nich zasadach obmiarowania,
- obliczanie ilości elementów lub robót należy prowadzić w określonej kolejności, podanej na początku przedmiaru, przy układaniu formuły obliczeniowych należy stosować stałą kolejność wpisywania wymiarów: np. szerokość, długość, wysokość, ilość,
- długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej,
- objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> (metr sześcienny) jako długość pomnożona przez średni przekrój,
- ilości obmierzone wagowo, będą ważone w t (tonach) lub kg (kilogramach) zgodnie z wymaganiami szczegółowej specyfikacji technicznej,
- powierzchnie będą wyliczone w m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) jako długość pomnożona przez średnią szerokość.

Zasady podane powyżej stosuje się o ile w szczegółowych specyfikacjach technicznych (SST), właściwych dla danych robót, nie określono tego inaczej.

### 7.3. Dokładność obliczeń

Dokładność obliczeń jest to dokładność końcowa wyliczonej ilości robót wykazanej w pozycji przedmiarowej.

Obliczoną ilość robót zaokrągla się do:

- a) liczb całkowitych dla szt. (sztuk), kpl. (kompletów),
- b) dwóch miejsc po przecinku dla m (metra), m<sup>2</sup> (metra kwadratowego), m<sup>3</sup> (metra sześciennego),
- c) trzech miejsc po przecinku dla t (tony), km (kilometra),
- d) czterech miejsc po przecinku dla ha (hektara).

Cząstkowe obliczenia ilość robót należy obliczać z dokładnością wyższą o jedno miejsce po przecinku w odniesieniu do dokładności końcowej.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót, lub w innym dokumencie, lub projekcie, nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg. instrukcji Inspektora na piśmie.

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

### 7.4. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

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

### 7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

## **8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń zawartych w odpowiednich szczegółowych specyfikacjach technicznych, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

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

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

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

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor który na bieżąco informuje Zamawiającego i Projektanta o planowanych czynnościach odbiorowych danego zakresu robót budowlanych.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora. 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 na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i na podstawie przeprowadzonych pomiarów, w konfrontacji z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną uprzednimi ustaleniami.

### **8.3. Odbiór częściowy**

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

### **8.4. Odbiór ostateczny robót**

#### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

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

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

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

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

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

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

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

#### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy
- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z specyfikacją techniczną,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z specyfikacją techniczną,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z specyfikacją techniczną, i dokumentacją projektową,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.



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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

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

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych konserwacją wałów w okresie gwarancyjnym.

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

## **9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

### **9.1. Sposób rozliczenia robót podstawowych,**

Podstawą płatności jest za ryczałtowa cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla pozycji ofertowej zgodnie z wytycznymi zawartymi w odpowiedniej specyfikacji.

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- a) koszt robocizny wraz z narzutami, ubezpieczeniem i podatkami,
- b) wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków oraz strat, a także transportu na teren budowy i wbudowania,
- c) wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- d) koszty pośrednie – składnik kalkulacyjny jednostkowej 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, koszty urządzenia, eksploatacji i likwidacji placu budowy (w tym: doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych, ogrodzenia, zaplecza biurowego, 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.
- e) koszt uporządkowania placu budowy po zakończeniu robót,
- f) zysk kalkulacyjny, zawierający też ewentualne ryzyka Wykonawcy z tytułu Umowy w całym okresie jego realizacji, łącznie z okresem gwarancyjnym, koszt ubezpieczenia Kontraktu, koszt gwarancji zwrotu zaliczki i gwarancji należytego wykonania, a także inne koszty i opłaty bankowe, finansowe i ubezpieczeniowe,
- g) koszty uzyskania wymaganych uzgodnień, pozwoleń, decyzji administracyjnych i odszkodowań,
- h) wszystkie koszty unieszkodliwienia odpadów, w tym opłaty środowiskowe,
- i) podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W cenie robót podstawowych należy ująć koszt dostosowania się do wymagań warunków Umowy oraz innych dokumentów do niej załączonych.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### **9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

W cenie robót podstawowych należy uwzględnić koszt wykonania robót tymczasowych niezbędnych do wykonania robót podstawowych wymienionych w pkt. 1.3.1.

### **9.4. Sposób rozliczenia robót dodatkowych.**

Zgodnie z Ustawą Prawo Zamówień Publicznych z dnia 11 września 2019r. (tj.: Dz. U. 2021r., poz. 1129, z późn. zm.) w porozumieniu z Zamawiającym.

### **9.3. Sposób rozliczenia prac towarzyszących**

W cenie robót podstawowych należy uwzględnić koszt wykonania prac towarzyszących niezbędnych do wykonania robót podstawowych wymienionych w pkt. 1.3.2.

### **9.5. Sposób rozliczenia robót zamiennych.**

Zgodnie z Ustawą Prawo Zamówień Publicznych z dnia 11 września 2019r. (tj.: Dz. U. 2021r., poz. 1129, z późn. zm.) w porozumieniu z Zamawiającym.

## **10. Dokumenty odniesienia**

### **10.1. Elementy Dokumentacji**

Dokumenty referencyjne tj.

Programy Funkcjonalno-Użytkowe, wytyczne uzupełniające, stanowiących załączniki do Umowy.

### **10.2. Przepisy przywołane**

#### **10.2.1. Ustawy**

- | Lp. | Tytuł   |
|-----|---|
| 1.  | Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. 2020r., poz. 1333, z późn. zm.)          |
| 2.  | Ustawa z dnia 20 czerwca 1997r.- Prawo o ruchu drogowym (tekst jedn.: Dz. U. 2021r., poz. 450, z późn. zm.) |

3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (tekst jedn.: Dz.U. z 2021r. poz. 1213, z późn. zm. )
4. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku (tekst jedn.: Dz.U. z 2019r. poz. 544, z późn. zm. )
5. Ustawa o Ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004r. (tekst jedn.: Dz.U. z 2021r., poz. 1098, z późn. zm.)
6. Ustawa – Prawo Ochrony Środowiska z dnia 27 kwietnia 2001r. (tekst jedn.: Dz.U. 2020r., poz. 1219, z późn. zm.)
7. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (tekst jedn.: Dz.U. 2021r., poz. 624, z późn. zm.)
8. Ustawa z dnia 12 września 2002 r., o normalizacji (tekst jedn.: Dz.U. 2015r., poz. 1483, z późn. zm.)
9. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jedn.: Dz.U. 2020r., poz. 1219, z późn. zm.)
10. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jedn.: Dz.U. 2021r., poz. 779, z późn. zm.)
11. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jedn.: Dz.U. 2021r., poz. 1211, z późn. zm.)
12. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (tekst jedn.: Dz.U. 2021r., poz. 716, z późn. zm.)
13. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jedn.: Dz.U. 2020r., poz. 2052, z późn. zm.)
14. Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (tekst jedn.: Dz.U. 2021r., poz. 1420, z późn. zm.)
15. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r., o prawie autorskim i prawach pokrewnych (tekst jedn.: Dz.U. 2021r., poz. 1062, z późn. zm.)
16. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jedn.: Dz.U. 2021r., poz. 1376, z późn. zm.)
17. Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków (tekst jedn.: Dz.U. 2021r., poz. 497, z późn. zm.)
18. Ustawa z dnia 11 sierpnia 2001 r. o szczególnych zasadach odbudowy, remontów i rozbiórek obiektów budowlanych zniszczonych lub uszkodzonych w wyniku działania żywiołu (tekst jedn.: Dz.U. 2020r., poz. 764, z późn. zm.)
19. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst jedn.: Dz.U. 2021r., poz. 779, z późn. zm.)
20. Zgodnie z Ustawą Prawo Zamówień Publicznych z dnia 11 września 2019r. (tj.: Dz. U. 2021r., poz. 1129, z późn. zm.) w porozumieniu z Zamawiającym.
21. Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. 2021 r., poz. 710)

#### 10.2.2. Rozporządzenia

- | Lp. | Tytuł   |
|-----|---|
| 1.  | Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r., w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz.U. z 2004r., Nr 180, poz. 1860, z późn. zm.)   |
| 2.  | Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 28 czerwca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, których wprowadzanie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego (Dz.U. z 2019r., poz. 1220, z późn. zm.) |
| 3.  | Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 18 sierpnia 2020 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. (Dz.U. z 2021r., poz. 1304, z późn. zm.)         |
| 4.  | Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (tekst jedn.: Dz.U. z 2018r., poz. 583, z późn. zm.)  |
| 5.  | Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r. poz. 1966).   |

6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jedn.: Dz.U. z 2019r., poz. 1065, z późn. zm.)
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 listopada 2016 w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1968).
8. Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tj. Dz.U. z 2021r., poz. 2454)
9. Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (tj. Dz.U. z 2021r., poz. 2280)
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2003r., Nr 120, poz. 1126)
11. Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r., w sprawie prowadzenia dziennika budowy, montażu i rozbiórki (tekst jedn.: Dz. U. z 2021r., poz. 1686, z późn. zm.)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (tekst jedn.: Dz.U. z 2021r., poz. 2066, z późn. zm.)
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 30 sierpnia 2004 r., w sprawie warunków i trybu postępowania w sprawach rozbiórek nieużytkowanych lub niewykończonych obiektów budowlanych (Dz. U. 2004r., Nr 198, poz. 2043)
14. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r., Nr 120, poz. 1135)
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie rozbiórek obiektów budowlanych wykonanych metodą wybuchową (Dz. U. z 2003r., Nr 47, poz. 401)
16. Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 18 lipca 2003 r. w sprawie terenów zamkniętych niezbędnych dla obronności państwa (Dz.U. z 2003r., Nr 141, poz. 1368)
17. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r., w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jedn.: Dz.U. z 2003r., Nr 169 , poz. 1650, z późn. zm.)
18. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 marca 2006 r. w sprawie szczegółowych zasad zabezpieczenia przeciwpożarowego lasów (Dz.U. z 2015r., poz. 1070, z późn. zm.)
19. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 25 kwietnia 2019 r., w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz.U. z 2019r., poz. 819, z późn. zm.)
20. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (t.j.: Dz. U. z 2019r., poz. 1643, z późn. zm.)
21. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019r., poz. 1642, z późn. zm.)
22. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r., poz. 463, z późn. zm.)
23. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 31 grudnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (tekst jedn.: Dz. U. z 2017r., poz. 2338, z późn. zm.)
24. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego. (Dz. U. z 2001r, nr 138, poz. 1554)
25. Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 2 sierpnia 2018 r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich i badań konserwatorskich przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków albo na Listę Skarbów Dziedzictwa oraz robót budowlanych, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków, a także badań archeologicznych i poszukiwań zabytków. (Dz. U. z 2018r, poz. 1609).
26. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE), Construction Product Regulation CPR Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz.U. Unii Europejskiej z 4 kwietnia 2011 r.),

27. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2016 r., poz. 1966).

#### **10.2. Normy**

Przywołano w szczegółowych specyfikacjach technicznych SST.

## B.01.02.01 ROBOTY ZIEMNE

### 1. Część ogólna

#### 1.1. Nazwa nadana przez zamawiającego BUDOWA SCENY PLENEROWEJ W LUZINIE

#### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót ziemnych dla budownictwa ogólnego w szczególności związanych z wykonaniem:

- wykopów fundamentowych i niwelacyjnych,
- nasypów konstrukcyjnych, podbudów, wymiany gruntów i zasypek oraz robót przygotowawczych związanych z ich wykonywaniem.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem robót ziemnych na terenie budowy / prac ziemnych.

Postanowień zawartych w niniejszej specyfikacji nie stosuje się do wykonywania robót ziemnych:

- na terenach objętych uszkodzeniami górnictwami,
- tras kolejowych i lotnisk,
- tuneli i innych budowli podziemnych, wykonywanych metodami górnictwami,
- urządzeń i budowli hydrotechnicznych,
- instalacji melioracyjnych,
- związanych z pracami geotechnicznymi i geologicznymi,
- związanych z pracami archeologicznymi.

#### 1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych,

##### 1.3.1. Prace towarzyszące

- Projekt wykonawczy sporządzony przez specjalistyczną wykonującą zabezpieczenia ścian wykopów lub projektanta / jednostkę projektową współpracującą z tą firmą.
- Projekt wykonawczy sporządzony przez specjalistyczną wykonującą projekty stabilizacji gruntów lub projektanta / jednostkę projektową współpracującą z tą firmą.
- Projekt monitoringu obiektów sąsiednich.
- Projekt czasowego obniżenia zwierciadła wody gruntowej.
- Projekt betonowania w związku z działaniem niekorzystnych temperatur czy innych niekorzystnych czynników.
- Dodatkowe opracowania geotechniczne lub geologiczno-inżynierskie.

##### 1.3.2. Roboty tymczasowe

- Zabezpieczenie ewentualnych odkrytych sieci uzbrojenia podziemnego.
- Roboty związane z pompowaniem napływającej wody gruntowej (np. betonowanie w wykopach).
- Pielęgnacja mieszanki betonowej w okresie niekorzystnych temperatur.
- Roboty zabezpieczające beton przed niekorzystnymi wpływami na jego strukturę w czasie wiązania.

Opis prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### 1.4. Informacje o terenie budowy

Informację o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,

podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### 1.5. Nazwy i kody robót budowlanych CPV

45111200-0 Roboty w zakresie usuwania gleby

45112200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

4511240-2 Roboty w zakresie odwodnienia gruntu

45112700-2 Roboty w zakresie kształtowania terenu

#### 1.6. Określenia podstawowe

##### 1.6.1. Terminy i definicje dotyczące wykopów

**Wykop fundamentowy (wykop pod obiekt)** - wykop wykonywany w celu realizacji posadowienia obiektu budowlanego, np. budynku, obiektu inżynierskiego, budowli ziemnej, przewodów instalacyjnych.

**Wykop niwelacyjny** - wykop wykonywany w celu zmiany ukształtowania istniejącego terenu.

**Wykop tymczasowy** - wykop o przewidywanym okresie użytkowania nie dłuższym niż 1 rok, wykonany na potrzeby realizacji robót budowlanych, a po ich zakończeniu likwidowany.

**Wykop trwały** - wykop o przewidywanym okresie użytkowania dłuższym niż 1 rok.

**Wykop szerokoprzestrzenny** - wykop o szerokości dna wykopu większej niż 1,5 m.

**Wykop wąskoprzestrzenny** - wykop o szerokości dna wykopu mniejszej lub równej 1,5 m.

**Wykop płytki** - wykop o głębokości  $H_w \leq 1$  m.

**Wykop o średniej głębokości** - wykop o głębokości  $1 < H_w \leq 3$  m.

**Wykop głęboki** - wykop o głębokości  $H_w > 3$  m.

**Wykop otwarty** - wykop wykonywany bez obudowy, o bezpiecznym nachyleniu skarp.

**Wykop o skarpach stabilizowanych** – wykop otwarty o skarpach wykonywanych w gruncie wzmocnionym (stabilizowanym), np. środkami chemicznymi.

**Wykop obudowany** – wykop o ścianach lub skarpach zabezpieczonych obudową.

**Obudowa** – konstrukcja zabezpieczająca stateczność ścian lub skarpi wykopu, ewentualnie dodatkowo zabezpieczająca grunt w sąsiedztwie wykopu, przed nadmiernymi odkształceniami.

**Obudowa tymczasowa** – obudowa przewidziana do usunięcia po zakończeniu robót w wykopie.

**Obudowa trwała** – obudowa przewidziana do pozostawienia w gruncie.

#### **1.6.2. Terminy i definicje dotyczące nasypów**

**Nasyp** – budowla ziemna wykonana z gruntów naturalnych, ulepszonych dodatkami lub z gruntów antropogenicznych.

**Wysokość nasypu** – maksymalna różnica pomiędzy rzędną podłoża, na której wykonywany jest nasyp, a projektowaną rzędną wierzchu nasypu.

**Nasyp zwarty** – nasyp, którego wysokość jest tego samego rzędu co wymiar rzutu nasyp powierzchniowy – nasyp, którego wysokość (grubość) jest wielokrotnie mniejsza od wymiarów rzutu.

**Nasyp budowlany (nB)** – nasyp, którego rodzaj gruntów i stan zagęszczenia spełnia wymagania konstrukcyjne, jakim powinny odpowiadać budowle ziemne lub podłoża pod budowle.

**Nasyp niebudowlany (nN)** – nasyp niespełniający wymagań konstrukcyjnych

**Zagęszczanie gruntów** – proces budowlany, którego celem jest zmniejszenie objętości porów gruntu.

**Modyfikacja/ulepszenie podłoża** – dostosowanie podłoża do wymagań stawianych przez obiekt budowlany, przy wykorzystaniu technologii: zagęszczenia gruntów, wymiany gruntów, prekonsolidacji, cementacji i stabilizacji oraz zbrojenia masywu gruntowego.

**Materiał zasypowy** – wyselekcjonowany materiał gruntowy, zwykle o dużej przepuszczalności, przeznaczony do zasypywania lub obsypywania elementów budowli, zwłaszcza konstrukcji oporowych, przepustów, tuneli budowanych metodą odkrywkową; wykorzystanie gruntów spoistych wymaga dostosowania technologii wbudowywania do ich właściwości.

**Materiał gruntowy** – materiał używany do wykonania nasypu; z reguły grunt mineralny rodzimy lub antropogeniczny.

**Nasyp konstrukcyjny** – nasyp stanowiący budowlę ziemną (wał, groblę, skarpe).

**Wymiana gruntu** – wykonanie nasypu uzupełniającego w miejscu usuniętego gruntu, zazwyczaj gruntu nienośnego lub zanieczyszczonego (np. związkami ropopochodnymi).

**Podbudowa** – nasyp stanowiący podłożę nawierzchni utwardzonych (podłóg, posadzek przemysłowych, nawierzchni magazynowych, parkingowych itp.)

**Nasyp niwelacyjny** – nasyp wykonywany przy kształtowaniu terenu.

**Zasyпка** – grunt wypełniający przestrzeń pomiędzy gruntem rodzimym i obiektem budowlanym, również nasyp wypełniający wykop (np. po ułożeniu przewodów instalacyjnych).

Pozostałe określenia podstawowe zgodnie z definicjami podanymi w ST „Warunki Ogólne”.

### **1.7. Wymagania dotyczące robót**

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

#### **1.7.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety specyfikacji technicznych (ST).

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

#### **1.7.2. Zabezpieczenie terenu budowy**

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

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

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

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

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

W okresie trwania budowy Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

#### **1.7.4. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca ma obowiązek przestrzegać przepisy i wymagania ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca musi utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

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

#### **1.7.5. Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczalne do użytku.

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

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

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

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

#### **1.7.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

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

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

Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

#### **1.7.7. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca ma obowiązek stosować się do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i gruntu, wyposażenia na i z terenu robót. Musi uzyskać on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków.

#### **1.7.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca musi przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

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

#### **1.7.9. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia ich zakończenia przez Inspektora nadzoru).

Wykonawca będzie utrzymywać wykonane roboty w niezmiennym stanie do czasu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba ich utrzymanie, to na polecenie Inspektora nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

### **1.8 Dokumentacja robót ziemnych**

Dokumentację robót ziemnych stanowią:

- projekt budowlany,
- projekt wykonawczy (obligatoryjny w przypadku zamówień publicznych),
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych),
- dziennik budowy,
- książka obmiarów,
- karty czasu pracy sprzętu mechanicznego do robót ziemnych,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza.

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

## **2. Wymagania dotyczące właściwości materiałów**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

#### **2.2.1. Grunty - wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła pozyskiwania materiałów (podłoża, obsypki) i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystywane w maksymalnym stopniu do zasyпки (przy spełnieniu wymogów jakościowych). Miejsce czasowego składowania gruntów powinno być zlokalizowane w obrębie placu budowy lub poza terenem budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora nadzoru.

Grunt użyty do zasyпки powinien odpowiadać wymaganiom projektowym, wg PN-EN 1997-1. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz, nie powinien być zbrylony (zamarznięty) nie może zawierać gruzu, śmieci itp., co mogłoby uszkodzić przewód lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasyпки.

#### **2.2.2. Odwodnienie wykopów - drenaż, igłofiltry, ścianki szczelne**

Rodzaj zastosowanego odwodnienia i zastosowanych materiałów (np. drenaż - sączi ceramiczne, z tworzyw sztucznych, ścianki szczelne - z kształtowników stalowych, z blach giętych na zimno, igłofiltry z rurek stalowych lub z tworzyw sztucznych) musi być zgodny z dokumentacją projektową i odpowiednią ST.

#### **2.2.3. Obudowy (oszalowanie) wykopów**

Pionowe obudowy ścian wykopów pod rurociągi mogą być wykonane z bali drewnianych, pali szalunkowych (wyprasek) oraz deskowań systemowych składających się z różnych elementów obudowy (np. płyta podstawowa, słupy, rozpory itd.).

W zależności od rodzaju gruntu i warunków terenowo-wodnych (po dokonaniu obliczeń statycznych naporu gruntu) należy dobrać odpowiedni zestaw elementów obudowy wykopu dla określonej głębokości.

Należy ściśle przestrzegać wytycznych producenta odpowiednich obudów wykopów.

## **2.3. Składowanie materiałów**

Grunt wydobywany z wykopu powinien być składowany po jednej stronie wykopu lub wywieziony na odkład. Elementy obudowy wykopów należy składać w taki sposób, aby nie nastąpiło ich samoczynne przesunięcie. Wszystkie rodzaje płyt układać poziomo na dwóch belkach drewnianych, najlepiej kompletami wg wymiarów i rodzajów. Wskazane jest użycie przekładek z deseczek, które zapobiegną porysowaniu farby w czasie podnoszenia płyt.

Słupy należy układać poziomo na przekładkach drewnianych.

Rozpory stałe, bufory, sworznie i zawlecзки należy przechowywać w pomieszczeniu zamkniętym, oczyszczone i zakonserwowane.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości.

## **3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, posiadać odpowiednie dopuszczenia i przeglądy. Sprzęt do robót ziemnych powinien być obsługiwany przez osoby o odpowiednich uprawnieniach i zaakceptowany 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, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

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

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub 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 nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w ST „Wymagania Ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

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

- odspajania i wydobywania gruntów:
  - narzędzia mechaniczne,
  - zrywarki,
  - koparki,
  - ładowarki,



- koparko-ładowarki,
- osprzęt do koparek i koparko-ładowarek (łyżka do wykopów, łyżka skarpówka, młot burzący, wiertnice),
- maszyny do wykonywania przycisków instalacyjnych.
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów: spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.,
- narzędzia ręczne do robót ziemnych: łopaty, kilofy, łomy, taczki, grabie,
- transportu mas ziemnych (samochody samowyładowcze, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

#### **4. Wymagania dotyczące środków transportu**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

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 ziemnych zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

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 nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inspektora nadzoru pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

##### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportów**

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

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

#### **5. Wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót w ST „Wymagania Ogólne”.

##### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

###### **5.2.1. Wykopy**

###### **5.2.1.1. Dokumentacja projektowa**

Przed rozpoczęciem robót wykonawca powinien przeanalizować dostarczoną przez inwestora dokumentację projektową, wyjaśnić wszelkie niejasności, a stwierdzone braki w dokumentacji powinny zostać uzupełnione.

Informacje dotyczące ukształtowania, zagospodarowania i użytkowania terenu oraz podziemnej infrastruktury zawierają aktualne mapy do celów projektowych.

Dane o warunkach gruntowo-wodnych i geotechnicznych powinny być przygotowane przez specjalistów w formie dokumentacji badań podłoża gruntowego, opinii geotechnicznej, projektu geotechnicznego, a w określonych przypadkach dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.

###### **5.2.1.2. Roboty przygotowawcze i związane**

###### **Zakres robót**

Zakres robót przygotowawczych obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wytyczeniem i stabilizacją w terenie granic wykopu oraz, w razie potrzeby, usytuowanie występujących w obrębie wykopu instalacji podziemnych lub innych przeszkód, wymagających wykonywania wykopu ze szczególną ostrożnością,
- oczyszczenie i przygotowanie terenu,
- przygotowanie dróg dojazdowych,
- odwodnienie powierzchniowe terenu.

Zakres robót związanych obejmuje:

- prace geodezyjne związane z określeniem wymiarów dna wykopu i usytuowania podstawowych elementów konstrukcji oraz, w razie potrzeby, pochylenia skarp wykopu,
- wgłębne obniżenie poziomu wody gruntowej,
- odwodnienie powierzchniowe dna wykopu.

###### **Prace geodezyjne**

Przy wykonywaniu budowlanych robót ziemnych, obejmujących wykopy i nasypy, wymiany gruntów i ich stabilizację itp., zakres prac geodezyjnych jest zależny od przeznaczenia i rodzaju konstrukcji obiektów, którym te roboty ziemne mają służyć.

Prace geodezyjne przy obsłudze robót ziemnych obejmują przede wszystkim:

1. Wytyczenie w terenie poziomego obrysu robót ziemnych, a w przypadku złożonej formy obiektu – również wyznaczenie obrysów poszczególnych części obiektu, lokalizacji (sytuacyjnie i wysokościowo) ich charakterystycznych przekrojów

itp. elementów geometrycznych, przyjętych w projekcie obiektu.

Punkty obrysu wykopu/nasyłu oznacza się z reguły palikami pomiarowymi.

Dodatkowo, poza zasięgiem robót budowlanych, zakłada się w sąsiedztwie punktów obrysu robót ich punkty odniesienia, pozwalające na proste odtworzenie domiarami punktów obrysu w przypadku ich zniszczenia w trakcie robót ziemnych.

2. Założenie na zewnątrz, w pobliżu budowanego obiektu, niezbędnej liczby

trwałych wysokościowych punktów odniesienia (reperów roboczych), wykorzystywanych przez wykonawcę przy bieżącej kontroli robót ziemnych. Jako repery

robocze przyjmuje się trwale oznaczone elementy istniejących na terenie obiektów budowlanych lub przy ich braku – specjalne elementy osadzone w gruncie w sposób zapewniający ich stabilność w trakcie budowy.

3. Wykonanie, w miarę potrzeb, geodezyjnej kontroli wymiarowej zakończonych etapów lub wybranych elementów robót ziemnych, a także elementów i obiektów zanikających w trakcie budowy.

4. Wymagane dokładności inwentaryzacyjnych pomiarów geodezyjnych powinny być określane w specyfikacjach technicznych wykonania i odbioru robót, wyszczególnionych w projekcie budowlanym wykonawczym zadania inwestycyjnego.

Samo wykonanie prac geodezyjnych i opracowań stanowiących ich wynik zostało uregulowane w przepisach ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne [4], w rozporządzeniu w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego

Dodatkowo prace geodezyjne na budowie muszą uwzględniać przepisy ustawy Prawo budowlane, a także wymagania rozporządzenia w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie.

5. Zakres pomiarów geodezyjnych, wykonywanych przy budowlanych robotach ziemnych, może być bardzo różny. Wynika to z charakteru obiektu budowlanego, wymagań zawartych w projekcie budowlanym wykonawczym i w obowiązujących specyfikacjach technicznych, a także z ustaleń nadzoru technicznego inwestora na podstawie oceny sytuacji na budowie w trakcie jej realizacji.

Szczególnym przypadkiem budowlanych robót ziemnych jest wykonywanie głębokich wykopów w ściankach szczelnych oraz obudowach służących np. jako szalunki fundamentów. W tym przypadku tyczenie obrysu ścianek szczelinowych wykonuje się z podwyższoną dokładnością, odpowiadającą wyznaczaniu położenia osi fundamentów. Ponadto, w trakcie robót ziemnych i fundamentowania należy wykonywać z podwyższoną dokładnością okresowe pomiary kontrolne odształceń i przemieszczeń ścianek szczelnych wykopu oraz otaczającego terenu i pobliskich istniejących obiektów budowlanych.

Przyjmuje się, że dokładność tyczenia/obmiaru ziemnych robót budowlanych powinna być rzędu  $\pm 10$  cm.

Odpowiednio wyższe dokładności są wymagane przy tyczeniu różnych stałych obiektów i urządzeń towarzyszących.

Jeżeli projekt budowlany oraz specyfikacje techniczne nie określają wymaganej dokładności pomiarów geodezyjnych przy wyznaczaniu i inwentaryzacji elementów konstrukcyjnych budowli, to przy ustalaniu dokładności pomiarów należy posługiwać się podanymi w normach i specyfikacjach technicznych tolerancjami wykonania poszczególnych rodzajów robót budowlanych i ich elementów. Wówczas najczęściej przyjmuje się, że dokładność wyznaczenia/pomiaru poszczególnego punktu budowli nie może być mniejsza niż 15 – 20% dopuszczalnej odchyłki od wymiaru podanego w projekcie. Takie założenie pozwala uznać, że błąd wykonanego pomiaru ma matematycznie znikomy wpływ na wytyczenie/inwentaryzację danego punktu.

W zależności od założonej dokładności tyczenia/inwentaryzacji poszczególnych elementów budowanego obiektu dobiera się odpowiednio metody i narzędzia pomiarowe, zapewniające uzyskanie wymaganej dokładności prac pomiarowych. Dla każdego pomiaru na budowie powinien być wykonany niezależny pomiar kontrolny, wykluczający popełnienie omyłek przy określaniu położenia poszczególnych punktów.

Wszystkie pomiary geodezyjne na budowie (poza drobnymi obiektami niewymagającymi zgłoszenia do organu nadzoru budowlanego) powinny być oparte na punktach osnowy geodezyjnej lub pomiarowej, co gwarantuje powtarzalność wyników pomiaru w czasie realizacji budowy. Najczęściej wykorzystuje się tu punkty państwowej osnowy geodezyjnej poziomej i wysokościowej, o ile dokładność ich wyznaczenia zapewnia uzyskanie wymaganej dokładności pomiarów geodezyjnych na budowie. W przeciwnym przypadku należy założyć lokalną siatkę stałych punktów pomiarowych osnowy realizacyjnej, dostosowanej do warunków terenowych placu budowy. Tą osnowę należy pomierzyć z dokładnością zapewniającą następnie uzyskanie odpowiedniej dokładności pomiaru szczegółów na budowie, a także dowiązać geodezyjnie do najbliższych punktów osnowy państwowej, co pozwoli na wprowadzenie treści mapy powykonawczej obiektu na mapę zasadniczą kraju.

Sprzęt i metody pomiarów na potrzeby obsługi geodezyjnej każdego rodzaju budowy powinny być dobierane w sposób umożliwiający ich optymalne wykorzystanie. Powszechnie stosuje się tachimetry elektroniczne z dalmierzami laserowymi, elektroniczne niwelatory kodowe oraz laserowe niwelatory budowlane i rozmaity osprzęt pomocniczy, wspomagający pomiary na budowie.

Duże możliwości zastosowań na budowach mają techniki pomiarowe z wykorzystaniem precyzyjnego pozycjonowania przy pomocy globalnego systemu nawigacji satelitarnej (GNSS). Najdokładniejszą jest pomiarowa technika statyczna, która wymaga równoczesnego użycia kilku odbiorników GNSS w długich sesjach obserwacyjnych. Zebrane obserwacje podlegają przetworzeniu i wyrównaniu po zakończeniu prac pomiarowych (*post processing*). Technikę tą stosuje się do wyznaczania położenia punktów osnowy realizacyjnej z dokładnością poniżej  $\pm 1$  cm.

Przy pomiarach szczegółów sytuacyjnych i wysokościowych stosuje się techniki kinematyczne: RTK z lokalnym odbiornikiem bazowym, umieszczonym na punkcie o znanych współrzędnych (X, Y, H) lub RTN oparty na sieci stacji referencyjnych, np. państwowej ASG-EUPOS. Pomiar wykonywany jest za pomocą odbiornika ruchomego, otrzymującego przez modem radiowy lub GSM poprawki ze stacji bazowej lub sieci stacji referencyjnych. Czas pomiaru pojedynczego punktu wynosi 1 – 3 min. Ta metoda pozwala na pomiar z dokładnością poziomą  $\pm 2 - 4$  cm i wysokościową  $\pm 5 - 6$  cm względem stacji referencyjnych.

#### **Oczyszczenie i przygotowanie terenu**

Zgodnie z normą PN-B-06050:1999 oczyszczenie i przygotowanie terenu robót ziemnych powinno być wykonywane po dokładnym rozpoznaniu istniejących na tym terenie obiektów i związanych z nimi instalacji i urządzeń oraz roślinności. Oczyszczenie i przygotowanie terenu powinno obejmować:

- usunięcie występujących rumowisk, wysypisk odpadów oraz gruntów zanieczyszczonych związkami chemicznymi; czynności te powinny być wykonane z uwzględnieniem wymagań ochrony środowiska,
- przełożenie lub zabezpieczenie przed uszkodzeniami, przewidzianych w projekcie instalacji podziemnych,
- usunięcie występujących w granicach wykopu krzewów i drzew (jeżeli projekt nie przewiduje inaczej),
- zabezpieczenie - w razie potrzeby - przed uszkodzeniami drzew i obiektów występujących w sąsiedztwie granic wykopu, szczególnie obiektów chronionych prawem (pomniki przyrody, pomniki kultury, wykopaliska archeologiczne),
- osuszenie istniejących na terenie robót ziemnych zbiorników i cieków wodnych lub przełożenie zgodnie z odrębnym projektem.

Jeżeli wcześniejsze zagospodarowanie terenu robót wskazuje na możliwość występowania w podłożu np. starych instalacji, drenów, murów i fundamentów - wskazane jest wykonanie przekopów kontrolnych, umożliwiających stwierdzenie ich obecności.

Wykonanie przekopów kontrolnych może być również uzasadnione w miejscach wykonywania obudów.

Jeżeli wykonanie wykopu wymaga usunięcia drzew, i nie było przewidziane w projekcie budowlanym, to ich usunięcie wymaga uzgodnienia z odpowiednim wydziałem ochrony środowiska. Drzewa powinny być usuwane w całości, łącznie z karpami. Doły po usunięciu karp poza granicami wykopu powinny być wypełnione nasypem i zagęszczonym gruntem tego samego rodzaju co grunt podłoża i przykryte warstwą ziemi humusowej.

#### **Przygotowanie dróg dojazdowych**

Przed przystąpieniem do wykonania robót ziemnych należy wykonać niezbędne tymczasowe drogi dojazdowe do terenu i na terenie budowy oraz, ewentualnie, wyznaczyć objazdy dla ruchu drogowego. Drogi te należy oznakować jak miejsca niebezpieczne, wymagające szczególnej ostrożności.

#### **Odwodnienie powierzchniowe obszarów przyległych**

Obszary, gdzie prowadzone są roboty ziemne w celu wykonania wykopów, należy zabezpieczyć przed destrukcyjnym działaniem wód opadowych i gruntowych na skarpy i dno wykopu.

Zabezpieczenie terenu wykopu przed wodami opadowymi należy wykonać przez odpowiednie ukształtowanie przyległego terenu (ze spadkiem od wykopu) lub ujęcia i odprowadzenie wód powierzchniowych napływających w miejsce wykonywanych robót.

Odwodnienie powierzchniowe dna wykopu stosuje się przy niedużym zagłębieniu dna poniżej poziomu zwierciadła wody gruntowej oraz nieznacznym jej wydatku, w warunkach gdy pompowanie z dna wykopu nie powoduje zagrożeń obiektów sąsiednich, a także gruntu występującego w dnie. Wodę napływającą do wykopu przez skarpy lub ściany i dno zbiera się za pomocą systemu rowków i drenów poziomych do studzienek zbiorczych i stamtąd odpompowuje na zewnątrz wykopu. Orientacyjne wartości współczynników filtracji dla poszczególnych gruntów (k) i jednostkowe wydajności (q), podano w tablicy 1.

Tablica 1. Orientacyjne wartości jednostkowe wydajności (q) i współczynników filtracji (k)

Rodzaj gruntu	q m <sup>3</sup> /h*m <sup>2</sup>	k m/dobę
Piaski drobne	0,15	0,50-1,0
Piaski średnie	0,25	10-25
Piaski grube i żwiry	0,30-3,0	25-250
Skąły spękane	0,15-0,25	kilkadziesiąt do kilkuset

Niedogodność techniczna tego sposobu odwodnienia polega na tym, że woda napływająca do wykopu rozluźnia grunt, wynosząc drobne frakcje, i wpływa w ten sposób na zmniejszenie jego nośności. Należy wtedy stosować filtry odwrotne w miejscach intensywnego przepływu.

#### **Odwodnienie wgłębne**

Obniżanie poziomu wody gruntowej w podłożu lub obniżanie jej ciśnienia powinno być wykonywane zgodnie z projektem, który powinien być opracowany na podstawie wyników badań geotechnicznych i hydrogeologicznych.

Woda może być usuwana z podłoża za pomocą igłofiltrów, igłostudni lub studni wierconych, a także z zastosowaniem elektroosmozy. Dobór systemu zależy od:

- istniejących warunków gruntowych i wodnych w podłożu,
- charakterystyki odwadnianego obiektu, np. głębokości wykopu, wymaganej depresji i zasięgu odwodnienia.

Zaleca się, aby przyjęty system odwodnienia spełniał poniższe warunki:

- system powinien spełniać wymagania ustawy [3], zwłaszcza dotyczące ilości pompowanej wody z wykopu, jej zrzutów do cieków czy kanalizacji, które powinny następować za zgodą właściwych instytucji,
- system nie powinien prowadzić do nadmiernych osiadań lub uszkodzenia pobliskich obiektów,
- w celu ograniczenia przemieszczania cząstek gruntu razem z pompowaną wodą powinno się stosować odpowiednie filtry wokół ujęć; nie dotyczy to piasków równoziarnistych, które są dobrym materiałem filtrującym,
- system powinien być tak zaprojektowany i wykonany, aby utrzymywał przewidziane w projekcie poziomy wody bez znaczących wahań,
- należy zapewnić odpowiedni zapas wydajności pomp, jak również zabezpieczyć urządzenia zastępcze na wypadek awarii zasilania,
- przywracanie poziomu wody gruntowej po zakończeniu odwodnienia powinno następować w taki sposób, aby nie dopuścić do wystąpienia niekorzystnych zjawisk, takich jak zapadanie się gruntów o wrażliwej strukturze, np. w luźnym piasku,
- wody opadowe i z dna wykopu, odprowadzane przez system odwodnienia, powinny być oczyszczane przed zrzutem do kanalizacji czy zbiornika wodnego.

Wgłębne obniżenie poziomu wody gruntowej można uzyskać za pomocą studni depresyjnych, igłofiltrów lub igłostudni. Podstawowe kryterium stosowania studni depresyjnych i igłofiltrów jest współczynnik filtracji  $k$  gruntu odwadnianego oraz wymagana depresja:

- przy  $k \geq 1$  m/dobę - stosuje się studnie depresyjne lub igłofiltry,
- przy  $1 > k > 0,10$  m/dobę - stosuje się igłofiltry z podciśnieniem,
- przy  $k \leq 0,10$  m/dobę - stosuje się igłofiltry z elektroosmozą.

Studnie depresyjne stosuje się zazwyczaj w przypadku większych miąższości warstw wodonośnych, natomiast igłofiltry - w przypadku warstw o małej miąższości (0,50 - 1,50 m).

Studnie depresyjne należy zapuszczać do gruntów najbardziej przepuszczalnych. Wymagane obniżenie poziomu wody gruntowej osiąga się najczęściej w wyniku pompowania wody ze studni rozstawionych wzdłuż obwodu wykopu fundamentowego. W trudnych układach hydrogeologicznych oraz dużej powierzchni wykopu należy uwzględnić wielkość dopływu wody i aby nie dopuścić do przebicia hydraulicznego w dnie wykopu, studnie powinny być również instalowane w obrębie wykopu.

Studnie depresyjne wykonuje się w otworach wiertniczych o średnicy 200-500 mm lub przez wpułkiwanie. Przestrzeń wokół rury filtrowej wypełnia się obsypką filtracyjną, podciągając stopniowo rury osłonowe. Niekiedy zamiast obsypki filtracyjnej zakłada się gotowe filtry prefabrykowane (np. filtr żwirowy) lub nie daje się obsypki, jeżeli wymiar oczek siatki filtra  $d_s$  jest mniejszy lub w przybliżeniu równy średnicy  $d_{50}$  gruntu.

W przypadku odwodnienia studniami depresyjnymi, do każdej studni wprowadza się pompę głębinową połączoną z kolektorem przewodem tłocznym.

Ujęcia pionowe o średnicach filtrów 75 - 175 mm nazywa się igłostudniami, które zwykle przystosowane są do wprowadzania w grunt przez wpułkiwanie.

Instalacja do obniżenia poziomu wody za pomocą igłofiltrów składa się z pomp samozasysających lub agregatu pompującego wodę, kolektora zbiorczego i igłofiltrów. W skład agregatu pompującego wchodzi pompa odśrodkowa do pompowania wody i pompa próżniowa do odpowietrzania instalacji i wytwarzania podciśnienia.

Igłofiltry rozstawia się w odstępach od 0,60 do 1,8 m (przeważnie 1,0 m) wokół wykopu.

Jeden zestaw (stosowany przy jednej pompie) zazwyczaj składa się z 50 - 60 igłofiltrów. Za pomocą igłofiltrów można obniżyć poziom zwierciadła wody gruntowej w środku dołu fundamentowego o około 4,0 m. Jeśli zachodzi konieczność większego obniżenia zwierciadła wody, to należy stosować następne obwody igłofiltrów rozmieszczonych w różnych poziomach (piętrach).

W warunkach miejskich, przy realizacji głębokich wykopów i odwodnień, stosuje się systemy „uszczelnionych wykopów”. Wykop taki ograniczony jest ścianami szczelinowymi, ściankami szczelnymi lub palościanką, która kończy się w warstwach nieprzepuszczalnych. Gdy w podłożu nie występuje warstwa nieprzepuszczalna lub znajduje się zbyt głęboko, to możliwe jest wykonanie poziomej przesłony metodą iniekcji. Poziome przesłony uszczelniające wykonuje się wewnątrz obudowy z iniekcji uszczelniających poniżej poziomu płyty dennej. Projekt poziomej przesłony uszczelniającej powinien uwzględniać wymagany współczynnik bezpieczeństwa dla stanów granicznych: UPL - utrata stateczności na skutek ciśnienia wody (wypór) oraz HYD - wypiętrzenie lub przebicie hydrauliczne gruntu. Po wykonaniu szczelnych ścian i uszczelnienia poziomego (poddennego) odpompowuje się wodę z wnętrza obudowy.

### 5.2.1.3. Warunki wykonania wykopów

#### Metoda wykonywania wykopów

Zgodnie z normą PN-B-06050:1999 metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana do zakresu robót, rodzaju, rozmiarów i głębokości wykopów, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wykopy powinny być wykonywane w maksymalnym stopniu przy użyciu sprzętu mechanicznego. Natomiast ręczne odsypianie urobku należy stosować w przypadkach:

- odsypiania gruntów w sąsiedztwie przewodów instalacji podziemnej, jak również przy wykopach poszukiwawczych,
- w strefie dna wykopu, gdy użycie sprzętu mogłoby pogorszyć warunki gruntowe,
- gdy użycie sprzętu uniemożliwia uzyskanie wymaganej dokładności wykonania,

- w szczególnych przypadkach uzasadnionych względami ekonomicznymi.

Wykonywanie wykopów składa się z procesu rozluźniania podłoża, urabiania i odkładania (lub bezpośredniego załadunku i wywozu).

Stosuje się następujące metody prowadzenia wykopu:

- wykop czołowy na pełną głębokość,
- wykop warstwami z kombinacją półtek i odkładów,
- wykop boczny,
- wykop na zboczu, przy czym powierzchnie warstw zbiegają się w centralnym punkcie u podnóża; typowa metoda przy zastosowaniu koparek i spycharek.

W zależności od poziomu pracy koparki, mogą być stosowane koparki podsiębierne i przedsiębierne.

Transport urobku samochodami może się odbywać nad, pod lub na tym samym poziomie co koparka. Samochody mogą podjeżdżać z boku, z przodu lub z tyłu koparki. Na rozleglejszych wykopach może też być trzeci poziom, gdzie pracują spycharki i ładowarki.

Jednocześnie z wykopem należy zaplanować i wykonać odwodnienie. Ma to specjalne znaczenie przy gruntach spoistych lub skałach podatnych na nawodnienie i rozpad po wpływie zmian wilgotności. Spływ powierzchniowy powinien być skierowany do rowów i rzepi z odpowiednimi spadkami poprzecznymi i podłużnymi.

### **Wymiary wykopu**

Zgodnie z ogólnymi wymaganiami normy PN-B-06050:1999 wymiary wykopu powinny być dostosowane do:

- wymiarów fundamentów lub średnicy przewodu,
- głębokości wykopu,
- zakresu i technologii robót, które mają być wykonywane w wykopie,
- rodzaju gruntu i sposobu zabezpieczenia ścian wykopu (obudowa, bezpieczne nachylenie skarp),
- szerokości potrzebnej przestrzeni roboczej.

W szczególnych przypadkach, poza wymiarami fundamentów, należy wziąć pod uwagę również wymiary wyżej usytuowanych elementów części podziemnej konstrukcji, wystających poza rzut fundamentów.

Szerokość potrzebnej przestrzeni roboczej określa się jako minimalną odległość pomiędzy skarpią wykopu lub obudową a licem skrajnych elementów obiektu lub instalacji, które mają być wykonane w wykopie.

Przy ustalaniu wymiarów potrzebnej przestrzeni roboczej należy uwzględnić nie tylko usytuowanie elementów konstrukcji lub instalacji, ale także sposób ich wykonania (np. grubość szalunków). Należy wziąć pod uwagę również grubość warstw izolacyjnych i ocieplających, przewidzianych do wykonania na elementach konstrukcji lub przewodach i sposób ich wykonania.

Zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999 szerokość przestrzeni roboczej  $a$  nie powinna być mniejsza niż:

- w płytkich wykopach instalacyjnych 0,3 m,
- pozostałych wykopach otwartych 0,4 m,
- w wykopach obudowanych (bez robót izolacyjnych) 0,5 m,
- w wykopach obudowanych, gdy na ścianach ma być izolacja 0,8 m,
- minimalna szerokość przejść do miejsca robót 0,3 m.

Nominalne wymiary w planie wykopu należy ustalać, uwzględniając: przyjęte w projekcie usytuowanie skrajnych elementów konstrukcji lub położenie przewodu instalacyjnego, potrzebną szerokość przestrzeni roboczej oraz dopuszczalne odchyłki wykonania robót ziemnych lub obudowy, a przy wykopach otwartych - bezpieczne nachylenie skarp.

Wymiary wykopu ustala się z zależności:

$$B_{\text{dolne}} = l_k + a + u$$
$$B_{\text{górne}} = B_{\text{dolne}} + 2h \cdot n$$

gdzie:

- $B_{\text{dolne}}$  - wymiar wykopu w dnie,
- $B_{\text{górne}}$  - wymiar wykopu w poziomie terenu,
- $h$  - głębokość wykopu otwartego,
- $l_k$  - skrajny wymiar konstrukcji,
- $a$  - szerokość przestrzeni roboczej,
- $u$  - odchyłki wykonania,
- $1 : n$  - stosunek nachylenia skarp wykopu, np. 1:3.

W uzasadnionych przypadkach przy ustalaniu wymiarów wykopu można uwzględniać również dopuszczalne odchyłki wykonania konstrukcji.

Rzędna dna wykopu powinna być dostosowana do:

- przyjętego w projekcie poziomu posadowienia fundamentów,
- przewidzianych w projekcie warstw izolacyjnych, wyrównawczych, podkładowych, podsypek.

### **Kształtowanie skarp wykopów otwartych**

Skarpy wykopów otwartych powinny być stateczne przez cały przewidywany okres użytkowania wykopu.

Stateczność skarp należy zapewniać przede wszystkim przez ich wykonanie z odpowiednim, bezpiecznym nachyleniem. W celu potwierdzenia bezpieczeństwa skarp projektant może się posłużyć w prostych przypadkach, kiedy istnieje pewność, że zmiana naprężeń wywołana wykopem nie zmienia w sposób istotny parametrów geotechnicznych podłoża, tzw. doświadczeniem porównywalnym zgodnie z Eurokodem 7. W takich przypadkach stateczność jest zapewniona przez wystarczająco małe nachylenie skarpy.

W przypadkach szczególnego zagrożenia stateczności skarp, bezpieczne nachylenie skarp powinno być określone w dokumentacji projektowej na podstawie obliczeń przeprowadzonych z wykorzystaniem metod równowagi granicznej, dostosowanych do spodziewanych powierzchni poślizgu, a w skomplikowanych przypadkach – metodami MES.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych do przypadków tych zalicza wykonywanie wykopów:

- w gruncie nawodnionym,
- w iłach pęczniejących,
  - na obszarach osuwiskowych,
  - o głębokości przekraczającej 4 m,
  - gdy korona skarpy wykopu będzie dodatkowo obciążona, np. nasypem z wykopu,

sprzętem budowlanym, wykonywanymi obiektami.

W typowych przypadkach sposób kształtowania skarp projektant może przenieść pisemnie do obowiązków wykonawcy wykopu.

Przy ustalaniu bezpiecznego nachylenia skarp należy uwzględnić:

- rodzaj gruntów, w których wykonywana będzie skarpa,
- wielkość przewidywanych obciążeń w sąsiedztwie skarpy,
- przewidywany czas użytkowania wykopu,
- skalę zagrożeń wywołanych utratą stateczności skarpy.

Skarpy pionowe w wykopach tymczasowych, można wykonywać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 w przypadkach, gdy głębokość wykopu nie przekracza:

- 1,0 m – w nienawodnionych piaskach, rumoszach, zwietrzelinach i spękanych skałach,
- 1,25 m – w gruntach spoistych,
- 4,0 m – w skałach litych odpajanych mechanicznie.

W gruntach zwięzłych spoistych i bardzo spoistych (wg normy PN-B-06050:1999) podaną wyżej głębokość wykopu można zwiększyć do 1,5 m. W pozostałych przypadkach należy wykonywać skarpy o bezpiecznym nachyleniu.

W przypadku wykopów tymczasowych, jeżeli projekt nie stanowi inaczej, bezpieczne nachylenia skarp mogą być przyjmowane, jak dopuszcza to norma PN-B-06050:1999, tj.:

- 1 : 0,5 – w gruntach średnio spoistych do bardzo spoistych (iłach, glinach), w stanie co najmniej twardoplastycznym,
- 1 : 1 – w skałach spękanych i rumoszach, zwietrzelinowych,
- 1 : 1,25 – w gruntach mało spoistych (piaski gliniaste, pyły, lessy, gliny zwałowe) oraz w rumoszach zwietrzelinowych gliniastych,
- 1 : 1,5 – w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym.

Przy podanych wyżej nachyleniach skarp norma PN-B-06050:1999 wymaga, aby były spełnione następujące warunki:

- w pasie przylegającym do górnej krawędzi skarpy, o szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu, powierzchnia terenu powinna mieć spadki umożliwiające łatwy odpływ wody opadowej od krawędzi wykopu,
  - podnóże skarpy wykopów w gruntach spoistych powinno być zabezpieczone przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie w dnie wykopu, przy skarpie, spadku w kierunku środka wykopu,
  - naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy,
  - stan powierzchni skarp należy okresowo sprawdzać, w zależności od występowania czynników działających destrukcyjnie (opady, mróz itp.).
- określone w projekcie.

W przypadku wykopów trwałych bezpieczne nachylenie skarp powinno być określone w projekcie. Według normy PN-B-06050:1999 nachylenie skarp wykopów stałych nie powinno być mniejsze niż:

- 1 : 1,5 – przy głębokości wykopu do 2 m,
- 1 : 1,75 – przy głębokości wykopu od 2 m do 4 m,
- 1 : 2 – przy głębokości wykopu od 4 m do 6 m.

Większe nachylenie skarp należy uzasadnić obliczeniami stateczności. Stateczność skarp i dna wykopu głębszego niż 6 m zawsze powinna być sprawdzona obliczeniowo.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopów trwałych w gruntach spoistych można kształtować również według zaleceń [25], przedstawionych w tablicy 2.

Tablica 2. Wartości nominalne nachylenia skarp w gruntach spoistych oraz wskaźnikowe parametry wytrzymałościowe gruntów wg Soltczyk U. Geotechnical Engineering Handbook. Volume 2: Procedures. Ernst&Sohn 2003

Grнты	Wysokość	Nachylenie wykopu	Nachylenie nasypu	Wskaźnik plastyczności	Gęstość objętościowa	Parametry wytrzymałościowe	
	h	-	-	$I_p$	$\gamma$	$\phi$	c

	[m]	-	-	-	[kN/m <sup>3</sup> ]	[mm]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Piaski ilaste (ciSa)	0-3	1:1,25	1:1,6				
Piaski pylaste (siSa)	3-6	1:1,6	1:2				5*
	6-9	1:1,75	1:2,5	<0,10	18	25	2,5**
Pyły (Si)	9-12	1:1,9	1:2,3				
	12-15	1:2	1:2,4				
Gliny (sasiCl) (sisaCl)	0-3	1:1,25	1:1,25	0,10			10*
	3-6	1:1,55	1:1,6	-	19	25	5**
	6-9	1:1,4	1:1,8	0,20			
	9-12	1:1,6	1:1,9				
	12-15	1:1,7	1:2				
Iły pylaste i piaszczyste (siCl) (saCl)	0-3	1:1,25	1:1,25	0,20			20*
	3-6	1:1,25	1:1,7	-	20	17,5	10**
	6-9	1:1,25	1:2,1	0,30			
	9-12	1:1,7	1:2,4				
	12-15	1:2	1:2,5				
Iły (Cl)	0-3	1:1,25	1:1,25	>0,30			35*
	3-6	1:1,25	1:1,4		20	10	17,5**
	6-9	1:1,25	1:2,6				
	9-12	1:1,5	1:3,2				
	12-15	1:2	1:3,5				
*Wartości dla wykopów							
** Wartości dla nasypów							

Sprawdzenie obliczeniowe stateczności skarpy powinno obejmować:

- analizę nośności ogólnej z wykorzystaniem powierzchni kołowo-cylindrycznej lub powierzchni dowolnej (najbardziej prawdopodobnej),
- nośność podłoża poniżej dolnej krawędzi skarpy,
- sprawdzenie bezpieczeństwa przebiecia hydraulicznego i erozji wewnętrznej spowodowane nadmiernym spadkiem hydraulicznym (w skarpie, dnie wykopu lub nasypie).

W szczególnych przypadkach (np. obciążony naziem skarpy, wbudowana konstrukcja zabezpieczająca) analizę stateczności skarp prowadzi się, wykorzystując metody MES (pod warunkiem dysponowania właściwymi parametrami geotechnicznymi).

#### **Ochrona stanu gruntu w dnie wykopu**

Wykop w ostatniej fazie należy wykonywać tak, aby nie nastąpiło pogorszenie stanu gruntów występujących w dnie wykopu. Dla ochrony tego stanu gruntu w dnie wykopu norma PN-B-06050:1999 zaleca, aby wykopy tymczasowe były wykonywane bezpośrednio przed rozpoczęciem przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidowane.

W przypadku, gdy natychmiastowe zabudowanie wykopu i jego zasypianie nie jest możliwe (np. z uwagi na zakres robót), należy wykonywać wykopy do głębokości mniejszej od projektowanej co najmniej o 20 cm przy wykopach wykonywanych ręcznie lub gładką łyżką, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30 cm do 60 cm, w zależności od rodzaju gruntu. Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub ułożeniem urządzeń instalacyjnych. Mniejszy nadkład należy stosować w przypadku występowania w poziomie posadowienia gruntów niespoistych, większy przy spoistych.

W wykopach szerokoprzestrzennych, pozostawianie nadkładu można uznać za zbędne, jeżeli natychmiast po odślonięciu projektowanego poziomu dna wykopu i sprawdzeniu zgodności z dokumentacją występowania gruntów, grunty zabezpieczy się warstwą betonu o grubości co najmniej 10 cm.

Podany wyżej sposób zabezpieczenia powinien być stosowany w przypadku występowania w poziomie dna wykopów gruntów szczególnie wrażliwych na nawodnienie: lessów o strukturze nietrwałej, madów, pyłów.

#### **Podstawowe warunki bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania wykopów**

Przy wykonywaniu wykopów należy spełniać wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych, zgodnie z którym w wykopach o średniej głębokości i głębokich należy wykonać co najmniej dwa zejścia (wejścia) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) nie powinna przekraczać 20 m.

W wykopach o średniej głębokości zejścia można stosować w postaci drabin, a w przypadku wykopów głębokich - w postaci schodów zabezpieczonych odpowiednimi barierami.

Jeżeli w sąsiedztwie krawędzi wykopu przewiduje się ruch ludzi, to krawędź wykopów o głębokości większej niż 1m powinna być zabezpieczona odpowiednią barierką. W wykopach wąskoprzestrzennych o szerokości większej niż 0,8 m, jeżeli potrzebny jest ruch ludzi po obu stronach wykopu, należy wykonywać przejścia. Rozstaw przejść nie powinien być większy niż 20 m.

W czasie wykonywania robót ziemnych nie wolno dopuszczać do tworzenia się nawisów.

W skarpie wykopu nie wolno pozostawiać odśloniętych w trakcie robót gładów, elementów starych instalacji itp. Elementy te powinny być natychmiast usuwane. Górna krawędź wykopu powinna być zabezpieczona rowem odwadniającym, zwłaszcza jeśli przylegający teren wykazuje spadki w kierunku wykopu. Należy ograniczyć ruch

ciężkiego sprzętu przy krawędzi wykopu (dopuszczalna odległość, na którą mogą się zbliżyć maszyny, powinna wynikać z obliczeń stateczności).

W przypadku wykopów głębokich, wykonywanych metodą stropową, należy dodatkowo rozważyć, zawarte w [10], dodatkowe wymagania dotyczące oświetlenia i wentylacji.

#### **Dopuszczalne odchyłki wykonania**

Jeśli projekt nie stanowi inaczej, odchyłki w wymiarach liniowych, pochyleniach skarp, spadkach terenu i rzędnych dna wykopu w stosunku do przyjętych w projekcie lub uzgodnionych przed rozpoczęciem robót ziemnych, nie powinny być większe niż podane w tabelicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne odchyłki wykonania na podstawie PN-B-06050:1999

Dokładność odchyłek	Element obiektu
± 0,02%	spadki terenu
± 0,05%	spadki rowów odwadniających
± 4 cm	rzędne w siatce kwadratów 40 m × 40 m
± 5 cm	rzędne dna wykopu fundamentowego
± 3 cm	rzędne dna wykopu dla rurociągów w gruntach spoistych
± 5 cm	rzędne dna wykopu dla rurociągów w gruntach wymagających wzmocnienia
± 5 cm	wymiary w planie wykopów rozpartych i dla pozostałych wykopów o szerokości dna poniżej 1,5 m
± 15 cm	wymiary w planie wykopów o szerokości dna większej niż 1,5 m
± 5 cm	odległości krawędzi dna od ustalonej w planie osi wykopów dla przewodów podziemnych
± 10%	nachylenia skarp wykopów fundamentowych
± 5%	nachylenia skarp wykopów dla przewodów podziemnych
± 5 cm	szerokości korony nasypu budowlanego

#### **Postępowanie w sytuacjach nieprzewidzianych**

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się na nieprzewidziane w dokumentacji objekty podziemne, infrastrukturę techniczną i inne przedmioty, takie jak:

- objekty archeologiczne (zabytkowe),
- niewypały,
- urządzenia i przewody instalacyjne (wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne, telekomunikacyjne itp.),
- kanały, dreny,
- pozostałości konstrukcji,
- materiały nadające się do dalszego użytku (pokłady kamienia, żwiru, piasku),

wówczas roboty należy przerwać do czasu uzgodnienia sposobu dalszego postępowania.

W przypadku obiektów lub pozostałości po przedmiotach zabytkowych (archeologicznych) obowiązuje Ustawa z dnia 24 października 2014 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami, która podaje następujący tok postępowania:

- należy zabezpieczyć, przy użyciu dostępnych środków, przedmiot i miejsce jego odkrycia, niezwłocznie zawiadomić o tym właściwego wojewódzkiego konserwatora zabytków, a jeśli nie jest to możliwe, właściwego wójta (burmistrza, prezydenta miasta),
- wójt (burmistrz, prezydent miasta) jest obowiązany niezwłocznie, nie dłużej niż w terminie 3 dni, przekazać wojewódzkiemu konserwatorowi zabytków przyjęte zawiadomienie,
  - wojewódzki konserwator zabytków jest obowiązany w terminie 5 dni od dnia przyjęcia zawiadomienia, o którym mowa wyżej, dokonać oględzin odkrytego przedmiotu,
  - jeżeli w tym terminie wojewódzki konserwator zabytków nie dokona oględzin odkrytego przedmiotu, przerwane roboty mogą być kontynuowane.

Inwestor, który zamierza finansować roboty budowlane przy zabytku nieruchomym, wpisanym do rejestru lub objętym ochroną konserwatorską na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, jest obowiązany pokryć koszty badań archeologicznych oraz ich dokumentacji, jeżeli przeprowadzenie tych badań jest niezbędne dla ochrony zabytków archeologicznych.

Szczegółowy zakres i rodzaj niezbędnych badań archeologicznych przy zabytku nieruchomym, o którym mowa, ustala w drodze decyzji wojewódzki konserwator zabytków.

W przypadku, gdy w wykonywanym wykopie, na głębokości posadowienia fundamentu, znajduje się grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w projekcie lub grunt silnie nawodniony, roboty ziemne należy przerwać do czasu ustalenia sposobu postępowania.

W przypadku wystąpienia osuwisk lub przebieg hydraulicznych, zagrażających stateczności budowli, do czasu ustalenia sposobu dalszego postępowania należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie, przed dalszym naruszeniem struktury gruntu.



## 5.2.2. Nasypy

### 5.2.2.1. Dokumentacja projektowa

Nasypy należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej, składającej się z projektów, które powinny być wykonane i uzgodnione zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### 5.2.2.2. Materiały

#### **Wymagania ogólne**

Materiał gruntowy stosowany do wykonania nasypu powinien charakteryzować się odpowiednią wytrzymałością, mrozoodpornością oraz właściwym uziarnieniem, umożliwiającym łatwe zagęszczenie i uzyskanie wymaganych właściwości wytrzymałościowych i wodoprzepuszczalności nasypu. Zaleca się stosowanie materiałów miejscowych.

Jeśli miejscowe materiały nie nadają się do wbudowania w nasyp, należy rozważyć ich uzdatnienie przez:

- domieszanie gruntów o różnych frakcjach w celu otrzymania mieszanki o pożądanych właściwościach,
- zmieszanie z cementem, wapnem lub innymi materiałami,
- skruszenie, przemycie lub przesiew,
- dostosowanie wilgotności.

Według normy PN-B-06050:1999 do wykonania nasypów nie należy stosować:

- gruntów zamrzniętych, pęczniejących i rozpuszczalnych w wodzie,
- iłó i glin zwięzłych o granicy płynności  $w_L$  powyżej 65%,
- gruntów z domieszkami rozpuszczalnymi w wodzie,
  - gruntów zanieczyszczonych (zawierających dodatki gruzu, części roślinnych, drzew, śniegu, lodu, torfu).

#### **Dobór materiału**

Do wykonania nasypów należy stosować materiał gruntowy, określony w dokumentacji projektowej. Wszelkie zmiany w stosunku do projektu powinny być uzgodnione projektantem i inwestorem. Jeżeli projekt nie określa materiału, należy się kierować zaleceniami normy PN-B-06050:1999. W przypadku podbudów posadzek przemysłowych można kierować się również zaleceniami normy PN-S-02205:1998.

Najwłaściwsze jest stosowanie gruntów mineralnych rodzimych, niespoistych lub mało spoistych. Są to grunty łatwe w zagęszczeniu, charakteryzujące się po właściwy zagęszczeniu wysokimi parametrami wytrzymałościowymi.

Do wykonania nasypów mniej odpowiedzialnych, którym nie stawia się szczególnych wymagań co do ich wytrzymałości i odkształcalności (nasypy wyrównawcze, zasypki budynków) mogą być stosowane również grunty spoiste.

Oprócz gruntów rodzimych do wykonania nasypów stosuje się również kruszywo łamane. Kruszywo łamane stosowane jest najczęściej do wykonywania warstwy fundamentowej nasypów konstrukcyjnych. Zaletą tego kruszywa jest możliwość uzyskania warstw o wysokiej wytrzymałości i dobrych właściwościach drenujących.

Regionalnie do wykonania nasypów stosuje się również grunty antropogeniczne:

- iłotupki lub łupki przywęglowe przepalone,
- żużle wielkopiecowe nierozpadowe (po okresie sezonowania),
- popioły i żużle ze spalania w elektrowniach,
- skały płonne pogórnice.

#### **Ocena właściwości materiału gruntowego**

Uziarnienie gruntu jest podstawową właściwością decydującą o warunkach zagęszczenia i właściwościach mechanicznych i hydraulicznych nasypu.

Grunty stosowane do wykonania nasypu nie powinny zawierać:

- więcej niż 15% wagowo ziaren o średnicy  $d \leq 0,05$  mm,
- maksymalna średnica ziaren nie powinna przekraczać 150 mm (połowa grubości zagęszczanej warstwy),
  - w przypadku obciążeń dynamicznych udział ziaren o średnicy  $d \geq 100$  mm nie powinien przekraczać 25% wagowo.

Zalecane warunki graniczne frakcji dla składu granulometrycznego gruntu podano w tabeli 5.

Tabela 5. Grunty i inne materiały antropogeniczne przydatne do budowy nasypów wg normy PN-B-06050:1999

Przeznaczenie	Przydatne bez zastrzeżeń	Przydatne z zastrzeżeniami
1	2	

Na dolne warstwy nasypów poniżej głębokości przemarzania	<p>Grunty frakcji głazowej i kamienistej (zwietrzeliny, rumosze, otoczaki) Rozdrobnione skały twarde. Grunty frakcji żwirowej i piaskowej oraz mieszaniny tych frakcji, naturalne lub łamane (żwiry, pospółki, piaski). Grunty frakcji żwirowej i piaskowej oraz mieszaniny tych frakcji, z domieszką do 10% frakcji iłowej (żwiry i pospółki gliniaste, piaski gliniaste, gliny piaszczyste). Mieszaniny frakcji piaskowej z frakcją pyłową i iłową, zawierające od 10% do 20% frakcji iłowej (piaski gliniaste i gliny piaszczyste), z domieszką do 10% żwiru, kamieni i głazów (morenowe). Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych (powyżej 5 lat) zwalów. Iłupki przywęglowe przepalone. Naturalne kruszywo łamane z domieszką do 2% frakcji iłowej.</p>	<p>Grunty frakcji głazowej i kamienistej z domieszką do 2% frakcji iłowej (zwietrzeliny i rumosze gliniaste), gdy są wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych. Rozdrobnione skały miękkie, gdy puste przestrzenie są wypełnione gruntem lub innym materiałem o wymiarze ziarn do 2 mm. Mieszaniny frakcji piaskowej z pyłową i iłową, zawierające do 10% frakcji iłowej (piaski pylaste i gliniaste, pyły piaszczyste, pyły), gdy są wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych. Piaski z domieszką od 2% do 5% części organicznych (piaski próchniczne z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych), gdy nasyp ma wysokość do 3 m i będzie zabezpieczony przed zawilgoceniem. Mieszaniny frakcji pyłowej i iłowej zawierające od 10% do 20% frakcji iłowej (gliny piaszczyste, gliny, gliny pylaste), gdy są wbudowane w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych. Mieszaniny frakcji pyłowej i iłowej zawierające od 20% do 30% frakcji iłowej, o małej i średniej plastyczności (<math>w_L \leq 50\%</math>) (gliny piaszczyste zwarte, gliny zwarte, gliny pylaste zwarte), gdy nasyp ma wysokość do 3 m i będzie zabezpieczony przed zawilgoceniem lub ulepszony spoiwami. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego (do 5 lat) studzenia, gdy mają ograniczoną podatność na rozpad (łączne straty masy do 5%). Iłupki przywęglowe nieprzepalone, gdy zawierają nie więcej niż 15% części organicznych. Naturalne kruszywo łamane z domieszką do 2% frakcji iłowej, gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu. Mieszaniny popiołowo-żużlowe, gdy są wbudowane w miejscach suchych lub izolowane od wody.</p>
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	<p>Rozdrobnione skały twarde. Grunty frakcji żwirowej i piaskowej oraz mieszaniny tych frakcji, naturalne lub łamane (żwiry, pospółki, piaski) Iłupki przywęglowe przepalone zawierające poniżej 15% ziaren mniejszych od 0,06 mm. Naturalne kruszywo łamane o uziarnieniu odpowiadającym żwirom.</p>	<p>Materiały:  - grunty frakcji żwirowej i piaskowej oraz mieszaniny tych frakcji, z domieszką do 10% frakcji iłowej (żwiry i pospółki gliniaste, piaski gliniaste, gliny piaszczyste),  - mieszaniny frakcji pyłowej i iłowej z piaskową, zawierające od 10% do 20% frakcji iłowej, o małej plastyczności <math>w_L \leq 35\%</math> (gliny),  - mieszaniny popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego,  - naturalne kruszywo łamane o zawartości do 2% frakcji iłowej, pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami takimi, jak cement, wapno, aktywne popioły itp.  Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne, gdy są drobnoziarniste i nierozpadowe (straty masy do 1%).</p>

Grunty spełniające warunki podane w tablicy 6 należą do gruntów gruboziarnistych. Są to z reguły żwiry i pospółki.

Tablica 6. Zalecany skład granulometryczny gruntów stosowanych do budowy nasypów

Frakcja [f]	Wartości graniczne [%]	Nazwa frakcji
do 0,002 mm	do 2%	iłowa
0,002-0,063 mm	do 8%	pyłkowa
0,02-0,063	do 5%	piaskowa
200 > f > 63 mm	do 25%	kamienista

Ponadto materiał gruntowy powinien charakteryzować się wskaźnikiem różnoziarnistości  $C_u \geq 5$ . Wskaźnik krzywizny uziarnienia powinien wynosić  $C_c = 1 \div 3$ . Współczynnik filtracji materiału gruntowego w nasypie nie powinien być niższy niż  $k = 10^{-5}$  m/s. Norma PN-S-02205:1998 dopuszcza wykonanie korpusu nasypu z gruntów o wskaźniku różnoziarnistości wynoszącym co najmniej 3. Grunty o mniejszym wskaźniku różnoziarnistości można stosować warunkowo, jeśli próby na poletku doświadczalnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia.

Górne warstwy nasypu oraz zasypki obiektów inżynierskich powinno się wykonywać z gruntów o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym niż 5.

Mogą być również dopuszczone do stosowania grunty o niższym współczynniku filtracji, ale wymaga to odpowiedniego formowania warstwy gruntu i stosowania dodatkowych warstw o dostatecznej przepuszczalności, umożliwiającej odprowadzenie wody z nasypu.

### 5.2.2.3 Warunki wykonania nasypu

#### Przygotowanie podłoża

Nasyp powinien być układany na nienaruszonej i odwodnionej powierzchni podłoża. Przed ułożeniem nasypu powinna być sprawdzona jakość podłoża. Wymagana w projekcie nośność podłoża powinna być sprawdzona do głębokości min. 0,5 m poniżej poziomu posadowienia nasypu. Rozpoznanie warunków geotechnicznych powinno obejmować zasięg oddziaływania nasypu. Jeżeli nośność podłoża jest mniejsza niż założono w projekcie, podłoże należy wzmocnić, dobierając odpowiednią metodę w zależności od wymagań.

Zgodnie z normą PN-B-06050:1999, jeżeli nachylenie terenu w poziomie posadowienia nasypu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5, to – w celu zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu – w zboczu należy wykonać stopnie. Górna powierzchnia stopni powinna być wykonana ze spadkiem wynoszącym 4% ±1%. Szerokość stopni powinna wynosić od 1,0 m do 2,5 m.

W przypadku konieczności poszerzenia nasypu powinno się również wykorzystać metodę schodkowania skarp bocznych. Z uwagi na stateczność, skokowe podcinanie skarp i poziome układanie kolejnych warstw w części poszerzanej jest najbardziej efektywną metodą nadbudowy i poszerzenia nasypu.

Mimo wielu zmian w technologii układania nasypów istnieje problem poszerzania nasypów przy nachyleniach większych niż 1:3. Aby zapobiec mieszaniu się gruntu nasypu z gruntem podłoża, należy zastosować warstwę separacyjną z geosyntetyku (geowłókninę lub geotkaninę).

Jeżeli przewiduje się umieszczenie konstrukcji i instalacji poniżej poziomu posadowienia nasypu, to powinny one być wykonane wcześniej niż nasyp, chyba że w projekcie ustalono inaczej.

W szczególnych przypadkach, jeżeli nasyp ma być wykonywany na powierzchni skalnej lub gruntach spoistych o gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu podłoże należy rozdrobnić lub spulchnić na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy współpracy nasypu z podłożem.

#### Układanie gruntów w nasypie

Nasypy należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999.

Materiał w nasypie należy układać i zagęszczać warstwami. Miąższość warstw nasypu należy ustalać w zależności od rodzaju materiału zasypowego i rodzaju sprzętu stosowanego do zagęszczania. Zalecaną w normie PN-B-06050:1999 grubość warstw w zależności od stosowanego sprzętu podano w tablicy 7.

Tablica 7. Orientacyjne miąższości zagęszczanych warstw (h) i liczba przejazdów (n)

Rodzaj maszyn zagęszczających	Rodzaj gruntu					
	drobnoziarniste pyły, gliny, łą		gruboziarniste piaski, żwiry, pospółki (Sa, cSa, FSa, MSa, Gr, CGr, MGr, FGr i in.)		bardzo gruboziarniste	
	h [cm]	n	h [cm]	n	h [cm]	n
Walce gładkie	10-20	4-8	10-20	4-8	20-30	4-8
Walce wibracyjne gładkie	-	-	40-70	4-8	0,3-0,6	4-8
Walce wibracyjne okołkowane	20-30	6-10	40-60	4-8	-	-
Walce ogumione	30-40	6-10	20-30	6-8	-	-
Zagęszczarki wibracyjne	-	-	30-60	4-8	0,3-0,6	4-8

Układanie i zagęszczanie gruntów należy prowadzić w sprzyjających warunkach pogodowych. Materiał zasypowy, a szczególnie grunty spoiste, należy zagęszczać bezpośrednio po ułożeniu warstwy przy wilgotności zbliżonej do wilgotności optymalnej [ $w_{opt}$ ].

Powierzchnia warstw, wykonywanych z gruntów spoistych, powinna być ze spadkiem (~ 6%) dla odprowadzenia wód opadowych.

Gdy po zagęszczeniu gruntów spoistych otrzymuje się gładką powierzchnię warstwy (np. przy zastosowaniu walców gładkich), należy ją, na krótko przed ułożeniem warstwy następnej, spulchnić na głębokość około 5 cm i, ewentualnie, zrosić wodą w celu lepszego połączenia warstw.

W przypadku nasypów o dużej powierzchni, szczególnie gdy w projekcie stawia się im wysokie wymagania wytrzymałościowe, konieczne jest wykonanie poletka doświadczalnego. Jest to próbne zagęszczenie na danym terenie z zastosowaniem materiału przewidzianego do wbudowania w nasyp oraz sprzętu, którym będzie on zagęszczany. Pozwoli to na sprawdzenie jakości nasypu, tj. osiągniętych parametrów zagęszczenia i transportu, liczby przejść maszyn zagęszczających oraz ilości wody do nawilgacania.

Na poletku należy wykonywać badania kontrolne identyczne do tych, które będą służyły do odbioru robót w liczbie gwarantującej poprawność ocen (uwzględnienie rozrzutu pomiarów).

Na dużych powierzchniach zagęszczanie można prowadzić, poruszając się po pierścieniach (słojami). Zagęszczone pasy powinny zachodzić na siebie – od 10 cm do 15 cm.

#### Wymagana dokładność wykonania

Jeżeli projekt nie stanowi inaczej lub nie zawiera żadnych wymagań w zakresie dokładności wykonania, to odchyłki w geometrii nasypu i jego usytuowaniu nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 8.

Tablica 8. Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu nasypów wg [13] i [14]

Lp.	Rodzaj parametru nasypu	Jednostka	Dokładność
1	Wymiary w planie	cm	±10
2	Oś nasypu (nasyp zwarty)	cm	±10
3	Rzędna wierzchu nasypu	cm	+2, -5
4	Nachylenie skarpy	% nachylenia	±10
5	Nierówność powierzchni (gruntu)	cm	±10±5
6	Nierówność powierzchni wykończonej	cm	

## 6. Kontrola jakości robót i badania

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

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

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe oraz projekty deskowań i rusztowań.

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### 6.2.1. Wykopy

##### 6.2.1.1. Rodzaje i zakres kontroli

Kontrola prawidłowości wykonania robót powinna być prowadzona zarówno w trakcie wykonywania wykopu (kontrola bieżąca), jak i po ich zakończeniu (kontrola końcowa).

Zakres kontroli bieżącej powinien obejmować:

- zgodność warunków gruntowych z dokumentacją geotechniczną,
- stan obudowy lub skarp (każdorazowo przed rozpoczęciem robót w wykopie),
- warunki bezpieczeństwa robót.

Zakres kontroli końcowej powinien obejmować:

- rzędną dna wykopu,
- rodzaj i stan gruntów w poziomie dna wykopu,
- geometrię wykopu.

##### 6.2.1.2. Kontrola geometrii wykopu

Sposób i zakres kontroli należy uzależnić od rodzaju wykopu.

W przypadku wykopów szerokoprzestrzennych zakres kontroli powinien obejmować sprawdzenie:

- prawidłowości usytuowania krawędzi dna wykopu,
- przy wykopach otwartych dodatkowo nachylenie skarp wykopu.

W przypadku wykopów wąskoprzestrzennych zakres kontroli powinien obejmować sprawdzenie:

- prawidłowości usytuowania osi dna wykopu,
- szerokości wykopu.

Kontrolę geometrii wykopu przeprowadza się przez:

- wykonanie odpowiedniej liczby pomiarów rzeczywistego usytuowania punktów krawędzi wykopu lub osi i szerokości wykopu,
- ustaleniu odchyłek pomiędzy rzeczywistym położeniem a nominalnym i dokonanie korekt.

Pomiary należy wykonywać w miejscach (przekrojach), w których usytuowanie lub ukształtowanie wykopu budzi największe wątpliwości. Odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać wartości określonych w projekcie, a przy braku ustaleń – podanych w tablicy 3. Wymiary i rzędne dna wykopu należy kontrolować metodami geodezyjnymi.

W wykopach wąskoprzestrzennych pomiary kontrolne należy wykonywać w punktach położonych w osi wykopu. Liczbę punktów pomiarowych należy ustalać w zależności od długości wykopu z tym, że liczba ta nie powinna być mniejsza od 2 (początek i koniec wykopu). Rozstaw pomiędzy punktami pomiarowymi nie powinien być większy niż 20 m.

W przypadku wykopów szerokoprzestrzennych punkty pomiarowe należy rozmieszczać na całej powierzchni dna wykopu, a w przypadku wykopów fundamentowych – w miejscach usytuowania fundamentów. Liczba punktów pomiarowych nie powinna być mniejsza niż 5 (w pobliżu naroży wykopu oraz na środku). Odległość pomiędzy punktami pomiarowymi nie powinna być większa od 20 m.

Wyniki pomiarów powinny być dokumentowane w operacie geodezyjnym. Operat powinien zawierać: lokalizację punktów pomiarowych oraz wyniki pomiarów w miarę możliwości na planie rzutu dna wykopu. Kontrole prawidłowości wykonania przeprowadza się przez ustalenie odchyłek rzędnej rzeczywistej od rzędnej wynikającej z projektu i porównanie ich z wartościami odchyłek dopuszczalnych.

Wyniki oceny prawidłowości usytuowania dna wykopu powinny być wpisane do dziennika budowy.

##### 6.2.1.3. Kontrola gruntów w poziomie posadowienia

Kontrola gruntów w poziomie posadowienia obejmuje sprawdzenie rodzaju i stanu gruntów występujących w dnie wykopu. W przypadku wykopów otwartych sprawdzeniu podlega również rodzaj gruntów występujących w skarpach. Natomiast w przypadku wykopów dla ułożenia przewodów instalacyjnych, jeżeli projekt nie stanowi inaczej, oceny warunków gruntowych w dnie wykopu nie wykonuje się.

Ocenę należy przeprowadzić po wykonaniu wykopu, bezpośrednio przed przystąpieniem do robót fundamentowych. Do oceny gruntów upoważnione są osoby posiadające uprawnienia geologiczno-inżynierskie lub geotechniczne. W przypadku obiektów zaliczanych do kategorii geotechnicznej I według Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, ocenę może przeprowadzić również projektant konstrukcji obiektu.

W przypadku, gdy projekt nie stanowi inaczej, zakres oceny powinien obejmować co najmniej rozpoznanie rodzaju gruntów, a w przypadku dna wykopu również ich stanu.

W przypadku, gdy w poziomie posadowienia występują różne grunty, podstawą oceny powinien być szkic (mapa) z naniesionymi granicami pomiędzy wydzielonymi warstwami według dokumentacji geotechnicznej. Jeżeli podłożem są grunty spójne różniące się stanami, co może mieć wpływ na współpracę konstrukcji z podłożem, należy określić granice pomiędzy stanami i nanieść je na szkicu.

Ocenę należy wykonywać na podstawie badań. Zakres i rodzaj badań w ramach odbioru dna wykopu jest uzależniony od kategorii geotechnicznej.

W przypadku kategorii geotechnicznej I wystarcza jakościowe określenie właściwości gruntów występujących w poziomie posadowienia, dokonane badaniami makroskopowymi, i stwierdzenie zgodności występujących warunków z założeniami projektowymi.

Odnosnie do kategorii geotechnicznej II poza oceną makroskopową, zgodności granic wydzieleni gruntów ich rodzaju i stanów, obserwacje należy potwierdzić badaniami konsystencji lub/i zagęszczenia. Należy przyjąć, że wystarczą trzy badania próbek na 500 m<sup>2</sup> powierzchni wykopu. Próbkę należy zbadać w laboratorium geotechnicznym na zgodność z dokumentacją geotechniczną i przyjętymi wartościami parametrów do projektowania posadowienia.

W przypadku obiektów III kategorii geotechnicznej, jeśli nie ma specjalnych wymagań, odbioru należy dokonywać jak dla kategorii II. Ocenę przeprowadza się przez porównanie wyników rozpoznania warunków gruntowych z warunkami założonymi w projekcie. Jeżeli wykazano niezgodności warunków gruntowych w stosunku do przyjętych w geotechnicznych warunkach posadowienia w projekcie fundamentów, należy wezwać projektanta w celu dokonania ewentualnej korekty fundamentów lub ustalenia zakresu dodatkowych badań.

Badania kontrolne powinny być udokumentowane w sprawozdaniu (operacie geotechnicznej). Operat powinien zawierać opis wykonanych robót, termin ich wykonania, lokalizację punktów badań kontrolnych oraz wynik oceny.

Termin oceny warunków gruntowych oraz wynik oceny powinien być odnotowany również w dzienniku budowy.

## 6.2.2. Nasypy

### 6.2.2.1. Badania kontrolne

Zakres kontroli powinien obejmować:

- badanie przydatności gruntów do budowy nasypu,
- badanie właściwości wytrzymałościowych warstw,
- po zakończeniu robót kontrolę geometrii nasypu.

### 6.2.2.2. Badanie przydatności gruntu

Dla nasypów, dla których w projekcie nie określono wymagań, należy ustalić następujące właściwości gruntu:

- skład granulometryczny,
- wilgotność naturalną,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową.

W przypadkach wątpliwych należy dodatkowo ustalić na podstawie badań zawartość części organicznych. Badania należy wykonać według zaleceń norm PN-EN 1997-2 oraz PN-B-02170.

Badanie przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonych do wbudowania w nasyp, pochodzącej z nowego źródła, oraz nie rzadziej niż jeden raz na 5000 m<sup>3</sup> masy nasypów dla tego samego rodzaju gruntów.

Odnosnie do zasypki, dla których w projekcie nie określono wymagań, należy sprawdzić, czy przewidziany do zasypki grunt nie zawiera niedopuszczalnych domieszek, określonych w [niniejszej specyfikacji](#).

Badania kontrolne przydatności gruntów do wykonania nasypu powinny być udokumentowane w sprawozdaniu geotechnicznym. Sprawozdanie powinno zawierać sposób badania i uzyskane wyniki.

### 6.2.2.3. Kontrola właściwości wytrzymałościowych nasypu

Sprawdzenie właściwości mechanicznych nasypu należy przeprowadzać dla każdej wykonanej warstwy. Sprawdzenie polega na oznaczeniu w losowo wybranych punktach wartości wskaźnika określonego w projekcie (np.  $I_s$ ,  $E_2$ ,  $w_{noś}$ ,  $E_{vd}$ ) i porównaniu jej z wartością wymaganą. Liczba badań powinna być określona w projekcie, a jeśli nie podano, to powinna być wystarczająca (statystycznie istotna) do wiarygodnej oceny stanu gruntu.

W przypadku zasypki lub nasypów, dla których w projekcie nie określono wymaganych właściwości mechanicznych (stanu gruntów), za wystarczające uznaje się zagęszczenie  $I_s = 0,96$ . Wskaźnik zagęszczenia nasypów, na których mają być posadowione fundamenty konstrukcji, nie powinien być mniejszy niż 0,97.

Badania podanych powyżej wskaźników należy wykonywać według zaleceń normy PN-S-02205:1998. Badania określające ( $I_s$ ,  $E_2$ ,  $w_{noś}$ ) powinny być traktowane jako referencyjne. W przypadku dużych powierzchni do oceny stanu gruntów zaleca się wykorzystanie płyt dynamicznych w celu określenia dynamicznego modułu odkształcenia  $E_{vd}$ . Pozwala to znacząco zwiększyć liczbę badań w stosunku do badań referencyjnych, określających  $I_s$ ,  $E_2$ ,  $w_{noś}$ , co zwiększa prawdopodobieństwo wykrycia nieprawidłowego zagęszczenia. Mogą być stosowane również badania innymi wykalibrowanymi urządzeniami.

Jeżeli projekt lub nadzór nie zaleca inaczej, badania należy wykonywać dla

każdej warstwy nie rzadziej niż:

- w trzech punktach przy nasypach o powierzchni mniejszej niż 2000 m<sup>2</sup>,
- przy większych powierzchniach w trzech punktach na każde 2000 m<sup>2</sup>.

Jeżeli chociaż jeden wynik badań referencyjnych jest negatywny (wartość wskaźnika jest mniejsza od wymaganej), zagęszczenie danego fragmentu warstwy nasypu, o powierzchni min. 500 m<sup>2</sup>, należy powtórzyć i wykonać ponowne badania kontrolne. W przypadku badań płytą dynamiczną wyniki należy opracować statystycznie, przyjmując zakładany poziom ufności 0,95 (co oznacza, że 95% wyników spełnia wymagania projektowe, a wyniki odstające są losowo rozrzucone na badanym obszarze).

Badania kontrolne nośności warstwy powinny być udokumentowane w raporcie geotechnicznym. Raport powinien zawierać dane ogólne: miejsce (nazwę obiektu) i datę wykonania badania, a także usytuowanie badanej warstwy, rodzaj badanego wskaźnika i metodę oraz dane szczegółowe: lokalizację punktów badawczych (szkic) oraz wyniki oznaczenia wskaźnika.

Data badania kontrolnego i wyniki powinny być również udokumentowane w dzienniku budowy oraz zaakceptowane przez nadzór inwestorski.

#### **6.2.2.4. Kontrola geometrii nasypu**

Kontrolę przeprowadza się na podstawie pomiarów kontrolnych:

- rzędnej posadowienia nasypu,
- rzędnej korony nasypu,
- w przypadku nasypów konstrukcyjnych: szerokości korony nasypu i pochylenia

skarp.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nasypu polega na porównaniu wartości pomierzonych z wymaganymi w projekcie lub przejętymi według zaleceń podanych w niniejszych warunkach.

Wyniki pomiarów powinny być udokumentowane w operacie geodezyjnym.

### **7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

#### **7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiarowania robót, w zależności od charakteru robót, wykonać zgodnie z katalogami nakładów rzeczowych (np. KNR, KNNR, AT, NNRNKB, TZKNBK, itd.) oraz wydawnictw np. Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Orgbud, Wacetob, Athenasoft, IGM, IRM, itp.

Przy tworzeniu przedmiaru / obmiaru na budowie i roboty ziemne, przy uwzględnieniu odpowiedniej kategorii gruntu, należy się kierować tablicą nr 0001 BN-72/8932-01.

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

- [m<sup>3</sup>] - (metr sześcienny) dla wykopów i zasypek, pomiary przy wykopach
- [m<sup>2</sup>] - metr kwadratowy dla umocnienia ścian, wykonania podłoża (jeżeli określono grubość), układania trawników
- [ha] - hektar dla robót powierzchniowych robót ziemnych, rozścielania torfu,
- [km] - kilometr roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych

### **8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

#### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Przed przystąpieniem do robót budowlano-montażowych, należy dokonać kontroli i odbioru robót ziemnych, (zasadniczych i towarzyszących). Kontrola ta powinna dotyczyć:

zabezpieczenia terenu wokół wykopów z wolnym pasem wzdłuż wykopu,

- obudowy wykopu,
- kąta nachylenia skarp,
- zabezpieczenia krzyżujących się z wykopem urządzeń podziemnych,
- zejścia do wykopów,
- podłoża,
- drenażu,
- ścianki szczelnej,
- igłofiltrów.

#### **8.3.1. Odbiór techniczny częściowy**

##### **Odbiór częściowy wykopów**

Poszczególne zakresy robót ziemnych mogą być poddane procedurze odbioru częściowego. Następna, wyżej położona warstwa może być układana dopiero po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej, potwierdzonego odbiorem w dokumentacji budowy.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- protokół z pomiaru ilości wykopanych mas ziemnych,
- protokół przeprowadzonego badania odpowiednich właściwości geometrycznych i wytrzymałościowych (jeżeli są wymagana),

Powyższe wyniki należy porównać z dokumentacją geotechniczną lub geologiczno-inżynierską. Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy i w protokole odbioru częściowego.

#### **Odbiór częściowy nasypów**

Każda wykonana warstwa nasypu powinna być poddana procedurze odbioru częściowego. Następna, wyżej położona warstwa może być układana dopiero po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej, potwierdzonego odbiorem w dokumentacji budowy.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- protokół przeprowadzonego badania odpowiednich właściwości geometrycznych i wytrzymałościowych warstw.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy i w protokole odbioru częściowego.

#### **8.3.2. Odbiór techniczny końcowy**

##### **Odbiór końcowy robót wykopów**

Odbiór końcowy robót ziemnych powinien być przeprowadzony po ich zakończeniu i dokonany na podstawie dokumentacji geotechnicznej lub geologiczno-inżynierskiej, oceny aktualnego stanu wykonanych robót oraz protokołów z odbiorów częściowych.

Jeżeli wszystkie przewidziane badania, kontrole i odbiory częściowe robót oraz odbiór końcowy wykazują, że zostały spełnione wymagania określone w projekcie i w niniejszych warunkach, to wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Wyniki odbioru wykopu zawsze powinny mieć formę pisemną, w postaci protokołu lub oddzielnego opracowania i wpisu do dziennika.

##### **Odbiór końcowy nasypów**

Odbiór końcowy robót ziemnych powinien być dokonany po ich całkowitym zakończeniu. Odbioru dokonuje się na podstawie oceny aktualnego stanu wyników robót oraz dokumentacji budowy związanej z ich wykonaniem.

Dokumentacja budowy niezbędna dla dokonania odbioru końcowego powinna obejmować:

- dokumentację projektową (powykonawczą), uwzględniającą zmiany wprowadzone przez Wykonawcę robót ziemnych,
- wyniki badań kontrolnych (operaty geodezyjne i geotechniczne),
- protokoły odbiorów częściowych,
- dziennik budowy.

W uzasadnionych przypadkach nadzór inwestorski może wymagać przedstawienia dodatkowych dokumentów, jeżeli są one niezbędne do oceny prawidłowości wykonania robót.

Roboty uznaje się za wykonane prawidłowo, jeżeli:

- zakres wykonanych badań kontrolnych i odbiorów częściowych był dostateczny,
- wyniki wszystkich badań kontrolnych i odbiorów częściowych były pozytywne,
- wyniki badań kontrolnych i odbiorów częściowych zostały właściwie udokumentowane.

Z odbioru końcowego robót ziemnych należy sporządzić protokół, w którym powinna być zawarta ocena ostateczna prawidłowości wykonania robót i stwierdzenie ich przyjęcia.

Fakt dokonania odbioru końcowego powinien być odnotowany w dzienniku budowy.

### **9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

#### **9.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### **9.2. Sposób rozliczenia robót podstawowych**

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podstawowych podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podstawowych podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **10. Dokumenty odniesienia**

#### **10.1 Ustawy**

Ustawy podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### **10.2 Przepisy przywołane**

Przepisy przywołane podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### **10.3 Normy**

- |    |                         |   |
|----|-------------------------|---|
| 1. | PN-B-06050:1999         | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.                       |
| 2. | PN-S-02205:1998         | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.              |
| 3. | PN-B-02481:1998         | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki. |
| 4. | PN-EN 1997-1 Eurokod 7  | Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.                |
| 5. | PN-EN 1997-2 Eurokod 7: | Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie                   |

- |     |                        |  |
|-----|------------------------|--|
| 6.  | PN-EN ISO 14688-1:2006 | i badanie podłoża gruntowego.<br>Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis. |
| 7.  | PN-EN ISO 14688-2:2006 | Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania                               |
| 8.  | PN-B-02170:2016-12     | Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki.  |
| 9.  | PN-B-02171:2017-06     | Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach.   |
| 10. | BN-72/8932-01          | BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.   |

#### **10.4 Inne dokumenty, instrukcje, wytyczne.**

- 1 Karty techniczne producenta.
- 2 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.
- 3 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej. Roboty ziemne i konstrukcyjne. Roboty ziemne. Część A. Zeszyt 1.
- 4 Literatura fachowa: wiedza techniczna i sztuka budowlana.



## **B.02.01.01 BETONOWANIE KONSTRUKCJI**

### **1. Część ogólna**

#### **1.1. Nazwa nadana przez zamawiającego BUDOWA SCENY PLENEROWEJ W LUZINIE**

#### **1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych**

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót z zakresu betonowania w obiektach kubaturowych i inżynieryjnych.

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

Specyfikacja dotyczy zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem konstrukcji betonowych i żelbetonowych (za wyjątkiem przygotowania i montażu zbrojenia). Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- przygotowaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem rusztowań,
- wykonaniem deskowań wraz z usztywnieniem,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad wiedzy technicznej i sztuki budowlanej oraz przy uwzględnieniu przepisów BHP.

!!! Uwaga: Niniejsza specyfikacja nie obejmuje przygotowania i montażu zbrojenia konstrukcji, dla którego warunki wykonania i odbioru podano w specyfikacji technicznej (ST) „Zbrojenie konstrukcji”

#### **1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych,**

##### **1.3.1. Prace towarzyszące**

1. Projekt wykonawczy sporządzony przez specjalistyczną wykonującą zabezpieczenia ścian wykopów lub projektanta / jednostkę projektową współpracującą z tą firmą.
2. Projekt czasowego obniżenia zwierciadła wody gruntowej.
3. Projekt betonowania w związku z działaniem niekorzystnych temperatur czy innych niekorzystnych czynników.
4. Dodatkowe opracowania geotechniczne lub geologiczno-inżynierskie.

##### **1.3.2. Roboty tymczasowe**

- Roboty związane z pompowaniem napływającej wody gruntowej (np. betonowanie w wykopach).
- Pielęgnacja mieszanki betonowej w okresie niekorzystnych temperatur.
- Roboty zabezpieczające beton przed niekorzystnymi wpływami na jego strukturę w czasie wiązania.

Opis prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w ST „Wymagania Ogólne”.

##### **1.4. Informacje o terenie budowy**

Informację o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,

podano w ST „Wymagania Ogólne”.

##### **1.5. Nazwy i kody robót budowlanych CPV**

45262350-4 Betonowanie bez zbrojenia

45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków,

45223000-6 Roboty budowlane w zakresie konstrukcji

45262300-4 Betonowanie

45262311-4 Betonowanie konstrukcji

45223200-8 Roboty konstrukcyjne,

4522350-1 Konstrukcje z betonu zbrojonego.

## 1.6. Określenia podstawowe

**Badanie identyczności** – badanie mające na celu określenie, czy wytypowane zaroby lub ładunki pochodzą z odpowiedniej populacji.

**Beton** – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

**Beton ciężki** – beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2600 kg/m<sup>3</sup>.

**Beton lekki** – beton o gęstości w stanie suchym nie mniejszej niż 800 kg/m<sup>3</sup> i nie większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup>, produkowany z zastosowaniem wyłącznie lub częściowo kruszywa lekkiego.

**Beton licowy (beton architektoniczny)** – beton specjalnie zaprojektowany, o określonych wymaganiach pod względem wyglądu jego powierzchni, niewymagający przykrywania go tynkiem lub inną powłoką; spełnienie wymagań dotyczących wyglądu powierzchni może być osiągnięte przez współpracę inwestora, projektanta, wykonawcy i dostawcy betonu.

**Beton projektowany** – beton, którego wymagane właściwości i ewentualne dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami – termin odnosi się do betonu o ustalonych właściwościach.

**Beton recepturowy** – beton, którego skład i składniki, jakie powinny być użyte, podano producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu o tak określonym składzie – termin odnosi się do betonu o ustalonym składzie.

**Beton samozagęszczalny (SCC, ang. self-compacting concrete)** – beton, który pod własnym ciężarem rozprzyna się i zagęszcza, wypełnia deskowanie ze zbrojeniem, kanały, ramy itp., zachowując właściwą jednorodność.

**Beton stwardniały** – beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewną wytrzymałość.

**Beton towarowy** – beton dostarczony jako mieszanka betonowa przez osobę lub jednostkę niebędącą wykonawcą; w znaczeniu niniejszych warunków betonem towarowym jest również:

- beton produkowany przez wykonawcę poza terenem budowy,
- beton produkowany na miejscu budowy, ale nie przez wykonawcę.

**Beton wytworzony na budowie** – beton wyprodukowany na terenie budowy przez wykonawcę na jego własny użytek.

**Beton zwykły** – beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup>, ale nieprzekraczającej 2600 kg/m<sup>3</sup>.

**Budowla** – każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem lub obiektem małej architektury, np.: mosty, wiadukty, tunele, przepusty techniczne, budowle hydrotechniczne, zbiorniki, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, budowle sportowe, pomniki, a także fundamenty pod maszyny i urządzenia, jak odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.

**Deskowanie** – element robót tymczasowych używany do nadania pożądanego kształtu konstrukcji betonowej lub żelbetonowej oraz podtrzymania zbrojenia i mieszanki betonowej w czasie betonowania, usuwany po stwardnieniu betonu. Składa się głównie z materiałów osłonowych (np. deski, sklejka, blachy lub arkusze z tworzyw sztucznych), pozostających w bezpośrednim kontakcie z betonem oraz belek poprzecznych i podłużnych podpierających bezpośrednio elementy osłonowe.

**Formy** – jak „Deskowanie”, lecz służący do produkcji prefabrykowanych elementów betonowych, żelbetonowych.

**Dodatek (do betonu)** – drobnoziarnisty nieorganiczny składnik stosowany do betonu w ilości większej niż 5% masy cementu w celu poprawy niektórych właściwości lub uzyskania właściwości specjalnych; rozróżnia się dwa typy dodatków:

– prawie obojętne (typ I),

– o właściwościach pucołanowych lub utajonych właściwościach hydraulicznych (typ II).

**Domieszka (do betonu)** – składnik dodawany podczas procesu mieszania betonu w ilości nie większej niż 5% w stosunku do masy cementu w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej lub betonu stwardniałego.

**Faktura – charakterystyczna powierzchnia elementu, zależna**

**Klasa betonu** – symbol literowo-liczbowy (na przykład C25/30), klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; symbol Cxx/yy oznaczają:

- 1) „xx”: wytrzymałość charakterystyczną w MPa przy ściskaniu próbki walcowej o średnicy  $\varphi$  150 mm i wysokości 300 mm,
- 2) „yy” wytrzymałość charakterystyczną w MPa przy ściskaniu sześciennych próbek o krawędzi równej 150 mm.

Jeżeli w treści specyfikacji klasa betonu została opisana poprzez indeks „B” oznacza to, że liczby po literze B oznaczają wytrzymałość gwarantowaną  $R_{bG}$  określaną na próbkach betonowych sześciennych o krawędzi równej 150 mm.

**Mieszanka betonowa** – całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

**Nasiąkliwość betonu** – stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonać beton do jego masy w stanie suchym.

**Partia betonu** – ilość betonu o tych samych wymaganiach podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie nie dłuższym niż miesiąc z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

**Rusztowania** – tymczasowa konstrukcja pomocnicza z elementów drewnianych i/lub profili metalowych podtrzymująca deskowanie/szalunek.

**Klasa ekspozycji** – informacja dotycząca w jakim środowisku będzie pracował beton determinująca wielkość otulenia zbrojenia.

**XC** – klasa ekspozycji betonu z uwagi na zagrożenie korozją spowodowaną karbonizacją.

**XS** – klasa ekspozycji betonu z uwagi na zagrożenie korozją wywołaną chlorkami, pochodzącymi z wody morskiej

**XD** – klasa ekspozycji betonu z uwagi na zagrożenie korozją spowodowaną chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej.

**XF** – klasa ekspozycji betonu z uwagi na oddziaływanie przemiennego zamrażania i rozmrażania.

**XA** – klasa ekspozycji betonu z uwagi na środowiska chemiczne agresywne.

**XM** – klasa ekspozycji betonu dotyczące agresji wywołanej ścieraniem.

**Klasa wykonania** – zestaw wymagań wyspecyfikowanych do wykonania całej konstrukcji lub indywidualnego elementu.

**Konstrukcje betonowe** – konstrukcje z betonu bez zbrojenia lub ze zbrojeniem mniejszym niż minimalne.

**Konstrukcje żelbetowe** – konstrukcje z betonu zbrojone wiotkimi prętami stalowymi w taki sposób, że sztywność i nośność konstrukcji uwarunkowana jest współpracą betonu i stali.

**Kontrola** – czynności podejmowane w celu sprawdzenia, czy roboty budowlane są prowadzone zgodnie ze specyfikacją projektową.

**Ładunek** – ilość mieszanki betonowej transportowana pojazdem, obejmująca jeden lub więcej zarobów.

**Mieszanka betonowa** – w pełni wymieszane składniki, które są jeszcze w stanie umożliwiającym ich zagęszczenie wybraną metodą.

**Obiekt budowlany** – jest to:

– budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,

– budowla stanowiąca całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,

– obiekt małej architektury.

**Odchyłka wymiarowa** – różnica pomiędzy wymiarem rzeczywistym a projektowanym.

**Otulenie (betonem)** – odległość pomiędzy powierzchnią zbrojenia a najbliższą powierzchnią betonu; w przypadku zapewnienia odporności ogniowej – odległość od osi zbrojenia do najbliższej powierzchni betonu.

**Pręty zbrojenia** – pręty proste lub odcinki walcówki dostarczonej w kręgach, a tak że druty, przycięte i ukształtowane odpowiednio do wymagań projektu.

**Siatki zbrojeniowe** – elementy zbrojenia złożone z prętów podłużnych i poprzecznych, połączonych za pomocą zgrzewania.

**Stopień wodoszczelności** – symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**Stopień mrozoodporności** – symbol literowo-liczbowy (np. F 150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**Środowisko agresywne** – zespół czynników zewnętrznych zdolnych do wywołania szkodliwych zmian struktury materiału budowlanego i pogorszenia jego własności, prowadzący do przedwczesnego zniszczenia materiału.

**Świeży beton** – beton w stanie płynnym lub dojrzewający. Termin ten jest stosowany w miejsce określenia „mieszanka betonowa” w celu podkreślenia jego płynności i dojrzewania.

**Teren budowy** – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

**Współczynnik woda/cement (w/c)** – stosunek masowy efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance betonowej.

**Wykonanie robót budowlanych** – wszystkie czynności związane z realizacją konstrukcji obiektu, tj. dostarczanie materiałów, stemplowanie, deskowanie, betonowanie, pielęgnacja, wbudowywanie elementów prefabrykowanych itp. oraz kontrola i dokumentacja tych czynności.

**Wymiar projektowany (nominalny)** – wymiar docelowy, przyjęty w dokumentacji projektowej.

**Wymiar rzeczywisty (wyrobu)** – wymiar uzyskany w wyniku pomiaru (wyrobu gotowego).

**Zaczyn cementowy** – mieszanina cementu i wody.

**Zakład prefabrykacji** – teren, w którym produkuje się i składowe elementy betonowe przed wbudowaniem ich w miejsce ostatecznego przeznaczenia.

**Zaprawa** – mieszanina cementu, wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o oczku 2/2 mm.

**Zarób** – ilość mieszanki betonowej wyprodukowanej w jednym cyklu operacyjnym mieszalnika lub ilość rozładowana w ciągu 1 min z mieszalnika o pracy ciągłej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne PN-EN 206-1 oraz z definicjami podanymi w ST „Warunki Ogólne”.

## 1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru.

## 2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały do wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

#### 2.2.1. Składniki mieszanki betonowej

##### 2.2.1.1 Cement

###### RODZAJE CEMENTU

– **CEM I** (cement portlandzki) – klinkier stanowi tu 95-100%. Cement ten najczęściej jest wykorzystywany przy konstrukcjach stropów, nadproży i słupów, może być stosowany w niskim temperaturach. Białą odmianę cementu portlandzkiego (zawiera dodatki wybielające), możemy wykorzystać na przykład do produkcji galanterii betonowej;

- **CEM II** (cement portlandzki wieloskładnikowy) – oprócz klinkieru portlandzkiego w jego skład wchodzi również inne składniki mineralne (ich zawartość waha się w granicach 6-35%). CEM II stosowany jest do przygotowania betonów zwykłych, a także cementowej zaprawy murarskiej lub tynkarskiej oraz warstw podkładowych i stabilizujących. Jego zaletą jest szybki przyrost wytrzymałości. Cement ten można stosować w temperaturze do -10oC, jednak pamiętajmy, aby nie mieszać go z innymi cementami oraz spoiwami innego rodzaju;
- **CEM III** (cement hutniczy) – w jego skład wchodzi klinkier portlandzki oraz żużel wielkopiecowy i siarczan wapniowy. Cement ten znajduje zastosowanie przy produkcji betonów, które będą narażone na działanie kwasów humusowych i siarczanów – z tego powodu polecany jest do wykonywania fundamentów. Można go również stosować do formowania masywnych konstrukcji betonowych. Niestety, nie należy go stosować, gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5oC. Co ważne, betony, do których użyto cementu hutniczego przez minimum 2 tygodnie należy obficie polewać wodą i nie dopuszczać do wyschnięcia – odpowiednia pielęgnacja zapewni odpowiednią wytrzymałość betonu;
- **CEM IV** (cement puzolanowy) – spoiwo to otrzymuje się z klinkieru portlandzkiego, puzolany i siarczanu wapnia. Ma zbliżone właściwości do cementu hutniczego i tak jak on odporny jest na negatywny wpływ środowisk o agresji kwaśnej, np. wody siarczanowe oraz charakteryzuje się niskim ciepłem hydratacji. Podobne jest także jego zastosowanie: do produkcji zapraw i tynków wykorzystywanych w podziemnych oraz nadziemnych partiach budynku,
- **CEM V** (cement wieloskładnikowy) – składa się z klinkieru (20-64%) i żużla wielkopiecowego (18-50%) oraz różnych dodatków. Jest odporny na wysokie temperatury oraz szybko uzyskuje pełną wytrzymałość. Wykorzystuje się go do przygotowania zapraw cementowych i betonu, zaczynów i mieszanek oraz materiałów budowlanych odpornych na ogień.

### KLASY CEMENTU

Cement produkowany jest w trzech klasach:

- 32,5 MPa,
- 42,5 MPa,
- 52,5 MPa.

Te trzy klasy dzielą się w zależności od dynamiki narastania wytrzymałości wczesnej dzielą się na trzy typy:

- **R** o wysokiej dynamice,
- **N** o normalnej dynamice,
- **L** o niskiej dynamice.

Tab. 1 Orientacyjne wartości ciepła hydratacji w zależności od klas cementu wg ITB:

Klasa cementu	Tempo wydzielania ciepła i narastania wytrzymałości	Ciepło hydratacji cementu po upływie dni [J/g]			
		1	3	7	28
32,5N	wolne	60÷175	125÷250	150÷300	200÷375
32,5R 42,5R	normalne	120÷200	200÷335	275÷375	300÷425
42,5R 52,5N 52,5R	szybkie	200÷275	300÷350	325÷375	375÷425

Dodatkowo cementy oznaczone są symbolami oznaczającymi udział dodatków:

- **A** niski udział,
- **B** średni udział,
- **C** wysoki udział.

Cementy specjalne mają doskokowe oznaczenie z uwagi na ponadstandardowe właściwości, np.:

- **LH** oznacza cement o niskim ciepłe hydratacji,
- **HSR** oznacza cementy odporne na działanie siarczynów,
- **NA** cementy o niskiej zawartości alkaliów.

Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego alitu (C3S) do 60%,
- zawartość alkaliów do 0,6%,
- zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa niereaktywnego do 0,9%,
- zawartość  $C4AF + 2 \times C3A < 20\%$ ,
- zawartość glinianu trójwapniowego C3A < 7%.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

7.1 oznaczenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1,

7.2 oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3, 196-3,

7.3 oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3, 196-3,

7.4 sprawdzenie zawartości grudek cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Wyniki badań powinny spełniać następujące wymagania:

8.1 początek wiązania najwcześniej po upływie 60 minut,

8.2 koniec wiązania najpóźniej po upływie 10 godz.,

8.3 oznaczenie zmiany objętości: nie więcej niż 8 mm.

Nie dopuszcza się występowania w cemencie portlandzkim normalnie i szybko twardniejącym, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek niedających się rozgnieść w palcach i nierozpadających się w wodzie. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm. W przypadku, gdy wymienione badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do wykonania betonu.

Magazynowanie:

8.4.1 cement pakowany (workowany) – składowiska otwarte (wydzielone miejsca zadaszone na otwartym terenie, zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach);

8.4.2 cement luzem – magazyny specjalne (zbiorniki stalowe lub żelbetowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składowisk otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste, zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadaszonych składowiskach otwartych,
- po upływie terminu trwałości podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składowiskach zamkniętych.

Każda partia cementu, dla której wydano oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

### 2.2.1.2. Woda

Do przygotowania mieszanki betonowej i skrapiania podłoża stosować można wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008-1 „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu”. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

Zabrania się dolewania gorącej wody o temperaturze większej niż +40°C bezpośrednio do cementu.

### 2.2.1.3. Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości.

Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu oddzielnie składowane, na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się.

Kruszywa grube powinny spełniać wymagania norm PN-EN 932 oraz PN-EN 933. W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny. W kruszywie grubszym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

9.1 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu betonowego,

9.2 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Do betonów klas C25/30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm.

Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez zamawiającego, a wyniki badań spełniają wymagania dotyczące grysów granitowych i bazaltowych. Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

10.1 zawartość pyłów mineralnych – do 1 %,

10.2 zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) – do 20%,

10.3 wskaźnik rozkruszenia:

1.7.1. dla grysów granitowych – do 16%,

1.7.2. dla grysów bazaltowych i innych – do 8%,

1. nasiąkliwość – do 1,2%,

2. mrozoodporność według metody bezpośredniej – do 2%,

3. mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,

4. reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-EN 480 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,

1.7.1. zawartość związków siarki – do 0,1 %,

1.7.2. zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25%,

1.7.3. zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej. Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna się mieścić w granicach:

6.6.1 do 0,25 mm – 14\*19%,

6.6.2 do 0,50 mm – 33\*48%,

6.6.3 do 1,00 mm - 53\*76%.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1,5%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-EN 480-12 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki - do 0,2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom obejmującym:

j) oznaczenie składu ziarnowego wg normy PN-EN 933-1 lub PN-EN 933-2,

k) oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg normy PN-EN 933-7,

l) oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się podobnie, jak zawartość zanieczyszczeń obcych,

m) oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg normy PN-EN 933-8, PN-EN 933-9 lub PN-EN 933-10 - 933-9

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg normy PN-EN 932 i PN-EN 933 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inspektora nadzoru.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami normy PN-EN 932 i PN-EN 933, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg normy PN-EN 1097-6 dla korygowania receptury roboczej betonu.

#### 2.2.1.4. Domieszki

Należy stosować domieszki do betonu zgodnie z normą PN-EN 934-2.

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco-uplastyczniających,
- przyspieszająco-uplastyczniających.

Domieszki muszą być odpowiednio dobrane przez uprawnioną do tego osobę lub jednostkę projektową zajmującą się projektowaniem mieszanek betonowych. Domieszki do betonów muszą mieć aprobatę, wydane przez Instytut Techniki Budowlanej lub Instytut Dróg i Mostów oraz posiadać atest producenta.

#### 2.2.1.5. Beton

Beton do konstrukcji obiektów kubaturowych musi spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość - do 5%; badanie wg normy PN-EN 206-1,
- mrozoodporność - ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150); badanie wg normy PN-EN 206-1,
- wodoszczelność - większa od 0,8MPa (W8),
- wskaźnik wodno-cementowy (w/c) - ma być mniejszy od 0,5.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% przy kruszywie grubym do 16 mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

- z ustalonym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3\*5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej, ilość piasku,
- za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową.

Wartość parametru A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy określić doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400 kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas B25 i B30,
- 450 kg/m<sup>3</sup> - dla betonu klas B35 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowa nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3 C (gdzie C - wytrzymałość charakterystyczna w MPa).

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg normy PN-EN 206-1 nie powinna przekraczać:

- wartości 2% - w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,

- wartości 3,5<sup>±</sup>5,5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne, przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm,
- wartości 4,5<sup>±</sup>6,5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa do 16 mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w normie symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu. Dopuszcza się dwie metody badania:

- metodą Ve-Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki a kontrolowaną metodami określonymi w normie PN-EN 206-1:2003 nie mogą przekraczać:

- $\pm 20\%$  wartości wskaźnika Ve-Be,
- $\pm 10$  mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 (wg normy PN-EN 206-1) trzeba dokonać aparatem Ve-Be. Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego.

### 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonywania robót betonowych związanych z wykonaniem betonu stosować następujący sprzęt:

- narzędzia ręczne: łopaty, grabie stalowe, łaty, pace, wiązarka zbrojeń,
- narzędzia ręczne mechaniczne: odpowiednie wibratory budowlane,
- materiały i narzędzia pomocnicze: taczki, wiadra, poziomnice, taśmy miernicze, laser krzyżowy, drut zbrojeniowy lub montażowy, liny, plandeki, folie, wełna mineralna, maty filcowe.
- szalunki: indywidualnie z desek lub sklejko wodoodpornej lub systemowe
- transport: nagrzewnice (elektryczne, gazowe, olejowe itp.).

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu i narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.

##### 3.2.1. Dozowanie składników

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo.

##### 3.2.2. Mieszanie składników

Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosować mieszarek wolnospadowych).

##### 3.2.3. Transport mieszanki betonowej

Do transportu zewnętrznego mieszanek betonowych należy stosować mieszalniki samochodowe (tzw. „gruszki”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

##### 3.2.4. Podawanie mieszanki

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednoosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m.

##### 3.2.5. Zagęszczanie

Przy doborze rodzaju wibratora do zamęczenia, należy wziąć pod uwagę następujące czynniki:

- dostępne źródło zasilania,
- skalę prac (długość przewodu wibratora, wielkość buławy, rodzaj silnika),
- warunki użytkowania (na zewnątrz, wewnątrz),
- rodzaj konstrukcji (fundament, ściana, słup, strop),
- dokładność zagęszczania (odpowiedni zakres wibracji),
- czy stosować wibrator z przetwornicą (zmienna częstotliwość),
- faktura betonu zwykła czy beton architektoniczny.

Do zagęszczania mieszanki betonowej stosować profesjonalne wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej. Belki i łaty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

##### 3.2.5. Szalunki i deskowania

###### Ogólne zalecenia

Zaleca się stosowanie systemowych/gotowych i certyfikowanych rozwiązań, zdolnych przenieść odpowiednie ciśnienie betonu, wykonanych wraz z projektem. Standard modułarny elementów szalunkowych powinien umożliwiać wykonanie projektowanych przekroi elementów żelbetowych.

W przypadku stosowania deskowań lub szalunków z drewna litego lub materiałów drewnopochodnych, należy stosować się do zaleceń normy PN-EN 335. Dopuszcza się stosowanie innego rodzaju deskowań lub szalunków, z innych materiałów, pod warunkiem posiadania przez nie odpowiednich deklaracji zgodności i certyfikatów.

###### Szczegółowe wymagania

Powierzchnia deskowania szalunku nie może odzwierciedlać swojej faktury (np. pojedynczych desek, słoików drewna itp.) na powierzchni betonu. Deskowanie odsłoniętych powierzchni betonu powinno mieć powierzchnie stykające się z betonem wyłożone sklejką wodoodporną. Wykonawca powinien zadbać, aby wykonane deskowanie było sztywne, stabilne, dokładnie ustawione i bezpieczne. Każde deskowanie/szalunek powinno posiadać opracowanie projektowe sporządzone przez osobę o odpowiednich uprawnieniach budowlanych. Deskowanie należy tak zaprojektować, aby ślad w betonie na złączach szalunku nie przekraczał 2 mm i posiadał regularny kształt.

Dopuszczalne ugięcia desek wynoszą:

- 1/400 L dla powierzchni widocznych,
- 1/250 L dla powierzchni niewidocznych.

Tolerancja nierówności powierzchni betonu po rozszalowaniu wynoszą:

- na odcinku 20 cm – 2 mm,
- na odcinku 200 cm – 5 mm.

Całkowite rozmontowanie deskowania konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji. Wykonawca nie powinien usuwać form, szalunków czy desek dopóki ułożony beton nie osiągnie co najmniej 2/3 wytrzymałości projektowanej. Deskowania i rusztowania powinny pozostawać tym dłużej, im większy jest stosunek obciążenia, które przypada na daną część konstrukcji zaraz po usunięciu deskowania, do obciążenia całkowitego, na jakie dana część budowli jest obliczona. Rusztowanie należy demontować stopniowo, unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór. Usuwanie podpór rusztowań należy przeprowadzić w takiej kolejności, aby nie wywołać szkodliwych naprężeń w konstrukcji.

Przykładowo przy założeniu prawidłowej pielęgnacji betonu i temperaturze otoczenia powyżej +15°C, można dla betonów z cementów portlandzkich i hutniczych dojrzewających w sposób normalny przewidywać terminy usunięcia desek, licząc od dnia ukończenia betonowania:

- 2 dni lub  $f_{ck} = 2,5$  MPa dla usunięcia bocznych desek, sklepień łuków oraz słupów o powierzchni przekroju powyżej 1600 cm<sup>2</sup>,
- 4 dni lub  $f_{ck} = 5,0$  MPa dla usunięcia desek, filarów i słupów o powierzchni przekroju do 1600 cm<sup>2</sup> oraz ścian betonowych wykonywanych w deskowaniach przestrzennych,
- 5 dni lub 0,5  $f_{ck}$  dla płyt o rozpiętości do 2,5 m,
- 10 do 12 dni lub 0,7  $f_{ck}$  dla stropów, belek, łuków o rozpiętości do 6,0 m,
- 28 dni dla konstrukcji o większych rozpiętościach.

Gdy średnia temperatura dobową spada poniżej 0°C, wówczas należy uznać, że beton nie twardnieje i takich dób nie należy wliczać do czasu twardnienia betonu.

Przy usuwaniu desek konstrukcji konieczna jest obecność przedstawicieli kontroli technicznej.

Przy nieustalonej wartości betonu po rozmontowaniu deskowania konstrukcji należy sprawdzić wytrzymałość tej konstrukcji przez próbne obciążenie.

Optymalny cykl przesuwu desek przesuwanych oraz posuwu desek ślizgowych powinny być ustalone w dokumentacji technicznej wykonywanego szalunku i sprawdzone wynikami bieżącymi prowadzonych badań na budowie. Wykonawca powiadomi Inspektora o zamiarze usunięcia form i desek. Optymalny cykl rozbierania i ustawiania deskowania wielokrotnego użytku powinien być podany w dokumentach technicznych konstrukcji i potwierdzony przez Wykonawcę.

#### **4. Wymagania dotyczące środków transportu**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Do transportu przy betonowaniu konstrukcji należy używać następującego sprzętu:

- samochody ciężarowe – betonomieszarki,
- pompa do betonu,
- żuraw wieżowych lub samochodowy,
- kubeł do transportu betonu,
- wyciąg/winda przyścienna,
- samochód ciężarowy skrzyniowy lub samowyładowczy,
- ciągniki z przyczepami.

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST „Wymagania Ogólne”.

##### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportów**

###### **4.2.1. Transport cementu i przechowywanie cementu - wg PN-EN 197-1**

Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-EN 197-1.

Masa worka z cementem powinna wynosić 50±2 kg. Kolory rozpoznawcze worków oraz napisy na workach powinny być zgodne z PN-EN 197-1.

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu. Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1.

Do każdej partii dostarczanego cementu powinien być dołączony dokument dostawy zawierający dane oraz sygnaturę odbiorczą kontroli jakości wg PN-EN-197-1.



#### 4.2.2. Magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy przechowywać na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków.

#### 4.2.3. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego.

Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość gruszek należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca, układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczenia i rodzaju konstrukcji.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia +15°C
- 70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C
- 30 minut przy temperaturze otoczenia +30°C

#### 4.2.4. Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi

Dopuszcza się transportowanie przenośnikami taśmowymi przy zachowaniu następujących warunków:

- masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej,
- szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

### 5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

#### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót w ST „Wymagania Ogólne”.

#### 5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

##### 5.2.1. Warunki przystąpienia do robót betonowych

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Inspektora nadzoru) obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji (deskowania),
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inspektora nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206-1 i PN-B-06251 – wycofana.

Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

##### 5.2.2. Wytwarzanie, podawanie i układanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić żądane w ST wymagania.

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

- ±2% - przy dozowaniu cementu i wody,
- ±3% - przy dozowaniu kruszywa.

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku.

Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty.

Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Przy stosowaniu pomp wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsypanej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypanej teleskopowej (do wysokości 8,0 m).

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać wymogów dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach, ścianach i ramach mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami węgłbnymi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu oczepów, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory węgłbne.
- Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy spełniać następujące warunki:
- wibratory węgłbne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami węgłbnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami węgłbnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi 0,3-0,5 m,
- belki (ławy) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łata) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s.,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Projektantem.

Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione w Projektantem, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szklawa cementowego oraz zwilżenie wodą. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

### **5.2.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu**

#### ***Układanie mieszanki betonowej w okresie obniżonych temperatur***

Wykonywanie betonów w obniżonej temperaturze dotyczy następujących sytuacji, gdy:

- średnia temperatura w trzech kolejnych dobach jest niższa niż +10°C,
- średnia dobową temperaturą jest niższa niż +5°C.

Umownie jako obniżoną temperaturę wpływającą już na proces wiązania i twardnienia przyjmuje się temperaturę otoczenia +10°C. Poniżej tej temperatury należy już stosować odpowiednie zabiegi pielęgnacyjne.

*Przykład*

*Jeśli zmiany temperatury w okresie doby mieszczą się między +10°C a -1°C, beton (bez zastosowania specjalnych zabiegów) twardnieje bardzo wolno, a jego wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach twardnienia w takiej temperaturze wynosi nie więcej niż 80% wytrzymałości tego samego betonu twardniejącego w warunkach normalnych.*

Przyjmuje się, że beton osiąga pełną odporność na zamrożenie po uzyskaniu wytrzymałości na ściskanie (tzw. wytrzymałości krytycznej), która wynosi:

- 0,2 R<sub>28</sub> (20% pełnej wytrzymałości betonu po 28 dniach),
- lecz nie mniej niż 5MPa.

#### ***Układanie mieszanki betonowej w okresie normalnych temperatur***

Za normalne temperatury dla układania mieszanki betonowej należy przyjąć temperaturę otoczenia wyższą niż opisane powyżej.

### **Układanie mieszanki betonowej w okresie wysokich temperatur**

Za wysokie temperatury dla układania mieszanki betonowej należy przyjąć temperatury otoczenia wyższe niż +15°C.

W okresie działania niekorzystnych temperatur należy sporządzić projekt betonowania uwzględniający:

- warunki składowania składników mieszanki betonowej,
- produkcji mieszanki betonowej,
- sposobu i czasu transportu mieszanki betonowej na miejsce jej układania,
- układania mieszanki betonowej,
- pielęgnacji mieszanki betonowej.

#### **5.2.4. Pielęgnacja betonu**

##### **Wybór metody pielęgnacji**

Sposób ochrony betonu jest ściśle związany z masowością elementu betonowego:

- konstrukcje cienkościennie wymagają bardzo starannej ochrony i niejednokrotnie dostarczenia ciepła z zewnątrz; przez pojęcie „ochrony” należy rozumieć zarówno pielęgnację wilgotnościową, jak i cieplną,
- konstrukcje masywne mogą nie wymagać innych środków ochrony oprócz zaizolowania zewnętrznych powierzchni przed utratą wilgoci i wychłodzeniem.

##### **Pielęgnacja mieszanki betonowej w okresie obniżonych temperatur**

Wyróżnia się dwie grupy metod ochrony betonu przed wpływem obniżonej temperatury:

- **Metody zachowania ciepła mieszanki betonowej i betonu.**

W metodzie tej transportowaną mieszankę betonową należy starannie ochraniać przed utratą ciepła (np. dzięki używaniu ocieplonych środków transportu), a zabetonowaną konstrukcję lub element osłonić materiałami ciepłochronnymi (np. wełna mineralna gr. 5cm) i przykryć plandekami lub folią. Ochrona cieplna ułożonego w konstrukcji betonu powinna być tak dobrana, aby po obniżeniu się temperatury betonu w deskowaniu do 0°C beton charakteryzował się pełną odpornością na zamarznięcie, czyli max (0,2R<sub>28</sub>; 5MPa). Do momentu osiągnięcia przez beton tzw. wytrzymałości krytycznej na zamarzanie, powierzchnię betonu należy zwilżać wodą. W metodzie tej stosuje się też domieszki przyspieszające twardnienie lub kompleksowe przyspieszająco-uplastyczniające zgodnie z PN-EN-934-2, które obniżają temperaturę zamarzania betonu do około -3,5°C.

*Uwaga!*

*W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora nadzoru oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż +35°C.*

- **Metody dostarczania ciepła do betonu.**

Metodę tą stosuje się wówczas, gdy w metodzie zachowania ciepła mieszanki betonowej i betonu nie można uzyskać pełniej odporności betonu na zamarznięcie z uwagi na bardzo niskie temperatury, czyli poniżej -5°C. W metodzie tej miejsce układania mieszanki betonowej osłonięte jest osłonami (tzw. cieplakami) do których dostarczane jest ciepło w postaci ogrzanej pary wodnej lub ciepłego powietrza. W metodzie tej temperaturę +5°C należy utrzymywać co najmniej 1 dzień przed układaniem mieszanki betonowej oraz 7 dni po jej ułożeniu. W metodzie tej również stosuje się też domieszki przyspieszające twardnienie lub kompleksowe przyspieszająco-uplastyczniające zgodnie z PN-EN-934-2, które obniżają temperaturę zamarzania betonu do około -3,5°C.

*Uwaga!*

*Betonowanie konstrukcji w temperaturze poniżej -10°C może być wykonywane jedynie wyjątkowo po zapewnieniu odpowiednich warunków przygotowania mieszanki betonowej, transportu, wbudowywania betonu oraz dojrzwania zawartych w projekcie betonowania i zgodnie Inspektora.*

##### **Pielęgnacja mieszanki betonowej w okresie normalnych temperatur**

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż tzw. temperatury obniżone i niższej niż tzw. temperatury wysokie, należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami (np. folia paroizolacyjna gr. min 0,2mm, plandeki, itp.) zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

##### **Pielęgnacja mieszanki betonowej w okresie wysokich temperatur**

Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następnym dniu co najmniej 3 razy na dobę.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami (np. folia paroizolacyjna gr. min 0,2mm, plandeki, itp.) zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

### **Uwagi ogólne dotyczące pielęgnacji betonu**

- W okresie niskich temperatur Kierownik Budowy powinien dokumentować w dzienniku budowy średnią temperaturę dobową każdego dnia.
- Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania nieostoiętych konstrukcji w czasie ulewnego deszczu, gradu i śniegu. Należy wówczas zabezpieczyć miejsce robót za pomocą grubych mat lub folii (gr. min 0,4mm). W przypadku gradu konieczne jest wykonanie prowizorycznej konstrukcji nad ułożoną mieszanką betonową (min. 15cm) z napiętą matą lub folią amortyzująca uderzenia gradu.

### **5.2.5. Wykańczanie powierzchni betonu**

Dla powierzchni betonu obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przetłomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm.

Ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

### **5.2.6. Beton architektoniczny**

W przypadku konieczności uzyskania betonu architektonicznego, należy kierować się wymaganiami specyfikacji technicznej *ST Beton architektoniczny*.

### **5.2.7. Rusztowania, stemplowania**

#### **Wykonanie rusztowań, stemplowań.**

Rusztowania (w tym stemplowania) należy wykonać na podstawie projektu technologicznego opracowanego przez Wykonawcę w ramach ceny kontraktowej i uzgodnionej z Inspektorem nadzoru. Rusztowania i stemplowania mogą być wykonane z elementów drewnianych lub stalowych. Rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu geometrycznego i bezpieczeństwo konstrukcji.

Wykonanie rusztowań powinno uwzględniać „podniesienie wykonawcze” związane za strzałką konstrukcji oraz ugięciem i osiadaniami rusztowań pod wpływem ciężaru układanego betonu.

Rusztowania (w tym stemplowania) i deskowania należy wykonać zgodnie z projektem oraz wymaganiami Polskich Norm, a szczególnie PN-EN 1065, PN-B-03163-2, PN-B-03163-3, PN-M-47900-1, PN-M-47900-1.

Konstrukcje te powinny umożliwiać bezpieczne wykonywanie przewidzianych robót oraz powinny być:

- zdolne do przeniesienia wszystkich oddziaływań występujących podczas budowy,
- wystarczająco sztywne, aby zapewnić wykonanie elementów i konstrukcji z zachowaniem tolerancji określonych w projekcie.

Podstawowymi oddziaływaniami, które należy uwzględnić przy projektowaniu rusztowań i deskowań są:

- ciężar własny deskowania, zbrojenia i betonu,
- parcie betonu na deskowanie,
- obciążenia technologiczne (ekipa wykonawcza, sprzęt itp.), obejmujące statyczne i dynamiczne oddziaływania związane z układaniem i wibrowaniem mieszanki betonowej oraz lokalnym transportem po wznoszonej konstrukcji,
- obciążenia wiatrem i śniegiem.

Wykonawca powinien przedłożyć Inspektorowi nadzoru do akceptacji szczegółowe rysunki robocze rusztowań (w tym stemplowań).

Podczas wykonywania rusztowań i deskowań, a także w wyniku rozbiórki, nie może nastąpić uszkodzenie lub zniekształcenie kształtu, funkcji, wyglądu i trwałości konstrukcji.

Sposób montażu, rozbiórki i konserwacji rusztowań i deskowań powinien być zgodny z wytycznymi producenta oraz z zachowaniem wymagań podanych w projekcie.

#### **Rozbiórka rusztowań, stemplowań**

Rusztowania i deskowania można rozebrać dopiero wtedy, gdy beton osiągnie wytrzymałość minimalną wymaganą przez PN-B-06251, stwierdzoną na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji lub określoną nieniszczącymi metodami badań. Rozbiórka powinna być przeprowadzona w taki sposób, aby konstrukcja nie była narażona na uderzenia, przeciążenie lub zniszczenie oraz w sposób wykluczający uszkodzenie rozdeskowanych powierzchni konstrukcji. Płyty deskowań, usuwane za pomocą urządzeń podnośnikowych, powinny być przed ich podniesieniem oddzielone od betonu. Usuwanie deskowania przestawnego konstrukcji bardziej skomplikowanej należy przeprowadzić w sposób podany w instrukcji roboczej lub w projekcie deskowania.

Przy usuwaniu deskowań, niezależnie od ich rodzaju, należy przestrzegać następujących zasad:

- boczne elementy deskowań nieprzenoszących obciążenia od ciężaru konstrukcji dopuszcza się usunąć po osiągnięciu przez beton wytrzymałości zapewniającej nieuszkodzenie powierzchni oraz krawędzi elementów, o ile projekt nie zawiera innych wytycznych w tym zakresie,
- deskowania nośne zwykłych konstrukcji żelbetowych dopuszcza się usunąć dopiero po osiągnięciu przez beton średniej wytrzymałości określonej w projekcie

wykonawczym lecz nie mniej niż: w płytach 50% projektowanej, a w belkach 70%,  
- deskowania inwentaryzowane po zdemontowaniu należy oczyścić z resztek zaprawy, sprawdzić, czy nie wymagają naprawy lub wymiany uszkodzonych elementów, pokryć specjalnymi środkami zmniejszającymi przyczepność betonu oraz usunąć ewentualny nadmiar środka z deskowania; zabronione jest stosowanie środków niewłaściwych, które mogą wchodzić w reakcję z betonem lub powodować ograniczenie przyczepności powierzchni betonowych do okładzin (np. tynków),

- rozbiórkę deskowań tradycyjnych należy przeprowadzać ostrożnie, aby nie niszczyć materiału; materiał uzyskany z rozbiórki należy oczyścić z gwoździ i zaprawy, posegregować i przygotować do ponownego wykorzystania.

Dopuszcza się usunięcie deskowania nośnego przed osiągnięciem przez beton pełnej wytrzymałości w przypadku:

- uzyskania przez beton wytrzymałości umożliwiającej przeniesienie obciążeń od ciężaru własnego konstrukcji i od czasowych obciążeń technologicznych,
- zastosowania lub pozostawienia wtórnego podparcia elementu, uniemożliwiającego jego uszkodzenie (zniszczenie) pod obciążeniem od ciężaru własnego i obciążeń zewnętrznych.

W tych przypadkach warunki i tryb postępowania należy podać w wytycznych organizacji i wykonania robót, które powinny zawierać:

- metodykę postępowania,
- metodykę określenia wytrzymałości betonu w konstrukcji w zakładanym okresie rozszalowania,
- wymagane minimalne wytrzymałości betonu dla poszczególnych elementów konstrukcji.

W projekcie rusztowań i deskowań należy uwzględnić obciążenie technologiczne, a w przypadku gdy przekracza ono obciążenie użytkowe, należy pozostawić deskowanie (rusztowanie) do momentu usunięcia tego obciążenia lub zastosować podparcie wtórne, zabezpieczające (podtrzymujące) element.

Terminy rozdeskowania konstrukcji należy ustalić według PN-B-06251.

#### 5.2.8. Deskowania

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpór) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych.

Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgadnia z Inspektorem.

Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz powinna uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych. Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych klasy G4-4 zgodnie z PN-EN 1611-1. Minimalna grubość desek wynosi 32 mm.

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki, gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust, należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznic.

Sfazowania należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową.

Belki gzymsowe oraz gzymsy wykonywane razem z pokrywami okapowymi muszą być wykonywane w deskowaniu z zastosowaniem wykładzin.

Otwory w konstrukcji i osadzanie elementów typu odcinki rur, łączniki należy wykonać wg wymagań dokumentacji projektowej.

Różne rodzaje faktury betonu architektonicznego uzyskuje się, stosując różne poszycia deskowania, np. deski, sklejki, płyty wiórowe, matryce fakturowe z tworzywa sztucznego, blachy.

Stosowanie betonu samozagęszczalnego, charakteryzującego się wysoką płynnością,

wywołuje znacznie większe parcie boczne mieszanki niż przy betonach zwykłych. Wymaga to stosowania deskowań wzmocnionych, o mniejszych elementach, a także zwiększenia liczby podpór i ściągów. Każdorazowa zmiana receptury betonu samozagęszczalnego wymaga weryfikacji warunków wbudowania mieszanki betonowej. Powierzchnia wewnętrzna deskowania powinna być czysta i pokryta odpowiednią ilością środka zmniejszającego przyczepność betonu. Jeżeli deskowanie stosowane jest do otrzymania widocznych powierzchni betonowych, to powierzchnię deskowania należy poddać obróbce, która zapewni wymagane wykończenie powierzchni betonu.

### 6. Kontrola jakości robót i badania

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

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

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe oraz projekty deskowań i rusztowań.

## **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

### **6.2.1. Warunki przyjęcia na budowę materiałów i wyrobów do robót betonowych**

Materiały i wyroby do robót betonowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej),
- są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięć) i oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów oraz karty techniczne (katalogowe) wyrobów lub firmowe wytyczne (zalecenia) stosowania wyrobów,
- spełniają wymagania wynikające z ich terminu przydatności do użycia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy lub protokołem przyjęcia materiałów.

### **6.2.2. Badania kontrolne betonu**

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w liczbie nie mniejszej niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,
- 1 próbka na zmianę roboczą,
- 3 próbki na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się, przygotowuje i bada w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206.

Badania na nasiąkliwość należy wykonać co najmniej trzy razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej jeden raz na 5 tys. m<sup>3</sup> betonu.

Badanie na mrozoodporność należy wykonać co najmniej trzy razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej jeden raz na 5 tys. m<sup>3</sup> betonu.

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności betonu na działanie mrozu powinno być wykonane z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl) na oddzielnych próbkach.

Badanie na przepuszczalność wody należy wykonać co najmniej trzy razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej jeden raz na 5 tys. m<sup>3</sup> betonu.

### **6.2.3. Badanie cementu**

Skład cementu należy zbadać ze względu na zawartość:

- krzemianu trójwapniowego (C3S),
- glinianu trójwapniowego (C3A),
- alkaliów,
- glinianów (C4AF + 2C3A).

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy wykonać oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości. Każda partia cementu portlandzkiego dostarczana będzie ze świadectwem fabrycznym (badania zgodnie z PN-EN 196-1 i PN-EN 196-3) tak, aby sprawdzić czy są spełnione wymagania dla cementu według PN-EN 197-1. Wyniki badań należy przedstawić Inspektorowi do akceptacji.

### **6.2.4. Badanie kruszywa**

Kruszywo drobne i grube z każdego źródła należy zbadać zgodnie z wymaganiami podanymi w PN S 10040. Wyniki badań należy dostarczyć Inspektorowi do akceptacji. Kruszywo pochodzące z każdej dostawy należy poddać badaniom obejmującym oznaczenie:

- składu ziarnowego,
- zawartości ziarn nieforemnych,
- zawartości pyłów mineralnych,
- zawartości zanieczyszczeń obcych,
- zawartości grudek gliny.

### **6.2.5. Badanie wody**

Gdy nie jest używana woda wodociągowa – wykonać zgodnie z PN-EN 1008.

### **6.2.6. Badanie dodatków i domieszek**

Pobieranie próbek, kontrolę zgodności i ocenę zgodności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 934-6. W przypadku zastosowania domieszek i dodatków w postaci płynnej należy wykonać badanie gęstości w celu stwierdzenia jednorodności. W przypadku zastosowania domieszek napowietrzających należy wykonać badanie strat prażenia w celu identyfikacji zawartości węgla.

### **6.2.7. Badanie mieszanki betonowej**

Należy zbadać zgodność mieszanki betonowej z wymaganiami podanymi w p. 2 niniejszej ST oraz PN-S-10040 i PN-EN 206-1. Przy mieszance betonowej z użyciem środka napowietrzającego należy wykonać 3 badania zawartości powietrza w

mieszance betonowej na 50 m<sup>3</sup> mieszanki. Badania konsystencji należy wykonywać co najmniej 3 razy na 50 m<sup>3</sup> mieszanki. Gęstość mieszanki betonowej należy badać przynajmniej jeden raz na każde betonowanie. Pomiar temperatury, jeżeli została określona, należy wykonywać dla każdej dostawy mieszanki dostarczonej do wbudowania. Jeśli badanie wykaże, że konsystencja nie odpowiada wymaganej, dopuszcza się poprawianie konsystencji jedynie poprzez zmianę zawartości zaczynu cementowego w zaprawie, utrzymując przy tym niezmienną wartość stosunku w/c lub stosując dodatki lub domieszki.

#### 6.2.8. Kontrola rusztowań, stemploowań i deskowań

Badania elementów rusztowań należy przeprowadzić w zależności od użytego materiału zgodnie z:

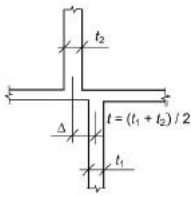
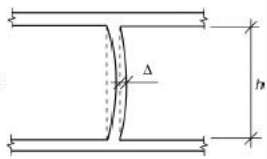
- PN-M-47900-2 w przypadku elementów stalowych,
- PN-B-03163 w przypadku konstrukcji drewnianych.

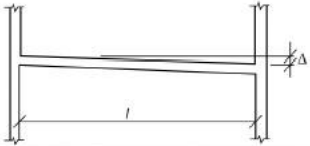
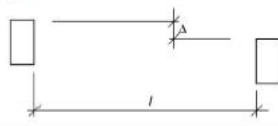

Każde deskowanie powinno być odebrane. Przedmiotem sprawdzenia w czasie odbioru powinny być:

- klasy drewna, materiału drewnopochodnego lub innego materiału z którego wykonane jest deskowanie i jego wady,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych,
- jakość scalenia deskowania systemowego z konstrukcją szalunku,
- sztywność i stabilność wykonanego szalunku,
- płaszczyznowość deskowania,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowania przed i po betonowaniu.

#### 6.2.9. Tolerancje wykonania

Tab. 2 Dopuszczalne odchyłki wymiarów zewnętrznych oraz powierzchni konstrukcji betonowych i żelbetowych.

Wymiar	Dopuszczalna odchyłka Δ [mm]
<p>Odczylenie płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia w pionie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- na wysokości 1 m</li> <li>- na całą wysokość konstrukcji: <ul style="list-style-type: none"> <li>• w fundamentach</li> <li>• w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów podtrzymujących stropy monolityczne (np. odchyłka między osiami ścian lub słupów nad i pod stropem – rys. 1, krzywizna słupa lub ściany między sąsiednimi poziomami – rys. 2)</li> </ul> </li> </ul>	<p>5</p> <p>20</p> <p>15</p>
 <p>Rys. 1</p>  <p>Rys. 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• w ścianach (budowlach) wzniesionych w deskowaniu ślizgowym lub przestawnym</li> </ul>	<p>1/500 wysokości budowli, lecz nie więcej niż 100 mm</p>
<p>Odczylenie płaszczyzn poziomych od poziomu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku</li> <li>- na całą płaszczyznę</li> </ul>	<p>5</p> <p>15</p>
<p>Płaskość powierzchni betonu przy sprawdzeniu łatą o długości 2 m, z wyjątkiem powierzchni podporowych:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- powierzchni bocznych i spodnich</li> <li>- powierzchni górnych</li> </ul>	<p>±4</p> <p>±8</p>

Wymiar	Dopuszczalna odchyłka $\Delta$ [mm]
Nachylenie belki lub płyty – rys. 3 	$l/500$ ( $l$ – odległość między podporami w świetle)
Poziom przyległych belek mierzony w odpowiadających sobie punktach – rys. 4 	$l/500$ ( $l$ – odległość między belkami w świetle)
Długość lub rozpiętość elementu	$\pm 20$
Wymiary przekroju poprzecznego belek, płyt i słupów, gdy wymiar ten wynosi: $< 150$ mm $\leq 400$ mm $> 2500$ mm	$\pm 5$ $\pm 8$ $\pm 20$
Rzędna powierzchni stanowiącej podparcie dla innych elementów	$\pm 3$
Odchylenie położenia osi łożyska podpory w przypadku stosowania podpór konstrukcyjnych – rys. 5 	$\pm 15$

#### 6.2.10. Warunki przechowywania materiałów i wyrobów do robót betonowych

Materiały i wyroby do robót betonowych powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich dokumentów odniesienia tj. norm bądź aprobat technicznych.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania materiałów i wyrobów opakowanych powinno być kryte, suche oraz zabezpieczone przed zawilgoceniem, opadami atmosferycznymi, przemarznięciem i przed działaniem promieni słonecznych. Wyroby konfekcjonowane powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach w temperaturze powyżej  $+5^{\circ}\text{C}$  a poniżej  $+35^{\circ}\text{C}$ . Wyroby pakowane w worki powinny być układane na paletach lub drewnianej wentylowanej podłodze, w ilości warstw nie większej niż 10.

Jeżeli nie ma możliwości poboru wody na miejscu wykonywania robót, to wodę należy przechowywać w szczelnych i czystych pojemnikach lub cysternach. Nie wolno przechowywać wody w opakowaniach po środkach chemicznych lub w takich, w których wcześniej przetrzymywano materiały mogące zmienić skład chemiczny wody.

### 7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

#### 7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Elementy i konstrukcje betonowe żelbetowe, dla których nakłady zostały ustalone na  $1$  [ $\text{m}^3$ ] betonu w konstrukcji, oblicza się w metrach sześciennych objętości brył geometrycznych poszczególnych elementów. Od tak obliczonej objętości nie potrąca się otworów, wnęk lub gniazd o kubaturze mniejszej niż  $0.1$   $\text{m}^3$  każde oraz kubatury szfowań o szerokości skosu do  $15$  cm.

Elementy i konstrukcje płaskie, jak: ściany, płyty itp. oblicza się w metrach kwadratowych [ $\text{m}^2$ ] ich powierzchni. Z powierzchni elementów lub konstrukcji nie potrąca się otworów, wnęk lub gniazd o objętości do  $0.1$   $\text{m}^3$  każde.

Słupy elementów i konstrukcji budynków i budowli oblicza się uwzględniając wysokość słupów pod stropy monolityczne od powierzchni fundamentów do wierzchu płyty górnego stropu lub dachu, a dla słupów wolnostojących - nie łączących się ze stropami monolitycznymi - do wierzchu słupa.

Belki i podciągi stropowe oblicza się uwzględniając ich długość pomiędzy słupami, podciągami lub wieńcami, a dla belek wolnopodpartych całkowitą ich długość wraz z oporami. Z objętości belek i podciągów należy odejmować objętości betonu wliczonego do płyty.

Zastrzały i ukośne elementy konstrukcji ryglowych lub kratowych, należy obliczać w metrach sześciennych [ $\text{m}^3$ ] ich rzeczywistej objętości.

Ściany proste w deskowaniach zwykłych lub przestawnych oraz ściany łukowe należy obliczać w metrach kwadratowych [ $\text{m}^2$ ] przyjmując wymiary po osi ściany w świetle ograniczających je elementów jak słupy, belki itp. z potrąceniem otworów w świetle betonu, których kubatura każdego przekracza  $0.1$   $\text{m}^3$ .



Wieńce oblicza się oddzielnie w metrach sześciennych [m<sup>3</sup>].

Stropy i płyty monolityczne należy obliczać w metrach kwadratowych [m<sup>2</sup>] ich powierzchni z uwzględnieniem części wpuszczonych w mur oraz powierzchni oparcia na ścianach, belkach itp.

Schody należy obliczać w metrach kwadratowych [m<sup>2</sup>] rzutu biegów na płaszczyznę poziomą, uwzględniając również powierzchnie spoczników.

Stropy gęstożebrowe z wykorzystaniem betonu, należy obliczać w metrach kwadratowych ich powierzchni w świetle murów ścian, belek lub wieńców, z potrąceniem belek monolitycznych niżej wymienionych.

Belki monolityczne w stropach, jak również belki monolityczne wykonywane pomiędzy belkami stropów gęstożebrowych oraz belki krawężne ograniczające strop, oblicza się oddzielnie w metrach sześciennych [m<sup>3</sup>]. Szerokość belek w stropach należy przyjmować równe odległości pomiędzy dolnymi krawędziami pustaków ograniczających belkę, a długość - równą odległości pomiędzy podporami lub wieńcami. Szerokość belek krawężnych ograniczających strop należy przyjmować równą odległości między dolną krawędzią belki i dolną krawędzią na bliższego rzędu pustaków, a długość - równa odległości między podporami.

Kopuły i przekrycia żelbetowe oblicza się w metrach kwadratowych [m<sup>2</sup>] powierzchni wewnętrznej. Pierścień żelbetowy / wieniec i złączony z nim ewentualnie gzyms oblicza się w metrach sześciennych [m<sup>3</sup>] ich objętości.

Stemplowanie deskowań należy obliczać w metrach kwadratowych [m<sup>2</sup>] deskowanej powierzchni powierzchni.

Szalunki należy obliczać w metrach kwadratowych [m<sup>2</sup>] rzeczywiście zaszalowanej powierzchni elementu.

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

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostka obmiarową jest [m<sup>3</sup>] - metr sześcienny.

Jednostka obmiarową jest [m<sup>2</sup>] - metr kwadratowy.

## **8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem wymagań określonych w punkcie 6 dały wyniki pozytywne.

#### **8.2.1. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu**

W trakcie odbioru należy przeprowadzić badania wymienione w pkt. 6 niniejszej specyfikacji.

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny można uznać, że roboty betoniarские zostały wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną (szczegółową).

Jeżeli chociaż jeden wynik badania jest negatywny roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W takim przypadku należy ustalić zakres prac koniecznych do usunięcia nieprawidłowości. Po wykonaniu ustalonego zakresu prac należy przedstawić je do ponownego odbioru.

Wszystkie ustalenia związane z dokonanym odbiorem robót ulegających zakryciu należy zapisać w dzienniku budowy lub protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (inspektor nadzoru) i wykonawcy (kierownik budowy).

#### **8.2.2. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu określonego w dokumentach umownych, według zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Celem odbioru częściowego jest wczesne wykrycie ewentualnych usterek w realizowanych robotach i ich usunięcie przed odbiorem końcowym.

Odbiór częściowy robót jest dokonywany przez inspektora nadzoru w obecności kierownika budowy.

Protokół odbioru częściowego jest podstawą do dokonania częściowego rozliczenia robót, jeżeli taką formę przewiduje.

#### **8.2.3. Odbiór ostateczny (końcowy)**

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową.

## **9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

### **9.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Sposób rozliczenia robót podstawowych**

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podstawowych podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podstawowych podano w ST „Wymagania ogólne”.

## 10. Dokumenty odniesienia

### 10.1 Ustawy

Ustawy podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 10.2 Przepisy przywołane

Przepisy przywołane podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 10.3 Normy

1. PN-EN 196-1 Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
2. PN-EN 196-2 Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu.
3. PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
4. PN-EN 196-6  
PN-EN 196-6 Metody badania cementu. Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia.
5. PN-EN 197-1  
PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
6. PN-EN 197-2 Cement. Część 2: Ocena zgodności.
7. PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 1: Metody pobierania próbek.
8. PN-EN 932-2 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 2: Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych.
9. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 3: Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
10. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.
11. PN-EN 932-6 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności.
12. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego - Metoda przesiewowa.
13. PN-EN 933-2 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego - Nominalne wymiary otworów sit badawczych.
14. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
15. PN-EN 933-4  
PN-EN 933-4 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu.
16. PN-EN 933-5 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
17. PN-EN 933-6 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszyw.
18. PN-EN 933-7 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Część 7: Oznaczenie zawartości muszli - Zawartość procentowa muszli w kruszywach grubych.
19. PN-EN 933-8 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badanie wskaźnika piaskowego.
20. PN-EN 933-9  
PN-EN 933-9 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badanie błękitem metylenowym.
21. PN-EN 933-10  
PN-EN 933-10 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).
22. PN-EN 1097-3 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości.
23. PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
24. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
25. PN-EN 934-2  
PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.  
wycofana bez zastąpienia
26. PN-EN 480-1  
PN-EN 480-1  
PN-EN 480-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania.
27. PN-EN 480-2  
PN-EN 480-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 2: Oznaczanie czasu wiązania.

28.	PN-EN 480-4 PN-EN 480-4	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 4: Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
29.	PN-EN 480-5	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 5: Oznaczanie absorpcji kapilarnej.
30.	PN-EN 480-6	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 6: Analiza w podczerwieni.
31.	PN-EN 480-8	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 8: Oznaczanie umownej zawartości suchej substancji.
32.	PN-EN 480-10	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 10: Oznaczanie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
33.	PN-EN 480-12	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 12: Oznaczanie zawartości alkaliów w domieszkach.
34.	PN-EN 1008-1	Woda zarobowa do betonu. Część 1: Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
35.	PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. <i>wycofana bez zastąpienia</i>
36.	PN-EN 12300-3	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
37.	PN-EN 12390-3:2019-07	Badania betonu -- Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
38.	PN-EN 12504-1	Badanie betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe - Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
39.	PN-EN 12504-2	Badanie betonu w konstrukcjach. Część 2: Badania nieniszczące - Oznaczanie liczby odbicia.
40.	PN-EN 12504-3	Badanie betonu w konstrukcjach. Część 3: Oznaczanie siły wyrwywającej.
41.	PN-EN 12504-4	Badanie betonu w konstrukcjach. Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej.
42.	PN-EN 13670:2011	Wykonywanie konstrukcji z betonu.
43.	PN-EN 1611-1:2002/A1:2003	Tarcica. Klasyfikacja drewna iglastego na podstawie wyglądu. Część 1: Europejskie świerki, jodły, sosny, daglezie i modrzewie.
44.	PN-N-02211	Geodezyjne wyznaczenie przemieszczeń. Terminologia podstawowa.
45.	PN-M-47900-1	Rusztowania stojące metalowe robocze. Część 1: Określenia, podział i główne parametry.
46.	PN-M-47900-2	Rusztowania stojące metalowe robocze. Część 2: Rusztowania stojakowe z rur stalowych. Ogólne wymagania i badania oraz eksploatacja.
47.	PN-M-47900-3	Rusztowania stojące metalowe robocze. Część 3: Rusztowania ramowe.
48.	PN-EN 74-1	Złącza, sworznie centrujące i podstawki stosowane w deskowaniach i rusztowaniach. Część 1: Złącza do rur - Wymagania i metody badań.
49.	PN-EN 335:2013-07	Trwałość drewna i materiałów drewnopochodnych. Klasy użytkowania: definicje, zastosowanie do drewna litego i materiałów drewnopochodnych.
50.	PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
51.	PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
52.	PN-EN 1504-1	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 1: Definicje.
53.	PN-EN 1504-2	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu.
54.	PN-EN 1504-3	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 3: Naprawy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne.
55.	PN-EN 1065	Regulowane teleskopowe podpory stalowe. Charakterystyka, konstrukcja i ocena na podstawie obliczeń i badań.
56.	PN-B-03163	Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Wymagania.
57.	PN-B-03163-3	Konstrukcje drewniane. Rusztowania. Część 3: Badania przy Odbiorze.
58.	PN-M-47900-1	Rusztowania stojące metalowe robocze. Określenia, podział i główne parametry.
59.	PN-M-47900-1	Rusztowania stojące metalowe robocze. Część 2: Rusztowania stojakowe z rur.

60. PN-M-47900-3

Rusztowania stojące metalowe robocze. Część 3: Rusztowania ramowe.

**10.4 Inne dokumenty, instrukcje, wytyczne.**

- 1 Karty techniczne producenta.
- 2 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.
- 3 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej – aktualne wydania.
- 4 Literatura fachowa: wiedza techniczna i sztuka budowlana.

## b.02.01.01A Fundamenty bezpośrednie

### 1. Część ogólna

#### 1.1. Nazwa nadana przez zamawiającego BUDOWA SCENY PLENEROWEJ W LUZINIE

#### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych,

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót z zakresie robót ogólnobudowlanych i przemysłowych.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem fundamentów bezpośrednich.

#### 1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych,

##### 1.3.1. Prace towarzyszące

- Projekt wykonawczy sporządzony przez specjalistyczną wykonującą zabezpieczenia ścian wykopów lub projektanta / jednostkę projektową współpracującą z tą firmą.
- Projekt czasowego obniżenia zwierciadła wody gruntowej.
- Dodatkowe opracowania geotechniczne lub geologiczno-inżynierskie.

##### 1.3.2. Roboty tymczasowe

- Roboty związane z pompowaniem napływającej wody gruntowej.
- Osuszanie zawilgoconych przegród budowlanych.
- Roboty zabezpieczające remontowany / wzmacniany obiekt budowlany.
- Tymczasowa wymiana nienośnego gruntu na nośny.
- Stabilizacja / wzmocnienie / podbicie istniejących fundamentów.

Opis ogólny prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### 1.4. Informacje o terenie budowy,

Informację o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,

podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### 1.5. Nazwy i kody robót budowlanych CPV,

45262210-6 Fundamentowanie

45262311-4 Betonowanie konstrukcji

#### 1.6. Określenia podstawowe,

**Fundament** – element budowlany konstrukcyjny, posadowiony na głębokości zgodnej z obowiązującymi normami, przekazujący obciążenia z obiektu budowlanego na podłoże gruntowe tworząc w ten sposób trwałe połączenie z gruntem.

**Fundament bezpośredni** – rodzaj fundamentu przekazującego obciążenie bezpośrednio na warstwy nośne grunt znajdujące się poniżej warstwy wierzchniej terenu (np. humusem) i niżej. Są to np.:

- ławy fundamentowe,
- stopy fundamentowe,
- płyty fundamentowe,
- ruszty fundamentowe,
- skrzynie fundamentowe,
- bloki fundamentowe.

**Fundament pośredni (głęboki)** – rodzaj fundamentu przekazującego obciążenia na grunt nośny pośrednio, znajdujący się na znacznej głębokości, w związku z zalegającą bezpośrednio pod warstwą wierzchnią terenu warstwą gruntów nienośnych. Są to np.:

- pale fundamentowe,
- studnie fundamentowe,
- kesony,
- ściany szczelinowe,
- kolumny,
- słupy.

**Uziom fundamentowy** – elementy instalacji odgromowej chroniący obiekt budowlany przed wyładowaniami atmosferycznymi w postaci ciągłego płaskownika lub pręta, zatopiony w fundamencie i połączony ze zbrojeniem.

**Ściana fundamentowa** – element budowlany konstrukcyjny, wykonany jako murowany z drobnowymiarowych elementów murowych lub wylewany na mokro z betonu i zbrojony stałą, całą lub częściowo zagłębiony w gruncie, przenoszący obciążenie ze ścian wyższych kondygnacji na fundament.

**Wymiana gruntu** – roboty ziemne polegające na usunięciu lokalnie lub pod całym nowoprojektowanym obiektem budowlanym, zalegających bezpośrednio poniżej terenu, warstw gruntów sklasyfikowanych jako nienośne na nośne wraz z ich odpowiednim zagęszczeniem. Głębokość wymiany gruntu zależy od głębokości znajdujących się kolejnych warstw nośnych gruntów poniżej terenu.

**Podbicie fundamentu** – sposób wzmocnienia istniejącego fundamentu bezpośredniego, wykonane lokalnie lub liniowo na wymaganym odcinku, polegający na podlaniu betonem (od spodu) istniejącego fundamentu na całej jego szerokości.

**Zasyпка fundamentów** – rodzaj gruntu niespoistego w postaci piasku lub mieszaniny piasku i żwiru dającego się zagęścić i odprowadzić wodę gruntową do drenażu opaskowego, nie powodując przy tym uszkodzeń izolacji ścian fundamentowych i fundamentów okresie ich eksploatacji.

### 1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót,

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

## 2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

#### 2.2.1 Stal zbrojeniowa

Zgodnie ze specyfikacją techniczną ST „Zbrojenie konstrukcji”.

#### 2.2.2 Kruszywo

Zgodnie ze specyfikacją techniczną ST „Betonowanie konstrukcji”.

#### 2.2.3 Woda

Zgodnie ze specyfikacją techniczną ST „Betonowanie konstrukcji”.

#### 2.2.4 Cement

Zgodnie ze specyfikacją techniczną ST „Betonowanie konstrukcji”.

#### 2.2.5 Mieszanka betonowa

Zgodnie ze specyfikacją techniczną ST „Betonowanie konstrukcji”.

#### 2.2.6 Domieszki do betonu

Zgodnie ze specyfikacją techniczną ST „Betonowanie konstrukcji”.

#### 2.2.7 Deskowania / szalunki

Zgodnie ze specyfikacją techniczną ST „Betonowanie konstrukcji”.

#### 2.2.8 Bloczki fundamentowe

Zgodnie ze specyfikacją techniczną ST „Roboty murarskie”.

#### 2.2.9 Zaprawa cementowa

Rozróżnia się zaprawy produkowane fabrycznie oraz zaprawy produkowane na budowie.

Zalecane zgodnie z normą PN-B-10104 odmiany i klasy dla ścian fundamentowych podano w tabeli poniżej.

		Symbol rodzaju	Symbol odmiany	Klasa
Ściany fundamentowe i ściany zewnętrzne poniżej poziomu terenu	Konstrukcyjne	C	A, B, C	Od M10 do M15; Md
		CW	D, E	M10; M15
	Niekonstrukcyjne	C	B, C	M10; M15
		CW	D, E	M10; M15
Ściany zewnętrzne powyżej poziomu terenu	Konstrukcyjne	C	A, B, C	Od M10 do M20
		CW	D, E, F	Od M5 do M15
	Niekonstrukcyjne	C	B, C	M10; M15
		CW	E, F	M5; M10

Oznaczenie składu materiałowego zapraw wytwarzanych na budowie:

- C- zaprawa cementowa
- CW- zaprawa cementowo-wapienna
- W- zaprawa wapienna

Proporcję składników w zaprawach wytwarzanych na budowie:

Zaprawa cementowa (cement: piasek)

- 1:2 - A
- 1:3 - B
- 1:4 - C

Zaprawa cementowo-wapienna (cement: wapno: piasek)

- 1:0,25:3 - D
- 1:0,5:4 - E
- 1:1:6 - F
- 1:2:9 - G

Wytrzymałość na ściskanie zapraw wytwarzanych na placu budowy:

- klasa M5 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 5,0 [N/mm<sup>2</sup>]
- klasa M10 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 10,0 [N/mm<sup>2</sup>]
- klasa M15 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0 [N/mm<sup>2</sup>]
- klasa M20 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 20,0 [N/mm<sup>2</sup>]
- klasa Md przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 25,0 [N/mm<sup>2</sup>]

### 2.2.9 Pustaki szalunkowe

Pustaki szalunkowe (pustaki zalewowe) powinny być wykonane z wibroprasowanego betonu i pełnić funkcję szalunku traconego i być zgodne z normą PN-EN 15435. Wymiary pustaków szalunkowych wg dokumentacji projektowej. Szczegóły zgodnie ze specyfikacją techniczną ST „Roboty murarskie”.

## 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w ST „Wymagania Ogólne”.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w ST „Wymagania Ogólne”.

## 4. Wymagania dotyczące środków transportu

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST „Wymagania Ogólne”.

### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportów

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST „Wymagania Ogólne”.

## 5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót w ST „Wymagania Ogólne”.

### 5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

#### 5.2.1. Fundamenty bezpośrednie

Fundamenty bezpośrednie powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Należy je wykonywać w zabezpieczonych, i w razie potrzeby odwadnianych na bieżąco wykopach. Tzw. „chudy beton” wykonuje się na warstwie nośnej gruntu z dobrego ubitego betonu podkładowego (klasy min. C8/10) o konsystencji wilgotnej. Grubość warstwy chudego betonu powinna wynosić 10 cm. Z uwagi na stosowanie szalunków szerokość układanego betonu podkładowego powinna być większa niż szerokość wykonywanego fundamentu o min. 5cm z każdej strony (zaleca się min. 10cm).

Beton podkładowy pod fundamentem jaki i sam fundament z ewentualną ścianą fundamentową, należy zabezpieczyć min. 2x izolacją przeciwwilgociową, chyba że projekt przewiduje inaczej.

Świeżo ułożoną mieszankę betonową fundamentu należy chronić przed wstrząsami oraz uderzeniami przez co najmniej 36 godz. od zakończenia betonowania, gdy temperatura otoczenia nie spadła poniżej + 10°C. W przypadkach niższej temperatury okres ochrony betonu należy przedłużyć do czasu uzyskania przez niego co najmniej 50% wymaganej 28-dniowej wytrzymałości na ściskanie.

Z uwagi na to badania geologiczne wykonuje się w wybranych punktach (otworach badawczych), należy prowadzić stałą kontrolę geotechniczną. Poziom posadowienia (dno wykopu) pomiędzy powinien być odebrany przez uprawnionego geotechnika i potwierdzony wpisem w dzienniku budowy. W przypadku stwierdzenia występowania lokalnie gruntów nienośnych, należy je wymienić do poziomu występowania gruntów nośnych na piasek średni i gruby o wskaźniku zagęszczenia  $I_s=0,97$ . W przypadku konieczności wymiany gruntów na granicy z sąsiednim obiektem budowlanym, należy przewidzieć konieczność wykonania wzmocnień, zabezpieczeń lub podbić fundamenty sąsiedniego obiektu, na podstawie odrębnych opracowań projektowych i zgód.

Dopuszczalne odchyłki przedstawiono w specyfikacji technicznej ST „Betonowanie konstrukcji”.

#### 5.2.2. Wykonanie mieszanki betonowej

Należy stosować beton zgodny z receptą laboratoryjną zaakceptowaną przez Inspektora. Mieszanie betonu wykonuje się w zatwierdzonych przez Inspektora węzłach betoniarских na budowie lub w zatwierdzonym zakładzie produkcji betonu z dostawą na budowę.

Przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej, wszystkie powierzchnie stykające się ze świeżym betonem należy oczyścić, odtłuścić oraz usunąć z nich gruz, pył, lód, śnieg lub inne zanieczyszczenia. Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości przekraczającej 0,5 m w przypadku betonowania słupów, korpusów podpór oraz ścian oraz 1,0 m przy betonowaniu innych elementów. W przypadku większej wysokości nie przekraczającej jednak 3,0 m, mieszankę należy układać za pomocą leja o prostych ściankach lub rury teleskopowej dla wysokości od 3,0 do 8,0 m.

Monolityczne elementy konstrukcyjne wykonuje się stosując następujące zasady postępowania:

- mieszankę betonową należy układać w sposób ciągły sekcjami o wysokości do 4,0 m, bezpośrednio ze zbiornika lub rury, albo przy użyciu leja. Zagęszczanie należy prowadzić wibratorami węgłnymi. Układanie należy wykonywać warstwami o grubości nie przekraczającej 400 mm;
- w każdym przypadku należy dostosować tempo betonowania elementu w taki sposób, aby wysokość słupa świeżo ułożonej mieszanki betonowej nie wywoływała parć o wartościach przekraczających nośność szalunku;
- w celu ograniczenia skurczu, płytę należy wylewać na pełną szerokość, rozpoczynając od środka rozpiętości każdego przęsła i postępując w kierunku podpór. Przed ułożeniem betonu, należy ustawić w wymaganej pozycji wszystkie elementy, które przewidziane są do wbetonowania, takie jak wpusty, sączki, kotwy itp.

Zagęszczanie betonu powinno być zgodne z opisem metody wykonania.

Zagęszczanie z użyciem wibratorów węgłnych (buławowych), belkowych i zewnętrznych powinno odpowiadać następującym wymaganiom:

- wibratory węgłne nie powinny znaleźć się w bezpośrednim kontakcie ze zbrojeniem i formami,
- do rozprowadzania betonu nie należy używać wibratorów węgłnych,
- w trakcie zagęszczania za pomocą wibratorów węgłnych, koniec buławy należy zanurzać w warstwę poprzednią na głębokość 50 do 80 mm i utrzymywać w jednym miejscu przez czas nie krótszy niż 20 sekund. Wibratory węgłne należy powoli wyjmować z mieszanki betonowej, nie przerywając wibrowania,

- wibratory wgłębne należy wprowadzać w beton w odległościach między kolejnymi punktami 1,4 R, gdzie R jest promieniem efektywnej wibracji dla danego rodzaju wibratora,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm. Płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- czas zagęszczania wibracyjnego wibratorem powierzchniowym lub belkowym powinien w jednym miejscu wynosić 30 do 60 sekund.
- wibratory zewnętrzne (przyczepne) mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy dostępie jednostronnym oraz do 2,0 m przy dostępie dwustronnym,
- wibratory zewnętrzne należy ustawiać w odległościach 1,0 do 1,5 m wzdłuż deskowania w kierunku głębokości i długości elementu. Położenie wibratorów powinno zapobiegać tworzeniu się „martwych powierzchni” w mieszance betonowej poza zasięgiem pracy wibratorów,
- wibratory zwykłe należy mocować w sposób trwały i sztywny.
- Beton można układać w temperaturach nie niższych niż 5°C i tylko wtedy, gdy przed wystąpieniem temperatur ujemnych będzie mógł osiągnąć wytrzymałość na ściskanie co najmniej 15 MPa. Osiągnięcie tej wytrzymałości należy wykazać poprzez ściśnięcie próbek betonu pielęgnowanych w takich samych warunkach jak konstrukcja. Inspektor może dopuścić układanie mieszanki betonowej w temperaturze do - 5°C, pod warunkiem zastosowania przez Wykonawcę odpowiednich środków zapewniających, iż temperatura mieszanki betonowej w momencie układania będzie nie niższa niż +20°C, a beton będzie zabezpieczony przed utratą ciepła przez okres 7 dni. Przed przystąpieniem do układania należy przygotować ochronę betonu przed ulewnym deszczem za pomocą osłon wodoszczelnych w ilości wystarczającej do przykrycia całej powierzchni świeżego betonu. W okresie występowania wysokich temperatur Wykonawca powinien zadbać, aby składniki mieszanki miały dostatecznie niską temperaturę zapobiegającą przed stwardnieniem mieszanki zanim zostanie zgęszczona. Wykonawca weźmie pod uwagę niebezpieczeństwo powstania rys skurczowych w odpowiedni sposób chroniąc beton w czasie twardnienia przed powstaniem niedopuszczalnych spękań.

### 5.2.3. Zbrojenie

Pręty zbrojeniowe, przed ich ułożeniem w deskowaniu/szalunku, należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów na zgodność z wymaganiami obowiązujących norm. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody, a pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera. Rozstaw prętów zbrojenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nieufuszczonej się rdzy. Nie można wbudowywać stali załuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową w zależności od klasy ekspozycji. Dla właściwej grubości otulenia prętów betonem, należy stosować podkładowki dystansowe zgodnie ze specyfikacją „Zbrojenie konstrukcji”. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych, gruzu jest niedopuszczalne! Należy pamiętać aby przez betonowaniem fundamentu:

- wypuścić z niego wytyki dla zbrojenia ścian /słupów / trzpieni,
- wypuścić kotwy,
- osadzić marki stalowe,
- osadzić ewentualne elementy dylatacji konstrukcyjnej
- przygotować w szalunku otwory dla prętów zbrojeniowych mających być dalej przedłużone przy pomocy specjalnych łączników,
- osadzenie innych elementów określonych w specyfikacji *Zbrojenie konstrukcji*, jeżeli zostały zaprojektowane w projekcie.

Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Typ podkładek dystansowych powinien być zatwierdzony przez Inspektora. Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego. Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów. Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać w dwóch rzędach prętów skrajnych każde skrzyżowanie, w pozostałych rzędach co drugie w szachownice. Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym przecię. Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecię nie powinna przekraczać 25% ogólnej ich liczby. Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne! Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym! Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w dokumentacji projektowej. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 m, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm. W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami, a pozostałych prętów – na przemian. Należy pamiętać aby ze zbrojeniem połączyć elementy uzium fundamentowy określony w projekcie branży elektrycznej.



#### 5.2.4. Układanie mieszanki betonowej w okresie niekorzystnych warunków atmosferycznych

Zgodnie ze specyfikacją techniczną ST „Betonowanie konstrukcji”.

#### 5.2.5. Murowanie ścian fundamentów z bloczków

Przed przystąpieniem do wznoszenia ścian fundamentowych z bloczków należy sprawdzić poprawność i stan izolacji poziomej na ławie fundamentowej. Przygotowanie zaprawy wykonać zgodnie z instrukcją producenta zaprawy w ilościach zalecanych przez producenta.

Mury fundamentowe z bloczków powinny być wznoszone warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania i wymaganych grubości spoin oraz zgodnie z rysunkami roboczymi. Mury fundamentowe należy wznosić równomiernie na całej ich długości i powierzchni budynku. W miejscach połączeń fundamentów murów wznoszonych jednocześnie należy stosować ząbione strzępią końcowe. Przy większych różnicach w poziomach wznoszenia należy stosować strzępią schodowe lub przerwy dylatacyjne. W trakcie wznoszenia murów fundamentowych bezwzględnie stosować zasadę przewiązania spoin. Przycinanie bloczków wykonywać wyłącznie przy pomocy narzędzi mechanicznych. Konstrukcje fundamentowe powinny być w trakcie wykonywania zabezpieczane przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych (np. niskich temperatur, deszczu, śniegu, kurzu) za pomocą folii, mat itp.

Szybkość wznoszenia fundamentów z bloczków powinna być dostosowana do przyjętego rodzaju zaprawy w murze i jej wytrzymałości.

#### 5.2.6 Murowanie fundamentów z pustaków szalunkowych

Przed przystąpieniem do wznoszenia ścian fundamentowych z bloczków należy sprawdzić poprawność i stan izolacji poziomej na fundamencie. Do wznoszenia ścian fundamentowych przystępuje się po uprzednim wykonaniu fundamentów, które powinny być dokładnie wypoziomowane. Pierwszą warstwę układa się na zaprawie cementowej, poziomując górną powierzchnię wzdłuż i w poprzek ściany. Następnie układa się na sucho pozostałe pustaki na wysokość trzech warstw – mijankowo, tzn. z przesunięciem o pół długości, tak aby zapewnić poprawne przewiązanie. Sposób układania pustaków odbywa się wg ogólnych zasad wiązania, jakie obowiązują przy murach z cegły. Po ułożeniu pustaków należy otwory zalać równomiernie betonem na całej długości ściany, zwracając uwagę na jego właściwe zagęszczenie.

Klasę betonu (min. C12/15) powinien określać projekt, w którym stosuje się ściany z pustaków szalunkowych. Ściany z pustaków można zbroić dodatkowo w pionie i poziomie zgodnie z dokumentacją projektową.

*Uwaga!*

*Jeżeli pustaki zalewa się za pomocą pompy to należy zalewać je do połowy kolejnej warstwy, rozprowadzając równomiernie beton, tak aby uniknąć przypadkowego rozerwania pustaka.*

### 6. Kontrola jakości robót i badania

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

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

#### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

##### 6.2.1. Badania materiałów

Wszystkie materiały powinny mieć świadectwa badań wykonanych przez producenta, potwierdzające ich zgodność z odpowiednią obowiązującą normą lub aprobatą techniczną.

##### 6.2.2. Badanie cementu

Zgodnie ze specyfikacją techniczną ST „Betonowanie konstrukcji”.

##### 6.2.3. Badanie kruszywa

Zgodnie ze specyfikacją techniczną ST „Betonowanie konstrukcji”.

##### 6.2.4. Badanie wody

Zgodnie ze specyfikacją techniczną ST „Betonowanie konstrukcji”.

##### 6.2.5. Badanie dodatków i domieszek

Zgodnie ze specyfikacją techniczną ST „Betonowanie konstrukcji”.

##### 6.2.6. Badanie mieszanki betonowej

Zgodnie ze specyfikacją techniczną ST „Betonowanie konstrukcji”.

##### 6.2.7. Badanie betonu

Zgodnie ze specyfikacją techniczną ST „Betonowanie konstrukcji”.

##### 6.2.8. Kontrola jakości form i deskowania

Zgodnie ze specyfikacją techniczną ST „Betonowanie konstrukcji”.

##### 6.2.9 Kontrola wykonania zbrojenia

Zgodnie ze specyfikacją techniczną ST „Zbrojeni konstrukcji”.

#### 6.2.9 Kontrola wykonania ścian fundamentowych z bloczków

Sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia zaprawa należy przeprowadzić na podstawie oględzin i pomiaru taśmą z podziałką milimetrową. W przypadku ścian fundamentowych zewnętrznych spoinowanych, sprawdzenie należy przeprowadzić na losowo wybranej ścianie za pomocą taśmy stalowej. Do oceny należy przyjmować średnią grubość spoiny ustaloną przy założeniu średnich wymiarów bloczka na odcinku ściany o długości co najmniej 1,0 m.

Sprawdzenie odchylenia powierzchni od płaszczyzny oraz prostoliniowości krawędzi należy przeprowadzić przez przykładaniełaty kontrolnej o długości 2,0 m w kierunkach prostopadłych na skrzyżowaniu murów oraz na powierzchni muru, a następnie pomiar przeswitu między łata i powierzchnią lub krawędzią muru z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie pionowości powierzchni ściany fundamentowej należy przeprowadzać za pomocą pionu murarskiego i przymiaru z podziałką milimetrową.

Sprawdzenie poziomowości warstw muru należy przeprowadzić z pomocą poziomnicy murarskiej lub wężowej oraz łąty kontrolnej, a w przypadku budynków o długości powyżej 20 m - za pomocą niwelatora.

Sprawdzenie liczby użytych uszkodzonych lub połówkowych elementów murowych należy przeprowadzać w trakcie robót i na podstawie zapisów w dzienniku budowy.

## **7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

### **7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

m<sup>3</sup> - (metr sześcienny) dla betonu

t - (tona) dla stali zbrojeniowej

m<sup>2</sup> - (metr kwadratowy) dla szalunków i deskowań

## **8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem wymagań określonych w punkcie 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

### **9.1. Wymagania ogólne,**

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Sposób rozliczenia robót podstawowych,**

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących,**

W cenie robót podstawowych należy ująć koszt wykonania wszelkich innych robót pomocniczych niezbędnych do wykonania robót podstawowych.

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **10. Dokumenty odniesienia**

### **10.1 Ustawy**

Ustawy podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **10.2 Przepisy przywołane**

Przepisy przywołane podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **10.3 Normy**

Normy przywołane podano w ST „Wymagania ogólne” i „Zbrojenie konstrukcji”.

### **10.4 Inne dokumenty, instrukcje, wytyczne.**

- 1 Karty techniczne producenta.
- 2 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.
- 3 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej - aktualne wydania.
- 4 Literatura fachowa: wiedza techniczna i sztuka budowlana.

### **10.5 Uwagi**

1. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu lub uzasadnionych technicznie przypadkach, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i wiedzy technicznej oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej oraz przy uwzględnieniu przepisów BHP. Odstąpienie od warunków niniejszej specyfikacji wymaga zgody Zamawiającego / Inwestora oraz sporządzenia odpowiednich opinii/ocen/ekspertyz technicznych.
2. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości należy skontaktować się z Projektantem.

## **b.02.01.02 zbrojenie konstrukcji**

### **1. Część ogólna**

#### **1.1. Nazwa nadana przez zamawiającego BUDOWA SCENY PLENEROWEJ W LUZINIE**

#### **1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych**

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót z zakresu wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych wylewanych na mokro na budowie oraz prefabrykowanych wykonywanych w zakładach prefabrykacji.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z konstrukcjami z betonu zbrojonych stałą.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia konstrukcji budynków oraz obiektów budownictwa inżynierskiego.

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości robót i materiałów.

#### **1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych,**

Opis prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### **1.4. Informacje o terenie budowy**

Informację o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,

podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### **1.5. Nazwy i kody robót budowlanych CPV**

45262310-7 Zbrojenie

#### **1.6. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe zgodnie z obowiązującymi, odpowiednimi normami oraz z definicjami podanymi w ST „Warunki Ogólne”.

#### **1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

### **2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wyrobów budowlanych**

##### **2.2.1. Asortyment stali zbrojeniowej**

Specyfikacja przewiduje stosowanie następujących elementów zbrojenia i akcesoria zbrojarskie:

- 8.4 pręty proste,
- 8.5 pręty odginane,
- 8.6 gotowe siatki zbrojeniowe,
- 8.7 prefabrykowane zbrojenie słupów, belek i płyt,
- 8.8 prefabrykowane połączenia słupów,
- 8.9 śruby kotwiące,
- 8.10 ramki montażowe,
- 8.11 wsporniki modułowe,
- 8.12 pętle odginane,
- 8.13 zbrojenie odginane,
- 8.14 kratowniczkę płaski i przestrzenne,
- 8.15 prefabrykowane płyty kotwiące (marki),
- 8.16 indywidualne płyty kotwiące (marki),
- 8.17 drabinki,
- 8.18 łączniki prętów zbrojeniowych,
- 8.19 szpilki,
- 8.20 kotwy,
- 8.21 tuleje,
- 8.22 rury osłonowe,
- 8.23 systemy montażowe,
- 8.24 systemy transportowe,
- 8.25 listwy dystansowe,
- 8.26 trzpienie dylatacyjne,
- 8.27 kształtowniki stalowe,
- 8.28 drut wiążakowy,
- 8.29 podkładki dystansowe.

##### **2.2.2. Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej**

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych stosuje się stal zgodną z Eurokodem 2 PN-EN 1992-1-1:2008.

- Wg Eurokodu 2 zamiast operować pojęciem klasy stali należy wskazać jej specyficzne właściwości takie jak:
- 7.5 charakterystyczna granica plastyczności  $f_{yk}$ ,
  - 7.6 klasę ciągliwości (A, B lub C),
  - 7.7 spajalność,
  - 7.8 przydatność do stosowania w konstrukcjach poddanych obciążeniom wielokrotnie zmiennym.

Tab. 1 Klasyfikacja stali zbrojeniowej wg. PN-EN 1992-1-1:2008.

Klasa stali	Charakterystyczna granica plastyczności $f_{yk}$ [MPa]	Stosunek wytrzymałości na rozciąganie do granicy plastyczności $k=(f_t/f_y)_k$	Wydłużenie procentowe pod maksymalnym obciążeniem $\epsilon_{uk}$ [%]
<b>A</b> – stal zbrojeniowa o niskiej ciągliwości	400 ÷ 600	$\geq 1,05$	$\geq 2,25$
<b>B</b> – stal zbrojeniowa o średniej ciągliwości		$\geq 1,08$	$\geq 5$
<b>C</b> – stal zbrojeniowa o wysokiej ciągliwości		1,15—1,35	$\geq 7,5$

Tab. 2 Klasyfikacja gatunków wg. PN-EN 1992-1-1:2008.

Klasa stali	Znak gatunku stali	Nominalna Średnica prętów $\phi$ [mm]	Charakterystyczna granica plastyczności $f_{yk}$ lub $f_{0,2k}$ [MPa]	Wytrzymałość charakterystyczna stali na rozciąganie $f_t$ [MPa]
<b>A</b>	BST 500 KR	6 ÷ 12	500	550
	B 500 A	4 ÷ 16	500	550
	BST 500 S(A)	8 ÷ 32	500	550
	RB 500	6 ÷ 40	500	550
	RB 500	6 ÷ 40	500	550
	RB 500 W	6 ÷ 40	500	550
<b>B</b>	BST 500 S(B)	8 ÷ 32	500	550
	RB 400	6 ÷ 40	400	440
	RB 400 W	6 ÷ 40	400	440
	RB 500 WZ	8 ÷ 32	500	550
	BST 500 WR	8 ÷ 32	500	550
	34GS	6 ÷ 32	410	550
<b>C</b>	B 500 SP	8 ÷ 32	500	575
	35G2Y	6 ÷ 20	410	550
	20G2VY-b	6 ÷ 28	490	590

### 2.2.3. Wymagania przy odbiorze materiałów

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom przywołanych norm stosownie do swojego gatunku. Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym mają być podane:

- 1.4.3.1 nazwa wytwórcy,
- 1.4.3.2 oznaczenie wyrobu wg normy,
- 1.4.3.3 numer wytopu lub numer partii,
- 1.4.3.4 wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- 1.4.3.5 masa partii,
- 1.4.3.6 rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- 2.1. znak wytwórcy,
- 2.2. średnica nominalna,
- 2.3. znak stali,
- 2.4. numer wytopu lub numer partii,
- 2.5. znak obróbki cieplnej.

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

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są jamy usadowe, rozwarstwienia, pęknięcia widoczne gołym okiem.

## 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Do transportu przy zbrojeniu konstrukcji należy używać następującego sprzętu:

- samochody ciężarowe z naczepą dłużykową do transporty zbrojenia,
- samochody dostawcze skrzyniowe i samowyładowcze,
- żuraw wieżowych lub samochodowy,

- kubeł do transportu betonu,
- wyciąg/winda przyścienna,
- samochód ciężarowy skrzyniowy lub samowyładowczy,
- ciągniki z przyczepami.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w ST „Wymagania Ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach budowlanych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu, jak: gładzarki, prościarki, zgrzewarki, spawarki, szlifierki kątowe, wiertarki, piaskarki, odkurzacz budowlany, młotki, przecinaki, wybijaki, drut wiązałkowy, ręczne lub automatyczne wiązarki zbrojeń, powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Materiałami i narzędziami pomocniczymi są: taczki, wiadra, szczotki zwykłe, szczotki druciane, papier ścierny, pędzle, poziomnice, taśmy miernicze, laser krzyżowy, pion sznurkowy, drut montażowy, liny, plandeki, folie.

Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP, jak przykładowo osłony zębatych i pasowych urządzeń mechanicznych. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu i narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.

## **4. Wymagania dotyczące środków transportu**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST „Wymagania Ogólne”.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportów**

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

## **5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót w ST „Wymagania Ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia**

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1994-2, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z dokumentacją projektową.

#### **5.2.2. Czyszczenie prętów zbrojeniowych**

Pręty przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą tłuszczem się rdzi i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie bądź też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody.

Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora nadzoru.

#### **5.2.3. Prostowanie prętów zbrojeniowych**

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, ścianek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

#### **5.2.4. Cięcie prętów zbrojeniowych**

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

#### **5.2.5. Odgięcia prętów, haki**

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje norma PN-EN 1992-1-1. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej  $20d$ .

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Przy odbiorze haków i odgięć prętów należy zwrócić szczególną uwagę na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

#### **5.2.6. Montaż zbrojenia**

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nietłuszczącej się rdzy.

Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

8.4.3.0,07 m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,

- 8.4.4 0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 8.4.5 0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 8.4.6 0,03 m - dla zbrojenia głównego ram, belek, pociągów, gzymsów,
- 8.4.7 0,025 m - dla strzemion ram, belek, podciągów i zbrojenia płyt, gzymsów.

Do zachowania prawidłowej grubości otulenia zbrojenia stosować systemowe dystanse do zbrojenia w ilość minimum 5 szt./m<sup>2</sup>.

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu zgodnych z PN-EN 206-1. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów i dostosowane do rodzaju wybranego szalunku oraz kierunku prowadzenia zbrojenia (poziome, pionowe, skośne).

Z uwagi na sposób podparcia zbrojenia należy stosować następujące podkładki dystansowe:

- 10.4 liniowe,
- 10.5 punktowe.

Z uwagi na kształt należy stosować podkładki dystansowe:

- baryłkowe
- zatrzaskowe,
- w kształcie kości,
- klockowe,
- zatrzaskowo-krzyżowe,
- ZET zgodne z PN-EN ISO 16120,
- dystansowe z regulacją wysokości,
- talerzyki do podkładek,
- kształtki pod zbrojenie poziome ciężki,
- kształtki do niewysokich miąższów betonowych.

Z uwagi na materiał dopuszcza się stosowanie podkładek:

- 9.3 betonowych z drutem wiązkowym,
- 9.4 z tworzywa sztucznego.

Do stabilizacji zbrojenia używać drutu wiązkowego wyżarzzonego  $\varnothing 1,0 \div 1,5$  mm zgodnego z normą PN-M-80026:1967. Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Niedopuszczalne jest chodzenie po wykonanym szkieletie zbrojeniowym.

### 5.2.7. Łączenie zbrojenia

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w dokumentacji projektowej.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązkowy, wyżarzony o  $\varnothing 1,0 \div 1,4$  mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm. W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami, a pozostałych prętów - na przemian.

## 6. Kontrola jakości robót i badania

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

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

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy przeprowadzić następujące badania:

5. sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
6. sprawdzenie stanu powierzchni wg normy,
7. sprawdzenie wymiarów wg normy,
8. sprawdzenie masy wg normy,
9. próba rozciągania wg normy,
10. próba zginania na zimno wg normy.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc kręgu.

Jakość prętów należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podano poniżej. Usytuowanie prętów:

- 1.7.3. otulenie wkładek według projektu zwiększone maksymalnie 5 mm, nie przewiduje się zmniejszenia grubości otuliny,
  - 1.7.1. rozstaw prętów w świetle: 10 mm,
  - 1.7.2. odstęp od czoła elementu lub konstrukcji:  $\pm 10$  mm,
  - 1.7.3. długość pręta między odgięciami:  $\pm 10$  mm,
  - 1.7.4. miejscowe wykrzywienie:  $\pm 5$  mm.

Poprzeczki pod kable należy wykonać z dokładnością:  $\pm 1$  mm (wzajemne odległości mierzone w przekroju poprzecznym).

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- 1.7.4. dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- 1.7.5. liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecię nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przecię,
- 6.6.4 różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać  $\pm 0,5$  cm,
- 6.6.5 różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

## 7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

### 7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Zganie z katalogami nakładów rzeczowych (np. KNR, KNNR, AT, NNRNKB, TZKNBK, itd.) oraz wydawnictw np. Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Orgbud, Wacetob, Athenasoft, IGM, IRM, itp.

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarową jest [t] – tona.

## 8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem wymagań określonych w punkcie 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

### 9.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Sposób rozliczenia robót podstawowych

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podstawowych podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podstawowych podano w ST „Wymagania ogólne”.

## 10. Dokumenty odniesienia

### 10.1 Ustawy

Ustawy podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 10.2 Przepisy przywołane

Przepisy przywołane podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 10.3 Normy

- |     |                           |  |
|-----|---------------------------|--|
| 1.  | PN-H-93220:2018-02        | Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa B500SP. Pręty i walcówka żebrzana.                                 |
| 2.  | PN-EN 10080:2007          | Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne  |
| 3.  | PN-EN ISO 15630-1:2019-04 | Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne  |
| 4.  | PN-EN ISO 15630-1:2019-04 | Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu.               |
| 5.  | PN-EN ISO 15630-2:2019-04 | Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 2: Zgrzewane siatki i dźwigary kratowe.                      |
| 6.  | PN-EN ISO 15630-3:2019-04 | Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Część 3: Stal do sprężania.  |
| 7.  | PN-EN ISO 7438:2021-04    | Metale. Próba zginania   |
| 8.  | PN-EN ISO 6892-1:2020-05  | Metale. Próba rozciągania. Część 1: Metoda badania w temperaturze pokojowej.   |
| 9.  | PN-EN ISO 16120:2017-04   | Walcówka ze stali niestopowej przeznaczona do produkcji drutu. Część 2: Wymagania dla walcówki ogólnego przeznaczenia. |
| 10. | PN-EN ISO 17660-1:2008    | Spawanie -- Spawanie/zgrzewanie stali zbrojeniowej. Część 1: Złącza spawane/zgrzewane nośne                            |
| 11. | PN-EN 206+A1:2016-12      | Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.   |
| 12. | PN-EN 1992-1-1:2008       | Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.                         |
| 13. | PN-EN 1994-2-2010         | Eurokod 4. Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych. Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów.       |
| 14. | PN-EN 10025-1:2007        | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.                       |
| 15. | PN-M-80026:1967           | Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia.   |
| 16. | PN-EN 13670:2011          | Wykonywanie konstrukcji z betonu.  |

### 10.4 Inne dokumenty, instrukcje, wytyczne.

- 1 Karty techniczne producenta.
- 2 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.
- 3 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej – aktualne wydania.
- 4 Literatura fachowa: wiedza techniczna i sztuka budowlana.

## b.02.02.01 roboty murarskie i murowe

### 1. Część ogólna

#### 1.1. Nazwa nadana przez zamawiającego

BUDOWA SCENY PLENEROWEJ W LUZINIE

#### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót z zakresu robót murarskich i murowych.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z murowaniem ścian i kominów z drobnowymiarowych elementów murowych.

#### 1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych,

Opis prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w ST „Wymagania Ogólne”

#### 1.4. Informacje o terenie budowy

Informację o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,

podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### 1.5. Nazwy i kody robót budowlanych CPV

45262500-6 Roboty murarskie i murowe.

#### 1.6. Określenia podstawowe

**Element murowy** – ukształtowany element, przeznaczony do wykonywania muru.

**Klej murarski (poliuretanowy)**, zwany także zaprawą murarską poliuretanową – jednoskładnikowa pianka poliuretanowa dostarczana w pojemnikach pod ciśnieniem, dostosowana do spieniania przy użyciu pistoletu, przeznaczona do łączenia wyrobów w murze.

**Kotwa** – element umożliwiający przekazywanie obciążeń pomiędzy warstwami ściany lub pomiędzy murem a inną konstrukcją.

**Kotwa do ścian szczelinowych** – kotwa przeznaczona do łączenia warstw ściany szczelinowej.

**Kotwa na ścinanie** – kotwa przeznaczona do przeniesienia sił ścinających, rozciągających i ściskających, występujących pomiędzy dwoma przylegającymi częściami muru lub pomiędzy konstrukcją szkieletową i murem (symetryczna lub niesymetryczna).

**Kotwa poślizgowa** – kotwa przeznaczona do przeniesienia wyłącznie sił ścinających, występujących pomiędzy dwoma przylegającymi przekrojami muru lub murem i konstrukcją szkieletową.

**Listwa** – element do łączenia ścian murowych z innymi przylegającymi elementami, takimi jak stropy, dachy.

**Mur** – materiał konstrukcyjny utworzony z elementów murowych ułożonych w określony sposób i trwale połączonych ze sobą zaprawą murarską lub klejem murarskim (poliuretanowym).

**Mur narażony na działanie warunków surowych** – mur lub elementy murowe, które są narażone na nasycanie wodą (spływający deszcz, działanie wód gruntowych) w połączeniu z często występującym cyklicznym zamrażaniem-odmrażaniem, spowodowanym warunkami klimatycznymi i brakiem pokryć ochronnych.

**Mur narażony na działanie warunków umiarkowanych** – mur lub elementy murowe, które są narażone na działanie wilgoci i występujące cyklicznie zamrażanie-odmrażanie, z wyjątkiem konstrukcji narażonych na działanie warunków surowych.

**Mur narażony na działanie warunków obojętnych** – mur lub elementy murowe, które nie są narażone na działanie wilgoci i zamrażanie.

**Mur niezbrojony** – mur niezawierający zbrojenia lub zawierający zbrojenie w ilości niewystarczającej, aby uważać go za mur zbrojony.

**Mur skrzepowany** – mur, którego odkształcenia w jego płaszczyźnie zostały ograniczone (w pionie i poziomie) przez przylegającą do niego konstrukcję żelbetową lub mur zbrojony.

**Mur zbrojony** – mur, w którym pręty lub siatki umieszczone zostały w zaprawie murarskiej lub w betonie w sposób zapewniający ich współpracę w podejmowaniu oddziaływań.

**Nadproże murowe** – nadproże wykonywane na miejscu wbudowania przy wykorzystaniu elementów murowych.

**Nadproże pojedyncze** – nadproże prefabrykowane, żelbetowe lub sprężone, wykonane z użyciem korytkowych kształtek murowych lub bez takich kształtek, pracujące samodzielnie.



**Nadproże zespolone** – nadproże składające się z części prefabrykowanej, tj. prefabrykatu nadproża zespolonego, oraz wykonanej na niej w miejscu wbudowania murywanej części uzupełniającej.

**Nadproże złożone** – nadproże składające się z dwóch lub więcej elementów prefabrykowanych, z których każdy ma strefę ściskaną i rozciąganą.

**Powierzchnia wsporna** – górna lub dolna powierzchnia elementu murywanego ułożonego w murze.

**Prefabrykat nadproża zespolonego** – prefabrykat przenoszący siły rozciągające w nadprożu zespolonym, współpracujący z murywaną częścią nadproża.

**Spoinowanie po wymurowaniu** – proces wypełniania i obróbki końcowej spoiny zaprawą we wnęce w tym celu pozostawionej.

**Spoinowanie w trakcie murywania** – proces wykańczania spoiny wypełnionej zaprawą murarską.

**Ściana jednowarstwowa** – ściana bez ciągłej spoiny pionowej lub szczeliny na całej wysokości muru.

**Ściana konstrukcyjna** – ściana przewidziana do przenoszenia dodatkowego obciążenia, poza ciężarem własnym.

**Ściana szczelinowa** – ściana składająca się z dwóch równoległych murów, trwale połączonych ze sobą kotwami lub zbrojeniem w spoinach wspornych. Przestrzeń pomiędzy murami może być niewypełniona, wypełniona lub częściowo wypełniona nienośnym materiałem termoizolacyjnym.

Ściana ze spoinami pasmowymi – ściana, w której elementy murywane są co najmniej na dwóch pasmach zaprawy murarskiej zwykłej, równoległych do lica ściany.

**Warunki makro** – czynniki klimatyczne zależne od ogólnych warunków klimatycznych panujących w regionie, w którym wykonano obiekt z uwzględnieniem lokalnej topografii terenu i/lub innych czynników.

**Warunki mikro** – lokalne czynniki klimatyczne i środowiskowe zależne od usytuowania muru w obiekcie i uwzględniające wpływ zabezpieczenia konstrukcji muru lub jego brak poprzez detale konstrukcyjne lub wykończeniowe.

**Wiązanie elementów murywych** – regularny układ elementów murywych w murze w celu zapewnienia ich współpracy w przenoszeniu obciążeń.

**Wieszak** – element mocowany do lica muru lub w spoinie muru, służący do opierania legarów podłogowych, belek, kratownic lub krokwi.

**Wspornik** – urządzenie stanowiące podporę dla dwóch sąsiednich elementów murywych tej samej warstwy ściany, mocowane do części konstrukcyjnej muru.

**Zaprawa murarska** – mieszanka co najmniej jednego spoiwa nieorganicznego, kruszywa, wody, a czasami także dodatków i/lub domieszek, przeznaczona do układania, łączenia i spoinowania wyrobów w murze.

**Zaprawa murarska do cienkich spoin (T)** – zaprawa murarska według projektu o maksymalnym uziarnieniu kruszywa nie większym niż 2 mm.

**Zaprawa murarska lekka (L)** – zaprawa murarska według projektu o gęstości w stanie suchym mniejszej lub równej 1300 kg/m<sup>3</sup>.

**Zaprawa murarska ogólnego przeznaczenia (G) (zaprawa murarska zwykła)** – zaprawa murarska, której szczególnych właściwości nie określa się.

**Zaprawa murarska według projektu** – zaprawa, której skład i metoda wytwarzania zostały ustalone w celu uzyskania wymaganych właściwości (zaprawa o określonych właściwościach).

**Zaprawa murarska według przepisu** – zaprawa wykonana według wcześniej określonej receptury, której właściwości wynikają z ustalonych proporcji składników (zaprawa o określonym składzie).

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami oraz z definicjami podanymi w ST „Warunki Ogólne”.

### 1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

#### 2.2.1. Elementy murywane

Do wykonania robót można wykorzystać poniższe materiały

- ceramiczne o małej i dużej gęstości, odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 771-1,
- silikatowe, spełniające wymagania normy PN-EN 771-2,
- z betonów zwykłych i lekkich kruszywowych według normy PN-EN 771-3,

- z autoklawizowanego betonu komórkowego, odpowiadające wymaganiom PN-EN 771-4.

Tab. 1 Dobór elementów murowych wg grup z uwagi na trwałość

Elementy murowe	Klasa środowiska				
	1	2	3	4	5
Ceramiczne	1,2,3	1,2,3	1,2,32)	1,2,32)	1,2,32)
Silikatowe	1,2	1,21)	1,22)	-3)	-3)
Z betonu zwykłego i kruszywowego lekkiego	1,2	1,21)	1,21)	1,22)	1,22)
Z autoklawizowanego betonu komórkowego	1	12)	-3)	-3)	-3)

Przy należyтым zabezpieczeniu przed zawilgoceniem.  
 Elementy licowe - odpowiednio do deklaracji producenta dotyczącej przydatności elementu w określonych warunkach środowiskowych lub elementy zwykłe - przy należyтым zabezpieczeniu przed zawilgoceniem.  
 Nie stosuje się.

### 2.2.2. Zaprawy murarskie

- zaprawa cementowa (cement : piasek):
  - odmiana 1:2 (symbol odmiany A),
  - odmiana 1:3 (symbol odmiany B),
  - odmiana 1:4 (symbol odmiany C),
- zaprawa cementowo-wapienna (cement : wapno : piasek):
  - odmiana 1:0,25:3 (symbol odmiany D),
  - odmiana 1:0,5:4 (symbol odmiany E),
  - odmiana 1:1:6 (symbol odmiany F),
  - odmiana 1:2:9 (symbol odmiany G),
- zaprawa wapienna (wapno : piasek)
  - odmiana 1:1,5 (symbol odmiany H),
  - odmiana 1:2 (symbol odmiany I),
  - odmiana 1:4 (symbol odmiany J).

Wytrzymałości na ściskanie zapraw ogólnego przeznaczenia, wytwarzanych na placu budowy:

- klasa M 5,0 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 5,0N/mm<sup>2</sup>,
- klasa M 10,0 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 10,0N/mm<sup>2</sup>,
- klasa M 15,0 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0N/mm<sup>2</sup>,

Zgodnie z normą PN-B-10104 odmiany i klasy zapraw wytwarzanych na placu budowy

### 2.2.3. Inne wyroby i materiały

Do wznoszenia konstrukcji murowych można stosować inne wyroby i materiały:

- cement spełniający wymagania norm PN-EN 197-1 i PN-EN 413-1,
- wapno budowlane odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 459-1,
- piasek i inne kruszywa mineralne, których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN 13139,
- kruszywa lekkie do betonów i zapraw spełniające wymagania określone w PN-EN 13055,
- wodę do betonów i zapraw zgodną z wymaganiami normy PN-EN 1008.

Stosowane spoiwa polimerowe i inne domieszki do zapraw powinny spełniać wymagania odpowiednich norm polskich lub aprobat technicznych.

### 2.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów i wyrobów do robót murowych

Wyroby i materiały do robót murowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej),
- każda jednostka ładunkowa lub partia elementów murowych luzem jest zaopatrzona w etykietę identyfikacyjną,
- wyroby i materiały konfekcjonowane są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięcia) i oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,

- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów oraz karty techniczne (katalogowe) wyrobów lub firmowe wytyczne (zalecenia) stosowania wyrobów,
- spełniają wymagania wynikające z ich terminu przydatności do użycia (termin zakończenia robót murowych powinien się kończyć przed zakończeniem terminów przydatności do stosowania odpowiednich wyrobów).

## **2.4. Warunki przechowywania materiałów i wyrobów do robót murowych**

Materiały i wyroby do robót murowych powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich dokumentów odniesienia tj. norm bądź aprobat technicznych.

Place składowe do przechowywania elementów murowych powinny być wygradzone, wyrównane i utwardzone z odpowiednimi spadkami na odprowadzenie wód opadowych oraz oczyszczone z zanieczyszczeń.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania materiałów i wyrobów niemrozoodpornych lub opakowanych powinno być kryte, suche oraz zabezpieczone przed zawilgoceniem, opadami atmosferycznymi, przemarznięciem i przed działaniem promieni słonecznych.

Wyroby w miejscu magazynowania należy przechowywać w partiach według rodzajów, typów, odmian, klas i gatunków, zgodnie z wymaganiami norm wyrobów, w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość dostępu i przeliczenia. Elementy murowe należy przechowywać:

- a) w jednostkach ładunkowych,
- b) luzem w stosach (słupach) lub przyzmach.

Sposób układania jednostek ładunkowych, stosów lub przyzm powinien być zgodny z wymaganiami obowiązujących norm.

Wyroby konfekcjonowane powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach w temperaturze powyżej +5°C a poniżej +35°C. Wyroby pakowane w worki powinny być układane na paletach lub drewnianej wentylowanej podłodze, w ilości warstw nie większej niż 10, o ile dokument odniesienia lub instrukcja producenta nie stanowią inaczej.

Cement i wapno suchogaszzone luzem należy przechowywać w zasobnikach (zbiornikach) do cementu.

Kruszywa i piasek do zapraw można przechowywać na składowiskach otwartych, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami lub frakcjami kruszywa oraz nadmiernym zawilgoceniem (np. w specjalnie przygotowanych zasiekach).

Jeżeli nie ma możliwości poboru wody na miejscu wykonywania robót, to wodę należy przechowywać w szczelnych i czystych pojemnikach lub cysternach. Nie wolno przechowywać wody w opakowaniach po środkach chemicznych lub w takich, w których wcześniej przetrzymywano materiały mogące zmienić skład chemiczny wody.

## **3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w ST „Wymagania Ogólne”.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do wykonywania robót murowych należy stosować narzędzia, sprzęt oraz urządzenia dopuszczone do stosowania w budownictwie i odpowiadające wymaganiom przepisów BHP oraz zalecane przez producentów materiałów i wyrobów murowych.

Tradycyjnie do wykonywania robót murowych stosuje się:

- podstawowe narzędzia i sprzęt murarski, takie jak: kielnie murarskie, czerpaki (szufelkowe, wiaderkowe), młotki murarskie, piony murarskie, poziomnice (zwykłe i węzowe), kątowniki murarskie, sznur murarski, kłamy murarskie, przymiary, taśmy miernicze,
- pomocniczy sprzęt murarski, taki jak: sprzęt do transportu (taczki, japonki), urządzenia do produkcji zaprawy (betoniarki, mieszadła mechaniczne, wiertarki z mieszadłami), skrzynie murarskie, przecinaki, pucky, pędzle.

W przypadku wykonywania muru na zaprawie cienkowarstwowej, należy stosować

specjalistyczny sprzęt zalecany przez producentów elementów murowych i producentów zaprawy, taki jak: kielnie do nakładania zaprawy, paki i strugi do szlifowania elementów murowych, mieszadła mechaniczne do rozrabiania zaprawy, młotki gumowe do korygowania ustawienia elementu murowego, narzędzia i urządzenia do przycinania elementów murowych (piła widiowa, piła taśmowa, prowadnica kątowna), ryłce do wykonywania bruz instalacyjnych, wiertła do wykonywania otworów i przebić.

Do kontroli dokładności wykonania konstrukcji należy stosować co najmniej:

- przymiar liniowy o długości nie mniejszej niż 5 m,
- poziomnicę dwumetrową/łatę kontrolną,
- klin pomiarowy/szczelinomierz,
- kątownik murarski,
- suwmiarkę,
- niwelator oraz teodolit (do pomiaru usytuowania ścian konstrukcyjnych, poziomu
- płaszczyzn wsporczych muru).

Ponadto w badaniach kontrolnych stosuje się również narzędzia i sprzęt murarski, używany do wykonywania robót murarskich.

## **4. Wymagania dotyczące środków transportu**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportów**

Transport i składowanie materiałów oraz wyrobów przeznaczonych do wykonania konstrukcji murowych powinny wykluczać możliwość ich uszkodzeń, powodujących nieprzydatność do zamierzonego zastosowania.

Różne materiały należy składować oddzielnie.

Prefabrykowane zbrojenie do spoin wspornych powinno być wyraźnie oznaczone i składowane powyżej gruntu, z daleka od błota, olejów lub smarów.

Składniki zapraw, w tym suche mieszanki, dostarczane w workach powinny być magazynowane oddzielnie w sposób umożliwiający łatwą ich identyfikację.

Sucho mieszanki, dodatki i domieszki należy chronić przed zawilgoceniem.

Wyroby dodatkowe do murów powinny być składowane i przechowywane zgodnie z odpowiednią normą PN-EN, lub KOT /EOT/AT oraz zaleceniami producenta.

#### **5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

##### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót w ST „Wymagania Ogólne”.

#### **6. Kontrola jakości robót i badania**

##### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót i badań**

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

##### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

###### **6.2.1 Zasady wznoszenia murów**

###### **6.2.1.1 Organizacja robót**

Podczas wykonywania robót murowych należy przestrzegać obowiązujących przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności należy:

- zapewnić stateczność ogólną konstrukcji oraz każdej ściany w trakcie jej wznoszenia,
- roboty murarskie na wysokości układania powyżej 1,0 m wykonywać z pomostów roboczych, znajdujących się co najmniej 0,5 m poniżej górnej krawędzi wznoszonego muru; pomosty robocze powinny wytrzymywać obciążenia technologiczne nie mniejsze niż 2 kN/m<sup>2</sup>,

- zastosować balustradę od strony ściany w przypadku odsunięcia pomostu od ściany na odległość większą niż 0,2 m,

- zabezpieczyć balustradami otwory drzwiowe w ścianach zewnętrznych powyżej pierwszej kondygnacji.

Niedozwolone jest przesuwanie rusztowań (pomostów) bez rozbiórki oraz wykonywanie robót murarskich z drabin przystawnych.

Roboty murarskie w wykopach należy prowadzić wyłącznie po uprzednim zabezpieczeniu ścian wykopu; jeżeli stanowisko pracy do wykonania ściany znajduje się pomiędzy skarpą wykopu a wznoszoną ścianą, szerokość stanowiska pracy nie powinna być mniejsza niż 0,7 m.

Mury powinny być wznoszone warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania i wymaganych grubości spoin oraz zgodnie z rysunkami roboczymi.

Zaleca się wznosić je równomiernie na całej powierzchni budynku. W miejscu połączenia murów wznoszonych niejednocześnie należy stosować zażębione strzępia końcowe.

Elementy murowe układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu.

Elementy murowe suche przed wmurowaniem powinny być polewane wodą, a w przypadku stosowania elementów o małej nasiąkliwości – moczone w wodzie. W przypadku łączenia elementów murowych za pomocą kleju murarskiego (poliuretanowego) powierzchnie elementów, na które nakładany będzie klej, powinny być oczyszczone z zanieczyszczeń obniżających przyczepność. Należy przestrzegać wymagań producentów elementów murowych i zaprawy fabrycznej, o ile takie wymagania producenci podają.

Do wykonywania murów należy stosować elementy murowe tego samego rodzaju

i klasy. Stosowanie różnych rodzajów i klas elementów murowych na jednej kondygnacji budynku dopuszcza się tylko w przypadku wykonywania oddzielnych elementów konstrukcyjnych (słupów, ścian), pod warunkiem zapewnienia nośności połączenia łączonych elementów na ścinanie. Mury nośne w narożach oraz usytuowane prostopadle lub ukośnie względem siebie powinny być ze sobą przewiązane w trakcie murowania. W przypadku ścian nienośnych (działowych) przylegających do ścian nośnych, zaleca się również ich przewiązanie bądź połączenie za pomocą odpowiednich łączników umożliwiających ich różne odkształcanie się.

###### **6.2.1.2 Ochrona murów w czasie ich wykonywania**

W celu uniknięcia uszkodzeń nowo wznoszonego muru powinien on być:

- zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi, np. uszkodzeniami krawędzi narożników, cokołów, otworów oraz innych wystających elementów,
- osłonięty przed robotami budowlanymi, które mogą zaplamić powierzchnię licową muru lub zanieczyścić zaprawą w trakcie przyszłych prac tynkarskich,
- chroniony, zarówno przed nadmierną utratą wilgoci spowodowaną wysychaniem na skutek działania wiatru i wysokiej temperatury powietrza, jak również nadmiernym zawilgoceniem w wyniku opadów deszczu,
- zabezpieczony przed wypłukiwaniem zaprawy ze spoin oraz cyklicznym zamaczaniem i wysychaniem.

Każdego dnia po zakończeniu robót, w celu uzyskania odpowiednich warunków

„dojrzewania”, mur powinien być nakrywany plandeką lub folią, przy zastosowaniu podkładek zapewniających przestrzeń wokół niego.

W czasie intensywnego deszczu należy wstrzymać roboty murowe, a wykonany mur osłonić plandekami lub folią. Ochrona przed działaniem intensywnego deszczu jest również konieczna w przypadku muru świeżo wykończonego.

W celu ochrony wykonanej konstrukcji murowej należy jak najszybciej zainstalować

parapety, progi, rynny i prowizoryczne rury spustowe, praktycznie zaraz po wymurowaniu i wykończeniu muru.

Wysokość muru wznoszonego w ciągu jednego dnia powinna być ograniczona w celu uniknięcia utraty stateczności muru i przeciążenia świeżej zaprawy.

Szybkość wznoszenia murów jednej kondygnacji należy określać na podstawie przyrostu wytrzymałości zapraw. Przy średniej temperaturze powietrza +10°C dla zapraw zwykłych obciążenie muru kolejną kondygnacją może nastąpić:

- przy stosowaniu zaprawy cementowo-wapiennej  $\geq$  M2: po 5 dniach przy wysokości muru  $h < 3,5$  m,

- przy stosowaniu zaprawy cementowej  $\geq$  M4: po 3 dniach przy wysokości muru  $h < 3,5$  m.

W przypadku murów łączonych klejem murarskim (poliuretanowym) mur można obciążać następnego dnia (po 24 h).

Warunki wykonania konstrukcji murowych w okresie obniżonej temperatury powinny zapewniać wiązanie i twardnienie zaprawy.

### 6.2.2 Wiązanie elementów w murze

Elementy murowe w murach niezbrojonych konstrukcyjnych powinny zachodzić na siebie w poszczególnych warstwach w taki sposób, aby ściana zachowywała się jak jeden element konstrukcyjny. Elementy murowe o wysokości mniejszej lub równej 250 mm powinny zachodzić na siebie na długości co najmniej 0,4 wysokości elementu murowego lub 40 mm, przy czym należy przyjąć wartość większą. W przypadku elementów o wysokości większej niż 250 mm, zakład powinien być większy od 0,2 wysokości elementu lub 100 mm, przy czym należy przyjąć wartość większą.

W warstwach elewacyjnych ścian szczelinowych dopuszcza się mniejsze zakłady z jednoczesnym zmniejszeniem odległości (poziomej i pionowej) między

przerwami dylatacyjnymi tej warstwy. W celu osiągnięcia odpowiedniego zakładu powinny być stosowane elementy uzupełniające lub przycinane. Chcąc uniknąć znacznej liczby przycinanych elementów murowych zaleca się, aby długości ścian i rozmiary otworów oraz pilastrów były zgodne z krotnością wymiarów zastosowanych elementów murowych.

Układ elementów murowych w murze może być różny. Stosowane są wiązania pospolite (blokowe lub kowadełkowe), krzyżkowe (weneckie), polskie (wendyjskie lub gotyckie), holenderskie, wielorzędowe (amerykańskie), których

opisy można znaleźć w popularnej literaturze technicznej. We współczesnym budownictwie z reguły stosowane są mury o grubości równej szerokości elementów murowych, układanych w wiązaniu pospolitym, identycznym w kolejnych warstwach z przesunięciem położenia elementów.

W murach z elementów z kamienia naturalnego, gdy elementy murowe nie sięgają na całą grubość muru i mają długość równą  $0,6 \div 0,7$  grubości muru, ich przewiązanie powinno być wykonane w rozstawie nie większym niż 1 m, zarówno w poziomie, jak i w pionie. Tego typu elementy murowe (elementy przewiązujące) powinny mieć wysokość nie mniejszą niż 0,3 ich długości.

Murowanie na suchy styk w spoinach pionowych ścian konstrukcyjnych jest możliwe jedynie w przypadku elementów murowych o odpowiednim kształcie, tj.

wyposażonych w pióro (wypust) i wpust. W warstwach elewacyjnych ścian szczelinowych

z pustką powietrzną dopuszcza się murowanie z niewypełnionymi spoinami

pionowymi elementów murowych o płaskich powierzchniach bocznych

z tym, że szerokość powstałej szczeliny nie powinna być większa niż 3 mm.

### 6.2.3 Metody murowania

Rozróżnia się następujące metody murowania:

- z uwagi na grubość spoin wspornych:

- na zwykłe spoiny,
- na cienkie spoiny,
- na spoiny pasmowe,
- na spoiny klejone,

- z uwagi na rodzaj złącza pionowego pomiędzy elementami murowymi:

- łączenie zwykłe, z rozprowadzeniem zaprawy na powierzchniach bocznych łączonych elementów,
- łączenie na pióro i wpust (na suchy styk), które polega na dostawieniu do siebie pustaków (blozków) w taki sposób, by pióra jednego elementu weszły we wpusty drugiego elementu,
- łączenie poprzez zalanie zaprawą przestrzeni (kieszeni) utworzonej na styku wyrobów ze specjalnie ukształtowanymi powierzchniami bocznymi.

Murowanie na zwykłe spoiny może być realizowane następującymi sposobami:

- *murowanie tradycyjne* - po rozścieleniu zaprawy na murze murarz nakłada zaprawę na boczne powierzchnie każdego układanego elementu murowego i kładzie go bezpośrednio przy już ułożonym; spoiny pionowe mogą być puste lub wypełnione; zaprawa może być наносzona na całe powierzchnie boczne lub tylko częściowo;

murowanie na wycisk - po rozścieleniu zaprawy murarz układa element murowy

w odległości około 60 mm od poprzednio ułożonego i dociska go szybkim

ruchem, podczas którego następuje zgarnięcie części zaprawy, która wypełnia

szczelinę pionową między elementami;

- *murowanie na docisk* - stosowane w przypadku zapraw mało plastycznych (np. zaprawy cementowej lub zaprawy z grubym piaskiem); po rozścieleniu zaprawy murarz zgarnia końcem (lub bokiem) kielni niewielką jej ilość i przyciska zaprawę

do ścianki uprzednio ułożonego elementu murowego, a równocześnie drugą ręką chwyta element, który ma być ułożony, przesuwa go po rozścielonej zaprawie i silnie dociska do uprzednio ułożonego,

Murowanie na cienkie spoiny polega na rozścieleniu zaprawy za pomocą specjalnej kielni lub wałka do nakładania zaprawy cienkowarstwowej o odpowiedniej szerokości, dostosowanej do grubości muru, a następnie ułożeniu na niej kolejnej warstwy elementów. Innym sposobem (zamiast rozścielenia zaprawy) jest zamaczanie powierzchni wspornej elementów murowych w zaprawie przed ułożeniem ich w murze.

Murowanie na spoiny pasmowe polega na rozścieleniu zaprawy za pomocą specjalnej skrzynki umożliwiającej ułożenie zaprawy w dwóch pasach o odpowiedniej szerokości i grubości.

Murowanie na spoiny klejone polega na nakładaniu kleju murarskiego (poliuretanowego) bezpośrednio z tuby za pomocą pistoletu na kolejne warstwy muru.

Liczba pasm kleju i ich szerokość określone są w ocenach technicznych lub aprobatkach technicznych oraz wytycznych producenta. Z reguły nakładane są dwa pasma kleju o szerokości od 20 mm do 60 mm, w odległości od lica muru wynoszącej 1/3 szerokości elementu murowego lub 50 mm. W przypadku wykonywania ścian wewnętrznych (działowych) o grubości nie większej niż 130 mm, klej może być układany centralnie wzdłuż osi muru, jednym pasmem o szerokości jak wyżej.

#### **6.2.4 Spoinowanie muru**

Spoinowaniu powinny być poddane mury nieprzeznaczone do tynkowania.

Spoinowanie muru polega na nadaniu spoinie kształtu zapewniającego odprowadzanie wody opadowej poza obręb spoiny.

Spoinowanie muru może być wykonywane równocześnie z jego wznoszeniem lub po wykonaniu muru.

Przy spoinowaniu podczas murowania zaprawa powinna być наносzona na całą powierzchnię wsporną elementów murowych. Płaszczyzny zewnętrzne spoin należy kształtować i wygładzać przed związaniem zaprawy, posługując się kielnią lub innym narzędziem, np. listwą spoinową.

Przy spoinowaniu po wykonaniu muru spoiny muru należy wykonywać jako niepełne. W celu uniknięcia kłopotliwego usuwania zaprawy ze spoin, należy korzystać z listew lub sznura o wysokości równej grubości spoiny i szerokości odpowiadającej wymaganej głębokości wnęki. Zaprawę наносi się między listewkami na całą powierzchnię muru i następnie układa się kolejną warstwę elementów murowych. Po związaniu i częściowym stwardnieniu zaprawy listwy (sznur) wyjmuje się delikatnie, a resztki zaprawy w spoinie usuwa.

Wymiary listew powinny odpowiadać, po ich usunięciu, wielkości wnęki o głębokości co najmniej 15 mm, ale nie więcej niż na 15% grubości ściany, mierząc od jej lica.

Do spoinowania po wykonaniu muru można przystąpić nie wcześniej niż po 7 dniach od zakończenia murowania. Spoinowanie należy wykonywać, poczynając od góry ściany.

Jeżeli zachodzi taka potrzeba, przed rozpoczęciem spoinowania powierzchnia spoiny powinna być namoczona w celu zapewnienia przyczepności zaprawy użytej do spoinowania do zaprawy murarskiej, znajdującej się w spoinie.

Zabrudzenie powierzchni elementów murowych zaprawą należy usuwać bezpośrednio po jego powstaniu, zanim stwardnieje, najlepiej przez szczotkowanie.

Sposób czyszczenia plam powinien być wskazany przez producenta elementów murowych i zależeć od rodzaju plam lub wykwitów, które mogą wystąpić.

Po wyschnięciu zaprawy lub wykonaniu spoinowania całej ściany, powierzchnię muru należy oczyścić na sucho ze wszystkich luźnych cząstek zaprawy za pomocą miękkiej szczotki lub pędzla.

Ewentualne środki do impregnacji muru można stosować nie wcześniej niż po jednym miesiącu od jego wykonania.

Mury przeznaczone do tynkowania należy wykonywać ze spoinami niepełnymi. O ile nie przyjęto inaczej w specyfikacji projektowej, pozostawiana w trakcie wykonywania muru, niewypełniona część spoiny nie powinna być głębsza niż 5 mm. Wypełnienie jej zaprawą w trakcie nakładania na mur pierwszej, podkładowej warstwy tynku, stanowi dodatkowe, mechaniczne zamocowanie tynku do muru.

#### **6.2.5 Ściany jednowarstwowe**

O jakości wykonania muru, szczególnie ze spoinami klejowymi, decyduje dokładność wykonania pierwszej warstwy muru. Z tego też względu należy zwrócić uwagę na konieczność wykonania niwelacji poziomej powierzchni ławy fundamentowej lub stropu, na których rozpoczyna się murowanie. Różnica wysokości podłoża na całej długości wykonanego muru nie powinna przekraczać 50 mm.

Pierwszą warstwę elementów murowych układa się na rozprowadzonym paśmie zaprawy o szerokości równej grubości muru. Jeżeli wznoszona jest ściana fundamentowa lub ściana na ławie fundamentowej, pasmo zaprawy układa się na poziomej izolacji wodochronnej.

Murowanie rozpoczyna się od narożników obiektu. Po ustawieniu skrajnych elementów murowych sprawdza się ich poziom i koryguje przy użyciu gumowego młotka. Sprawdzeniu podlega także wzajemne wypoziomowanie elementów we wszystkich narożach. Następnie między narożami rozciąga się sznur murarski i układa kolejne elementy w warstwie, wykonując ją w całości. Zaprawę murarską nakłada się równomiernie na całą górną powierzchnię już wykonanej warstwy muru.

W przypadku wznoszenia murów na cienkie spoiny oraz na spoiny klejowe, pierwszą warstwę elementów murowych układa się na warstwie zaprawy cementowo-

wapiennej. Do układania kolejnej warstwy muru można przystąpić po związaniu zaprawy, tj. po ok. 2÷3 godzinach.

Przy wznoszeniu murów wykonywanych z elementów licowych, przed rozpoczęciem robót murarskich należy ustalić i zaznaczyć na pionowych łątach, wyznaczających krawędzie elewacji, tzw. średnie wysokości warstw, równe sumie wysokości cegły i spoiny poziomej. Ponadto przed przystąpieniem do właściwego murowania zaleca się ułożyć „na sucho pierwszą warstwę cegieł w celu właściwego rozmierzenia szerokości spoin pionowych. W czasie murowania zaleca się mieszać nie cegieł z kilku palet, aby zniwelować możliwe niewielkie różnice kolorystyczne między partiami cegieł.

wykonywaniu muru z elementów z gładkimi powierzchniami czołowymi, spoiny pionowe powinny być zawsze wykonywane jako wypełnione zaprawą (również gdy tylko jeden z łączonych elementów ma gładką powierzchnię czołową).

W przypadku elementów łączonych na pióro i wpust spoin pionowych nie wypełnia się zaprawą. Elementy łączone tym sposobem wbudowuje się poprzez wsunięcie od góry, aby uniknąć „marszczenia” zaprawy i jej dostawania się w spoinę pionową. Maksymalna szerokość spoin pionowych nie powinna przekraczać 3 mm.

W zależności od temperatury otoczenia zaleca się silniejsze lub słabsze zwilżanie wodą elementów murowych.

W przypadku ścian wykonanych z elementów murowych o małej wytrzymałości na ściskanie, z otworami zaleca się – w celu przeciwdziałania ewentualnemu powstawaniu zarysowań – szczególnie w okolicach naroży otworów, stosowanie zbrojenia w 2 lub 3 kolejnych spoinach wspornych nad i pod otworem. Przy dużych otworach, np. o szerokości powyżej 2,5 m, można stosować zróżnicowaną długość zbrojenia, a przy mniejszych należy zbroić cały pas podokienny.

### 6.2.6 Ściany szczelinowe

Ściany szczelinowe należy wykonywać z rusztowań zewnętrznych.

Obie warstwy muru powinny być wznoszone pasami o wysokości równej pionowej odległości pomiędzy kotwami, przy czym różnica poziomów wykonania warstw nie powinna przekraczać 0,5 m. Jako pierwsza powinna być wznoszona warstwa wewnętrzna ściany (konstrukcyjna), układana na zaprawie w sposób analogiczny do ściany jednowarstwowej.

Pierwszą warstwę zewnętrzną ściany należy ułożyć na izolacji wodochronnej zawiniętej na warstwie wewnętrznej ściany na wysokość co najmniej 150 mm, zostawiając co 1 m otwory wentylacyjne łączące szczelinę wentylacyjną z powietrzem atmosferycznym.

Zalecanym rozwiązaniem jest instalowanie w otworach wentylacyjnych puszek, chroniących przed dostawaniem się wody atmosferycznej do wnętrza ściany, jak również przed owadami i drobnymi gryzoniami. Puszki te powinny być umieszczane na wysokości cokołu oraz pod okapem w rozstawie co około 1 m. W budynkach wyższych niż 2 kondygnacje, w celu zapewnienia sprawnego obiegu powietrza na całej wysokości szczeliny, zaleca się instalowanie dodatkowego rzędu puszek w połowie wysokości ściany.

Pierwszy rząd kotew powinien być umieszczony blisko izolacji poziomej. Kolejne kotwy należy rozmieszczać w warstwach zaprawy oddalonych od siebie w pionie o nie więcej niż 0,5 m. Wzdłuż wszystkich krawędzi swobodnych warstwy zewnętrznej (wokół otworów, przy narożu budynku, wzdłuż przerw dylatacyjnych, wzdłuż krawędzi górnej warstwy zewnętrznej) należy przewidzieć kotwy dodatkowe w liczbie nie mniejszej niż 3 sztuki na 1 m.b. krawędzi warstwy.

Przy wykonywaniu warstwy zewnętrznej ściany należy zwrócić uwagę na zapewnienie ciągłości szczeliny wentylacyjnej na całej jej wysokości. W tym celu przy wznoszeniu muru należy stosować listwy robocze, zasłaniające pustkę powietrzną przed zaprawą spadającą w czasie murowania. Konieczne jest również staranne oczyszczanie kotew i lica muru ze spadającej zaprawy.

Kolejne fazy wykonania muru szczelinowego z pustką powietrzną przy tradycyjnym murowaniu to:

- wymurowanie fragmentu warstwy wewnętrznej muru z mocowaniem kotew w spoinach podczas jego wznoszenia,
- nałożenie na wystające kotwy warstwy izolacji termicznej i dokładne jej dociśnięcie do warstwy wewnętrznej muru,
- ustabilizowanie warstwy izolacyjnej za pomocą krążków dociskowych umieszczanych na kotwach, a gdy krążki te nie mają „kapinosów”, nałożenie dodatkowych krążków kapinosowych,
- wymurowanie zewnętrznej warstwy muru z pozostawieniem pustki pomiędzy warstwą izolacji termicznej a wznoszoną warstwą.

Prawidłowo osadzony krążek dociskowy powinien trwale dociśnąć warstwę termoizolacyjną do warstwy konstrukcyjnej muru i uniemożliwić spływanie po kotwie na warstwę izolacji, ewentualnie pojawiających się tam kropli wody.

Innym, bardziej ekonomicznym sposobem murowania ściany szczelinowej jest jej wykonywanie w dwóch etapach. Pierwszy to wykonanie wewnętrznej ściany konstrukcyjnej na całej wysokości budynku wraz z wykonaniem dachu i jego pokrycia. Drugi etap to założenie kotew poprzez ich wbicie lub wkręcenie (za pomocą kołków rozporowych) w wykonaną już warstwę wewnętrzną ściany, a następnie nałożenie warstwy izolacyjnej oraz jej zamocowanie za pomocą krążków dociskowych i wykonanie warstwy zewnętrznej. Uzyskuje się w ten sposób zdecydowanie korzystniejsze warunki do bezpieczniejszego wykonania warstwy elewacyjnej ściany, bez zabrudzeń i uszkodzeń, możliwych w przypadku sukcesywnego jej wykonywania w tradycyjny sposób.

Przy wykonywaniu warstwy elewacyjnej z klinkieru lub kolorowych elementów murowych zaleca się mieszanie materiału z różnych palet w celu uzyskania jednolitej barwy i faktury elewacji.

W przypadku stosowania izolacji termicznej w postaci materiałów wtryskiwanych

lub wdmuchiwanym, sposób wykonania muru powinien być podany i zrealizowany zgodnie z wymaganiami specyfikacji projektowej.

Przy wykonywaniu murów szczelinowych bez pustki powietrznej kolejne etapy stawiania muru są analogiczne do wykonania muru z pustką powietrzną.

Do wykonania poziomej dylatacji warstwy zewnętrznej ściany należy stosować dodatkowe podpory tej warstwy w postaci stalowych wsporników, mocowanych do warstwy wewnętrznej ściany. Rozstaw wsporników odpowiada długości elementu murowego.

Wszystkie przerwy dylatacyjne pionowe i poziome należy wypełniać kitem trwale plastycznym w celu zabezpieczenia przed przenikaniem wody opadowej w głąb ściany.

Nie zaleca się wykonywania dylatacji poziomej warstwy zewnętrznej ściany szczelinowej poprzez jej pośrednie opieranie na wspornikach żelbetowych (prefabrykowanych bądź monolitycznie połączonych z wieńcem stropowym), ponieważ powoduje to powstanie mostka termicznego obniżającego izolacyjność cieplną ściany, a także istotne utrudnienia w uzyskaniu właściwej szerokości szczeliny dylatacyjnej z uwagi na brak pionowej regulacji wspornika. Naroża otworów zaleca się zabezpieczać przed zarysowaniem jak w ścianach jednowarstwowych.

#### **6.2.7 Ściany (mury) skrępowane**

Ściany murowe skrępowane, za które uznaje się ściany z pionowymi i poziomymi elementami krępującymi, stosowane są w Polsce od dawna, szczególnie w budynkach podlegających wpływom wstrząsów górniczych. Elementy krępujące wykonywane są z żelbetu lub muru zbrojonego w sposób zapewniający współpracę przy przenoszeniu oddziaływań. Współpracę taką zapewnia się przez pozostawienie w murze strzępi, które wypełniane są betonem lub przez zastosowanie w spoinach wspornych ścian zbrojenia, wpuszczonego w rdzeń betonowy. Elementy krępujące powinny mieć przekrój poprzeczny nie mniejszy niż 0,02 m<sup>2</sup>, z najmniejszym wymiarem w płaszczyźnie ściany, ale nie mniejszym niż 150 mm, oraz mieć zbrojenie podłużne o przekroju minimalnym równym 0,8% przekroju poprzecznego elementu krępującego. Średnica strzemion powinna być nie mniejsza niż 6 mm, a rozstaw nie większy niż 300 mm.

Elementy krępujące powinny zostać wykonane na poziomie każdej kondygnacji, w każdym odcinku pomiędzy ścianami i na obydwu bokach każdego otworu o powierzchni większej niż 1,5 m<sup>2</sup>. Dodatkowe elementy krępujące powinny być wykonywane w ścianach o rozpiętości, zarówno w pionie, jak i poziomie, większej niż 4,0 m.

#### **6.2.8 Ściany (mury) zbrojone**

Ściany (mury) wykonywane na zaprawach zwykłych, a w przypadku ścian z autoklawizowanego betonu komórkowego również na zaprawach do cienkich spoin, mogą być zbrojone prętami lub siatkami umieszczonymi w zaprawie murarskiej lub betonie.

Średnica prętów zbrojenia nie powinna być mniejsza niż 5 mm. Maksymalny wymiar zbrojenia powinien być taki, aby zapewnione było jego osadzenie w zaprawie lub betonie.

Strzemiona powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 4 mm lub 1/4 maksymalnego przekroju prętów podłużnych – za miarodajną przyjmuje się wartość większą.

Minimalna grubość otulenia zaprawą, liczona od lica muru, powinna wynosić 15 mm, a grubość otulenia nad i pod zbrojeniem w spoinach wspornych – dla zapraw zwykłych i lekkich – tak ustalona, aby grubość spoiny była większa o co najmniej 5 mm od średnicy pręta zbrojeniowego. Zakotwienie zbrojenia uzyskuje się przez zakotwienie proste, haki półokrągłe, haki proste lub pętle, a także inne zakotwienia mechaniczne sprawdzone doświadczalnie. Zakotwienia prostego lub haków prostych nie stosuje się do zakotwienia prętów gładkich o średnicy większej niż 8 mm. Haki półokrągłe i proste oraz pętle nie mogą być stosowane do zakotwienia zbrojenia ściskanego.

#### **6.2.9 Ściany działowe**

Ściany działowe, które z reguły wznoszone są po wykonaniu ścian konstrukcyjnych i stropów, powinny być połączone z przyległymi do nich prostopadłymi ścianami nośnymi.

Do połączenia ścian stosuje się zazwyczaj kotwy ze stali nierdzewnej:

– wmurowywane jednym końcem w uprzednio wykonaną ścianę nośną w przypadku wcześniejszego wyznaczenia miejsca połączenia ścian; w trakcie murowania ścianki działowej drugi koniec kotwy układa się w zaprawie spoiny murowanej ścianki działowej – rozwiązanie to wymaga zastosowania elementów murowych w obu łączonych ścianach o tej samej wysokości – o kształcie litery L, gdzie jedno ramię mocowane jest do jednej ściany, drugie do drugiej (stosowane zazwyczaj w przypadku różnej wysokości elementów murowych w łączonych ścianach); kotwy zakłada się w co drugiej lub co trzeciej spoinie, mocując je, w zależności od rodzaju elementów murowych, za pomocą gwoździ bądź kołków rozporowych.

Wykonywanie ściany działowej rozpoczyna się od wyznaczenia linii jej przebiegu na stropie, suficie i przylegających ścianach. W celu uniknięcia powstania zarysowań w dolnej części ściany w czasie użytkowania konstrukcji zaleca się ułożyć na stropie pod tą ścianą warstwę folii lub papy – przed naniesieniem zaprawy pod pierwszą warstwę elementów. Elementy pierwszej warstwy należy bardzo dokładnie wypoziomować. Dodatkowo zaleca się stosowanie zbrojenia konstrukcyjnego w pierwszych 2 lub 3 spoinach wspornych.

Ścian działowych nie należy murować na styk ze stropem. Należy pozostawić szczelinę o szerokości ok. 10 mm do 30 mm – w zależności od rozpiętości stropu – którą następnie wypełnia się pianką montażową lub innym elastycznym materiałem. Przy stropach dużej rozpiętości stosuje się dodatkowo łączniki stabilizujące górną krawędź ściany.

#### **6.2.10 Nadproża**

W zależności od rozwiązania materiałowego i sposobu wykonania na budowie rozróżnia się nadproża:



- murowe, składające się z muru i zbrojenia w strefie rozciąganej,
- monolityczne, wykonywane bezpośrednio w miejscu wbudowania przy zastosowaniu kształtek murowych lub bez ich użycia,
- prefabrykowane, w postaci gotowych belek nadprożowych, z korytkowymi kształtkami murowymi lub bez takich kształtek,

- złożone, składające się z dwóch lub więcej prefabrykowanych elementów nadprożowych, z których każdy ma strefę ścisną i rozciąganą,
- zespolone, posiadające prefabrykowaną, zbrojoną część nadproża oraz część uzupełniającą, wymurowaną nad nią na budowie.

Wszystkie prace związane z wbudowaniem i wykonaniem nadproży prefabrykowanych powinny być prowadzone zgodnie z zaleceniami producenta. Zakres

stosowania nadproży powinien być podany w deklaracji właściwości użytkowych nadproży, a sposób ich montażu - w instrukcji załączonej do tej deklaracji. Minimalne oparcie nadproża nad otworem nie powinno być mniejsze niż 100 mm. Oparcie może być zredukowane do 50 mm, gdy zbrojenie nośne nadproża umieszczone jest na długości co najmniej 200 mm w betonie układanym w miejscu wbudowania. W przypadku ścian szczelinowych oparcie nadproża powinno sięgać co najmniej na 50 mm poza skrajny element, zamykający szczelinę wewnętrzną.

Przed wbudowaniem nadproża powinny zostać sprawdzone, czy nie występują uszkodzenia wymagające podjęcia odpowiednich środków zaradczych, zgodnie z zaleceniami producenta. Nadproża powinny być oparte na zaprawie i wypoziomowane, zarówno na swojej długości, jak i szerokości.

Nadproża murowe, wykonywane na budowie przy zastosowaniu kształtek murowych, oraz nadproża zespolone powinny być odpowiednio podpierane montażowo. Podpory montażowe nie powinny być usunięte do czasu, aż nadproże osiągnie projektowaną wytrzymałość.

W nadprożu złożonym wszystkie spoiny pomiędzy elementami składowymi powinny zostać wypełnione zaprawą.

W strefie przekroju nadproża złożonego i zespolonego nie należy wykonywać żadnych bruzd lub otworów.

#### 6.2.11 Przewody wentylacyjne, dymowe i spalinowe

Do wznoszenia murów z przewodami kominowymi można stosować cegły ceramiczne pełne lub o powierzchni drażeń nie większej niż 10%, bloczki z betonu zwykłego oraz specjalne kształtki (pustaki) kominowe ceramiczne, kamionkowe lub betonowe.

Wymagania dotyczące zasad wykonywania przewodów wentylacyjnych, dymowych i spalinowych z cegieł ceramicznych pełnych określone są w normach przywołanych w pkt. 10.3

Przewody dymowe i spalinowe wykonywane z zastosowaniem specjalnych elementów ceramicznych powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1457.

W murach z elementów ceramicznych przewody wentylacyjne mogą być wykonywane z pustaków ceramicznych odpowiadających normom przywołanym w pkt. 10.3.

Zastosowanie ceramicznych kształtek kominowych w istotny sposób ogranicza możliwość kształtowania przebiegu przewodu. Sposób wykonania takich przewodów powinien być podany w instrukcji załączonej do deklaracji właściwości użytkowych elementów, dopuszczającej kształtki kominowe na rynek.

Zapewnienie szczelności przewodów kominowych wymaga przestrzegania następujących zasad:

- elementy ceramiczne użyte do murowania powinny posiadać klasę nie mniejszą niż 15,
- jeżeli projekt tego wymaga, należy stosować zaprawy żaroodporne lub kwasoodporne,
- elementy murowe należy układać na pełne spoiny,
- spoiny pionowe każdej z warstw powinny być przewiązane,
- na powierzchniach wewnętrznych przewodów powinno być jak najmniej spoin pionowych,
- cegły w przegrodach międzykanałowych należy wmurowywać przynajmniej jednym końcem w prostopadle do nich położone ścianki zewnętrzne,
- cegły przycięte należy układać do wnętrza kanału powierzchniami nieprzycinanymi,
- mury powinny być murowane w wiązaniu pospolitym,
- grubość ścianek wewnętrznych w przewodach dymowych i spalinowych powinna być nie mniejsza niż 1/2 cegły, tj. 120 mm lub 115 mm,
- grubość ścianek zewnętrznych przewodu od strony pomieszczenia ogrzewanego powinna być nie mniejsza niż 1/2 cegły, a od strony powietrza zewnętrznego (np. w ścianie szczytowej lub od strony nieogrzewanej klatki schodowej) nie mniej niż 1 cegła, - w przewodach wentylacyjnych minimalna grubość przegród wynosi 1/4 cegły,
- przewody z pustaków kominowych dymowych muruje się w taki sposób, aby spoiny poziome poszczególnych przewodów były przesunięte względem siebie o 1/2 wysokości pustaka; przestrzeń pomiędzy pustakami dymowymi należy wypełniać zaprawą cementowo-glinianą lub specjalną zaprawą, jeżeli jest to wymagane w instrukcji stosowania danych pustaków,
- w przypadku przewodów spalinowych, wykonywanych przy użyciu kształtek ceramicznych, powszechną zasadą powinno być używanie wewnętrznych wkładek kwasoodpornych,

- w celu zachowania gładkości przewodów z cegieł powinny być one budowane z pomocą szablonu,  
 - należy ograniczyć do niezbędnego minimum stosowanie cegieł ułamkowych.  
 Projekt powinien zawierać szczegółowe rysunki w przekroju pionowym i poziomym, obrazujące położenie trzonów kominowych, kanałów, wlotów, załamań, obróbki blacharskiej komina oraz jego zakończenia itp.

### 6.2.12 Odchyłki wymiarów

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy - zgodnie z przyjętą osnową geodezyjną - ustalić punkty pomiarowe, stanowiące przestrzenny układ odniesienia w celu określenia usytuowania elementów konstrukcji obiektu. Punkty te powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wymiary i usytuowanie elementów konstrukcji należy kontrolować sukcesywnie w trakcie prowadzenia robót.

Odchyłki wymiarów od założonego kształtu wykonywanej konstrukcji murowej i jej usytuowania nie powinny przekraczać wartości podanych w specyfikacji projektowej oraz - jeżeli w projekcie nie podano inaczej - wartości podanych w tablicy 7, uwzględniającej wymagania PN-EN 1996-2 Eurokod 6.

Tab. 2 Dopuszczalne odchyłki elementów konstrukcji murowych.

Odchyłka od pionu	
Na każdej kondygnacji	± 20 mm
Na wysokości budynku o trzech lub większej liczbie kondygnacji	± 50 mm
Przesunięcie w pionie między sąsiednimi kondygnacjami	± 20 mm
Odchyłki od poziomu <sup>a</sup>	
Na każdym metrze	± 10 mm
Na 10 metrach i całego budynku	± 50 mm
Odchyłki powierzchni muru od płaszczyzny	
Na dwóch metrach	± 15 mm
Grubości ściany	
Warstwy ściany <sup>b</sup>	max (± 5 mm; ± 5% grubości warstwy)
Całej ściany szczelinowej lub muru	± 10 mm
<sup>a</sup> Odchyłka od poziomu jest mierzona względem linii poziomej przeprowadzonej przez dwa punkty.	
<sup>b</sup> Wyłączając warstwy o grubości lub długości jednego elementu murowego, gdzie tolerancje wymiarowe elementów murowych odpowiadają tolerancji grubości warstwy.	

Pierwsza warstwa elementów murowych, o ile nie przyjęto inaczej w specyfikacji projektowej, nie powinna wystawać poza krawędź stropu ani fundamentu na więcej niż 15 mm.

Odchylenia poziome ścian wzdłuż wysokości budynku mogą przyjmować wartości zarówno dodatnie, jak i ujemne w stosunku do układu odniesienia. W przypadku stwierdzenia odchylenia o charakterze systematycznym należy podjąć działania korygujące.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów otworów w świetle ościeżnic wynoszą:

- przy wymiarach otworów do 1,0 m:
  - szerokość: + 6 mm, - 3 mm,
  - wysokość: + 15 mm, - 10 mm,
- przy wymiarach otworów powyżej 1,0 m:
  - szerokość: + 10 mm, - 5 mm,
  - wysokość: + 15 mm, - 10 mm.

### Grubość spoin w murach zbrojonych

Minimalna grubość otulenia zbrojenia do spoin wspornych zaprawą, liczona od lica muru, nie powinna być mniejsza niż 15 mm. Grubość spoiny wspornej, w której umieszczone jest zbrojenie, powinna być większa co najmniej o 5 mm od średnicy pręta zbrojeniowego. W przypadku zastosowania rowków na jednej lub obydwu płaszczyznach wspornych elementu murowego, minimalna grubość zaprawy wokół zbrojenia układanego w rowku nie powinna być mniejsza niż 3 mm.

W murach wykonywanych na cienkie spoiny należy stosować zabezpieczone antykorozyjnie specjalnie do tego celu przeznaczone płaskie zbrojenie typu kratownicza, pozwalające na uzyskanie spoiny wspornej o grubości nieprzekraczającej 3 mm.

### Bruzdy i wnęki

Maksymalna głębokość bruzd i wnęk nieujętych w projekcie konstrukcyjnym budynku (pomijane w obliczeniach), liczona jako odległość spodu bruzdy lub wnęki od płaszczyzny zewnętrznej muru, nie powinna przekraczać 30 mm.

Dopuszczalne wymiary bruzd pionowych w zależności od grubości ściany, w której są wykonywane, podano w tablicy 8, a bruzd poziomych i ukośnych - w tablicy 4.

Tab. 3. Wymiary bruzd

Grubość ściany [mm]	Bruzdy i wnęki wykonywane w gotowym murze	
	maksymalna głębokość [mm]	maksymalna szerokość [mm]

≥ 80	30	100
≥ 115		125
≥ 180		150
≥ 240		200
≥ 300		200

Maksymalna szerokość bruzd i wnęk wykonywanych w trakcie wznoszenia muru może być zwiększona do 300 mm.

Wykonywane ponad stropem pionowe bruzdy, których długość nie przekracza 1/3 wysokości muru, mogą mieć głębokość do 80 mm, jeżeli grubość muru wynosi nie mniej niż 240 mm. Zaleca się, aby odległość w kierunku poziomym sąsiednich bruzd lub od bruzdy do wnęki bądź otworu nie była mniejsza niż 240 mm.

Odległość w kierunku poziomym między sąsiednimi wnękami, niezależnie od tego, czy występują po jednej czy po obu stronach ściany lub wnęki do otworu, nie powinna być mniejsza niż dwukrotna szerokość szerszej z dwóch wnęk.

Zaleca się, aby łączna szerokość pionowych bruzd i wnęk nie przekraczała 0,13 długości muru.

Tab. 4. Wymiary bruzd poziomych i ukośnych pomijanych w obliczeniach.

Grubość ściany [mm]	Maksymalna głębokość bruzd [mm]	
	długość bez ograniczeń	długość ≤ 1250
≥ 80	0	0
≥ 115	0	15
≥ 180	10	20
≥ 240	15	25
≥ 300	20	30

Bruzdy poziome i ukośne mogą być wykonywane tylko z jednej strony muru i tylko w paśmie o szerokości 0,4 m, pod lub nad stropem (w stanie surowym). W ścianach o grubości większej niż 150 mm, jeżeli bruzdy wycinane są maszynowo, dopuszcza się zwiększenie o 10 mm maksymalnych głębokości bruzd podanych w tabelicy 5.

W murach o grubości 240 mm i większych, przy wycinaniu maszynowym, dopuszcza się wykonywanie bruzd po obu stronach muru, jeżeli ich głębokość nie przekracza 10 mm.

Odległość pozioma między końcem bruzdy a otworem powinna być nie mniejsza niż 500 mm, a między przyległymi bruzdami, niezależnie od tego, czy występują po jednej czy obu stronach ściany, powinna być nie mniejsza niż dwukrotna długość dłuższej bruzdy.

Zaleca się, aby szerokość bruzdy nie przekraczała połowy grubości ściany w miejscu bruzdy.

## 7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

### 7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Ściany murowane z drobnowymiarowych elementów murowych, oprócz ścianek działowych, oblicza się w metrach sześciennych ich objętości [m<sup>3</sup>]. Od powierzchni ścian należy odejmować:

- powierzchnie projektowanych otworów okiennych, drzwiowych i innych większych od 0.5 m<sup>2</sup>,
- powierzchnie elementów konstrukcji betonowych i żelbetowych (z wyjątkiem prefabrykowanych nadproży żelbetowych), jeśli wypełniają one więcej niż połowę grubości ściany,
- powierzchnie ścian utworzonych z kanałów dymowych lub wentylacyjnych murowanych z pustaków i ewentualnie obmurowanych cegłami lub płytkami.

Murowane ścianki działowe oblicza się w metrach kwadratowych [m<sup>2</sup>] ich rzeczywistej powierzchni. Od powierzchni ścianek działowych należy odejmować powierzchnie otworów, liczone według projektowanych wymiarów w świetle ościeżnic, a w przypadkach ich braku w świetle muru.

Kominy wolnostojące należy obliczać w metrach sześciennych ich objętości [m<sup>3</sup>] według projektowanych wymiarów zewnętrznych komina. Wysokość komina należy przyjmować od poziomu, od którego występuje on jako wolnostojący do wierzchu komina. Wysokość zgrubionych głowic kominowych nad dachem należy przyjmować od strony niższej połączy dachowej. Od objętości komina nie odlicza się objętości przewodów.

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) dla murów grubych, kominów
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) dla ścianek działowych
- szt. (sztukach) dla nadproży

## 8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem wymagań określonych w punkcie 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2.1 Program badań

Podstawę do odbioru technicznego robót murowych stanowią badania sprawdzające zgodność:

- konstrukcji lub elementu konstrukcji z dokumentacją techniczną,
- zastosowanych materiałów i wyrobów,
- wykonania konstrukcji.

Badania powinny być przeprowadzane w trakcie odbioru poszczególnych etapów robót murowych oraz w czasie odbioru wykonanej konstrukcji i powinny być dokumentowane przez wykonawcę, zgodnie z ustaleniami projektowymi.

Zaleca się sprawdzanie wykonania wszystkich etapów robót murowych na podstawie oględzin oraz pomiarów co najmniej jednej ściany na każdej kondygnacji (etapie robót). W przypadku negatywnych wyników oględzin oraz badań liczba ścian poddanych sprawdzeniu na podstawie pomiarów powinna być zwiększona.

Wyniki badań sprawdzających powinny zostać wpisane do protokołu i dziennika budowy.

Odbiór końcowy robót murowych powinien uwzględniać wyniki odbiorów częściowych, ze szczególnym zwróceniem uwagi na wykonanie zaleceń zawartych w protokołach odbiorów częściowych (jeżeli takie były).

### 8.2.2 Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną

Sprawdzenie powinno być przeprowadzone w trakcie odbioru poszczególnych etapów robót przez porównanie wykonanej konstrukcji z projektem wykonawczym i specyfikacją techniczną. Sprawdzenia zgodności dokonuje się na podstawie oględzin zewnętrznych konstrukcji i pomiarów. Wszystkie pomiary przeprowadza się z dokładnością do 1 mm. Za wynik należy przyjmować średnią z pomiarów w trzech różnych miejscach.

### 8.2.3 Badania materiałów i wyrobów

Badania należy przeprowadzić pośrednio na podstawie przedłożonych:

- deklaracji właściwości użytkowych wyrobów,
- zapisów w dzienniku budowy.

Każda dostawa materiałów lub wyrobów na budowę powinna być zidentyfikowana oraz zaopatrzona w dokumenty jakości wymienione w rozdziale 2, świadczące o dopuszczeniu do obrotu użytych wyrobów budowlanych.

Konieczne jest sprawdzenie, czy deklarowane lub zbadane parametry techniczne wyrobów (typ, rodzaj, klasa, wymiary i sortyment) odpowiadają wymaganiom postawionym przez projektanta obiektu. Materiały, których jakość budzi wątpliwości, powinny być zbadane przez niezależne laboratorium.

### 8.2.4 Badania konstrukcji murowych

#### 8.2.4.1 Sprawdzenie prawidłowości wiązania elementów w murze

Sprawdzenie wiązania należy przeprowadzać przez oględziny muru w trakcie wykonywania robót.

Ocenę prawidłowości wiązania muru, w szczególności w stykach murów i narożnikach, należy przeprowadzić na podstawie oględzin i zapisów w dzienniku budowy.

#### 8.2.4.2 Sprawdzenie grubości spoin

Sprawdzanie grubości spoin i ich wypełnienia należy przeprowadzać przez oględziny zewnętrzne i pomiar. Pomiar dowolnie wybranego odcinka muru z dokładnością do 1 mm należy zawsze wykonywać w przypadku murów licowych, natomiast w pozostałych przypadkach – gdy na podstawie oględzin uznano, że grubość spoin może być przekroczona.

Do oceny należy przyjmować średnią grubość spoiny na odcinku ściany o długości co najmniej 1,0 m.

W przypadku różnic grubości poszczególnych spoin, sprawdzanie ich należy przeprowadzać oddzielnie, na ściśle określonych odcinkach muru.

#### 8.2.4.3 Sprawdzenie zbrojenia spoin wsporczych

Sprawdzenie ułożenia zbrojenia należy przeprowadzać przez oględziny muru w trakcie wykonywania robót, w procesie dokumentowania robót zakrytych.

W czasie odbioru końcowego zbrojenie należy sprawdzać pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy, który powinien zawierać informacje na temat:

- miejsca ułożenia zbrojenia,
- średnicy zbrojenia z dokładnością do 0,5 mm,
- długości całkowitej i poszczególnych odcinków zbrojenia z dokładnością do 10 mm,
- rozstawu i właściwego powiązania prętów z dokładnością do 1 mm,
- otulenia z dokładnością do 1 mm.

#### 8.2.4.4 Sprawdzenie odchylenia powierzchni od płaszczyzny oraz prostoliniowości krawędzi muru

Sprawdzenie należy przeprowadzać przez przykładanie łaty długości 2 m w dowolnym miejscu powierzchni muru oraz do krawędzi muru, a następnie przez pomiar maksymalnej szczeliny między łatą a powierzchnią lub krawędzią muru, z dokładnością do 1 mm.

#### 8.2.4.5 Sprawdzenie pionowości muru

Sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru na wysokości jednej kondygnacji można przeprowadzać za pomocą pionu murarskiego i przymiaru z podziałką milimetrową.

Sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru na wysokości budynku oraz usytuowania ścian na poszczególnych kondygnacjach należy przeprowadzać za pomocą pomiarów geodezyjnych.

#### **8.2.4.6 Sprawdzenie poziomu warstw murowych**

Sprawdzenie poziomu ułożenia warstw muru należy przeprowadzić za pomocą łąty kontrolnej/poziomnicy murarskiej lub poziomnicy węzowej, a w przypadku budynków o długości powyżej 20 m – za pomocą niwelatora.

#### **8.2.4.7 Sprawdzenie kątów**

Sprawdzenie kątów prostych pomiędzy przecinającymi się płaszczyznami dwóch sąsiednich murów należy przeprowadzać za pomocą kątownika o długości ramienia 0,5 m. Prześwit mierzony na końcu ramienia (przy wierzchołku, w przypadku kąta mniejszego od kąta prostego) nie powinien przekraczać 3 mm lub 0°20'.

#### **8.2.4.8 Sprawdzenie ścianek działowych i detali konstrukcyjnych**

Sprawdzanie prawidłowości wykonania ścianek działowych, nadproży, gzymsów, przewodów, przerw dylatacyjnych oraz osadzenia ościeżnic należy przeprowadzać przez oględziny i pomiar zgodności z projektem.

### **8.2.5 Odbiór końcowy**

#### **8.2.5.1 Dokumenty stanowiące podstawę odbioru końcowego**

Podczas odbioru konstrukcji murowych powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- rysunki robocze z naniesionymi wszystkimi zmianami, jakie zostały zatwierdzone w czasie budowy, a przy zmianach związanych z bezpieczeństwem obiektu również rysunki wykonawcze,
- dokumenty stwierdzające uzgodnienia dokonanych zmian,
- dzienniki robót (jeżeli takie były prowadzone) i dzienniki budowy,
- deklaracje właściwości użytkowych wystawione przez producentów wszystkich zastosowanych materiałów i wyrobów,
- protokoły z odbioru konstrukcji betonowych, stanowiących podłoże dla konstrukcji murowej,
- protokoły z kontroli wykonania poszczególnych etapów robót murowych (odbiorów częściowych) lub robót zanikających, z wykazem niezgodności i działań korekcyjnych, stwierdzonych w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania obiektu.

#### **8.2.5.2 Badania elementów i konstrukcji stanowiące podstawę odbioru końcowego**

Podczas odbioru końcowego konstrukcji murowych, sprawdzeniu i ocenie powinny być poddane:

- wymiary konstrukcji w rzucie poziomym i jej rzędne wysokościowe,
- cechy geometryczne elementów konstrukcji oraz zgodność z projektem, usytuowania otworów, kanałów, wykonania szczelin dylatacyjnych itp.,
- jakość elementów murowych i wyrobów dodatkowych na podstawie deklaracji właściwości użytkowych, oględzin powierzchni muru lub dodatkowo za pomocą badań nieniszczących,
- jakość wykonania poszczególnych etapów robót murowych, badanych według punktu 5.4, na podstawie protokołów z odbiorów częściowych.

Sprawdzenia wymiarów poziomych konstrukcji i jej rzędnych wysokościowych oraz cech geometrycznych elementów powinny być przeprowadzone zgodnie z PN-ISO 3443-8 przez wykonanie odpowiednich pomiarów. Dopuszczalne odchyłki wykonania konstrukcji podano w pkt. 6.2.12.

Jeżeli przedstawiona do odbioru końcowego dokumentacja z poszczególnych etapów robót (odbiorów częściowych) oraz podejmowane działania korygujące z tym związane zostały ocenione negatywnie, przewidziany zakres badań stanowiących podstawę odbioru końcowego może być rozszerzony.

### **8.2.6 Ocena wykonania konstrukcji**

Protokół odbioru końcowego wykonania konstrukcji powinien zawierać:

- podsumowanie wyników badań,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania konstrukcji z ustaleniami projektowymi,
- wykaz usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia,
- wniosek o możliwości podjęcia robót wykończeniowych lub sposobie dalszego postępowania.

Wykonane konstrukcje murowe należy uznać za zgodne z wymaganiami warunków technicznych, jeżeli badania według rozdziału 5.5.2 dadzą wynik dodatni. Jeżeli chociaż jedno z badań ma wynik ujemny, odbieraną konstrukcję bądź określoną jej część należy uznać za niezgodną z wymaganiami niniejszych warunków technicznych. W przypadku stwierdzenia takiej niezgodności należy ustalić, czy zaistniałe odstępstwa zagrażają bezpieczeństwu budowli lub jej części.

Konstrukcja lub jej część zagrażająca bezpieczeństwu powinna być wzmocniona lub rozebrana, ponownie wykonana i przedstawiona do badań.

W przypadku stwierdzenia błędów wpływających na zmniejszenie walorów użytkowych obiektu lub jego części, w uzgodnieniu z projektantem i użytkownikiem obiektu należy ustalić

## 9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

### 9.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Sposób rozliczenia robót podstawowych

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podstawowych podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podstawowych podano w ST „Wymagania ogólne”.

## 10. Dokumenty odniesienia

### 10.1 Ustawy

Ustawy podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 10.2 Przepisy przywołane

Przepisy przywołane podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 10.3 Normy

1. PN-EN 197-1:2012 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. PN-EN 413-1:2015-06 Cement murarski - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności.
3. PN-EN 459-1:2015-06 Wapno budowlane - Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
4. PN-EN 771-1:2015-10 Wymagania dotyczące elementów murowych - Część 1: Elementy murowe ceramiczne.
5. PN-EN 771-2:2015-10 Wymagania dotyczące elementów murowych - Część 2: Elementy murowe silikatowe.
6. PN-EN 771-3:2015-10 Wymagania dotyczące elementów murowych - Część 3: Elementy murowe z betonu kruszywowego (z kruszywami zwykłymi i lekkimi).
7. PN-EN 771-4+A1:2015-10 Wymagania dotyczące elementów murowych - Część 4: Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego.
8. PN-EN 771-5+A1:2015-10 Wymagania dotyczące elementów murowych - Część 5: Elementy murowe z kamienia sztucznego.
9. PN-EN 771-6+A1:2015-10 Wymagania dotyczące elementów murowych -- Część 6: Elementy murowe z kamienia naturalnego.
10. PN-EN 845-1:2016-10 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów - Część 1: Kotwy, listwy kotwiące, wieszaki i wsporniki.
11. PN-EN 845-2:2016-10 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów - Część 2: Nadproża.
12. PN-EN 845-3:2016-10 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów - Część 3: Stalowe zbrojenie do spoin wspornych.
13. PN-EN 998-1:2016-2 Wymagania dotyczące zapraw do murów - Część 1: Zaprawa tynkarska.
14. PN-EN 998-2:2016-2 Wymagania dotyczące zapraw do murów - Część 2: Zaprawa murarska.
15. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
16. PN-EN 1015-1:2000 Metody badań zapraw do murów -- Określenie rozkładu wielkości ziarn (metodą analizy sitowej)
17. PN-EN 1015-2:2000 Metody badań zapraw do murów - Pobieranie i przygotowanie próbek zapraw do badań.
18. PN-EN 1015-3:2000 Metody badań zapraw do murów - Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą stolika rozpląwu).
19. PN-EN 1015-4:2000 Metody badań zapraw do murów - Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą penetrometru).
20. PN-EN 1015-6:2000 Metody badań zapraw do murów - Określenie gęstości objętościowej świeżej zaprawy.
21. PN-EN 1015-7:2000 Metody badań zapraw do murów - Określenie zawartości powietrza w świeżej zaprawie.
22. PN-EN 1015-9:2001 Metody badań zapraw do murów - Część 9: Określenie czasu zachowania właściwości roboczych i czasu korekty świeżej zaprawy.
23. PN-EN 1015-10:2001 Metody badań zapraw do murów - Część 10: Określenie gęstości wysuszonej stwardniałej zaprawy.
24. PN-EN 1015-11:2020 Metody badań zapraw do murów - Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy.
25. PN-EN 1015-12:2016-08 Metody badań zapraw do murów -- Część 12: Określenie przyczepności do podłoża stwardniałych zapraw do tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego.
26. PN-EN 1015-17:2002 Metody badań zapraw do murów - Część 17: Określenie zawartości chlorków rozpuszczalnych w zaprawie.

- |     |                           |   |
|-----|---------------------------|---|
| 27. | PN-EN 1015-18:2003        | Metody badań zapraw do murów - Część 18: Określenie współczynnika absorpcji wody spowodowanej podciąganiem kapilarnym stwardniałej zaprawy. |
| 28. | PN-EN 1052-1:2003         | Metody badań murów. Określenie początkowej wytrzymałości muru na ścinanie.  |
| 29. | PN-EN 1052-2:2003         | Metody badań murów - Część 2: Określenie wytrzymałości na zginanie.   |
| 30. | PN-EN 1052-3:2003         | Metody badań murów - Część 3: Określenie początkowej wytrzymałości muru na ścinanie.  |
| 31. | PN-EN 1443:2019-5         | Kominy. Wymagania ogólne.   |
| 32. | PN-EN 1457-1:2012         | Kominy - Ceramiczne wewnętrzne przewody kominowe - Wymagania i metody badań.  |
| 33. | PN-EN 1457-2:2012         | Kominy. Ceramiczne wewnętrzne przewody kominowe -- Część 2: Przewody kominowe eksploatowane w stanie mokrym -- Wymagania i metody badań.    |
| 34. | PN-EN 1745:2020-12        | Mury i wyroby murowe. Metody określania obliczeniowych wartości cieplnych.  |
| 35. | PN-EN 1806:2008           | Kominy. Ceramiczne bloczki kształtowe do kominów jednopowłokowych. Wymagania i metody badań.  |
| 36. | PN-EN 1857:2010           | Kominy - Części składowe - Betonowe kanały wewnętrzne.  |
| 37. | PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05 | Eurokad 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.               |
| 38. | PN-EN 1996-1-2:2010       | Eurokod 6 -- Projektowanie konstrukcji murowych -- Część 1-2: Reguły ogólne -- Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe.                   |
| 39. | PN-EN 1996-2:2010         | Eurokod 6 -- Projektowanie konstrukcji murowych -- Część 2: Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów.                       |
| 40. | PN-EN 1996-3:2010         | Eurokad 6: Projektowanie konstrukcji murowych - Część 3: Uprozczone metody obliczania niezbrojonych konstrukcji murowych.                   |
| 41. | PN-EN 13055:2016-07       | Kruszywa lekkie.  |
| 42. | PN-EN 13063-1+A1:2009     | Kominy - System kominów z glinianymi / ceramicznymi kanałami spalinowymi - Część 1: Wymagania i metody badań odporności na pożar sadzy.     |
| 43. | PN-EN 13063-2:2009        | Kominy - System kominów z glinianymi / ceramicznymi kanałami spalinowymi - Część 2: Wymagania i metody badań w warunkach wilgotnych.        |
| 44. | PN-EN 13069:2007          | Kominy - Gliniane / ceramiczne obudowy systemów kominowych - Wymagania i metody badań.  |
| 45. | PN-EN 13139:2003          | Kruszywa do zaprawy.  |
| 46. | PN-EN 13229:2018-08       | Mieszkaniowe urządzenia spalające paliwo stałe -- Część 1: Wymagania ogólne i metody badań.   |
| 47. | PN-EN 13501-1:2019-02     | Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i Elementów budynków - Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień.                  |
| 48. | PN-EN 12670:2019-07       | Kamień naturalny - Terminologia.  |
| 49. | PN-EN 1992-1-1:2008       | Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.  |
| 50. | PN-B-10104:2014-03        | Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy o określonej składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy.     |
| 51. | PN-B-10425:2019-09        | Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.                                   |
| 52. | PN-B-11210:1996           | Materiały kamienne - Kamień łamany.   |
| 53. | PN-H-93220:2018-02        | Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa B500SP. Pręty i walcówka żebrowana.   |
| 54. | PN-EN 10080:2007          | Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne   |
| 55. | PN-EN ISO 15630-1:2019-04 | Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne   |
| 56. | PN-EN ISO 15630-1:2019-04 | Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia beton.                                     |
| 57. | PN-EN 15435:2008          | Prefabrykaty z betonu. Pustaki szalunkowe z betonu zwykłego i lekkiego. Cechy wyrobu i właściwości użytkowe                                 |

#### 10.4 Inne dokumenty, instrukcje, wytyczne.

- 1 Karty techniczne producenta.
- 2 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.
- 3 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej - aktualne wydania.

4 Literatura fachowa: wiedza techniczna i sztuka budowlana.



## b.02.03.01 roboty izolacyjne przeciwwilgociowe i wodne

### 1. Część ogólna

#### 1.1. Nazwa nadana przez zamawiającego

#### BUDOWA SCENY PLENEROWEJ W LUZINIE

#### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót z zakresu budownictwa ogólnego i przemysłowego.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem izolacji przeciwwilgociowych i wodochronnych podziemnych części i przyziemi obiektów budowlanych.

Przedmiotem opracowania są warunki wykonania i odbioru zabezpieczeń wodochronnych części podziemnych obiektów budowlanych, wykonywanych zarówno po raz pierwszy, jak i w obiektach remontowanych.

Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie izolacji i uszczelnień powierzchni poziomych i pionowych usytuowanych w częściach podziemnych i przyziemiach obiektów– budowlanych.

Przedmiotem opracowania jest określenie wymagań odnośnie właściwości materiałów wykorzystywanych do robót hydroizolacyjnych, wymagań w zakresie robót przygotowawczych oraz wymagań dotyczących wykonania i odbiorów izolacji przeciwwilgociowych i wodochronnych.

#### UWAGA

*Opracowanie nie zawiera wymagań dotyczących zabezpieczenia wodochronnego części podziemnych budynków w postaci konstrukcji z betonu szczelnego, zwanego potocznie „technologią białej wanny”.*

*Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej oraz przy uwzględnieniu przepisów BHP.*

### 1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych,

#### 1.3.1. Prace towarzyszące

- Projekt czasowego obniżenia zwierciadła wody gruntowej.
- Dodatkowe opracowania geotechniczne lub geologiczno-inżynierskie.

#### 1.3.2. Roboty tymczasowe

- Roboty związane z pompowaniem napływającej wody gruntowej.
- Osuszanie zawilgoconych przegród budowlanych.

Opis ogólny prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w ST „Wymagania Ogólne”.

### 1.4. Informacje o terenie budowy

Informację o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,

podano w ST „Wymagania Ogólne”.

### 1.5. Nazwy i kody robót budowlanych CPV

45262000-1 Specjalistyczne roboty budowlane inne niż dachowe.

#### 1.6. Określenia podstawowe

**Podłoże** – element budynku, na powierzchni którego wykonana ma być izolacja.

**Warstwa wyrównawcza** – warstwa wykonana w celu wyeliminowania nierówności lub różnic poziomów powierzchni podłoża.

**Warstwa wygładzająca** – cienka warstwa wykonana dla uzyskania gładkiej powierzchni podłoża.

**Warstwa gruntująca** – powłoka wzmacniająca i uszczelniająca podłoże oraz zwiększająca przyczepność powłoki ochronnej.

**Faseta** – wyoblenie wykonane na połączeniu powierzchni poziomych i pionowych.

**Izolacja części podziemnej budynku (hydroizolacja)** – zabezpieczenie wodochronne części podziemnej budynku przed działaniem wody gruntowej i wody opadowej zgromadzonej w gruncie.

**Izolacja przeciwwilgociowa** – zabezpieczenie wodochronne części podziemnej budynku posadowionego powyżej zwierciadła wody gruntowej w gruntach przepuszczalnych.

**Izolacja wodochronna** – zabezpieczenie wodochronne części podziemnej budynku posadowionego poniżej zwierciadła wody gruntowej bez względu na rodzaj otaczającego gruntu lub powyżej zwierciadła wody gruntowej, lecz w gruntach nieprzepuszczalnych lub uwarstwionych.

**Izolacja pozioma** – ciągła przegroda pozioma wykonana w obrębie części podziemnej budynku i przyziemia, zabezpieczająca przed przenikaniem wody z gruntu do wnętrza budynku oraz przed podciąganiem kapilarnym wody zgromadzonej w gruncie przez elementy konstrukcyjne.

**Izolacja pionowa** – ciągła przegroda pionowa wykonana na powierzchni elementów

konstrukcyjnych części podziemnej budynku i wyprowadzona min. 0,5 m powyżej poziomu otaczającego terenu, zabezpieczająca przed przenikaniem wody z gruntu do wnętrza budynku.

**Wyrób do izolacji przeciwwilgociowej** – wyrób przeznaczony do stosowania w obrębie konstrukcji budynku lub na jej powierzchni w celu zabezpieczenia przed wodą niewywierającą ciśnienia hydrostatycznego, przechodzącą z gruntu do wnętrza.

**Wyrób do izolacji wodochronnej** – wyrób przeznaczony do stosowania w obrębie konstrukcji budynku lub na jej powierzchni, w celu zabezpieczenia przed wodą wywierającą ciśnienie hydrostatyczne, przechodzącą z gruntu do wnętrza lub z jednej części budynku do innej.

**Izolacje przeciwwilgociowe części podziemnej i przyziemia budynku** – hydroizolacje wykonywane w części podziemnej i przyziemiu budynku posadowionego powyżej zwierciadła wody gruntowej, w gruntach przepuszczalnych.

**Izolacje wodochronne części podziemnej i przyziemia budynku** – hydroizolacje wykonywane w warunkach gdy:

- budynek jest posadowiony powyżej zwierciadła wody gruntowej, lecz w gruntach nieprzepuszczalnych i uwarstwionych,
- fundamenty budynku i ściany fundamentowe lub ich fragmenty są położone poniżej zwierciadła wody gruntowej, bez względu na rodzaj otaczającego gruntu.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami oraz z definicjami podanymi w ST „Warunki Ogólne”.

## **1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

## **2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych**

#### **2.1.1 Wymagania ogólne**

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

#### **2.1.2 Przyjęcie wyrobów na budowę i ich przechowywanie**

Podstawę przyjęcia wyrobów budowlanych na budowę stanowią:

- projekt budowlany,
- dokumenty od producenta,
- sprawdzenie oznaczenia wyrobów,
- sprawdzenie zgodności wybranych właściwości wyrobów z dokumentami.

Projekt budowlany powinien zawierać charakterystykę wyrobów przeznaczonych do wykonania izolacji części podziemnej budynku.

Niedopuszczalne jest stosowanie wyrobów nieznanego pochodzenia.

Wyroby mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- odpowiadają wyrobom wymienionym w projekcie lub w dokumentacji odstępstw od projektu,
- są właściwie opakowane i oznakowane,
- właściwości wyrobów potwierdzone są odpowiednimi dokumentami,
- posiadają dokumenty dopuszczające do obrotu.

Przyjęcie wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Wszystkie wyroby budowlane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm wyrobu.

Pozostałe wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wyrobów budowlanych**

### **2.2.1. Warunki przystąpienia do robót hydroizolacyjnych**

Do wykonywania robót hydroizolacyjnych w części podziemnej i przyziemiu budynku można przystąpić po zakończeniu poprzedzających robót budowlanych i robót mogących stanowić przyczynę uszkodzenia warstw hydroizolacyjnych oraz po przygotowaniu i kontroli podłoża pod roboty izolacyjne a także kontroli materiałów.

#### *Uwaga*

*W przypadku układania izolacji w budynku posadowionym poniżej zwierciadła wody gruntowej, w trakcie robót izolacyjnych poziom wody gruntowej powinien być obniżony co najmniej o 30cm poniżej poziomu wykonywanej izolacji (do czasu zabezpieczenia jej warstwą dociskową).*

### **2.2.2. Wymagania dotyczące podłoża pod hydroizolacje**

#### **2.2.2.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania i przygotowania podłoża**

Izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne części podziemnych budynków wykonywane są na podłożu: betonowym, z cegły ceramicznej pełnej, klinkierowej lub betonowej. Nie zaleca się wykonywania murów części podziemnych budynków oraz cokołów do wysokości 0,5 m ponad poziom przylegającego terenu z: cegieł dziurawek, cegieł kratówek i pustaków ceramicznych, cegły wapienno-piaskowej, pustaków betonowych, bloczków z autoklawizowanego betonu komórkowego. Podłoża pod izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne powinny spełniać następujące wymagania:

- powinny być nieodkształcalne i przenosić wszystkie działające obciążenia;

- w celu zapewnienia prawidłowej współpracy izolacji z podłożem należy stosować minimalne następujące klasy betonu przy izolacjach:
  - z materiałów bitumicznych – C8/10,
  - z folii z tworzyw sztucznych – C8/10,
  - z laminatów z tworzyw sztucznych – C16/20,
  - z powłok na bazie cementu oraz w przypadku preparatów penetrujących – C16/20;
- cegła ceramiczna powinna mieć średnią wytrzymałość na ściskanie nie niższą niż 15 MPa (cegła klasy 15), zaś mur z cegły powinien być wykonany na zaprawie cementowej. Zalecane jest przygotowanie powierzchni muru pod konkretny rodzaj izolacji wodochronnej zgodnie z zaleceniami producenta, np. naniesienie warstwy zaprawy cementowej, a następnie zagruntowanie powierzchniowe itp.;
- powierzchnia podłoża powinna być równa (bez wgłębień, wypukłości oraz pęknięć), czysta, odtłuszczona i odpylona;
- naroża powierzchni izolowanych powinny być wyokrąglone łukiem o promieniu nie mniejszym niż 3 cm lub sfazowane pod kątem 45° na szerokości i wysokości co najmniej 5 cm od krawędzi;
- wysuszone podłoże (do wilgotności nieprzekraczającej 5% w przypadku izolacji z materiałów rolowych oraz mas bitumicznych, bitumicznych modyfikowanych i polimerowych) przewidziane do wykonania izolacji wodochronnej metodą klejenia należy zagruntować roztworem do gruntowania, właściwym dla rodzaju nakładanej warstwy hydroizolacyjnej, tzn. roztworem:
  - asfaltowym wodnym lub rozpuszczalnikowym – pod izolacje na bazie bitumów,
  - deklarowanym przez producenta – w przypadku folii z tworzyw sztucznych,
  - deklarowanym przez producenta lub zwilżone wodą – pod izolacje na bazie cementu;
- roboty hydroizolacyjne można rozpocząć, jeśli powłoka gruntująca jest równomiernie rozłożona (ciągła) i wykazuje dobrą przyczepność do podłoża – do gruntowania betonu wykonanego na płytach styropianowych nie wolno stosować roztworów zawierających rozpuszczalniki.

#### 2.2.2.2. Wymagania szczegółowe dotyczące podłoży betonowych i żelbetowych

Podłoża betonowe i żelbetowe, w celu zapewnienia prawidłowej współpracy z hydroizolacją, powinny być wykonane z następujących klas betonu:

- C8/10 przy izolacji z materiałów bitumicznych i izolacji z tworzyw sztucznych,
- C16/20 przy izolacji z laminatów z tworzyw sztucznych, powłokach hydroizolacyjnych na bazie cementu oraz w przypadku stosowania do izolacji preparatów penetrujących.

#### *Uwaga*

*Do gruntowania podłoży betonowych wykonanych na płytach styropianowych nie wolno stosować roztworów zawierających rozpuszczalniki.*

#### 2.2.2.3. Wymagania szczegółowe dotyczące podłoży murowanych

Wyroby murowe w podłożu murowanym powinny mieć wytrzymałość co najmniej 15MPa, a mur należy wykonać na zaprawie cementowej.

Podłoże murowane należy przygotować odpowiednio do rodzaju wykonywanej izolacji, zgodnie ze wskazaniami producenta wyrobu hydroizolacyjnego, np. poprzez wypełnienie spoin lub naniesienie warstwy zaprawy cementowej, a następnie zagruntowanie powierzchni.

#### 2.2.3. Warunki prowadzenia robót hydroizolacyjnych

Roboty hydroizolacyjne należy wykonywać w temperaturze otoczenia nie niższej niż podano w instrukcji producenta materiałów izolacyjnych wykorzystywanych w robotach. Najczęściej temperatury powietrza i podłoża w czasie układania izolacji powinny być nie niższe niż +5°C i nie wyższe od +35°C. Jednocześnie temperatury otoczenia i podłoża powinny być co najmniej o 3°C wyższe od panującej temperatury punktu rosy.

Zabronione jest wykonywanie robót poza granicznymi temperaturami określonymi przez producenta stosowanych preparatów, w czasie deszczu, mżawki, przy silnym nasłonecznieniu i wilgotności powietrza przekraczającej 85%. W przypadku konieczności wykonywania hydroizolacji w czasie niesprzyjających warunków atmosferycznych takich jak za niska temperatura lub zbyt wysoka wilgotność powietrza roboty należy przeprowadzać pod namiotem, stosując elektryczne dmuchawy powietrza. W przypadku silnego wiatru dopuszczalne jest układanie izolacji tylko na ośloniętej powierzchni. Roboty hydroizolacyjne podziemnych części budynków znajdujących się poniżej poziomu gruntu należy prowadzić w wykopach o szerokości nie mniejszej niż 60cm. Jeżeli głębokość wykopu przekracza 1,00m, to wykop należy wykonać ze skarpami (2,00m dla skał zwartych jednorodnych, odpajanych mechanicznie) lub o ścianach pionowych umocnionych deskowaniem. Rodzaj umocowania zależy od kategorii gruntu danego miejsca.

#### *Uwaga*

*Przed nałożeniem izolacji wodochronnej poniżej poziomu terenu należy obniżyć poziom zwierciadła wody gruntowej do co najmniej 30cm poniżej najniższego poziomu przewidzianej do wykonania warstwy hydroizolacji. Obniżony poziom*

zwierciadła wody należy utrzymać przez cały okres wykonywania robót hydroizolacyjnych bądź do czasu zabezpieczenia izolacji warstwą dociskową.

## **2.2.4. Wymagania dotyczące wykonywania izolacji przeciwwilgociowych i wodochronnych części podziemnych i przyziemi budynków**

### **2.2.4.1. Wymagania ogólne**

Zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych” część C – Zabezpieczenia i izolacje, zeszyt 5 „Izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne części podziemnych budynków”, wydanie ITB, izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne części podziemnych i przyziemi budynków powinny spełniać następujące wymagania ogólne:

- stanowić ciągły i szczelny układ oddzielający budynek lub jego część od wody lub pary wodnej (występowanie złuszczeń, zacieków, łysin, spękań, pęcherzy, zmarszczek, fałd itp. wad jest niedopuszczalne),
- ściśle przylegać do izolowanego podłoża – nie powinny pękać, a ich powierzchnia powinna być gładka, bez lokalnych wgłębień lub wybrzuszeń,
- izolacja pozioma powinna bez przerw, w sposób ciągły, przechodzić w izolację pionową,
- rodzaje, grubości i ilości zastosowanych warstw hydroizolacyjnych powinny wynikać z dokumentacji projektowej (dane te powinny być zaprojektowane, przy uwzględnieniu istniejących warunków gruntowo-wodnych panujących w miejscu posadowienia budynku oraz jego poziomu posadowienia),
- przy wykonywaniu izolacji z mas hydroizolacyjnych należy na bieżąco (w trakcie nakładania każdej warstwy izolacyjnej) kontrolować zużycie materiału tzn. aplikować jedno opakowanie gotowego wyroby na wcześniej wydzielony (o określonej powierzchni) fragment podłoża,
- izolacja pionowa powinna być wyprowadzona na min. 50cm powyżej poziomu okalającego terenu i zakończona w sposób uniemożliwiający wnikanie wód opadowych pod izolację,
- niedopuszczalne jest łączenie w obrębie izolacji pionowych i poziomych wyrobów oddziałujących na siebie w sposób destrukcyjny,
- miejsca przebić izolacji przez przewody, rury, słupy lub inne elementy konstrukcyjne powinny być uszczelnione w sposób wykluczający przecieki wody do wnętrza budynku w tym rejonie,
- w przerwach dylatacyjnych oraz w przerwach roboczych powinny być zastosowane odpowiednie zabezpieczenia np. specjalne taśmy lub wkładki dylatacyjne wbudowywane w trakcie betonowania (wkładki powinny być wykonane z tego samego materiału i o identycznym profilu na całej długości szczeliny).

### **2.2.4.2. Wymagania szczegółowe dotyczące izolacji przeciwwilgociowych**

Izolacje przeciwwilgociowe części podziemnych i przyziemi budynków wykonuje się z następujących wyrobów hydroizolacyjnych:

- mas hydroizolacyjnych wodnych i rozpuszczalnikowych,
- pap asfaltowych,
- folii z tworzyw sztucznych.

Zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót” część C, zeszyt 5 wymagania szczegółowe dotyczące izolacji przeciwwilgociowych wykonywanych w części podziemnej i przyziemiu budynku są następujące:

- izolacje powłokowe mogą być wykonywane tylko od strony zewnętrznej fundamentów, liczba układanych warstw powinna być zgodna z dokumentacją projektową, ale nie mniejsza niż 2, a łączna grubość tych warstw powinna wynosić co najmniej 2mm,
- przy wykonywaniu izolacji z mas hydroizolacyjnych nieodpornych na uszkodzenia mechaniczne (np. mas bitumicznych) wskazane jest wykonanie dodatkowej warstwy ostonowej na powierzchni takiej izolacji, przed zasypaniem jej gruntem,
- wymagania dotyczące wykonywania izolacji przeciwwilgociowych z pap asfaltowych są takie same jak dla izolacji wodochronnych z pap asfaltowych, różnica polega tylko na doborze odpowiedniej papy i ilości jej warstw,
- izolacje z folii polietylenowych mocowanych mechanicznie do podłoża powinny być dodatkowo uszczelniane w miejscach zamocowań,
- folie z tworzyw sztucznych z wytłoczeniami można traktować jako warstwy przeciwwilgociowe, jeżeli zapewniono szczelność na zakładach tych folii, skutecznie uszczelniono krawędź poziomą folii na powierzchni ściany, rozwiązano uszczelnienie w miejscach załamania izolacji oraz w rejonie połączenia z izolacją poziomą; przy braku szczegółowych rozwiązań w tym zakresie, folie takie można traktować jedynie jako dodatkowe warstwy drenażowe.

### **2.2.4.3. Wymagania szczegółowe dotyczące izolacji wodochronnych**

Izolacje wodochronne części podziemnych i przyziemi budynków wykonuje się z następujących wyrobów hydroizolacyjnych:

- laminatów z mas hydroizolacyjnych,
- pap asfaltowych,
- folii z tworzyw sztucznych i kauczuku,
- powłokowych mas hydroizolacyjnych na bazie cementu,
- preparatów penetrujących w głąb podłoża,
- blach do hydroizolacji.

Zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót” część C, zeszyt 5 wymagania szczegółowe dotyczące izolacji wodochronnych wykonywanych w części podziemnej i przyziemiu budynku są następujące:

- izolacje wodochronne z wyrobów rolowych i laminatów powinny być wykonywane od strony parcia wody na

przegrodę; izolacje wodochronne z mas hydroizolacyjnych na bazie cementu mogą być wykonywane zarówno od strony parcia wody, jak też od strony przeciwnej – jeżeli takie zastosowanie jest dopuszczone w specyfikacji wyrobu i potwierdzone wynikami badań laboratoryjnych,

- ścianki dociskowe (np. murowane, z cegły grubości nie mniejszej niż 12cm) powinny być ustawione na podkładach ślizgowych z dwóch warstw papy podkładowej,
- wysokość ścianek dociskowych powinna sięgać do poziomu o 30cm wyższego od najwyższego przewidywanego poziomu występowania wody gruntowej,
- powyżej ścianki dociskowej dopuszczalna jest redukcja ilości warstw hydroizolacyjnych, pod warunkiem że krawędź warstwy wierzchniej jest ułożona na powierzchni warstwy położonej niżej, zgodnie z kierunkiem spływu wody po izolacji,
- w przypadku przejścia słupa przez izolację należy zapewnić możliwość odkształceń słupa przy zachowaniu szczelności połączenia,
- przejścia rur przez izolację wodochronną należy wykonać za pomocą urządzeń dławicowych. Wymagania szczegółowe dotyczące izolacji wodochronnych wykonywanych z:

#### **A. Laminatów z mas hydroizolacyjnych**

- laminaty mogą stanowić samodzielną izolację wodochronną lub w przypadku laminatów z mas asfaltowych i asfaltowo-polimerowych dodatkową warstwę nanoszoną na izolację z papy,
- dobór układu i grubości warstw konkretnego laminatu o określonych właściwościach powinien wynikać z dokumentacji projektowej (opisać układ i grubości warstw) oraz powinien być dostosowany do wymaganej odporności izolacji na działanie ciśnienia wody,
- wykonanie laminatu polega na wtopieniu w masę hydroizolacyjną wkładki zbrojącej z tkanin lub włókien i dokładnym pokryciu jej włókien masą, tak by na powierzchni laminatu nie był widoczny rysunek włókien wkładki (podać rodzaj wkładki zbrojącej)
- z lepików asfaltowych stosowanych na gorąco można wykonywać laminaty tylko wtedy, gdy masy te uzyskały pozytywną ocenę do takiego zastosowania w dokumentach odniesienia (aprobatach technicznych); w przeciwnym razie z uwagi na wysoką podatność powłok asfaltowych na uszkodzenia w temperaturach ujemnych należy zaniechać stosowania tych wyrobów do wykonywania laminatów.

#### **B. Pap asfaltowych**

- szerokość zakładów arkuszy papy w każdej warstwie powinna wynosić co najmniej 10 cm; należy je wykonywać zgodnie z kierunkiem spływu wody,
- zakłady każdej następnej warstwy papy powinny być przesunięte względem zakładów warstwy spodniej odpowiednio: przy izolacji dwuwarstwowej – o 1/2 szerokości arkusza, przy izolacji trzywarstwowej – o 1/3 szerokości arkusza itd.,
- papa na welonie szklanym może stanowić tylko jedną warstwę w wielowarstwowej (min. trzywarstwowej) izolacji wodochronnej,
- temperatura lepiku asfaltowego stosowanego na gorąco w chwili użycia powinna wynosić od 160°C do 180°C,
- izolacje wodochronne części podziemnych i przyziemi budynków powinny być dylatowane w tych samych miejscach i płaszczyznach, w których wykonano dylatacje konstrukcji budynku lub dylatacje z sąsiednim budynkiem.

W przypadku wykonywania izolacji wodochronnych z pap asfaltowych termozgrzewalnych, które są przeznaczone do przyklejania do podłoża oraz sklejania między sobą metodą zgrzewania, tj. przez podgrzewanie spodniej powierzchni papy płomieniem palnika gazowego do momentu nadtopienia masy powłokowej – należy przestrzegać następujących zasad:

- palnik powinien być ustawiony w taki sposób, aby jednocześnie podgrzewał podłoże i wstęgę papy od strony przekładki antyadhezyjnej; jedynym wyjątkiem jest klejenie papy na powierzchni płyty warstwowej z rdzeniem styropianowym, kiedy nie dopuszcza się ogrzewania podłoża,
- dla uniknięcia zniszczenia papy działanie płomienia powinno być krótkotrwałe, a płomień palnika powinien być ciągle przemieszczany w miarę nadtopiania masy powłokowej,
- niedopuszczalne jest miejscowe przegrzewanie papy, prowadzące do nadmiernego spływu masy asfaltowej lub jej zapalenia,
- fragment wstęgi papy z nadtopioną powłoką asfaltową należy natychmiast docisnąć do ogrzewanego podłoża wałkiem, o długości równej szerokości pasma papy.

Przy wykonywaniu izolacji z pap samoprzylepnych należy dodatkowo przestrzegać następujących zasad:

- powierzchnia podłoża powinna być dostatecznie gładka i zagruntowana, aby zapewnić dobre doklejenie papy do podłoża,
- korzystne jest wykonanie warstwy dociskowej bezpośrednio po wykonaniu izolacji,
- możliwe jest stosowanie pap samoprzylepnych w układach wielowarstwowych z papami klejonymi na gorąco (np. metodą zgrzewania); w takim przypadku zaleca się, aby papa samoprzylepna stanowiła pierwszą (spodnią) warstwę hydroizolacyjną, gdyż wówczas istnieje możliwość jej dodatkowego doklejenia w trakcie wydzielania ciepła stosowanego do klejenia warstw wierzchnich.

#### **C. Foli z tworzyw sztucznych i kauczuku**

Materiały rolowe z tworzyw sztucznych mogą być mocowane do podłoża i łączone metodą:

- klejenia lub wulkanizacji,
- zgrzewania,

- mocowania mechanicznego.

Sposób mocowania i łączenia materiału izolacyjnego musi być zgodny z wymaganiami dokumentacji projektowej oraz zaleceniami określonymi przez producenta tego materiału w dokumencie odniesienia (aprobacie technicznej).

Do wykonania izolacji wodochronnych z materiałów rolowych z tworzyw sztucznych wykorzystuje się:

- folie z tworzyw sztucznych z wytłoczeniami, stanowiące dodatkową warstwę drenażową,
- folie z tworzyw sztucznych z wytłoczeniami połączone z tekstyliami wodoprzepuszczalnymi stanowiące dodatkową warstwę drenażowo-filtrującą,
- folie polietylenowe o grubości 0,4 i 0,5mm (folie polietylenowe o grubości 0,3mm mogą być stosowane tylko w izolacjach przeciwwilgociowych), folie z PVC, membrany EPDM,
- folie PVC ze spodnią warstwą bitumo-odporną przeznaczone do układania bezpośrednio na izolacji papowej.

Zasady których należy przestrzegać przy układaniu hydroizolacji z materiałów rolowych:

- zakładki z folii PVC należy łączyć za pomocą rozpuszczalników (cykloheksanolu lub tetrahydrofuranu) albo specjalnych klejów i dodatkowo wzdłuż krawędzi doszczelniać tzw. upłynnioną folią; dopuszcza się łączenie folii na zakładkach metodą zgrzewania,
- mocowanie mechaniczne w obrębie zakładu polega na osadzeniu łączników mocujących w spodniej części zakładu, wzdłuż linii równoległej do krawędzi brzegowej, a następnie dodatkowym doklejeniu warstwy wierzchniej zakładu do warstwy spodniej, pomiędzy krawędzią zewnętrzną warstwy wierzchniej i linią łączników mocujących; nie należy kleić zakładu nad łącznikami mocującymi,
- poszczególne pasma rolowego materiału hydroizolacyjnego EPDM należy łączyć na zakładkach metodą wulkanizacji lub za pomocą specjalnego kleju wskazanego przez producenta materiału hydroizolacyjnego (w SST należy podać rodzaj kleju).

#### **D. Powłokowych mas hydroizolacyjnych na bazie cementu**

Przy wykonywaniu izolacji powłokowych z mas hydroizolacyjnych na bazie cementu nanoszonych warstwowo na przygotowane podłoże należy:

- wykorzystywać masy ocenione pozytywnie w dokumentach odniesienia tj. aprobatach technicznych do takiego zakresu zastosowania,
- przy nanoszeniu poszczególnych warstw powłoki przestrzegać zasad podanych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej i instrukcji (karcie technicznej) producenta układanej masy hydroizolacyjnej (podać zasady nanoszenia kolejnych warstw).

#### **E. Preparatów penetrujących w głąb podłoża**

Przy wykonywaniu hydroizolacji metodą krystalizacji wgłębnej należy:

- wykorzystywać preparaty ocenione pozytywnie w dokumentach odniesienia, tj. aprobatach technicznych do takiego zakresu zastosowania,
- nanosić preparat na przygotowane, mokre podłoże, zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej i wytycznymi podanymi w karcie technicznej wyrobu hydroizolacyjnego (podać szczegółowe wymagania dotyczące nanoszenia preparatu).

Preparaty penetrujące w głąb betonu, po prawidłowym ich naniesieniu na podłoże, mogą nie tworzyć na jego powierzchni powłoki, ponieważ powłoka ta nie pełni funkcji jedynej warstwy hydroizolacyjnej. Właściwą izolację betonu w tym przypadku stanowi preparat krystalizujący w jego porach, pod wpływem znajdującej się w nim wilgoci.

#### **F. Blach ołowianych i stalowych**

Przy wykonywaniu hydroizolacji z blach ołowianych należy:

- podłoża z betonu, tynku cementowego lub cementowo-wapiennego, z gładzi cementowej oraz zawierające związki siarki zagruntować roztworem asfaltowym i pokryć papą asfaltową, a powierzchnię blachy ostłonić warstwą papy asfaltowej,
- stosować blachę o grubości co najmniej 2mm; blachę o grubości 1 mm można stosować tylko, gdy w miejscach łączenia jej arkuszy, pod ich stykami, umieszczane są podkładki z blachy ołowianej,
- blachę układać tak, by ściśle przylegała do izolowanych przegród,
- wszystkie wygięcia blach wykonać tak, by blacha nie pękała,
- w okresie podwyższonych temperatur, do czasu wykonania warstwy dociskowej, ułożoną blachę chronić prowizorycznie izolacją termiczną, w celu zabezpieczenia jej przed odkształceniami.

Przy wykonywaniu hydroizolacji z blach stalowych należy:

- stosować blachę o grubości co najmniej 2,0mm.
- przed rozpoczęciem robót hydroizolacyjnych oczyścić blachę z rdzy i zabezpieczyć antykorozyjnie (podać sposób zabezpieczenia antykorozyjnego)
- izolację układać tak, by ściśle przylegała do izolowanych przegród,
- arkusze blachy łączyć między sobą poprzez ich spawanie,
- izolację mocować do podłoża za pomocą kotew, śrub lub innych łączników gwarantujących skuteczność połączenia.

#### **2.2.4.4. Wymagania dotyczące wykonywania obróbek blacharskich hydroizolacji**

Obróbki blacharskie zabezpieczeń wodochronnych części podziemnej i przyziemia budynku powinny być:

- dostosowane do rodzaju izolacji,
- wykonane z blachy stalowej ocynkowanej o grubości od 0,5 do 0,6mm, zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami Szczegółowej Specyfikacji Technicznej,

- wykonane tak, by zachowane zostały wszystkie dylatacje budynku.

### **3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Przy doborze narzędzi i sprzętu należy uwzględnić również wymagania producenta wyrobów hydroizolacyjnych.

Do wykonywania robót hydroizolacyjnych należy stosować następujący sprzęt i narzędzia pomocnicze:

- do przygotowania podłoża - młotki, szczotki druciane, odkurzacze przemysłowe, urządzenia do mycia hydrodynamicznego, urządzenia do czyszczenia strumieniowo-ściernego, termometry elektroniczne, wilgotnościomierze elektryczne, przyrządy do badania wytrzymałości podłoża,
- do przygotowania zapraw - naczynia i wiertarki z mieszałdem wolnoobrotowym, betoniarki,
- do nakładania izolacji z mas powłokowych - pędzle, szczotki, wałki, pace, kielnie, mechaniczne natryskiwacze materiałów izolacyjnych,
- do cięcia taśm, wkładek zbrojących, materiałów rolowych i blach - nożyczki, nożyce, noże,
- do zgrzewania - butle propan-butan z palnikiem,
- do układania materiałów rolowych - urządzenia służące do odwijania materiałów izolacyjnych z rolek.

### **4. Wymagania dotyczące środków transportu**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportów**

Wyroby do robót hydroizolacyjnych mogą być przewożone jednostkami transportu samochodowego, kolejowego, wodnego lub innymi.

Materiały hydroizolacyjne w opakowaniach oraz materiały rolowe należy ustawiać równomiernie obok siebie na całej powierzchni ładunkowej środka transportu i zabezpieczać przed możliwością przesuwania się w trakcie przewozu.

Środki transportu do przewozu wyrobów izolacyjnych workowanych muszą umożliwiać zabezpieczenie tych wyrobów przed zawilgoceniem, przemarzeniem, przegrzaniem i zniszczeniem mechanicznym. Materiały płynne pakowane w pojemniki, kontenery itp. należy chronić przed przemarzeniem, przegrzaniem i zniszczeniem mechanicznym.

Jeżeli nie istnieje możliwość poboru wody na miejscu wykonania robót, to wodę należy dowozić w szczelnych i czystych pojemnikach lub cysternach. Nie wolno przewozić wody w opakowaniach po środkach chemicznych lub w takich, w których wcześniej przetrzymywano inne płyny bądź substancje mogące zmienić skład chemiczny wody.

Transport materiałów hydroizolacyjnych i materiałów wykorzystywanych w innych robotach budowlanych nie może odbywać się po wcześniej wykonanej izolacji.

### **5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

Zabezpieczenia wodochronne obiektów budowlanych, będących przedmiotem specyfikacji dzielimy na:

- w zależności od miejsca ich usytuowania na:
  - izolacje poziome,
  - izolacje pionowe,
- w zależności od istniejących warunków gruntowo-wodnych występujących w rejonie posadowienia budynku na:
  - izolacje przeciwwilgociowe,
  - izolacje wodochronne.

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Przy wykonywaniu izolacji przeciwwilgociowych i wodochronnych części podziemnych budynków należy przestrzegać podanych niżej wymagań ogólnych.

- Izolacje powinny stanowić ciągłe i szczelne zabezpieczenie oddzielające budynek lub jego część od wody lub pary wodnej.
- Izolacje powinny ściśle przylegać do izolowanego podłoża. Nie powinny pękać, nie mogą być zaginane pod kątem prostym lub ostrym, a ich powierzchnia powinna być gładka bez lokalnych wgłębień lub wybrzuszeń.
- Izolacja pozioma powinna w sposób ciągły (łagodny) przechodzić w izolację pionową, bez przerw (w narożach należy stosować odboje lub wyoblenia).
- Rodzaj i liczbę zastosowanych warstw hydroizolacyjnych należy każdorazowo projektować w oparciu o warunki gruntowo-wodne występujące w miejscu posadowienia budynku oraz uwzględniając poziom posadowienia.
- Izolacja pionowa powinna być wyprowadzona na min. 50 cm powyżej poziomu okalającego terenu i zakończona w sposób uniemożliwiający wnikanie wód opadowych pod tę izolację.
- Niedopuszczalne jest łączenie w obrębie izolacji pionowych i poziomych wyrobów oddziałujących na siebie w sposób powodujący ich destrukcję, np. niebitumoodpornych folii z PVC i wyrobów asfaltowych.
- Miejsca przebieg izolacji przez przewody lub inne elementy konstrukcyjne powinny być uszczelnione w sposób wykluczający przenikanie wody do wnętrza budynku w tym rejonie.

- Izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne powinny być wykonywane w warunkach umożliwiających ich prawidłowe ułożenie, tzn.:
  - po zakończeniu prac poprzedzających roboty izolacyjne, a mogących stanowić przyczynę uszkodzenia warstw hydroizolacyjnych,
  - w temperaturach otoczenia nie niższych niż podano w instrukcji stosowania poszczególnych materiałów izolacyjnych; dla większości materiałów hydroizolacyjnych graniczną temperaturą jest +5 °C,
  - przy braku opadów atmosferycznych,
  - temperatura podłoża, na którym układana jest warstwa hydroizolacyjna, nie powinna być niższa od wymagań podanych w karcie technicznej stosowanego wyrobu, a w przypadku ich braku nie niższa niż +5 °C,
  - w przerwach dylatacyjnych i w przerwach roboczych należy stosować odpowiednie zabezpieczenia, np. specjalne taśmy wbudowywane w trakcie betonowania.
  - Zaleca się wykonywanie izolacji przeciwwilgociowych i wodochronnych z wyrobów o właściwościach deklarowanych przez producenta z tolerancją nieprzekraczającą  $\pm 10\%$ .

### 5.1.1 Wymagania dotyczące izolacji przeciwwilgociowych

Izolacje przeciwwilgociowe budynków wykonywane są w przypadku, gdy budynek posadowiony jest powyżej zwierciadła wody gruntowej w gruntach przepuszczalnych.

Do wykonywania izolacji przeciwwilgociowych części podziemnych budynków

- przewidziane są następujące grupy wyrobów:
- masy hydroizolacyjne wodne i rozpuszczalnikowe,
- papy asfaltowe,
- folie z tworzyw sztucznych,
- wyroby hydroizolacyjne na bazie cementu.

Odrębną grupą wyrobów przeznaczonych do wykonywania wtórnych izolacji poziomych, zabezpieczających przed kapilarnym podciąganiem wody z gruntu, są:

- preparaty iniekcyjne,
- blachy ze stali nierdzewnej wciskane mechanicznie w spoinę w murze lub szczelinę w murze,
- papy i folie z tworzyw sztucznych wciskane w uprzednio wyciętą szczelinę w murze.

Wymagania szczegółowe w zakresie izolacji przeciwwilgociowych części podziemnych budynków są następujące:

- w przypadku wykonywania izolacji z mas hydroizolacyjnych nieodpornych na uszkodzenia mechaniczne (np. z mas bitumicznych) wskazane jest wykonanie dodatkowej warstwy osłonowej na powierzchni takiej izolacji przed zasypaniem jej gruntem,
- izolacje z folii polietylenowych mocowanych mechanicznie do podłoża powinny być dodatkowo uszczelniane w miejscach tych zamocowań,
- folie z tworzyw sztucznych z wytłoczeniami mogą być traktowane jako warstwa przeciwwilgociowa jedynie w przypadku:
  - zapewnienia szczelności na zakładach tych folii,
  - skutecznego uszczelnienia krawędzi poziomej folii na powierzchni ściany,
  - rozwiązania uszczelnienia w miejscach załamania izolacji oraz w rejonie połączenia z izolacją poziomą.

W przypadku braku szczegółowych rozwiązań w tym zakresie, folie takie można traktować jedynie jako dodatkowe warstwy drenażowe.

### 5.1.2 Wymagania dotyczące izolacji wodochronnych

Izolacje wodochronne budynków wykonywane są w dwóch przypadkach:

- budynek posadowiony jest powyżej zwierciadła wody gruntowej, lecz w gruntach nieprzepuszczalnych i uwarstwionych,
- fundamenty budynku i ściany fundamentowe lub ich fragmenty położone są poniżej zwierciadła wody gruntowej, bez względu na rodzaj otaczającego gruntu.

Do wykonywania izolacji wodochronnych części podziemnych budynków przewidziane są następujące grupy wyrobów:

- papy asfaltowe,
- folie z tworzyw sztucznych na bazie PVC, kauczuku, polietylenu,
- powłokowe masy hydroizolacyjne na bazie cementu,
- preparaty na bazie cementu penetrujące w głąb podłoża,
- laminaty z mas hydroizolacyjnych,
- maty bentonitowe,
- żele akrylowe lub na bazie poliuretanów, lub na bazie bentonitów, przy użyciu których można wykonać iniekcję



kurtynową.

Wymagania szczegółowe w zakresie izolacji wodochronnych części podziemnych budynków są następujące:

- izolacja wodochronna z wyrobów rolowych i laminatów powinna być wykonywana od strony parcia wody na przegrodę,
- izolacja wodochronna z mas hydroizolacyjnych na bazie cementu może być wykonywana, zarówno od strony parcia wody, jak też od strony przeciwnej, jeżeli takie zastosowanie dopuszczone jest w specyfikacji wyrobu i potwierdzone wynikami badań laboratoryjnych,
- w przypadku układania izolacji w budynku posadowionym poniżej zwierciadła wody gruntowej, w trakcie trwania robót izolacyjnych poziom wody gruntowej powinien być obniżony co najmniej o 30 cm poniżej poziomu wykonywanej izolacji, do czasu zabezpieczenia jej warstwą dociskową,
- ścianki dociskowe (np. murowane z cegły grubości nie mniejszej niż 12 cm) powinny być ustawione na ławach fundamentowych na podkładach ślizgowych z dwóch warstw papy podkładowej,
- ścianki dociskowe powinny sięgać do poziomu o 30 cm przewyższającego przewidywany poziom występowania wody gruntowej,
- powyżej ścianki dociskowej dopuszczalna jest redukcja liczby warstw hydroizolacyjnych pod warunkiem, że warstwa wierzchnia będzie tworzyła zakład z warstwą spodnią o kierunku zgodnym z kierunkiem spływu wody po izolacji,
- w przypadku przejścia słupa przez izolację należy zapewnić możliwość jego odkształceń przy zachowaniu szczelności połączenia,
- przejście rur przez izolację wodochronną należy wykonać za pomocą specjalnych przepustów.

Pozostałe wymagania ogólne wymagania dotyczące wykonania robót w ST „Wymagania Ogólne”.

## **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

### **5.2.1 Obiekty nowo wznoszone**

#### **5.2.1.1 Izolacje powłokowe z mas hydroizolacyjnych**

##### **Wymagania ogólne**

Z mas hydroizolacyjnych możliwe jest wykonywanie zarówno izolacji przeciwwilgociowych, jak też izolacji wodochronnych. Zależy to od właściwości stosowanych

wyrobów, głównie zaś od wodoszczelności powłoki wykonanej z masy hydroizolacyjnej. W przypadku, gdy powłoka wykazuje wodoszczelność (odporność na przesiąkanie wody) rzędu 1000 mm słupa wody (0,01 MPa) w badaniu trwającym 24 godziny, może być stosowana jako izolacja przeciwwilgociowa. Dopuszcza się powłoki przeciwwilgociowe odporne na przesiąkanie wody rzędu 500 mm (0,005 MPa), lecz są to powłoki wykonane z wyrobów niemodyfikowanych i tym samym o mniejszej trwałości.

Powłoki o większej wodoszczelności niż 0,15 MPa (15000 mm słupa wody) są powłokami wodochronnymi.

Wyroby przeznaczone do wykonywania tych izolacji uwzględnione są w normach PN-EN 15814, PN-EN 14891 oraz w normach krajowych PN-B-24000:1997, PN-B-24002:1997, PN-B-24003:1997, PN-B-24620:1998, a w przypadku wyrobów innowacyjnych – w Krajowych Ocenach Technicznych (dawniej, przed 2017, aż do końca terminu ważności – w aprobatkach technicznych).

##### **Bezpoinowe izolacje przeciwwilgociowe**

Przeciwwilgociowe powłoki bezpoinowe wykonywane są w celu zabezpieczenia powierzchni części podziemnej budynku przed okresowym działaniem wody opadowej, wnikającej w głąb gruntu przepuszczalnego, i mogą być stosowane tylko od strony zewnętrznej fundamentów i murów części podziemnej budynku.

Powłoki przeciwwilgociowe wykonywane są z następujących wyrobów:

- z mas asfaltowych i asfaltowo-polimerowych,
- z mas polimerowych.

Powłoki bezpoinowe należy wykonywać zgodnie z instrukcją producenta. Liczba nakładanych warstw powinna być zgodna z wymaganiami dokumentacji technicznej, lecz nie mniejsza niż dwie, a łączna grubość tych warstw nie mniejsza niż 2 mm.

Powłoki bezpoinowe nie stanowią izolacji wodochronnej w przypadku występowania parcia hydrostatycznego wody lub dłuższego zalegania wody w rejonie budynku w gruncie nieprzepuszczalnym.

##### **Izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne z mas hydroizolacyjnych**

Do grupy wyrobów możliwych do stosowania, zarówno w obrębie izolacji przeciwwilgociowych, jak i wodochronnych, należą:

- masy cementowe nanoszone warstwowo,
- masy cementowo-polimerowe nanoszone warstwowo,
- grubowarstwowe masy modyfikowane: bitumiczno-mineralne i bitumiczne.

Izolacje powłokowe powinny być wykonywane bezpośrednio na obiekcie przez

wyspecjalizowane brygady, na odpowiednio przygotowanym podłożu z mas hydroizolacyjnych ocenionych pozytywnie do takiego zakresu stosowania w dokumentach odniesienia. Przy wykonywaniu izolacji powłokowej, zgodnie z instrukcją producenta, należy:

- przygotować podłoże,
- sukcesywnie nanieść poszczególne warstwy powłoki.

#### **Izolacje z laminatów wykonywanych na budowie z mas hydroizolacyjnych**

Laminaty wykonywane są bezpośrednio na obiekcie przez wyspecjalizowane brygady robocze, zgodnie z technologią podaną przez producenta masy hydroizolacyjnej. Zasada wykonania laminatu polega na wtopieniu w masę wkładki zbrojącej i dokładne pokrycie jej włókien masą tak, aby nie był widoczny na powierzchni rysunek włókien. Laminaty mogą być wykonywane z mas asfaltowych, asfaltowo-polimerowych lub polimerowych grubości 2,5 mm, 3,0 mm, 4,0 mm lub większej, jak również z mas cementowych i cementowo-polimerowych, z wkładką zbrojącą z tkanin lub włókien niepodlegających korozji biologicznej. Laminaty mogą być stosowane jako samodzielna izolacja wodochronna lub - w przypadku laminatów z mas asfaltowych i asfaltowo-polimerowych - mogą być nanoszone również na powierzchni izolacji z papy. Dobór układu warstw zależy od wymaganej odporności izolacji na działanie ciśnienia wody oraz właściwości wykonywanego laminatu w tym zakresie.

Nie należy wykonywać laminatów z lepików asfaltowych stosowanych na gorąco ze względu na wysoką podatność takiego rozwiązania na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych. Laminaty mogą być wykonywane jedynie z mas asfaltowych na gorąco, ocenionych pozytywnie do takiego zakresu stosowania w dokumentach odniesienia.

##### **5.2.1.2 Izolacje wykonywane metodą krystalizacji wgłębnej**

Odrębną grupę wyrobów stanowią preparaty penetrujące w głąb betonu i tworzące izolację w betonie metodą krystalizacji wgłębnej.

Przy wykonywaniu izolacji metodą krystalizacji wgłębnej, zgodnie z instrukcją producenta, należy:

- przygotować podłoże,
- sukcesywnie nanieść preparat na mokre podłoże.

Preparat po naniesieniu może nie tworzyć na powierzchni podłoża widocznej warstwy powłoki lub - w przypadku gdy taka istnieje - nie pełni ona funkcji jedynej warstwy hydroizolacyjnej. Izolacją właściwą jest preparat krystalizujący w porach betonu pod wpływem znajdującej się w nich wilgoci.

##### **5.2.1.3 Izolacje z pap asfaltowych**

###### **Informacje ogólne**

Izolacje z pap asfaltowych, w zależności od rodzaju zastosowanej papy oraz liczby warstw, mogą być wykorzystywane jako izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne. Papy przeznaczone do wykonywania tych izolacji uwzględnione są w normach: PN-EN 14967 i PN-EN 13969.

Papy asfaltowe można podzielić na następujące grupy w zależności od:

- przeznaczenia: na papy wierzchniego krycia i podkładowe; do wykonywania izolacji części podziemnych budynków głównie stosowane są papy podkładowe, lecz nie ma przeciwwskazań technicznych do stosowania również pap wierzchniego krycia,
- składu masy powłokowej na papy: asfaltowe i asfaltowe modyfikowane. Ze względu na fakt, że ww. izolacja jest izolacją zabudowaną, nie ma znaczenia rodzaj modyfikacji masy powłokowej. W takim przypadku zleca się stosowanie zarówno pap z asfaltową masą powłokową, jak też z masą asfaltową modyfikowaną,
- rodzaju osnowy na papy: na tekturze, na welonie szklanym, na tkaninie szklanej, na włókninie przesywanej, na taśmie aluminiowej, na osnowie zdwojonej przesywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego, na włókninie poliestrowej, na włókninie poliestrowej z dodatkiem włókien szklanych. Do wykonywania izolacji części podziemnych budynków zalecane są papy na niegnilnych i mocnych osnowach, tzn. na włókninie poliestrowej i tkaninie szklanej. Nie znajduje zastosowania w tym przypadku papa na taśmie aluminiowej. Papa na welonie szklanym może stanowić tylko jedną warstwę w wielowarstwowej (min. trzywarstwowej) izolacji wodochronnej i nie powinna być wywijana na inne płaszczyzny,
- sposobu mocowania do podłoża na: klejone metodami tradycyjnymi, tzn. lepikami asfaltowymi, metodą zgrzewania, samoprzylepne, mocowane mechanicznie. Roboty hydroizolacyjne powinny być wykonywane zgodnie z następującymi wymaganiami:
- szerokość zakładów arkuszy papy w każdej warstwie powinna wynosić co najmniej 10 cm; należy je wykonywać zgodnie z kierunkiem spadku podłoża,

- zakładki podłużne każdej następnej warstwy papy powinny być przesunięte względem zakładów warstwy spodniej odpowiednio:
  - przy izolacji dwuwarstwowej – o ½ szerokości arkusza,
  - przy izolacji trójwarstwowej – o ⅓ szerokości arkusza.
- izolacje wodochronne powinny być dylatowane w tych samych miejscach i płaszczyznach, w których wykonano dylatacje konstrukcji budynku,
- w przypadku układania papy na podłożu betonowym lub z gładzi cementowej podłoże należy zagruntować roztworem bitumicznym. Do klejenia papy można przystąpić po całkowitym wyschnięciu roztworu gruntującego, tzn. nie wcześniej niż po 24 godz., lecz nie później niż po 42 godz., aby nie dopuścić do zapylenia podłoża. Wyschnięta powłoka gruntująca nie brudzi palców po jej dotknięciu.

#### **Wykonywanie izolacji z pap klejonych lepikami**

Przy klejeniu pap do podłoża za pomocą lepików asfaltowych należy przestrzegać podanych niżej zasad.

- I. Do przyklejania pap asfaltowych do zagruntowanego podłoża należy stosować lepik asfaltowy bez wypełniaczy, na gorąco; do klejenia warstw wierzchnich należy stosować lepik jw., jak również lepik asfaltowy na zimno. Stosowanie lepików na zimno do klejenia spodnich warstw papy jest niedopuszczalne.
- II. Poszczególne warstwy papy powinny być przyklejone do siebie na całej powierzchni.
- III. Papa przed użyciem powinna być przez ok. 24 godz. przechowywana w temperaturze nie niższej niż +18 °C, a następnie rozwinięta z rolki i ułożona na płaskim podłożu w celu rozprostowania.
- IV. Arkusze papy powinny być łączone ze sobą na zakład o szerokości nie mniejszej niż 10 cm.
- V. Temperatura lepiku stosowanego na gorąco w chwili użycia powinna wynosić:
  - 160÷180 °C w przypadku lepiku asfaltowego,
  - 120÷130 °C w przypadku lepiku jw., lecz наносzonego na podłoże ze styropianu.
- VI. Przy przyklejaniu pap lepikiem asfaltowym na zimno należy pamiętać o konieczności odparowania rozpuszczalników zawartych w warstwie rozprowadzonego lepiku. Okres odparowywania rozpuszczalników zależy od warunków atmosferycznych i wynosi ~30 min w okresie upalnego lata oraz do ~2 godz. i więcej w okresach, gdy temperatura zewnętrzna wynosi ~+10 °C. Przy temperaturze poniżej +10 °C zabrania się wykonywania izolacji części podziemnych budynków z zastosowaniem lepików asfaltowych na zimno.

#### **Wykonywanie izolacji z pap zgrzewalnych**

Papę zgrzewalną przykleja się do zagruntowanego podłoża oraz skleja między warstwami metodą zgrzewania, tj. przez podgrzewanie spodniej powierzchni papy płomieniem palnika gazowego do nadtopienia masy powłokowej, zgodnie z zaleceniami producenta.

Ogólne zasady klejenia pap termozgrzewalnych są następujące:

- palnik powinien być ustawiony w taki sposób, aby jednocześnie podgrzewał podłoże i wstęgę papy od strony przekładki antyadhezyjnej; jedynym wyjątkiem jest klejenie papy na powierzchni płyty warstwowej z rdzeniem styropianowym, gdzie nie dopuszcza się ogrzewania podłoża,
- w celu uniknięcia zniszczenia papy działanie płomienia powinno być krótkotrwałe, a płomień palnika powinien być ciągle przemieszczany w miarę nadtopiania masy powłokowej,
- niedopuszczalne jest miejscowe nagrzewanie papy, prowadzące do nadmiernego spływu masy asfaltowej lub jej zapalenia,
- fragment wstęgi papy z nadtopioną powłoką asfaltową należy natychmiast docisnąć wałkiem do ogrzewanego podłoża.

#### **Wykonywanie izolacji z pap samoprzylepnych**

Papa samoprzylepna jest przeznaczona do przyklejania do zagruntowanego podłoża za pomocą masy klejącej naniesionej na spodniej stronie wstęgi papy, po usunięciu przekładki antyadhezyjnej. Podłoża pod papy samoprzylepne powinny być

równe i gładkie, najlepiej szlifowane powierzchniowo. Papa taka ulega dodatkowemu doklejeniu podczas klejenia warstw wierzchnich, ze względu na dodatkowe rozgrzanie masy klejącej w trakcie zgrzewania warstw wierzchnich bądź w wyniku układania na jej powierzchni gorącej warstwy lepiku. Z reguły papy samoprzylepne stosowane są na podłożach betonowych

##### **5.2.1.4 Izolacje z materiałów rolowych z tworzyw sztucznych i kauczuku**

Izolacje z materiałów rolowych z tworzyw sztucznych i kauczuku, w zależności od rodzaju zastosowanego materiału, mogą być stosowane jako izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne. Folie przeznaczone do wykonywania tych izolacji uwzględnione są w normach: PN-EN 14909 i PN-EN 13967. Izolacje części podziemnych budynków z materiałów rolowych z tworzyw sztucznych i kauczuku wykonywane są jako:

- dodatkowe warstwy drenażowe: folie z tworzyw sztucznych z wytłoczeniami jedno- lub dwustronnymi, potocznie zwane foliami „kubekowymi” lub „moletowanymi”,

- izolacje przeciwwilgociowe: folie polietylenowe grubości min. 0,3 mm,
- izolacje wodochronne: folie polietylenowe grubości 0,4 mm i 0,5 mm, folie z PVC gładkie i tłoczone, folie z kauczuku, np. membrany EPDM.

Wyroby te mogą być:

- klejone do podłoża,
- zgrzewane,
- mocowane mechanicznie pod warunkiem uszczelnienia w miejscach zamocowań i dodatkowego sklejenia zakładu.

Folie PVC ze spodnią warstwą bitumoodporną mogą być układane bezpośrednio na izolacji papowej.

Przy układaniu wyrobów z tworzyw sztucznych i kauczuku w warstwach hydroizolacyjnych części podziemnych budynków stosuje się podane niżej zasady.

I. Wyroby mogą być klejone do odpowiednio przygotowanego podłoża (klejami systemowymi, rozpuszczalnikami, taśmami klejącymi, metodą zgrzewania) lub mocowane mechanicznie (z jednoczesnym sklejeniem zakładów).

II. Mocowanie mechaniczne w obrębie zakładu polega na osadzeniu łączników mocujących w spodniej części zakładu wzdłuż linii równoległej do krawędzi brzegowej, a następnie dodatkowym doklejeniu warstwy wierzchniej zakładu do warstwy spodniej warstwy wierzchniej i linią łączników mocujących; nie należy kleić zakładu nad łącznikami mocującymi.

III. Zakłady z folii PVC należy kleić metodą zgrzewania albo za pomocą rozpuszczalników (cykloheksanonu czy tetrahydrofuranu) lub specjalnych klejów i dodatkowo wzdłuż krawędzi doszczelnić tzw. upłynioną folią.

IV. Poszczególne pasma rolowego materiału hydroizolacyjnego EPDM należy łączyć na zakładach metodą wulkanizacji lub za pomocą specjalnego kleju wskazanego przez producenta.

V. Wyroby laminowane od spodu posiadające w przekroju warstwę odcinającą mogą być stosowane również na podłożach nie zawsze kompatybilnych z wierzchnią warstwą folii z tworzywa sztucznego lub kauczuku.

VI. Folie PVC ze spodnią warstwą bitumoodporną mogą być układane bezpośrednio na starej izolacji papowej.

VII. Folie z tworzyw sztucznych z wytłoczeniami mogą być traktowane jako warstwa przeciwwilgociowa jedynie w przypadku: zapewnienia szczelności na zakładach tych folii, skutecznego uszczelnienia krawędzi poziomej folii na powierzchni ściany, rozwiązania uszczelnienia w miejscach załamania izolacji oraz w rejonie połączenia z izolacją poziomą. W przypadku braku szczegółowych rozwiązań w tym zakresie folie takie można traktować jedynie jako dodatkowe warstwy drenażowe.

Dodatkowa ochrona izolacji części podziemnych budynków w formie drenażu zleca się w przypadku:

- głębokiego posadowienia obiektów,
- posadowienia budynku powyżej występowania wód gruntowych, ale w otoczeniu gruntów niskoprzepuszczalnych (glin, iłów, pyłów itp.).

Drenaż wykonywany jest poprzez montaż na ścianach kondygnacji podziemnych przestrzennego materiału odprowadzającego napierające wody opadowe do rur drenażowych. Omawiane rozwiązanie odprowadza wodę z dala od obiektu, np. do kanałów deszczowych, studni chłonnych. Funkcją taką pełni folie z tworzyw sztucznych z wytłoczeniami i folie z wytłoczeniami fabrycznie połączone z tekstyliami wodoprzepuszczalnymi.

Folię kubełkową można mocować do ściany za pomocą gwoździ do betonu ze specjalnie ukształtowanymi podkładkami lub kołków rozporowych. Poszczególne arkusze można łączyć między sobą za pomocą zatrzaskowych zamków mechanicznych, często uformowanych na brzegach rolek i uszczelnionych dodatkowo nałożonymi fabrycznie paskami kleju elastomerobitumicznego. Pustka powietrzna stworzona między barierą izolacyjną i chronioną powierzchnią powinna być zabezpieczona specjalną listwą wykończeniową. Do uszczelniania połączeń poza zamkami mechanicznymi i do uszczelniania otworów stosuje się samoprzylepne taśmy elastomerobitumiczne.

#### 5.2.1.5 Maty bentonitowe

Izolacje z mat bentonitowych mogą być stosowane jako izolacje wodochronne poziome i pionowe.

Maty bentonitowe uwzględnione są w normie: PN-EN 13491. Są one wyrobem wytwarzanym z jednego lub więcej geosyntetyków i pęczniącego iltu.

Składnikami mat są:

- warstwa górna: geotkanina lub geowłóknina,
- warstwa środkowa: sproszkowany lub zgranulowany bentonit albo włóknina o luźnej strukturze wypełniona bentonitem,
- warstwa dolna: geowłóknina.

Bentonit stanowi najważniejszy element maty bentonitowej i od jego działania zależy skuteczność maty. Do produkcji mat bentonitowych stosuje się następujące rodzaje bentonitu:

- sodowy,
- wapniowy,
- wapniowy aktywowany,
- sodowy modyfikowany chemicznie.

Bentonity o wilgotności 5-15% stosuje się w postaci proszku lub drobnych granulek w ilości od 3 do 6 kilogramów na 1 m<sup>2</sup> wyrobu.

Przy wykonywaniu izolacji wodochronnych z mat bentonitowych należy przestrzegać wymagań podanych poniżej.

I. Podłoże, na którym będzie układana mata, powinno być odpowiednio zagęszczone, równe, pozbawione gruzu, korzeni, ostrych kamieni, lodu i stojącej wody.

II. Matę należy układać na zakładach o szerokości min. 15 cm; w strefie zakładu po wcześniejszym usunięciu z niej wszelkich zanieczyszczeń i luźnego gruntu należy nanieść ciągłą warstwę granulatu bentonitowego.

III. Krawędzie ułożonej maty powinny być rozprostowane, pozbawione zmarszczeń i zagięć.

IV. Pasma maty należy rozwijać od punktu najwyższego do najniższego, uważając, aby nie były napięte czy naprężone, i usuwając wszelkie zmarszczki, zagięcia oraz „rybie usta” na brzegach; górna krawędź pasma powinna być zakotwiona.

V. Na powierzchni poziomej pasma maty powinny być układane w układzie schodkowym, a izolacja powinna być wykonywana pod płytą żelbetową, przy czym grubość płyty dociskowej nie powinna być mniejsza niż 15 cm.

VI. Matę nie należy układać w strefie przemarzania; odcinek przemarzania należy zaizolować materiałem kompatybilnym z matą bentonitową (np. taśmami samoprzylepnymi), klejonym na zakład min. 15 cm z matą; kierunek ułożenia zakładu powinien być zgodny z kierunkiem spływu wody.

VII. Izolacje bentonitowe spełnią oczekiwania tylko w środowisku ciągłego zawilgocenia. W strefie wysychania i zawilgacania bentonitu izolacja przez pewien czas przed ponownym spęcznieniem nie spełnia roli izolacji przeciwwilgociowej;

po wyschnięciu czas ponownego spęcznienia jest stosunkowo długi.

VIII. Uszczelnienie powierzchni izolowanych bentonitem może być skuteczne tylko pod warunkiem docisnięcia tych wyrobów do ścian; zasypanie gruntem wykopu nie zapewnia wymaganego docisku (bentonit po spęcznieniu musi być mocno ściśnięty).

## 5.2.2 Obiekty remontowane

### 5.2.2.1 Zasada ogólna

Podczas remontu izolacji części podziemnej budynku stosowane są grupy wyrobów i technologie remontu omówione w rozdziale 6 oraz dodatkowo:

- wtórne izolacje poziome,
- wtórne izolacje pionowe.

### 5.2.2.2 Wyroby do stopowania przecieków wodnych

Ułożenie izolacji zabezpieczającej część podziemną budynku przed przeciekaniem wody często wymaga wcześniejszej likwidacji miejscowych przecieków wody, występujących w wyniku pęknięcia powierzchni betonowych. Do tego służą tzw. preparaty stopujące przecieki wody. Wyroby te produkowane są na bazie cementów szybkowiązających i dostarczane w postaci sypkiej lub na bazie specjalnych żywic.

Przy wykonywaniu uszczelnienia metodą stopowania przecieków wody należy:

- w przypadku wyrobów cementowych preparat po zmieszaniu z wodą wcisnąć w mokrą szczelinę w murze i przytrzymać przez kilkanaście sekund. Możliwe jest również zasypanie miejsca przecieku preparatem w formie sproszkowanej, jeżeli producent dopuszcza taki wariant stosowania;
- w przypadku większości stosowanych preparatów przy wykonywaniu uszczelnienia stosować odpowiednie zabezpieczenie przed oparzeniem; proces wiązania może być reakcją silnie egzotermiczną, związaną z wydzielaniem dużej ilości ciepła;
- po zatrzymaniu przecieków wody powierzchnię zabezpieczyć dodatkową warstwą hydroizolacyjną, ponieważ wyroby do stopowania służą jedynie do

likwidacji wycieków wody;

- wykonywanie robót bezpośrednio na obiekcie powierzyć wyspecjalizowanej brygadzie. Technologia wykonania uszczelnienia powinna być zgodna z

producenta.

### 5.2.2.3 Wykonanie wtórnej izolacji poziomej

*Przeciwwilgociowe izolacje poziome wykonywane metodą iniekcji*

czasowej

instrukcją

Do wykonywania izolacji poziomych metodą iniekcji mogą być stosowane preparaty jedno- lub dwuskładnikowe o konsystencji:

- płynnej, gotowej do stosowania w formie dostarczanej przez producenta bądź po rozcieńczeniu wodą lub po zmieszaniu składników, na bazie żywic, silikonów itp.,
- preparatów sypkich na bazie cementu przeznaczonych do zmieszania z wodą lub innym składnikiem płynnym.

Wykonanie izolacji poziomej polega na całkowitym przesycaeniu muru preparatem przewidzianym do tego celu. Przesycaenie takie może być potwierdzone pojawieniem się preparatu po stronie przeciwnej do wierconych otworów bądź wyciekaniem preparatu z otworów sąsiednich.

Zasady wykonywania izolacji poziomej metodą iniekcji są następujące:

- preparat po przygotowaniu zgodnie z instrukcją producenta należy wprowadzić metodą grawitacyjną lub ciśnieniową w uprzednio wywiercone otwory w murze,
- rozstaw otworów należy wyliczyć w oparciu o instrukcję producenta, uwzględniając stopień zawilgocenia oraz stopień zasolenia muru, a także rodzaj soli znajdujących się w murze. Otwory powinny być wiercone w jednym lub dwóch rzędach na mijankę, z zachowaniem odstępu między rzędami i między poszczególnymi otworami w rzędzie od 10 do 20 cm,
- po nasączeniu muru otwory należy zaczopować zgodnie z instrukcją producenta.

Przy wykonywaniu izolacji poziomej nie wolno stosować preparatów szkodliwych dla zdrowia i życia ludzi.

#### ***Izolacje poziome wykonywane metodą wbijania w ścianę blachy ze stali nierdzewnej***

Metoda odtwarzania izolacji poziomej poprzez wbijanie w ścianę blach ze stali nierdzewnej (np. blach chromowo-niklowych) polega na mechanicznym wbijaniu w poziomą spoinę muru specjalnych blach, łączonych na zamek, przechodzących przez całą grubość muru. Do wykonywania izolacji należy stosować blachy:

- profilowane (lub rzadziej gładkie) płyty ze stali szlachetnych (chromowych, chromowo-niklowych oraz chromowo-niklowo-molibdenowych), odporne na sole znajdujące się w murze,
- o grubości rzędu 1,5 mm, szerokości 300÷400 mm, długości do 1000÷1200 mm (w zależności od grubości muru).

Przy wykonywaniu przepony poziomej należy przestrzegać następujących zaleceń:

- konieczne jest zapewnienie odpowiedniej przestrzeni umożliwiającej ustawienie maszyn wbijających (wciskających), - blachy należy wbijać w odsłoniętą uprzednio spoinę na całej długości ścian, pneumatycznie lub hydraulicznie z częstotliwością rzędu 1000÷1500 uderzeń na minutę, aby uniknąć lub przynajmniej zminimalizować możliwość spękania i osiadania murów,
- warunkiem koniecznym, umożliwiającym stosowanie metody, jest obecność wsporczej spoiny o grubości przynajmniej 6 mm, przechodzącej przez całą grubość muru,
- przy grubszych murach blachę należy wbijać z dwóch stron przegrody,
- wyprofilowane brzożki blachy można wykorzystać jako prowadnice oraz zamki umożliwiające łączenie blach na zakład.

#### ***Izolacje poziome wykonywane metodą podcinania muru***

Wykonanie izolacji poziomej metodą podcinania możliwe jest jedynie w konstrukcjach

murowych i powinno być wykonywane od strony wewnętrznej pomieszczeń, jak najniżej nad poziomem posadzki, najlepiej bezpośrednio nad płytą denną lub ławą fundamentową. Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać następujących zasad:

- przygotowanie frontu robót poprzez usunięcie warstw posadzkowych pasem o szerokości ok. 1,0 m wzdłuż każdej ściany, by zapewnić dostęp do podstawy ścian,
- izolację wykonuje się poprzez wprowadzenie warstwy papy lub folii z tworzywa sztucznego w bruzdę wykutą (wyciętą) w najniższej spoinie,
- w celu zachowania stateczności muru podczas prowadzonych robót zaleca się stosowanie zasady 1 : 3, tzn. podcięcie na odcinku 1 m, przerwa na odcinku 3 m i powtarzanie tego cyklu aż do uzyskania ciągłej izolacji poziomej,
- konieczne jest wykonanie zakładów pomiędzy poszczególnymi odcinkami papy lub folii,
- szerokość papy lub folii wprowadzanej w spoinę należy obliczyć w następujący sposób: grubość muru + wysokość wyprowadzenia pozostałej krawędzi papy lub folii na ścianę z dwóch stron. Wysokość zakończenia górnej krawędzi papy lub folii na powierzchni ściany powinna wynosić 25-50 cm powyżej przewidywanego poziomu posadzki.

#### **5.2.2.4 Wykonanie wtórnej izolacji pionowej – iniekcja kurtynowa**

Iniekcja kurtynowa jest zewnętrznym uszczelnieniem powierzchni budowli na styku z gruntem (powłoką zewnętrzną), zarówno ścian, jak i podłogi w piwnicy, bez konieczności ich odkopywania. Iniekcja polega na wywierceniu w przegrodach na wylot siatki otworów i wprowadzeniu przez nie pod ciśnieniem (nieprzekraczającym 10 bar) w otaczający grunt preparatu, który tworzy powierzchniową powłokę uszczelniającą na styku przegroda – grunt.

Do wykonywania iniekcji kurtynowych stosowane są następujące materiały:

- żele akrylowe,
- żele na bazie poliuretanów,
- materiały na bazie bentonitów.

Przy wykonywaniu iniekcji kurtynowej należy przestrzegać podanych niżej

zaleceń:

I. Stosować materiały, które nie mają negatywnego wpływu na wody gruntowe.

II. Przed przystąpieniem do prac należy przeprowadzić ocenę stanu technicznego obiektu ze szczególnym uwzględnieniem przegród (ich konstrukcji, grubości, występowania dylatacji i przejść rur instalacyjnych, obecności rys oraz pustek itp.), określić rodzaj obciążenia przegród wilgocią, stopień ich zawilgocenia, zasolenia itp. i na tej podstawie ustalić średnicę i rozstaw otworów iniekcyjnych. Typowy rozstaw otworów dla przepon kurtynowych to siatka 50 x 50 cm, z jednym otworem dodatkowym w środku każdego kwadratu. Wraz ze wzrostem grubości przegrody należy zmniejszyć rozstaw otworów przy jednoczesnym zwiększeniu ich średnicy.

III. Iniekcję w grunt rozpoczyna się od najniższego rzędu otworów i prowadzi ją do momentu zauważenia wycieku żelu przez sąsiednie otwory lub do uzyskania zużycia adekwatnego do uzyskanego we wcześniejszych próbnym iniekcjach. Po zakończeniu iniekcji należy usunąć końcówki iniekcyjne, a otwory zasklepić systemową zaprawą.

IV. Konieczne jest dokumentowanie wielkości i parametrów, takich jak: obciążenie wilgocią/wodą, odstęp między końcówkami iniekcyjnymi, temperatura iniektu oraz otaczającego gruntu, rodzaj stosowanego iniektu, czas utwardzania iniektu, ciśnienia iniekcji, zużycie iniektu (na 1 otwór oraz na 1 m<sup>2</sup> uszczelnienia).

### 5.2.3 Obróbki blacharskie i zabezpieczenia miejsc przebieg instalacyjnych ścian i posadzek

uszczelnienie miejsc niewrażliwych jest jednym z podstawowych wymagań zapewnienia szczelności izolacji części podziemnych budynków. Do miejsc takich należą:

- zakończenia krawędzi izolacji wodochronnej na ścianie pionowej,
- miejsca przejść instalacji przez warstwy hydroizolacyjne,
- dylatacje konstrukcyjne.

Przy wykonywaniu uszczelnienia krawędzi izolacji wodochronnej na ścianie należy przestrzegać następujących wymagań:

- izolacja pionowa powinna być wyprowadzona na wysokość min. 0,5 m powyżej poziomu otaczającego terenu,
- izolacja na ścianie powinna być zakończona w sposób uniemożliwiający wprowadzenie wody pod tę warstwę, najlepiej w tzw. wydrze wyprofilowanej w murze lub zabezpieczona obróbką blacharską pełniącą jednocześnie funkcję kapinosa sprowadzającego wodę poza powierzchnię elewacji. W przypadku stosowania obróbki blacharskiej należy pamiętać o dostosowaniu jej do rodzaju izolacji oraz o konieczności zachowania dylatacji. Obróbki blacharskie powinny być wykonywane z blachy stalowej i stalowej ocynkowanej o grubości 0,5 - 0,6 mm.

Przy uszczelnianiu dylatacji konstrukcyjnych należy przestrzegać następujących wymagań:

- dylatacje konstrukcyjne powinny być zabezpieczone w sposób umożliwiający przeniesienie ruchów poziomych i pionowych w taki sposób, aby następował szybki odpływ wody z obszaru dylatacji;
- korzystne jest wykonanie podwójnego uszczelnienia dylatacji, tzn. zarówno w warstwach konstrukcyjnych, jak też w obrębie warstw hydroizolacyjnych;
- zapewnienie szczelności dylatacji w obrębie warstw konstrukcyjnych można zrealizować za pomocą specjalnych taśm dylatacyjnych z tworzywa sztucznego, np. z PVC lub z kauczuku, montowanych w betonie podczas wylewania konstrukcji.

Miejsca przebicia ścian i posadzek przez instalacje doprowadzone do budynku muszą być trwale uszczelnione, zaś kołnierz takiego uszczelnienia powinien stanowić układ ciągły z hydroizolacją części podziemnej budynku. Wymagania stawiane kołnierzom uszczelniającym to:

- zapewnienie swobodnej pracy instalacji wprowadzonej do budynku, nawet w warunkach ruchów termicznych lub drgań,
- zabezpieczenie przed przenikaniem wód gruntowych do wnętrza pomieszczeń zlokalizowanych w częściach podziemnych budynku.

## 6. Kontrola jakości robót i badania

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

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

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Przed przystąpieniem do robót hydroizolacyjnych należy przeprowadzić kontrolę jakości materiałów, które będą wykorzystywane do wykonywania robót oraz badania przygotowanego podłoża.

#### 6.2.1. Kontrola jakości materiałów

Materiały hydroizolacyjne użyte do wykonania izolacji przeciwwilgociowej lub wodochronnej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 2 niniejszej specyfikacji technicznej. Bezpośrednio przed użyciem należy sprawdzić:

- w protokole przyjęcia materiałów na budowę; czy dostawca dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów hydroizolacyjnych,
- stan opakowań (oryginalność opakowań i ich szczelność) oraz sposób przechowywania materiałów,

- terminy przydatności podane na opakowaniach.

### 6.2.2. Badania podłóży pod izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne

Kontrolą powinny być objęte w przypadku podłóży:

- betonowych – zgodność wykonywania z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST, w tym: wytrzymałość i równość podkładów, czystość powierzchni, wykonanie napraw i uzupełnień, dopuszczalna wilgotność i temperatura podłóży, zabezpieczenie antykorozyjne wystających elementów metalowych,
- murów z cegły, kamienia i bloczków betonowych – zgodność wykonania z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST, w tym: wytrzymałość, dokładność wykonania z uwzględnieniem wymagań SST, wypełnienie spoin, czystość powierzchni, wykonanie napraw i uzupełnień lub wymaganej przez producenta wyrobów hydroizolacyjnych warstwy z zaprawy cementowej, dopuszczalna wilgotność i temperatura muru, zabezpieczenie antykorozyjne wystających elementów metalowych,
- gładzi i tynków cementowych – zgodność wykonania z dokumentacją projektową i SST, w tym: sztywność podkładu, równość i wygląd powierzchni, czystość powierzchni, wykonanie napraw i uzupełnień, wilgotność i temperatura gładzi lub tynku, zabezpieczenie antykorozyjne wystających elementów metalowych.

Niezależnie od rodzaju podłóży kontroli ponadto podlegają:

- styki różnych płaszczyzn (krawędzie, naroża itp.) przygotowywanych do izolacji powierzchni (fasety i sfazowania),
- dodatkowe wymagania dotyczące przygotowania podłóży deklarowane przez producenta materiałów hydroizolacyjnych, w tym dotyczące gruntowania podłóży.

Wygląd powierzchni podłóży należy ocenić wizualnie, z odległości 0,5-1m, w rozproszonym świetle dziennym lub sztucznym. Sprawdzenie powierzchni podłóży należy przeprowadzić za pomocą łąty o długości 2,0m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20m<sup>2</sup> podłóży i przez pomiar jego odchylenia od łąty z dokładnością do 1mm, na zgodność z wymaganiami podanymi w pkt. 5.3. niniejszej ST. Wypukłości i wgłębienia na powierzchni podkładu powinny być nie większe niż 2mm. Pęknięcia na powierzchni o szerokości powyżej 2mm powinny być wypełnione. Zapylenie powierzchni należy ocenić przez przetarcie powierzchni suchą, czystą ręką.

Sprawdzenie wytrzymałości podłóży na odrywanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

Wilgotność i temperaturę podłóży należy ocenić przy użyciu odpowiednich przyrządów (wilgotnościomierz, termometr).

Sprawdzenie wielkości promienia zaokrąglenia lub wielkości skosów styków różnych płaszczyzn podłóży należy przeprowadzić za pomocą szablonu, na zgodność z wymaganiami podanymi w pkt. 5.3.

Pozostałe badania należy przeprowadzić metodami opisanymi w odpowiednich SST. Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w pkt. 5.3. niniejszej SST, odnotowane w formie protokołu kontroli, wpisane do dziennika budowy i zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

### 6.3. Badania w czasie robót

Badania w czasie robót polegają na sprawdzeniu zgodności wykonywanych robót hydroizolacyjnych z dokumentacją projektową, niniejszą SST i instrukcjami producentów wyrobów stosowanych do izolacji. W odniesieniu do izolacji wielowarstwowych badania te powinny być przeprowadzane przy wykonywaniu każdej warstwy. Powinny one obejmować sprawdzenie:

- przestrzegania warunków prowadzenia prac hydroizolacyjnych podanych w pkt. 5.4. niniejszej ST,
- poprawności zagruntowania podłóży oraz wykonania poszczególnych warstw w sposób zapewniający ich ciągłość i szczelność,
- poprawności obrobienia i uszczelnienia przerw roboczych i dylatacji konstrukcyjnych budynku,
- poprawności obrobienia przebiegów i przejść przewodów, rur lub innych elementów budowlanych przez izolację,
- na bieżąco, w trakcie realizacji każdej warstwy, ilości zużywanych materiałów izolacyjnych,
- przestrzegania pozostałych wymagań dotyczących wykonania robót hydroizolacyjnych podanych w punkcie 5.5. niniejszej SST, w tym: wymagań dotyczących stosowanych materiałów, ilości i grubości nanoszonych warstw, wielkości zakładów, dokładności sklejania poszczególnych warstw itp.

### 6.4. Badania w czasie odbioru robót

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące wykonanych robót hydroizolacyjnych, w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową i niniejszą ST oraz zmianami naniesionymi w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłóży,
- prawidłowości wykonania izolacji przeciwwilgociowych i wodochronnych oraz warstw ochronnych i dociskowych,
- sposobu wykonania i uszczelnienia przebiegów i przejść przez izolację, przerw roboczych, dylatacji i zakończeń krawędzi izolacji oraz obróbek blacharskich hydroizolacji.

Przy badaniach w czasie odbioru robót niezbędne są wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót i w trakcie ich wykonywania.

Badania izolacji powłokowych z mas przy ich odbiorze należy przeprowadzać po ich całkowitym wyschnięciu i utwardzeniu.

Badania techniczne należy przeprowadzać w temperaturze powietrza co najmniej +5°C i przy wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 65%. Ocena jakości izolacji przeciwwilgociowych i wodochronnych obejmuje:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego (równości, ciągłości, miejsc przebiegów i dylatacji oraz zakończeń krawędzi izolacji),



- sprawdzenie ilości warstw i ich grubości,
- sprawdzenie szczelności izolacji,
- sprawdzenie przyczepności lub przylegania izolacji do podłoża.

Sprawdzenie przylegania izolacji do podłoża można przeprowadzić wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10-20m<sup>2</sup> powierzchni zaizolowanej lub metodą niszczącą określoną w normach.

Przy opukiwaniu młotkiem charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nieprzyleganiu i niezwiązaniu izolacji z podłożem. Sprawdzenia grubości powłok wykonywanych z mas hydroizolacyjnych można dokonać metodami nieniszczącymi w trakcie ich nakładania (20 punktów kontrolnych na obiekt lub 100m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni) lub niszczącymi (poprzez wycięcie próbek) po ich wyschnięciu, wykonując co najmniej 1 pomiar na 25m<sup>2</sup> powłoki lecz nie mniej niż 5 na jednym obiekcie.

## **7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

### **7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

Zgonie z katalogami nakładów rzeczowych (np. KNR, KNNR, AT, NNRNKB, TZKNBK, itd.) oraz wydawnictw np. Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych, Orgbud, Wacetob, Athenasoft, IGM, IRM, itp.

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) – dotyczy powierzchni wykonanej izolacji

## **8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

#### **8.1.1 Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót powinna być przeprowadzona przez inspektora nadzoru.

Polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z wymaganiami niniejszych warunków technicznych w odniesieniu do:

- robót zanikających (kontrola międzyoperacyjna): podczas wykonywania podłoża i robót hydroizolacyjnych,
- robót wykończeniowych (kontrola końcowa): po zakończeniu robót.

Uznaje się, że badania dały wynik pozytywny, gdy wszystkie sprawdzane właściwości zabezpieczenia wodochronnego części podziemnej budynku są zgodne z niniejszymi warunkami technicznymi.

#### **8.1.2 Dokumenty stanowiące podstawę do odbioru robót**

Podstawę do odbioru robót hydroizolacyjnych w częściach podziemnych budynku stanowi stwierdzenie zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową i zatwierdzonymi zmianami podanymi w dokumentacji powykonawczej.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- pełną dokumentację powykonawczą wraz z oświadczeniem stwierdzającym zgodność z projektem w zakresie wykonania robót przygotowawczych, hydroizolacyjnych i wykończeniowych,
- protokoły badań kontrolnych oraz dokumenty dopuszczające do stosowania wykorzystanych materiałów i wyrobów,
- stwierdzenie inspektora nadzoru, że wyniki przeprowadzonych badań dotyczących robót przygotowawczych, hydroizolacyjnych i wykończeniowych były pozytywne.

Nie przewiduje się odstępstw od wymagań niniejszych warunków technicznych.

Protokół odbioru powinien zawierać:

- zestawienie wyników badań międzyoperacyjnych i końcowych,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót hydroizolacyjnych z projektem,
- spis dokumentacji przekazywanej inwestorowi, w skład której powinien również wchodzić program utrzymania powierzchni zaizolowanych.

## **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

### **8.2.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Przy robotach związanych z wykonywaniem izolacji przeciwwilgociowych i wodochronnych elementami ulegającymi zakryciu są podłoża i poszczególne warstwy w izolacjach wielowarstwowych. Odbiór podłoża musi być dokonany przed rozpoczęciem robót hydroizolacyjnych, natomiast odbiór każdej ulegającej zakryciu warstwy izolacji wielowarstwowej po jej wykonaniu, a przed ułożeniem kolejnej warstwy.

W trakcie odbioru podłoża należy przeprowadzić badania wymienione w pkt. 6 niniejszej ST. Wyniki badań należy porównać z wymaganiami dotyczącymi podłoża pod izolacje przeciwwilgociowe i wodochronne.

W trakcie odbiorów kolejnych warstw izolacji wielowarstwowych należy przeprowadzić badania wymienione w pkt. 6 niniejszej ST. Wyniki badań należy porównać z wymaganiami dotyczącymi poszczególnych warstw izolacji.

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny można uznać podłoża lub poszczególne warstwy izolacji wielowarstwowych za wykonane prawidłowo, tj. zgodnie z dokumentacją projektową oraz niniejszą SST i zezwolić na przystąpienie do kolejnego etapu robót hydroizolacyjnych.

Jeżeli chociaż jeden wynik badań jest negatywny podłoża lub kolejna warstwa izolacji wielowarstwowej nie powinny być odebrane. W takim przypadku należy ustalić zakres prac i rodzaje materiałów koniecznych do usunięcia nieprawidłowości. Po

wykonaniu ustalonego zakresu prac należy ponownie przeprowadzić badania nieodebranego podłoża lub nieprzyjętej warstwy hydroizolacji.

Wszystkie ustalenia związane z dokonanym odbiorem robót ulegających zakryciu oraz materiałów należy zapisać w dzienniku budowy lub protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (inspektor nadzoru) i wykonawcy (kierownik budowy).

### **8.2.2. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu określonego w dokumentach umownych, według zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Celem odbioru częściowego jest wczesne wykrycie ewentualnych usterek w realizowanych robotach i ich usunięcie przed odbiorem końcowym.

Odbiór częściowy robót jest dokonywany przez inspektora nadzoru w obecności kierownika budowy.

Protokół odbioru częściowego jest podstawą do dokonania częściowego rozliczenia robót, jeżeli umowa taką formę przewiduje.

### **8.2.3. Odbiór ostateczny (końcowy)**

#### **8.2.3.1. Zasady przeprowadzania odbioru końcowego**

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową oraz niniejszą Szczegółową Specyfikacją Techniczną.

Odbiór ostateczny przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

#### **8.2.3.2. Dokumenty do odbioru końcowego**

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
- SST ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy i książki obmiarów z zapisami dokonywanymi w toku prowadzonych robót,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
- protokoły odbioru robót ulegających zakryciu,
- protokoły odbiorów częściowych,
- karty techniczne lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów,
- wyniki badań laboratoryjnych i ekspertyz.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się z przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt. 6 niniejszej ST, porównać je z wymaganiami podanymi w pkt. 5 oraz dokonać oceny wizualnej. Roboty hydroizolacyjne podziemnej części i przyziemia budynku powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym. Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny hydroizolacja nie powinna być przyjęta. W takim wypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności izolacji z wymaganiami określonymi w pkt. 5.5. niniejszej ST i przedstawić ją ponownie do odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika, nie powodują nieszczelności hydroizolacji oraz nie ograniczają jej trwałości, zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest usunąć wadliwie wykonaną izolację przeciwwilgociową lub wodochronną, wykonać ją ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru.

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu.

Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli zamawiającego i wykonawcy. Protokół powinien zawierać:

- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji,
- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót hydroizolacyjnych z zamówieniem. Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy zamawiającym a wykonawcą.

### **8.3.4. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji**

Celem odbioru po okresie rękojmi i gwarancji jest ocena stanu izolacji przeciwwilgociowej i wodochronnej w części podziemnej i przyziemiu budynku po użytkowaniu w tym okresie oraz ocena wykonywanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych, związanych z usuwaniem zgłoszonych wad.

Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji jest dokonywany na podstawie oceny wizualnej izolacji, z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 8. „Odbiór ostateczny (końcowy)”.

Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej a negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości robót.

Przed upływem okresu gwarancyjnego zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanych robotach hydroizolacyjnych.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem wymagań określonych w punkcie 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

### 9.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Sposób rozliczenia robót podstawowych

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podstawowych podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podstawowych podano w ST „Wymagania ogólne”.

## 10. Dokumenty odniesienia

### 10.1 Ustawy

Ustawy podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 10.2 Przepisy przywołane

Przepisy przywołane podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 10.3 Normy

- |     |  |  |
|-----|--|--|
| 1.  | PN-B-24000:1997                                | Dyspersyjna masa asfaltowo-kauczukowa.   |
| 2.  | PN-B-24002:1997 PN-B-24002:1997/Ap1:2001       | Asfaltowa emulsja anionowa.  |
| 3.  | PN-B-24003:1997                                | Asfaltowa emulsja kationowa.   |
| 4.  | PN-B-24004:1997 PN-B-24004:1997/Az1:2004       | Masa asfaltowo-aluminiowa.   |
| 5.  | PN-B-24620:1998 PN-B-24620:1998/Az1:2004       | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.  |
| 6.  | PN-B-24625:1998                                | Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco.  |
| 7.  | PN-EN 13252:2016-11                            | Geotekstylia i wyroby pokrewne - Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenażowych.  |
| 8.  | PN-EN 13967:2017                               | Elastyczne wyroby wodochronne - Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji przeciwwodnej części podziemnych - Definicje i właściwości. |
| 9.  | PN-EN 14909:2012                               | Elastyczne wyroby wodochronne - Wyroby z tworzyw sztucznych o kauczuku do poziomej izolacji przeciwwilgociowej - Definicje i właściwości.  |
| 10. | PN-EN 14967:2007                               | Elastyczne wyroby wodochronne - Wyroby asfaltowe do poziomej izolacji przeciwwilgociowej - Definicje i właściwości.  |
| 11. | PN-EN 13969:2006 PN-EN 13969:2006/A1:2007      | Elastyczne wyroby wodochronne - Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej części podziemnych - Definicje i właściwości.   |
| 12. | PN-EN 1015-2:2000<br>PN-EN 1015-2:2000/A1:2007 | Metody badań zapraw do murów do badań.<br>Pobieranie i przygotowanie próbek zapraw.  |
| 13. | PN-EN 1015-3:2000                              | Metody badań zapraw do murów PN-EN 1015-3:2000/A1:2005<br>Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za PN-EN 1015-3:2000/A1:2007 (oryg.)pomocą stolika rozprężny).  |
| 14. | PN-EN 1015-4:2000                              | Metody badań zapraw do murów - Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą penetrometru).   |
| 15. | PN-EN 1015-12:2002                             | Metody badań zapraw do murów - Część 12: Określenie przyczepności do podłoża stwardniałych zapraw na obrzutkę i do tynkowania.   |
| 16. | PN-EN 197-1:2012                               | Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.  |
| 17. | PN-EN 197-2:2020-09                            | Cement - Część 2: Ocena zgodności.   |

18.	PN-EN 459-1:2015-06	Wapno budowlane - Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
19.	PN-EN 1008-1:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
20.	PN-EN 934-6:2019-04	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 6: Pobieranie próbek, kontrola zgodności i ocena zgodności.
21.	PN-EN 1542-2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
22.	PN-EN 13707:2013-12	Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe na osnowie do pokryć dachowych. Definicje i właściwości
23.	PN-EN 13969:2006	Elastyczne wyroby wodochronne. Wyroby asfaltowe do izolacji przeciwwilgociowej łącznie z wyrobami asfaltowymi do izolacji przeciwwodnej części podziemnych. Definicje i właściwości.

#### 10.4 Inne dokumenty, instrukcje, wytyczne.

- 1 Karty techniczne producenta.
- 2 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.
- 3 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej - aktualne wydania.
- 4 Literatura fachowa: wiedza techniczna i sztuka budowlana.

## B.02.04.02 Pokrycie dachu blachą

### 1. Część ogólna

#### 1.1. Nazwa nadana przez zamawiającego

**BUDOWA SCENY PLENEROWEJ W LUZINIE**

#### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych,

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót z zakresu budownictwa ogólnego.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem pokryć dachowych blachą wraz z obróbkami, rynnami i rurami spustowymi.

#### 1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych,

Opis prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w ST „Wymagania Ogólne”

#### 1.4. Informacje o terenie budowy,

Informację o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
  - ochrony środowiska,
  - warunków bezpieczeństwa pracy,
- podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### 1.5. Nazwy i kody robót budowlanych CPV,

45260000-7 Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

#### 1.6. Określenia podstawowe,

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST „Warunki Ogólne”.

#### 1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót,

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

### 2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w ST „Wymagania ogólne”.

Ponadto materiały stosowane do wykonywania pokryć dachowych powinny mieć m.in.:

- Aprobaty Techniczne lub być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami,
- Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Aprobata Techniczną lub z PN,
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich,
- na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania.

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producenta.

Wykonawca obowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do wykonania pokryć dachowych.

#### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Wszelkie materiały do wykonania pokryć dachowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach polskich lub aprobatach technicznych ITB dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

#### ***Blacha stalowa ocynkowana***

Blacha stalowa ocynkowana płaska ze stali S250GD, zgodna z PN-EN 10147, ocynkowana ogniowo zgodnie z normą PN-EN 10346. Do pokryć dachowych stosować blachy stalowe płaskie o grub. min. 0,6 mm obustronnie ocynkowane w arkuszach. Do obróbek blacharskich blachy grubości min. 0,5mm. Grubość powłoki cynku wynosi min. 275 g/m<sup>2</sup>. Blacha musi być

pokryta warstwą pasywacją mającą działanie antykorozyjne i zabezpieczające. Występuje w arkuszach o wym. 1000x2000 mm lub 1250x2000 mm. Minimalny okres gwarancji: 25lat.

### ***Blacha cynkowa***

Blacha cynkowa płaska zgodna z normą PN-EN 1179. Blachy cynkowe płaskie o gr. min. 0,6mm.

### ***Blacha tytanowo - cynkowa***

Blacha tytanowo - cynkowa zgodna z PN-EN 988. Na pokrycia dachowe stosować blachę grubości min. 0,6mm, natomiast na obróbki blacharskie gr. min. 0,5mm. Arkusze blachy tytanowo cynkowej występują w wymiarze 1000x2000 mm lub jako gotowe panele zgodnie z asortymentem producenta danego systemu. Minimalny okres gwarancji: 25lat.

### ***Blacha powlekana płaska***

Blacha stalowa powlekana ocynkowana powłokami poliestrowymi gr.  $\geq 50\mu\text{m}$  ze stali DX51D o dużej możliwości gięcia i profilowania zgodnie z PN-EN 10143. Na pokrycia dachowe stosować blachę grubości min. 0,6mm, natomiast na obróbki blacharskie gr. min. 0,5mm. Arkusze blachy powlekanej występują w wymiarze 1000x2000 mm, 1250x2000 mm lub jako gotowe panele zgodnie z asortymentem producenta danego systemu. Kolor zgodnie z projektem branży architektonicznej. Minimalny okres gwarancji: 25lat.

### ***Panele profilowe z blachy na rąbek ocynkowana ogniowo i powlekana***

Blacha stalowa profilowa powlekana powłokami poliestrowymi lub poliuretanowymi gr.  $\geq 50\mu\text{m}$  ze stali DX51D S250GD zgodna z PN-EN 10143. Na pokrycia dachowe stosować blachę grubości min. 0,6mm, natomiast na obróbki blacharskie gr. min. 0,5mm. Wymiary arkuszy/paneli zgodnie z asortymentem producenta systemu (np. 510x500÷7000mm). Kolor zgodnie z projektem branży architektonicznej. Minimalny okres gwarancji: 25lat.

### ***Blachy profilowe powlekane i ocynkowane***

Blacha stalowa ocynkowana (Z275) powlekana powłokami poliestrowymi lub poliuretanowymi grubości  $\geq 50\mu\text{m}$  ze stali S250GD zgodnie z PN-EN 10143.

Zakres grubości blachy znajduje się w zakresie 0,5÷1,25mm i grubość zależy od założonych w projekcie obciążeń i rozstawie punktów podparcia. Na obróbki blacharskie stosować blachę gr. min. 0,5mm. Wysokość profilu uzależniona jest od założonych w projekcie obciążeń i rozstawie punktów podparcia.

Wymiary arkusza blachy: 1000x1200÷14000mm.

Wymiary arkuszy/paneli zgodnie z asortymentem producenta systemu. Kolor zgodnie z projektem branży architektonicznej. Minimalny okres gwarancji: 25lat.

### ***Blachy dachówkowe***

Blacha dachówkowa zwana popularnie „blachodachówką” z blachy ocynkowanej (Z275) powlekana powłokami poliestrowymi lub poliuretanowymi grubości  $\geq 50\mu\text{m}$  ze stali S250GD zgodnie z PN-EN 10143. Na pokrycia dachowe stosować blachę grubości min. 0,6mm, natomiast na obróbki blacharskie gr. min. 0,5mm. Wysokość profilu uzależniona jest od założonych w projekcie obciążeń i rozstawie punktów podparcia. Wysokość profilu w granicach 20÷40mm, natomiast wysokość przetłoczenia 15÷30mm.

Wymiary arkusza blachodachówki wahają się w granicach: 1000÷1100x7500

Wymiary arkuszy/paneli zgodnie z asortymentem producenta systemu. Kolor zgodnie z projektem branży architektonicznej. Minimalny okres gwarancji: 25lat.

### ***Blacha z powłoką ALUZINC***

Blacha z powłoką ALUZINC ze stali 1 jakości w gatunku DX51D zgodnie z normą PN-EN 10326, grubości min. 0,5mm. Minimalny okres gwarancji: 25lat.

### ***Blacha miedziana***

Blacha miedziana w Cu DHP-R240 o grubości min. 0,6mm zgodna z PN-EN 1652. Minimalny okres gwarancji: 25lat.

### ***Akcesoria dachowe***

Do prawidłowego funkcjonowania dachu niezbędne jest zastosowanie akcesoriów dekarских. W ich skład wchodzi między innymi:

- wkręty lub gwoździe dekarские,
- uszczelki, taśmy, kołnierze uszczelniające,
- kominki wentylacyjne,
- komunikacja dachowa,
- bariery śniegowe,
- farby zaprawowe,
- uszczelniacze dekarские.

Wszystkie materiały do pokryć dachowych powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz według odpowiednich norm wyrobu.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

### 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt, czyli wszelkie maszyny, narzędzia, elektronarzędzia i urządzenia pomocnicze, używane do robót blacharskich powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie.

Wymagany sprzęt	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– miarki,</li> <li>– liniały, kątowniki,</li> <li>– cyrkle,</li> <li>– rysiki,</li> <li>– punktaki,</li> <li>– stoły blacharskie,</li> <li>– nożyce ręczne,</li> <li>– nożyce stołowe,</li> <li>– ręczne nożyce gilotynowe,</li> <li>– nożyce mechaniczne,</li> <li>– nożyce krążkowe,</li> <li>– nożyce wielokrążkowe,</li> <li>– pilarka wyrzynarka,</li> <li>– przecinaki, przebijaki,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– młotki blacharskie,</li> <li>– dwuróg blacharski,</li> <li>– zaginadło blacharskie</li> <li>– szczypce blacharskie</li> <li>– zwijarki</li> <li>– przyrządy do zwijania blach</li> <li>– żłobiarki</li> <li>– wyoblarki</li> <li>– przygniataarki</li> <li>– kleszcze do otworowania</li> <li>– nitownice</li> <li>– wiertarki</li> <li>– lutownice</li> </ul>

### 4. Wymagania dotyczące środków transportu

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportów

Transport budowlany dzieli się na:

- daleki (zewnątrzny),
- bliski (wewnętrzny).

Do transportu zewnętrznego używać:

- samochody skrzyniowe,
- samochód skrzyniowy o ładowności 5-10 ton,
- samochód dostawczy o ładowności 0,9 ton,
- ciągnik kołowy z przyczepą,
- wagony kolejowe.

Do transportu wewnętrznego używać:

- taczki lub wózki platformowe,
- wózki akumulatorowe lub spalinowe,
- wciągarki,
- wyciągi masztowe,
- żurawie wieżowe lub samochodowe.

Blachy do pokryć dachowych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu należy zabezpieczyć towar osłoną co najmniej z brezentu.

Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Blachy powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Jeżeli długość elementów z blachy dachówkowej jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

Przy za- i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w transporcie drogowym.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych materiałów.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

## **5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót w ST „Wymagania Ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Podkłady**

Każdy podkład pod pokrycie powinien spełniać następujące wymagania ogólne:

- pochylenie płaszczyzny połączy dachowych z desek, łąt lub płatwi powinno być dostosowane do rodzaju pokrycia, zgodnie z wymaganiami PN-B-02361:2010,
- równość powierzchni deskowania powinna być taka, aby prześwit pomiędzy powierzchnią deskowania a łątą kontrolną o długości 3 m był nie większy niż 5 mm w kierunku prostym do spadku i nie większy niż 10 mm w kierunku równoległym do spadku (pochylenia połączy dachowej),
- równość płaszczyzny połączy z łąt lub płatwi powinna być analogiczna, jak podano powyżej na co najmniej 3 krokwiach (przy podkładzie z łąt) lub 3 płatwiach (przy podkładzie z płatwi),
- podkład powinien być zdylatowany w miejscach dylatacji konstrukcyjnych oraz powinien mieć odpowiednie uformowanie w styku z elementami wystającymi ponad powierzchnię pokrycia. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 20 do 40 mm a szczelin obwodowych około 20 mm. Szczeliny dylatacyjne termiczne i obwodowe powinny być wypełnione materiałem elastycznym lub kitem asfaltowym,
- w podkładzie powinny być osadzone uchwyty do zawieszenia rynny dachowej oraz powinny być usztywnione krawędzie zewnętrzne.

#### **5.2.2. Podkłady z desek i papy pod pokrycie z blachy**

Każdy podkład z desek i papy pod pokrycie z blachy powinien spełniać następujące wymagania:

- w przypadku pokryć z blachy podkład z desek i jednej warstwy papy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w pkt. 5.1.,
- deski powinny być zabezpieczane pod zagrzybieniem (impregnowane) i ułożone stroną dordzeniową ku górze. Każda deska powinna być przybita do krokwi dwoma gwoździami. Wilgotność desek nie powinna być większa do 21%, a maksymalna szerokość 15 cm. Czoła desek powinny stykać się na krokwiach. Deski należy układać „na pióro” i „wpust” lub na przylgę. Szczeliny między deskami nie powinny być większe niż 2 mm. Nie dopuszcza się w deskach otworów po sękach o średnicy większej jak 20 mm. Deski okapowe powinny wystawać poza czoło krokwi od 3 do 5 cm.
- papa asfaltowa podkładowa lub wierzchniego krycia powinna być umocowana do podkładu gwoździami,
- podkład z papy, o którym mowa powyżej, należy wykonywać obowiązkowo w przypadku pokryć z blachy wykonanych w korytach odwadniających lub koszach dachowych oraz przy okapie. Na pozostałych fragmentach połączy dachowych stosowanie papy nie jest obowiązkowe.



### 5.2.3. Podkład z desek pod pokrycie blachą

Podkład z desek pod pokrycie blachą powinien spełniać następujące wymagania:

- podkład z drewna pod pokrycie blachą ocynkowaną lub cynkową powinien być wykonany z desek obrzynanych grubości 25 mm i szerokości od 12 cm do 15 cm. Szerokość deski okapowej powinna być większa i wynosić nie mniej niż 30 cm,
- odstępy pomiędzy deskami powinny wynosić nie więcej niż 5 cm przy kryciu blachą ocynkowaną i nie więcej niż 4 cm przy kryciu blachą cynkową,
- podkład pod pokrycie z blachy miedzianej powinien być wykonany z desek, jak w pkt. 5.1, łączonych na wpust lub przylgę. W uzasadnionych przypadkach, przy odpowiedniej sztywności podkładu dopuszcza się układanie desek na styk,
- gwoździe powinny być głęboko wbite w deski, aby ich łebki nie stykały się z blachą. Przy kryciu blachą cynkową lub ocynkowaną zaleca się stosować do przybijania desek gwoździe ocynkowane, a przy kryciu blachą miedzianą – gwoździe miedziane,
- w korytach dachowych, koszach, okapach o szerokości ~30 cm, przy oknach, wokół kominów itp. podkład powinien być pełny, z desek układanych na styk,
- podkład powinien spełniać wymagania podane w pkt. 5.1.

### 5.2.4. Podkład z łąt pod pokrycie z blach dachówkowych

W przypadku podkładu z łąt pod pokrycia z blach dachówkowych należy przestrzegać następujące zaleceń:

- łąty należy przybijać na kontrłątach, równoległe do linii okapu, za pomocą gwoździ ocynkowanych,
- pierwszą łątę umieszcza się w linii okapu, pozostałe równoległe do niej, z rozstawem odpowiadającym wymiarowi pojedynczego profilu dachówki.

### 5.2.5. Pokrycia z blachy

Pokrycia z blachy należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w polskich normach wyrobów i wymaganiami producenta oraz normą PN-B-02361:2010.

#### 5.2.5.1 Pokrycia z blach płaskich

##### 5.2.5.1.1 Wymagania ogóle dotyczące pokryć z blach płaskich

W przypadku pokryć z blach płaskich należy stosować się do następujących zaleceń:

- podkład pod pokrycie powinien spełniać wymagania podane w punktach: 5.1, 5.2, i 5.3,
- roboty blacharskie z blachy ocynkowanej mogą być wykonywane o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od -15°C, a w przypadku blach cynkowanych w temperaturze nie niższej niż 5 °C. Robót nie wolno wykonywać na oblodzonych podłożach,
- blachy nie należy układać bezpośrednio na podłożach z betonu, tynku cementowego lub cementowo-wapiennego, z gładzi cementowej oraz na podłożu zawierającym związki siarki. Podłoża te należy najpierw zagruntować roztworem asfaltowym i położyć na nich papę asfaltową. Wymaganie to dotyczy szczególnie miejsc wykonywania obróbek blacharskich,
- wszystkie wygięcia blach powinny być wykonane w taki sposób, aby nie nastąpiło pęknięcie blachy lub odprysnięcie powłoki zabezpieczającej blachę.

##### 5.2.5.1.2. Pokrycie z blachy płaskiej stalowej ocynkowanej

Krycie połaci dachowej blachą płaską stalową ocynkowaną należy rozpocząć od zamocowania pasa usztywniającego i pasa okapowego.

Pas usztywniający powinien być wykonany z blachy ocynkowanej przeznaczonej do krycia połaci (od 0,5 mm do 0,6 mm) lub grubszej (do 0,8 mm) i przybity do deskowania gwoździami ocynkowanymi w dwóch rzędach mijankowo.

Pas okapowy należy wykonać z blachy przeznaczonej do krycia połaci dachowych, łączonej w zależności od spadku na rąbki leżące pojedyncze lub podwójne i mocując go do deskowania żabkami oraz gwoździami ocynkowanymi. Połączenia na rąbki dotyczą połączeń równoległych i prostopadłych do okapu.

Na połaciach dachowych arkusze blach powinny być układane krótszymi bokami równoległe do okapu. Jeżeli górny brzeg arkusza wypada nad szczeliną w deskowaniu, to powinien być ścięty równo z górnym brzegiem deski i ponownie zagięty.

Sąsiadujące ze sobą arkusze blachy pokrycia powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 10 cm.

Arkusze blach powinny być łączone:

- w złączach prostopadłych do okapu – na rąbki stojące podwójne o wysokości od 25 mm do 45 mm,
- w złączach równoległych do okapu – na rąbki leżące pojedyncze przy pochyleniu połaci powyżej 20 °, lub na rąbki leżące podwójne, przy pochyleniu połaci mniejszym niż 20°,
- w kalenicy i w narożach – na podwójne rąbki stojące o wysokości od 25 mm do 45 mm.

Arkusze blach powinny być mocowane do podkładu za pomocą łapek i żabek. Rozstaw łapek w rąbkach stojących nie powinien przekraczać 50 cm i 20 cm od końca arkusza. W rąbkach leżących rozstaw żabek powinien wynosić nie więcej niż 45 cm.

Rąbki leżące sąsiednich pasów powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 10 cm. Rąbki stojące obu połaci powinny być przesunięte względem siebie o 1/2 arkusza. Z obu stron kalenicy rąbki stojące powinny być zagięte i położone na długości około 10 cm, a blachy obu połaci połączone wzdłuż kalenicy na rąbek stojący.

Zlewnie odwadniające należy wykonywać z jednoczesnym kryciem połaci pasem blachy wzdłuż zlewni. Arkusze blachy należy łączyć z pasem zlewni na podwójny rąbek leżący.

#### **5.2.5.1.3. Pokrycie z blachy płaskiej cynkowej**

Krycie połaci dachowej blachą cynkową wykonuje się podobnie, jak krycie blachą ocynkowaną, nie należy jednak stosować połączeń na rąbki (z wyjątkiem kalenic i naroży), lecz na zwoje i zakłady. Arkusze z blachy cynkowej zaleca się ciąć w poprzek na 2 lub 3 równe części.

Arkusze blachy cynkowej powinny być łączone:

- w złączach prostopadłych do okapu – na zwoje o średnicy od 15 mm do 20 mm,
- w złączach równoległych do okapu – na zakłady luźne o szerokości nie mniejszej niż 100 mm; dolne brzegi górnych arkuszy powinny być zagięte ku dołowi tak, aby arkusze nie stykały się ze sobą powierzchnią, lecz tylko krawędzią zgięcia na całej swej długości; języki blaszane powinny być przylutowane na całej szerokości do arkuszy i powinny opierać się o deskowanie; rozstaw języków nie powinien być większy od 46 cm,
- w kalenicy i narożach – na podwójne rąbki stojące, z zastrzeżeniem, aby ich nie sklepywać na ostro; arkusze przykalenicowe o długości mniejszej niż 500 mm należy łączyć z pokryciem połaci na zakłady o szerokości nie mniejszej niż 100 mm, bez języków, lecz z przylutowaniem do poprzednich arkuszy na spawy przerywane; długość spawów powinna wynosić od 40 mm do 50 mm, a odstępy między nimi nie powinny być większe niż 180 mm.

Arkusze blach powinny być mocowane do deskowania żabkami w odstępach nie większych niż 30 cm. Gwoździe powinny być ocynkowane, a żabki powinny być wykonane z blachy grubszej niż blacha pokrycia.

#### **5.2.5.1.4. Pokrycie z blachy płaskiej miedzianej**

Pokrycie blachą miedzianą o grubości 0,5 mm wykonuje się według zasad podanych dla pokrycia blachą ocynkowaną o grubościach od 0,5 mm do 0,8 mm oraz według wymagań normy PN-EN 504:2002 dla blach układanych na ciągłym podłożu i zaleceń producenta.

Złącza prostopadłe do okapu należy wykonywać na rąbki stojące, a złącza równoległe do okapu – na rąbki leżące.

Gwoździe i żabki do mocowania blach miedzianych do deskowania powinny być miedziane.

#### **5.2.5.2. Pokrycia z blach profilowanych**

##### **5.2.5.2.1. Pokrycia z blachy falistej ocynkowanej**

Arkusze blachy falistej powinny być mocowane do płatwi stalowych za pomocą przynitowanych zaczepów grubości od 3 mm do 5 mm, a do płatwi drewnianych za pomocą wspornika kątowego. Zamiast nitowania zaczep może być przylutowany do spodu blachy falistej.

Zaczepty powinny być zamocowane w trzeciej fali, licząc od krawędzi podłużnych, w ten sposób, aby każdy arkusz blachy falistej był mocowany dwoma zaczeptami. W obszarach o intensywnym działaniu wiatru należy blachę mocować trzema zaczeptami na szerokości blachy.

Arkusze blachy powinny być łączone:

- w złączach prostopadłych do okapu – na zakładki o szerokości jednej lub dwóch fal i mocowane nitami o średnicy 3 mm w odstępach nie większych niż 40 cm – 50 cm; nitowanie powinno być wykonane na grzbiecie skrajnej fali blachy przykrywającej bla-chę dolną,
- w złączach równoległych do okapu – na zakładki o szerokości od 12 cm do 18 cm, w zależności od nachylenia połaci dachowej.

Okap powinien być przykryty przez wysunięcie arkuszy blachy poza linie okapu, a kalenica powinna być pokryta gąsiorami blaszanymi dostosowanymi do profilu blach lub blachą kalenicową dopasowaną indywidualnie do profilu blach.

W przypadku konieczności uszczelnienia styku podłużnego należy stosować kit elastoplastyczny.

#### **5.2.5.2.2. Pokrycia z blachy trapezowej (fałdowej)**

Krycie blachą trapezową może być wykonywane na dachach o pochyleniu połaci podanym w PN-B-02361: 2010.

Arkusze blach trapezowych powinny być ułożone na połaci w ten sposób, aby szersze dno bruzdy było na spodzie.

Zakładki podłużne blach trapezowych mogą być pojedyncze lub podwójne, zgodnie z kierunkiem przeważających wiatrów. Zakład podwójny należy stosować wyjątkowo, w miejscach narażonych na spływ dodatkowych ilości wód opadowych i może on obejmować pas o szerokości nie większej niż 3 m.

Uszczelki na stykach podłużnych blach trapezowych należy stosować przy pochyleniach mniejszych niż 55%.

Szerokość szczelin na zakładkach podłużnych powinna być minimalna. W przypadku braku możliwości spełnienia tego wymagania, na przykład ze względu na falistość krawędzi podłużnych blachy, zamiast uszczelki należy stosować kit trwały plastyczny lub elastoplastyczny.

Długość stosowanych blach powinna być nieco większa od szerokości połaci. Jeżeli nie jest to możliwe, należy wykonać zakładki poprzeczne blach trapezowych usytuowane tylko nad płatwiami. W przypadku pochylenia połaci większych lub równych 55% nie wymaga się dodatkowego uszczelnienia zakładu poprzecznego. Przy pochyleniu mniejszym 55% w zakładkach poprzecznych należy stosować uszczelki.

W przypadku konieczności dylatowania blach trapezowych na połaci dachowej do płatwi można mocować tylko blachą górną.

Długość zakładu poprzecznego blach powinna wynosić nie mniej niż 150 mm w przypadku pochylenia połaci większego lub równego 55% i nie mniej niż 200 mm – przy pochyleniu mniejszym niż 55%.

Do mocowania blach trapezowych do płatwi stalowych należy stosować łączniki samogwintujące (lub śrubę z nakrętką) z podkładką stalową i podkładką gumową o odpowiedniej jakości. Łączniki należy mocować w każdej bruzdzie blachy trapezowej, a na płatwiach pośrednich w co drugiej bruzdzie – w przypadku gdy blachy trapezowe mają stanowić element usztywniający płatwie przed utratą stateczności giętno-skrętnej. Jeżeli nie jest wymagane takie usztywnienie, blachy należy mocować do płatwi za pomocą łączników przechodzących przez grzbiety fałdy, z zastosowaniem dodatkowych elementów podtrzymujących, o wymiarach dostosowanych do wymiarów fałdy. Łącznikami należy mocować każdy grzbiet blachy trapezowej, a na płatwiach pośrednich – co drugi grzbiet.

Odwodnienie dachu należy prowadzić za pomocą rynien odwadniających dylatowanych co 12 m. Nie należy stosować odwodnienia typu wewnętrznego.

#### **5.2.5.2.3. Pokrycia z profilowanej blachy miedzianej**

W przypadku blachy miedzianej przewidzianej do wykonywania samonośnych wyrobów do pokryć dachowych stosuje się ustalenia normy PN-EN 506:2010.

Wyroby samonośne z blachy miedzianej są produkowane w profilach: trapezowym, falistym, dachówkowym.

Arkusze blachy powinny być łączone na rąbek stojący i zakład, a mocowanie powinno być schowane w obrębie konstrukcji blachy, aby nie było narażone na działanie czynników atmosferycznych.

#### **5.2.5.2.4. Pokrycia z blachy cynk-miedź-tytan**

W przypadku blachy cynk-miedź-tytan, przewidzianej do układania na podłożu ciągłym, elementy wykonane zgodnie z normą PN-EN 501:1999, w formie arkuszy, arkuszy ciętych, rulonów i rulonów ciętych mogą być odcinane, łączone na rąbek,

kształtowane i lutowane bez trudności w określonych granicach właściwości wymienionych w odpowiednich wymaganiach materiałowych. Wymagania dotyczące materiałów są określone w projekcie normy EN 988.

Minimalna dopuszczalna grubość wyrobów (blacha cynk-miedź-tytan) do pokryć dachowych układanych na ciągłym podłożu wynosi 0,6 mm.

Wyroby profilowane (prefabrykowane) dzielą się na dwie kategorie:

- łączone w wyniku zginania w procesie montażu na budowie,
- łączone bez zginania w procesie montażu na budowie.

W przypadku blachy cynk-miedź-tytan przewidzianej do wykonywania samonośnych wyrobów do pokryć dachowych stosuje się ustalenia normy PN-EN 506:2010.

Wyroby samonośne z blachy cynk-miedź-tytan są produkowane w profilach: trapezowym, falistym, dachówkowym.

W przypadku blachy profilowanej możliwe jest łączenie na rąbek stojący i zakład, a mocowanie powinno być schowane w obrębie konstrukcji blachy, aby nie było narażone na działanie czynników atmosferycznych.

#### **5.2.5.2.5. Pokrycia z blachy aluminiowej**

Samonośne profilowane blachy aluminiowe przeznaczone do wykonywania pokryć dachowych powinny być stosowane zgodnie z normą PN-EN 508-2:2010.

Wyroby samonośne z blachy aluminiowej są produkowane w profilach: trapezowym, falistym, dachówkowym.

Łączenie blachy wykonuje się na zakład lub na rąbek stojący, a mocowanie powinno być schowane w obrębie konstrukcji blachy, aby nie było narażone na działanie czynników atmosferycznych.

Blachy aluminiowe przeznaczone do wykonywania pokryć dachowych układanych na ciągłym podłożu powinny być zgodne z normą PN-EN 507:2002.

#### **5.2.5.2.6. Inne pokrycia z blach**

Pokrycia dachowe z blachy stalowej z powłokami metalicznymi: cynkowo-aluminiową, aluminiowo-cynkową, aluminiową, organiczną, wielowarstwową układane na ciągłym podłożu powinny spełniać wymagania podane w instrukcji producenta wyrobu. Warunki montażu powinny być takie, by niższe, płaskie fragmenty wyrobu były podparte na ciągłej konstrukcji.

Wyroby z blachy stalowej z powłokami jw., układane na ciągłym podłożu, powinny spełniać wymagania normy PN-EN 505:2013-07.

Zakłady wyrobów z blachy stalowej z powłokami jw., układane na ciągłym podłożu, można wykonywać na rąbek stojący.

Pokrycia dachowe z blachy ze stali odpornej na korozję z powłokami metalicznymi: ołowiano-cynową, cynową, organiczną, układane na ciągłym podłożu, powinny spełniać wymagania podane w instrukcji producenta wyrobu. Warunki montażu powinny być takie, aby niższe, płaskie fragmenty wyrobu były podparte na ciągłej konstrukcji.

Wyroby z blachy ze stali odpornej na korozję z powłokami jw., układane na ciągłym podłożu, powinny spełniać wymagania normy PN-EN 502:2002.

Zakłady wyrobów z blachy stalowej z powłokami jw., układane na ciągłym podłożu, można wykonywać na rąbek stojący i na zwoje.

Wyroby samonośne z blachy stalowej i ze stali odpornej na korozję są produkowane w profilach: trapezowym, falistym, dachówkowym.

Samonośne profilowane pokrycia dachowe z blachy stalowej i stalowej odpornej na korozję z powłokami metalicznymi: cynkowo-aluminiową, aluminiowo-cynkową, aluminiową, organiczną, wielowarstwową powinny spełniać wymagania podane w instrukcji producenta wyrobu oraz w normach PN-EN 508-1:2010 i PN-EN 508-3:2002.

Samonośne profilowane wyroby z blachy stalowej z powłokami jw. powinny spełniać wymagania norm PN-EN 508-1:2010 i PN-EN 508-3:2010.

Łączenie samonośnych profilowanych wyrobów z blachy stalowej z powłokami jw. wykonuje się na zakład lub na rąbek stojący. Mocowanie powinno być schowane w obrębie konstrukcji blachy, aby nie było narażone na działanie czynników atmosferycznych.

W przypadku montażu profili dachówkowych należy przestrzegać następujących zasad:

- blachy przycina się za pomocą nożyc wibracyjnych, a w przypadku małego zakresu cięcia za pomocą piły lub

- nożyc do blach. Nie wolno do cięcia używać szlifierek kątowych lub innych narzędzi wytwarzających podczas cięcia wysoką temperaturę – ze względu na korozję miejsc ciętych,
- po cięciu i wierceniu należy usunąć wszystkie metalowe odpady mogące spowodować odbarwienie powierzchni blach,
  - blachodachówki należy układać i mocować je za pomocą wkrętów samonawiercających do łąt drewnianych lub metalowych. Wkręty należy wkręcać za pomocą wiertarek ze sprzęgłem, zwracając uwagę, aby nie uszkodzić przy tym nakładek z EPDM. Podkładka powinna nieznacznie wystawać poza brzeg górnej podkładki stalowej. Wkręty powinny być umieszczone w środku wgłębienia, w dolnej fali. Powinny być mocowane w co drugiej fali, w co drugim rzędzie dachówek, zaś przy okapie i w kalenicy – w każdej fali oraz w każdym szeregu dachówek na bocznej nakładającej się krawędzi,
  - przed montażem blach dachówkowych należy zmontować haki rynnowe oraz pasy podrynnowe i następnie przystąpić do układania profili rzędami od okapu do kalenicy, rozpoczynając od prawego dolnego rogu. Pierwszy szereg arkuszy musi być ułożony pod prawidłowym kątem ze względu na niebezpieczeństwo skręcania arkusza. Pomocne jest w tym przypadku zamocowanie deski przy okapie co wymusza prawidłowy kąt montażu. Po zamocowaniu deski można kilka pierwszych arkuszy ułożyć bez przykręcania, w celu znalezienia prawidłowego sposobu ułożenia,
  - pokrycia z blach o profilu dachówkowym powinny być wentylowane, tak aby powietrze mogło swobodnie przepływać od okapu do kalenicy pod warstwą pokrycia z blachy,
  - niezbędne jest prawidłowe uszczelnienie kalenicy i okapu za pomocą specjalnych uszczelek, w celu uniemożliwienia przedostawania się śniegu i kurzu. W przypadku dachów płaskich o nachyleniu połaci do 30° zaleca się stosowanie uszczelek wzdłuż całej kalenicy i okapu, zapewniając dostęp powietrza przy okapie oraz wylot w kalenicy. Kalenicę dachów o kącie nachylenia połaci dachowej powyżej 30° można pozostawić bez uszczelek, zaginając do góry dolne części fal,
  - wszystkie uszkodzenia powłok powstałe w czasie transportu i montażu należy zamalować farbą zaprawową.

### 5.2.6. Obróbki blacharskie

Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do rodzaju pokrycia.

Obróbki blacharskie z blachy stalowej i stalowej ocynkowanej o grubości od 0,5 mm do 0,6 mm można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od -15°C. Robót nie można wykonywać na oblodzonych podłożach.

Przy wykonywaniu obróbek blacharskich należy pamiętać o konieczności zachowania dylatacji. Dylatacje konstrukcyjne powinny być zabezpieczone w sposób umożliwiający przeniesienie ruchów poziomych i pionowych dachu w taki sposób, aby następował szybki odpływ wody z obszaru dylatacji.

### 5.2.7 Urządzenia do odprowadzania wód opadowych

- W dachach (stropodachach) z odwodnieniem zewnętrznym w warstwach przekrycia powinny być osadzone uchwyty rynnowe (rynhaki) o wyregulowanym spadku podłużnym.
- W dachach (stropodachach) z odwodnieniem wewnętrznym w podłożu powinny być wyrobione koryta odwadniające o przekroju trójkątnym lub trapezowym. Nie należy stosować koryt o przekroju prostokątnym. Niedopuszczalne jest sytuowanie koryt wzdłuż ścian attykowych, ścian budynków wyższych w odległości mniejszej niż 0,5 m oraz nad dylatacjami konstrukcyjnymi.
- Spadki koryt dachowych nie powinny być mniejsze niż 1,5%, a rozstaw rur spustowych nie powinien przekraczać 25,0 m.
- Wpusty dachowe powinny być osadzane w korytach. W korytach o przekroju trójkątnym i trapezowym podłoże wokół wpustu w promieniu min. 25 cm od brzegu wpustu powinno być poziome – w celu osadzenia kołnierza wpustu.
- Wpusty dachowe powinny być usytuowane w najniższych miejscach koryta. Niedopuszczalne jest sytuowanie wpustów dachowych w odległości mniejszej niż 0,5 m od elementów ponaddachowych.
- Wloty wpustów dachowych powinny być zabezpieczone specjalnymi kołpakami ochronnymi nałożonymi na wpust przed możliwością zanieczyszczenia liśćmi lub innymi elementami mogącymi stać się przyczyną niedrożności rur spustowych.
- Przekroje poprzeczne rynien dachowych, rur spustowych i wpustów dachowych powinny być dostosowane do wielkości odwadnianych powierzchni dachu (stropodachu).
- Rynny i rury spustowe z blachy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 612:2006, PN-EN 1652:1999, PN-EN 1179:2004, uchwyty zaś do rynien i rur spustowych wymaganiom PN-EN 1462:2006, PN-B-94701:1999 i PN-B-94702:1999.
- Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U powinny odpowiadać wymaganiom w PN-EN 607: 2005.

#### 5.2.7.1. Rynny z blachy stalowej ocynkowanej powinny być:

- wykonane z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy i składane w elementy wielocłonowe,
- łączone w złączach poziomych na zakład szerokości 40 mm; złącza powinny być lutowane na całej długości,
- mocowane do uchwytów, rozstawionych w odstępach nie większych niż 50 cm,

- ryny powinny mieć wlutowane wpusty do rur spustowych.

#### **5.2.7.2 Rury spustowe z blachy stalowej ocynkowanej powinny być:**

- wykonane z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy i składane w elementy wielocłonowe,
- łączone w złączach pionowych na rąbek pojedynczy leżący, a w złączach poziomych na zakład szerokości 40 mm; złącza powinny być lutowane na całej długości,
- mocowane do ścian uchwytnymi, rozstawionymi w odstępach nie większych niż 3 m w sposób trwały przez wbicie trzpienia w spoiny muru lub osadzenie w zaprawie cementowej w wykutych gniazdach,
- rury spustowe odprowadzające wodę do kanalizacji powinny być wpuszczone do rury żeliwnej na głębokość kielicha.

### **6. Kontrola jakości robót i badania**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót i badań**

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

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Kontrola wykonania pokryć polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z powołanymi normami przedmiotowymi i wymaganiami specyfikacji. Kontrola ta przeprowadzana jest przez Inspektora nadzoru:

- w odniesieniu do prac zanikających (kontrola międzyoperacyjna) – podczas wykonania prac pokrywczych,
- w odniesieniu do właściwości całego pokrycia (kontrola końcowa) – po zakończeniu prac pokrywczych.

Pokrycia z blachy

- Kontrolą międzyoperacyjną i końcową dotyczącą pokryć z blachy przeprowadza się sprawdzając zgodność wykonanych robót z wymaganiami przywołanych norm oraz z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej.
- Uznaje się, że badania dały wynik pozytywny gdy wszystkie właściwości materiałów i pokrycia dachowego są zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej lub aprobaty technicznej albo wymaganiami norm przedmiotowych.

### **7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

#### **7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

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

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową blacha jest „m<sup>2</sup>”.

Jednostką obmiarową obróbek blacharskich jest „m<sup>2</sup>”.

### **8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

Podstawę do odbioru wykonania robót – pokrycie dachu blachą stanowi stwierdzenie zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową i zatwierdzonymi zmianami podanymi w dokumentacji powykonawczej

#### **Odbiór podkładu**

- Badania podkładu należy przeprowadzić w trakcie odbioru częściowego, podczas suchej pogody, przed przystąpieniem do pokrycia połaci dachowych.
- Sprawdzenie równości powierzchni podkładu należy przeprowadzać za pomocą łąty kontrolnej o długości 3 m lub za pomocą szablonu z podziałką milimetrową. Prześwit między sprawdzaną powierzchnią a łątą nie powinien przekroczyć 5 mm, w kierunku prostopadłym do spodka i 10 mm w kierunku równoległym do spodka.

#### **Ogólne wymagania odbioru robót pokrywczych**

Roboty pokrywcze, jako roboty zanikające, wymagają odbiorów częściowych. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać dla tych robót, do których dostęp później jest niemożliwy lub utrudniony.

Odbiór częściowy powinien obejmować sprawdzenie:

- podkładu,
- jakości zastosowanych materiałów,
- dokładności wykonania pokrycia,
- dokładności wykonania obróbek blacharskich i ich połączenia z pokryciem.

Dokonanie odbioru częściowego powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Badania końcowe pokrycia należy przeprowadzić po zakończeniu robót, po deszczu.

Podstawę do odbioru robót pokrywczych stanowią następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa i dokumentacja powykonawcza,
- dziennik budowy z zapisem stwierdzającym odbiór częściowy podłoża oraz poszczególnych warstw lub fragmentów pokrycia,
- zapisy dotyczące wykonywania robót pokrywczych i rodzaju zastosowanych materiałów,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów, które powinny zawierać:
  - zestawienie wyników badań międzyoperacyjnych i końcowych,
  - stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót pokrywczych z dokumentacją,
  - spis dokumentacji przekazywanej inwestorowi. W skład tej dokumentacji powinien wchodzić program utrzymania pokrycia.

Odbiór końcowy polega na dokładnym sprawdzeniu stanu wykonanego pokrycia i obróbek blacharskich i połączenia ich z urządzeniami odwadniającymi, a także wykonania na pokryciu ewentualnych zabezpieczeń eksploatacyjnych.

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

Jeżeli chociaż jeden wynik badania daje wynik negatywny, pokrycie papowe nie powinno być odebrane.

W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- poprawić i przedstawić do ponownego odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkowania i trwałości pokrycia, obniżyć cenę pokrycia,
- w przypadku gdy nie są możliwe podane rozwiązania – rozebrać pokrycie (miejsc nie odpowiadających ST) i ponownie wykonać roboty pokrywcze.

## **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

### **Odbiór pokrycia z blachy:**

- Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego pokrycia (nie ma dziur, pęknięć, odchylenia rąbków lub zwojów od linii prostej, złącza są prostopadłe do okapu itp.).
- Sprawdzenie umocowania i rozstawienia żabek i łapek.
- Sprawdzenie łączenia i umocowania arkuszy.
- Sprawdzenie wykonania i umocowania pasów usztywniających.

### **Odbiór obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych powinien obejmować:**

- Sprawdzenie prawidłowości połączeń poziomych i pionowych.
- Sprawdzenie mocowania elementów do deskowania, ścian, kominów, wietrzników, włazów itp.
- Sprawdzenie prawidłowości spadków rynien.
- Sprawdzenie szczelności połączeń rur spustowych z przewodami kanalizacyjnymi. Rury spustowe mogą być montowane po sprawdzeniu drożności przewodów kanalizacyjnych.

### **Zakończenie odbioru**

Odbioru pokrycia blachą potwierdza się: protokołem, który powinien zawierać:

- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania z zamówieniem.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem wymagań określonych w punkcie 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

### **9.1. Wymagania ogólne,**

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Płatności**

#### **Pokrycie dachu blachą**

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>2</sup> krycia, która obejmuje:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i rozbiórkę rusztowań o wysokości do 4 m,
- oczyszczenie podkładu,
- pokrycie dachu blachą płaską łączne z przygotowaniem łąpek i żabek oraz obrobienie kominów, kalenic, koszy, narożników łącznie z pokitowaniem lub
- (pokrycie dachu blachą trapezową i dachówkową lub płytami z tworzyw sztucznych łącznie z przycięciem płyt i obróbek na żądany wymiar, umocowanie za pomocą wkrętów samogwintujących płyt dachowych, gąsiorów i obróbek blacharskich oraz uszczelnienie kalenicy i okapu),
- oczyszczenie miejsca pracy z resztek materiałów,
- likwidacja stanowiska roboczego.

#### **Obróbki blacharskie**

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>2</sup> obróbki wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- przygotowanie,
- zamontowanie i umocowanie obróbek w podłożu, zalutowanie połączeń,
- uporządkowanie stanowiska pracy.

#### **Rynny i rury spustowe**

Płaci się za ustaloną ilość „m” rynien wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- przygotowanie,
- zmontowanie, umocowanie rynien i rur spustowych oraz zalutowanie połączeń,
- uporządkowanie stanowiska pracy.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót podstawowych,**

Podstawę rozliczania robót stanowi ustalona w umowie kwota ryczałtowa za określony zakres robót obejmujący przedmiot ST.

### **9.4. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących,**

W cenie robót podstawowych należy ująć koszt wykonania wszelkich innych robót pomocniczych niezbędnych do wykonania robót podstawowych.



## 10. Dokumenty odniesienia

### 10.1 Normy

1. PN-EN 612:2006 Rynny dachowe z arkuszy metalowych z okrągłym usztywnionym obrzeżem przedniej strony i rury spustowe łączone na zakład.
2. PN-EN 1462: 2006 Uchwyty do rynien dachowych. Wymagania i badania
3. PN-EN 607:2005 Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U. Definicje, wymagania i badania.
4. PN-EN 1462:2006 Uchwyty do rynien okapowych. Wymagania i badania.
5. PN-EN 10326:2006 Taśmy i blachy ze stali konstrukcyjnych powlekane ogniowo w sposób ciągły. Warunki techniczne dostawy.
6. PN-EN 10143:2008 Blachy i taśmy stalowe powlekane ogniowo w sposób ciągły. Tolerancje wymiarów i kształtu.
7. PN-EN 1179:2004 Cynk i stopy cynku. Cynk pierwotny
8. PN-EN 1652:1999 Miedź i stopy miedzi -- Płyty, blachy, taśmy i krawki ogólnego przeznaczenia
9. PN-EN 612:2006 Rynny dachowe z arkuszy metalowych z okrągłym usztywnionym obrzeżem przedniej strony i rury spustowe łączone na zakład.
10. PN-EN 1462: 2006 Uchwyty do rynien dachowych. Wymagania i badania
11. PN-EN 607:2005 Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U. Definicje, wymagania i badania.
12. PN-EN 1462:2006 Uchwyty do rynien okapowych. Wymagania i badania.
13. PN-B-02361:1999 Pochylenia połaci dachowych. PN-89/B-27617 Papa asfaltowa na tekturze budowlanej.
14. PN-61/B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
15. PN-EN 501:1999 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów z cynku do pokryć dachowych układanych na ciągłym podłożu.
16. PN-EN 506:2010 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy miedzianej lub cynkowej.
17. PN-EN 504:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów z blachy miedzianej układanych na ciągłym podłożu.
18. PN-EN 505:2013-07 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów płytowych ze stali układanych na ciągłym podłożu.
19. PN-EN 508-1:2010 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję. Część 1: Stal.
20. PN-EN 508-2:2010 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję. Część 2: Aluminium.
21. PN-EN 508-3:2010 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję. Część 3: Stal odporna na korozję.
22. PN-EN 502:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy ze stali odpornej na korozję, układanych na ciągłym podłożu.
23. PN-EN 507:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu. Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy aluminiowej, układanych na ciągłym podłożu.
24. PN-B-94701:1999 Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rur spustowych okrągłych.
25. PN-EN 1462:2001 Uchwyty do rynien okapowych. Wymagania i badania.
26. PN-EN 612:1999 Rynny dachowe i rury spustowe z blachy. Definicje, podział i wymagania.
27. PN-B-94702:1999 Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rynien półokrągłych.
28. PN-EN 607:1999 Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U. Definicje, wymagania i badania.

### 10.2 Przepisy przywołane

1. Przepisy BHP przy robotach budowlanych i transportowych.
2. Instrukcje techniczne ITB oraz producenta stosowanych materiałów i technologii.
3. Przywołane aprobaty techniczne, certyfikaty i deklaracje zgodności.

### 10.3. Uwagi

Projektanci dopuszczają zastosowanie innych materiałów i wyrobów niż podane w dokumentacji projektowej, pod warunkiem spełnienia przez nie minimalnych wymagań technicznych i funkcjonalnych. Pojawiające się w dokumentacji wskazania nazw producentów oraz znaki towarowe są tylko rozwiązaniami przykładowymi wyznaczającymi standard wbudowywanych materiałów, montowanych urządzeń i standard wykonania systemów i instalacji. Wszystkie wymienione produkty powinny być fabrycznie nowe, zastosowane zgodnie z wytycznymi w projekcie. Za każdym razem, gdy w jakiegokolwiek części dokumentacji użyto nazwy własnej oznacza to, że zamiast zaproponowanego wyrobu można zastosować materiał równoważny innych producentów niż wskazane w dokumentacji, pod warunkiem zachowania porównywalnych parametrów, technicznych, użytkowych i estetycznych. Projektant w żadnym miejscu dokumentacji nie ma na celu ograniczenia możliwości wprowadzania rozwiązań równoważnych.

## **B.02.04.06 Wykonanie obróbek blacharskich**

### **1. Część ogólna**

#### **1.1. Nazwa nadana przez zamawiającego**

**BUDOWA SCENY PLENEROWEJ W LUZINIE**

#### **1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych,**

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót z związanych z wykonaniem obróbek blacharskich.

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

- spadków pod obróbki blacharskie.
- obróbek blacharskich z blachy stalowej ocynkowanej grub. 0,55 mm.
- wykonanie zewnętrznych parapetów okiennych blachy stalowej powlekanej grub. 0,7 mm

#### **1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych,**

Opis prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w ST „Wymagania Ogólne”

#### **1.4. Informacje o terenie budowy,**

Informację o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,

podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### **1.5. Nazwy i kody robót budowlanych CPV,**

45260000-7 Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne.

45261320-3 Kładzenie rynien.

#### **1.6. Określenia podstawowe,**

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST „Warunki Ogólne”

#### **1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót,**

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

### **2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wyrobów budowlanych**

Blacha stalowa powlekana gr. 0,7 mm wg PN-61/B-10245, PN-EN 10203:1998,

Zaprawa cementowo - wapienna

### **3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu, np.: nożyce do cięcia blachy ewentualnie ręczna piła cyrkulacyjna ze specjalną tarczą do stali lub nożyce wibracyjne do blachy, urządzenia do gięcia blachy.

### **4. Wymagania dotyczące środków transportu**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportów**

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

### **5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

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

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wszyscy pracownicy wykonujący prace na wysokości muszą posiadać dopuszczenie do pracy na wysokości i muszą być wyposażeni w pasy do pracy na wysokości.

Obróbki te powinny wystawać 4 cm poza lico ściany - zabezpieczenie elewacji przed zaciekami wody deszczowej. Obróbki blacharskie należy mocować w sposób, zapewniający trwałe i szczelne zamocowanie do ścian.

Obróbki wykonać z blachy stalowej ocynkowanej gr. 0,55 mm, podokienniki z blachy stalowej powlekanej gr. 0,7 mm zabezpieczonej folią. Dopuszcza się mocowanie podokienników do czoła profili okiennych za pomocą uszczelki gumowej. Powierzchnie ościeży pod podokiennikiem należy wyrównać przy pomocy masy klejowo - szpachlowej.

Obróbki powinny być zamocowane w sposób stabilny. Należy zwrócić uwagę, aby drgania elementów blaszanych nie były przenoszone bezpośrednio na cienkowarstwowy element wykończeniowy.

Obróbki blacharskie i parapety okienne zewnętrzne

Przed montażem obróbek blacharskich attyk i murów wyrównuje się podłoże zaprawą, dając mu mały spadek (od środka pomieszczenia) i na tak wykonanym podłożu układa się obróbki na zaprawie cementowej.

Roboty blacharskie z blachy można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od  $-15^{\circ}\text{C}$ . Robót nie można wykonywać na oblodzonych podłożach

Układanie folii wysokoparoprzepuszczalnej – wymagania ogólne.

Kładąc folię dachową paroprzepuszczalną należy stosować się do następujących zaleceń:

- folię dachową należy rozwijać nadrukiem do góry i układać równoległe do okapu, lekko naciągając,
- dolny brzeg folii powinien kończyć się na blasze okapowej,
- folię należy przybić do krokwi gwoździami,
- na folię należy przybić kontrłaty i łaty,
- następne pasy folii należy rozwijać z zakładem 10-15 cm,
- powyżej każdego otworu (kominy, okna dachowe) należy wykonać rynnę z dodatkowego arkusza folii; arkusz należy włożyć pod najbliższy od góry zakład między pasami, a dolną krawędź zawinąć ku górze i przybić na łata nad przeszkodą; rynienkę uformować ze spadkiem na zewnątrz przeszkody,
- przy elementach wychodzących ponad dach, folię należy wywinąć ku górze i umocować do wystającego elementu

**Wentylacja pokrycia – folie dachowe.**

Podstawowym zadaniem folii dachowych jest zabezpieczenie poddasza, a przede wszystkim termoizolacji przed kurzem, wodą z topniejącego śniegu lub wodą pochodzącą z ewentualnych przecieków pokrycia dachowego. Użycie folii, nazywanymi też foliami wstępnego krycia, zastępują tradycyjnie stosowane deskowanie pokryte papą. Użycie folii zdecydowanie wpływa na obniżenie kosztów budowy dachu.

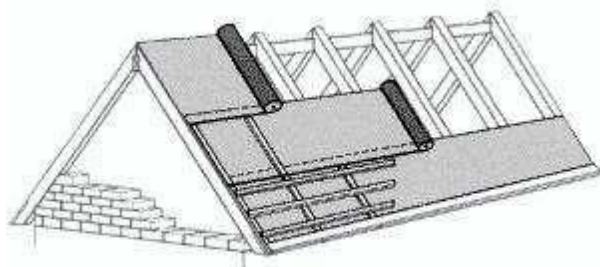
**Do pokrycia dachu zastosowano membranę dachową:**

wysokiej paro-przepuszczalności :  $2800 \text{ g/m}^2/24\text{h}$  /tem.  $38^{\circ}\text{C}$  i wilgotność 85%/ Używając do budowy dachu folii dachowej należy zachować pomiędzy ociepleniem a folią szczelinę wentylacyjną 2-4 cm, która odprowadzany jest nadmiar pary wodnej. Należy przy tym bezwzględnie wykonać wloty powietrza przy okapie i wyloty przy kalenicy. Używając membran dachowych (o wysokiej paroprzepuszczalności) możemy zrezygnować z wykonania szczeliny wentylacyjnej na rzecz całkowitego wypełnienia materiałem izolacyjnym, który może dotykać od wewnątrz membrany. W obydwu przypadkach należy bezwzględnie wykonać wentylację w przestrzeni pomiędzy folią lub membraną a pokryciem dachowym. Uwaga ta dotyczy w szczególności dachów pokrytych blachodachówką ze względu na duże skoki temperatur i wzmoczone procesy skraplania. Praktycznie wszystkie folie i membrany dzięki dodatkom uodporniającym na promieniowanie UV mogą być ekspozowane przez określony czas bez ostatecznego pokrycia dachu. Dla każdego rodzaju folii czy membrany czas ten jest ściśle określony przez producenta. Nie przestrzeganie tego wymogu może doprowadzić do całkowitego zniszczenia folii w wyniku działania promieni UV. Generalnie należy stwierdzić, że im krótszy okres ekspozycji tym większa pewność długotrwałej eksploatacji i żywotności wyrobu. Należy zwrócić również uwagę, że wymóg przykrycia folii lub membrany dotyczy powierzchni wystających poza obrys budynku od spodu. Nie wykonanie podbitki w odpowiednim czasie może doprowadzić również do zniszczeń w wyniku promieniowania odbitego.

Zasady montażu membran i folii dachowych

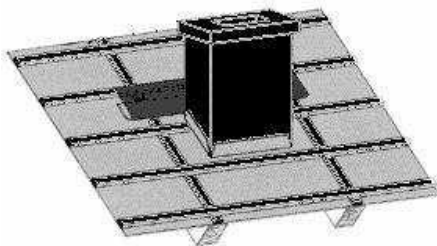
Układanie folii i membrany rozpoczynamy od rozwinięcia dolnego pasa równoległe do okapu. lekko naciągając pas należy go przymocować do krokwi zszywkami dekarskimi lub gwoździami z szerokim łbem.

**UKŁADANIE PASÓW NA KONSTRUKCJI DACHU.**

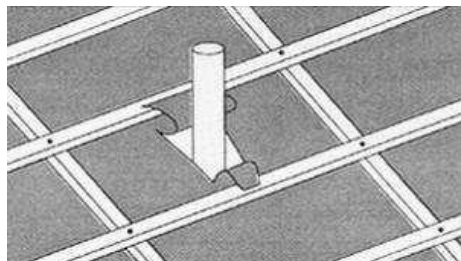


Przybić kontrłaty i łaty na rozciągniętej folii lub membranę. Następne pasy układać z zakładem 10-15 cm dla dachów z pochyleniem powyżej  $20^{\circ}$ . Przy spadku dachu poniżej  $20^{\circ}$  zakład należy zwiększyć do 2

## WYKONANIE RYNNY Z FOLII LUB MEMBRANY



UŁOŻENIE



WYKONANIE RYNNY W MIEJSCACH WYCHODZĄCYCH PONAD DACH

Przy elementach wychodzących ponad połac dachu wykonać dodatkową "rynnę" z folii lub membrany i umocować do łąt. Odpowiednio wyciętą folię lub membranę przymocować do wystających elementów, np. taśmą butylową.

Przy małych elementach, jak: rury wywiewne, maszty folię lub membranę naciąć w kształcie trapezu przybijając końce do łąt.

Po ułożeniu folii lub membrany należy bezwzględnie przestrzegać terminów wykonania ostatecznego pokrycia dachu. Czas ten zwany czasem ekspozycji określa producent.

Uwaga ta dotyczy również innych elementów dachu narażonych na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego - podbitki, okna dachowe, itp.

### Montaż membran dachowych

Przy stosowaniu membran dachowych pod pokryciem dachowym mamy do czynienia z jedną przestrzenią wentylacyjną, gdyż cała przestrzeń pod membraną wypełniona jest termoizolacją. Wymagano zastosowania innych rozwiązań niż przy stosowaniu folii dachowych.

Prawidłowe ułożenie folii przy okapie zapewni prawidłową wentylację dachu. Powierzchnia otworów nawiewnych powinna wynosić 0,3% powierzchni dachu, lecz nie mniej niż 250 cm<sup>2</sup>/mb okapu. Stosować kontrłaty o grubości 25mm.

## WYPROWADZENIE MEMBRANY PONIŻEJ RYNNY



Przedstawione obok rozwiązanie z wyprowadzeniem membrany pod rynnę gwarantuje:

- wczesne wykrycie nieszczelności pokrycia dachowego,
- większą pewność wentylowania, gdy w rynnie i na dachu zalega śnieg,
- ograniczoną możliwość nawiewania śniegu.

## 6. Kontrola jakości robót i badania

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

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

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### 6.2.1. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną.

Badanie powinno polegać na porównaniu wykonanych obróbek, rur spustowych i rynien dachowych z projektem technicznym oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin i pomiaru.

#### 6.2.2. Sprawdzenie podłoża.

Badanie to powinno być przeprowadzone przed przystąpieniem do robót.

#### 6.2.3. Sprawdzenie materiałów.

Badanie należy przeprowadzić pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy oraz atestów i świadectw dopuszczenia materiałów do stosowania w budownictwie wydanych przez ITB.

#### 6.2.4. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego robót.

Badanie polega na oględzinach i sprawdzeniu występowania takich wad jak: dziury, pęknięcia, nieprostotałości szwów do okapu, odchylenia rąbków lub zwojów od linii prostej itp.

#### 6.2.5. Sprawdzenie umocowania i łączenia arkuszy.

Badanie polega na stwierdzeniu czy łączenia i umocowania arkuszy są wykonane zgodnie z normą i instrukcją montażu wybranego producenta.

### **6.2.6. Sprawdzenie rynien.**

Badanie polega na stwierdzeniu zgodności z właściwą normą wykonania uchwytów, denek i wpustów rynnowych oraz połączeń poszczególnych odcinków rynien. Należy także stwierdzić, czy rynny nie mają dziur lub pęknięć. Spadki i szczelności należy sprawdzić poprzez nalanie wody do rynien.

### **6.2.7. Sprawdzenie rur spustowych.**

Badanie polega na stwierdzeniu zgodności z normą połączeń w szwach pionowych i poziomych, umocowań rur w uchwytach, braku odchyień rur od prostopadłości i kierunku pionowego. Należy także sprawdzić, czy rury nie mają dziur i pęknięć.

## **7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

### **7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m<sup>2</sup> wykonanych obróbek
- 1mb rynny i rury spustowej.

## **8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem wymagań określonych w punkcie 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi podlegają:

- - poprawność wykonania połączenia obróbek z obrabianymi elementami
- - poprawność mocowania obróbek do podłoża

W wyniku odbioru należy:

- - sporządzić częściowy protokół odbioru robót
- - dokonać wpisu do dziennika budowy

Jeżeli wszystkie czynności odbioru robót dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami SST, PB.

## **9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

### **9.1. Wymagania ogólne,**

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Sposób rozliczenia robót podstawowych,**

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących,**

W cenie robót podstawowych należy ująć koszt wykonania wszelkich innych robót pomocniczych niezbędnych do wykonania robót podstawowych.

## **10. Dokumenty odniesienia**

### **10.1 Wymagania Ogólne**

### **10.2 Normy**

PN-61/B-10245

Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej.  
Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

### **10.3 Przepisy przywołane**

Nie występują.

## B.02.06.02 Stolarka budowlana PCW

### 1. Część ogólna

#### 1.1. Nazwa nadana przez zamawiającego BUDOWA SCENY PLENEROWEJ W LUZINIE

#### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót ogólnobudowlanych w zakresie stolarki budowlanej.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem o odbiorem montażu stolarki budowlanej z PCW.

#### 1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Opis prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w ST „Wymagania Ogólne” oraz ST „Montaż stolarki budowlanej – wymagania ogólne”.

#### 1.4. Informacje o terenie budowy

Informację o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,

podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### 1.5. Nazwy i kody robót budowlanych CPV

#45421000-4# Roboty w zakresie stolarki budowlanej.

#45421100-5# Instalowanie drzwi i okien, i podobnych elementów.

#### 1.6. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zgodnie z obowiązującymi, odpowiednimi normami oraz z definicjami podanymi w ST „Wymagania Ogólne” oraz w SST „Montaż stolarki budowlanej – wymagania ogólne”.

#### 1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania Ogólne” oraz ST „Montaż stolarki budowlanej – wymagania ogólne”.

### 2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w ST „Wymagania ogólne” oraz ST „Montaż stolarki budowlanej – wymagania ogólne”.

#### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Wszystkie konstrukcje okienne przedstawione w dokumentacji projektowej powinny być wykonane z kształtowników okiennych PCW wzmocnionych wkładkami stalowymi lub wzmocnione włóknami z tworzyw sztucznych w kolorze określonym w dokumentacji projektowej. W celu spełnienia współczynnika przenikania ciepła  $U_w$  dopuszcza się stosowanie wypełnienia komór ram okiennych materiałem izolacyjnym (np. pianką poliuretanową).

##### 2.2.1. Okna drewniane

Parametry techniczne okien drewnianych:

- a. materiał: sosna,
- b. typ ramy okienne: jednoramowe,
- c. wykończenie powierzchni: malowane fabrycznie,
- d. pakiet szybowy: zespolone min. dwukomorowe wypełnione gazem (np. argon, krypton, ksenon),
- e. szkło bezpieczne: zgodnie z dokumentacją rysunkową,
- f. okapniki / termookapniki: nie,
- g. rolety okienne wewnętrzne: tak,
- h. rolety okienne zewnętrzne: nie,
- i. zamek w klamce: tak (do uzgodnienia z Zamawiającym),
- j. blokada obrotu klamki,
- k. rozszczelnienie okna przy zamkniętym skrzydle uchylno-rozwieralnym,
- l. wyposażone w okucia obwiedniowe,
- m. kierunki otwierania: zgodnie dokumentacją rysunkową,
- n. stopniowanie uchyłu: tak
- o. odporność pożarowa: zgodnie z dokumentacją rysunkową,
- p. współczynnik przenikania ciepła  $U$  okien i witryn zewnętrznych  $U < U_{max} = 0,9$  [W/m<sup>2</sup>xK)],
- q. wyposażyć w urządzenia nawiewne świeżego powietrza,
- r. zachować współczynnik infiltracji przepuszczalności świeżego powietrza przez stolarkę budowlaną  $a < 0,3$  [m<sup>3</sup>/mxhxdPa<sup>2/3</sup>].

Odporność okna na obciążenie wiatrem	≥C3
Wodoszczelność okna- nieosłonięte	≥E 750 Pa
Przepuszczalność powietrza okna	≤klasa 3
Przenikalność cieplna okna $U_w$	≤1,1 W/m <sup>2</sup> K
Siły operacyjne okna	Klasa 1
Odporność na wielokrotne otwieranie i zamykanie	10 000 cykli

Odporność na obciążenia pionowe	≥ klasa 3
Odporność na skręcanie statyczne	≥ klasa 3
Izolacyjność akustyczna właściwa okna RA2	≥ 28dB
Przepuszczalność światła „Lt”	≥ 75%
Współczynnik promieniowania słonecznego „g”	≥ 50%

### 2.2.2. Drzwi drewniane

Parametry techniczne stolarki drzwi drewnianych:

- a. materiał drzwi: sosna
- b. materiał ościeżnicy: sosna
- c. wykończenie powierzchni: malowane fabrycznie
- d. rodzaj ościeżnicy: nakładkowa
- e. zamek w klamce: tak
- f. szkło bezpieczne: zgodnie z dokumentacją rysunkową
- g. kierunki otwierania: zgodnie z dokumentacją rysunkową,
- h. odporność pożarowa: zgodnie z dokumentacją rysunkową,
- i. współczynnik przenikania ciepła U drzwi zewnętrznych  $U < U_{\max} 1,3$  [W/m<sup>2</sup>xK)],
- j. progi drzwi wewnętrznych: bez progów,
- k. progi drzwi zewnętrzne: niski próg aluminiowy maksymalnie 20mm,
- l. we wszystkich drzwiach klamki z wkładką (do uzgodnienia z Zamawiającym).

## 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w ST „Wymagania Ogólne” oraz ST „Montaż stolarki budowlanej – wymagania ogólne”.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w ST „Wymagania Ogólne” oraz ST „Montaż stolarki budowlanej – wymagania ogólne”.

## 4. Wymagania dotyczące środków transportu

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST „Wymagania Ogólne” oraz ST „Montaż stolarki budowlanej – wymagania ogólne”.

### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportów

Każda partia wyrobów przewidziana do wysyłki powinna zawierać wszystkie elementy przewidziane normą lub projektem indywidualnym. Okucia nie zamontowane do wyrobu przechowywać i transportować w odrębnych opakowaniach.

Elementy do transportu należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem przez odpowiednie opakowanie.

Zabezpieczone przed uszkodzeniem elementy przewozić w miarę możliwości przy użyciu palet lub jednostek kontenerowych.

Elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera, oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami, przesunięciami lub utratą stateczności.

## 5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót w ST „Wymagania Ogólne” oraz ST „Montaż stolarki budowlanej – wymagania ogólne”.

### 5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

#### 5.2.1. Przygotowanie ościeży

Przed osadzeniem stolarki należy sprawdzić dokładność wykonania ościeża, do którego ma przylegać ościeżnica. W przypadku występujących wad w wykonaniu ościeża lub zabrudzenia powierzchni ościeża, ościeże należy naprawić, oczyścić lub wymienić element na nowy w zależności od skali uszkodzenia (ustalić z producentem).

Skrzydła okienne i drzwiowe, ościeżnice powinny mieć usunięte wszystkie drobne wady powierzchniowe, np. pęknięcia, wyrwy.

Wymienione ubytki należy naprawić zgodnie wytycznymi producenta stolarki budowlanej.

#### 5.2.2. Osadzanie i uszczelnianie stolarki

W sprawdzone i przygotowane ościeże należy wstawić stolarkę na podkładkach lub listwach. Elementy kotwiące osadzić w ościeżach. Ustawienie okna należy sprawdzić w pionie i w poziomie. Dopuszczalne odchylenie od pionu powinno być mniejsze od 1 mm na 1 m wysokości okna, nie więcej niż 3 mm.

Różnice wymiarów po przekątnych nie powinny być większe od:

- 2 mm przy długości przekątnej do 1 m,
- 3 mm przy długości przekątnej do 2 m,
- 4 mm przy długości przekątnej powyżej 2 m.

Zamocowane okno należy uszczelnić pod względem termicznym przez wypełnienie szczeliny między ościeżem a ościeżnicą materiałem izolacyjnym dopuszczonym do stosowania do tego celu świadectwem ITB. Zabrania się używać do tego celu materiałów wydzielających związki chemiczne szkodliwe dla zdrowia ludzi.

Osadzone okno po zmontowaniu należy dokładnie zamknąć.

Osadzenie parapetów wykonywać po całkowitym osadzeniu i uszczelnieniu okien.



### 5.2.3. Wymagania przy montażu stolarki PCW

Przed przystąpieniem do robót związanych z montażem stolarki PCW należy ocenić możliwość bezusterkowego wykonania prac, poprzez:

- ocenę miejsca wbudowania, w szczególności stanu i wyglądu ościeży pod względem równości, pionowości i wypoziomowania;
- sprawdzenie jakości elementów przewidzianych do wbudowania;
- sprawdzenie możliwości właściwego połączenia ościeznicy z konstrukcją budynku;

Wbudowanie elementów można rozpocząć dopiero wtedy, kiedy można obciążać części nośne budynku.

Warunkiem prawidłowego wbudowania elementów jest sprawdzenie, czy pomiędzy ich wymiarami a wymiarami ościeży, w które mają zostać wbudowane nie zachodzą niezgodności większe niż dopuszczalne odchyłki wymiarowe.

Elementy zabudów i drzwi powinny być oczyszczone z brudu i innych zanieczyszczeń.

## 6. Kontrola jakości robót i badania

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” oraz ST „Montaż stolarki budowlanej – wymagania ogólne”.

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

## 7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

### 7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest [kpl] wykonanego montażu.

## 8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem wymagań określonych w punkcie 6 dały wyniki pozytywne.

Sprawdzeniu podlegają:

- jakość dostarczonej stolarki,
- poprawność wykonania montażu.

W wyniku odbioru należy:

- porządzić częściowy protokół odbioru robót,
- dokonać wpisu do dziennika budowy.

Jeżeli wszystkie czynności odbioru robót dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z SST i PB.

## 9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

### 9.1. Wymagania ogólne,

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Sposób rozliczenia robót podstawowych,

Cena obejmuje:

- dostawę i wykonanie montażu stolarki,
- zapewnienie na placu budowy warunków bezpieczeństwa bhp, ppoż., sanitarnych i ochrony środowiska,
- uporządkowanie terenu budowy.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących,

W cenie robót podstawowych należy ująć koszt wykonania wszelkich innych robót pomocniczych niezbędnych do wykonania robót podstawowych.

## 10. Dokumenty odniesienia

### 10.1 Ustawy

Ustawy podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 10.2 Przepisy przywołane

Przepisy przywołane podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 10.3 Normy

Normy zgodnie ze specyfikacją techniczną Montaż stolarki Budowlanej – wymagania ogólne.

### 10.4 Inne dokumenty, instrukcje, wytyczne.

- 1 Karty techniczne producenta.
- 2 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.
- 3 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej – aktualne wydania.
- 4 Literatura fachowa: wiedza techniczna i sztuka budowlana.

## B.02.06.04 Stolarka budowlana aluminiowa

### 1. Część ogólna

#### 1.1. Nazwa nadana przez zamawiającego

BUDOWA SCENY PLENEROWEJ W LUZINIE

#### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót związanych z montażem okien i drzwi w obiekcie.

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

- okien z profili aluminiowych,
- drzwi z profili aluminiowych.

#### 1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Opis prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w ST „Wymagania Ogólne” oraz SST „Montaż stolarki budowlanej – wymagania ogólne”.

#### 1.4. Informacje o terenie budowy

Informację o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,

podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### 1.5. Nazwy i kody robót budowlanych CPV

45421000-4 Roboty w zakresie stolarki budowlanej.

45421100-5 Instalowanie drzwi i okien oraz podobnych elementów.

#### 1.6. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe zgodnie z obowiązującymi, odpowiednimi normami oraz z definicjami podanymi w ST „Wymagania Ogólne” oraz w SST „Montaż stolarki budowlanej – wymagania ogólne”.

#### 1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania Ogólne” oraz w SST „Montaż stolarki budowlanej – wymagania ogólne”.

## 2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w ST „Wymagania ogólne”.

Investor dopuszcza użycie do budowy przez Wykonawcę materiałów innych producentów niż sugerowani, pod warunkiem, iż jakościowo będą równorzędne z wymienionymi oraz będą spełniać warunki zgodnie z obowiązującą ustawą o wyrobach budowlanych.

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

#### 2.2.1. Okna aluminiowe

Parametry techniczne okien aluminiowych:

- s. materiał: aluminium
- t. typ ramy okienne: jednoramowe,
- u. wykończenie powierzchni: malowane fabrycznie
- v. pakiet szybowy: zespolone min. dwukomorowe wypełnione gazem (np. argon, krypton, ksenon)
- w. szkło bezpieczne: zgodnie z dokumentacją rysunkową
- x. okapniki / termookapniki: nie
- y. rolety okienne wewnętrzne: tak
- z. rolety okienne zewnętrzne: nie
- aa. zamek w klamce: tak (do uzgodnienia z Zamawiającym)
- bb. blokada obrotu klamki,
- cc. rozszczelnienie okna przy zamkniętym skrzydle uchylno-rozwieralnym,
- dd. wyposażone w okucia obwiedniowe,
- ee. kierunki otwierania: zgodnie z dokumentacją rysunkową,
- ff. stopniowanie uchyłu: tak
- gg. odporność pożarowa: zgodnie z dokumentacją rysunkową,
- hh. współczynnik przenikania ciepła U okien i witryn zewnętrznych  $U < U_{\max} = 0,9$  [W/m<sup>2</sup>xK)],
- ii. wyposażać w urządzenia nawiewne świeżego powietrza,
- jj. zachować współczynnik infiltracji przepuszczalności świeżego powietrza przez stolarkę budowlaną  $a < 0,3$  [m<sup>3</sup>/mxhxdaPa<sup>2</sup>/3].

Odporność okna na obciążenie wiatrem	≥C3
Wodoszczelność okna- nieostłonięte	≥E 750 Pa
Przepuszczalność powietrza okna	≤klasa 3
Przenikalność cieplna okna Uw	≤1,1 W/m <sup>2</sup> K
Siły operacyjne okna	Klasa 1
Odporność na wielokrotne otwieranie i zamykanie	10 000 cykli
Odporność na obciążenia pionowe	≥ klasa 3
Odporność na skręcanie statyczne	≥ klasa 3

Izolacyjność akustyczna właściwa okna RA2	≥ 28dB
Przepuszczalność światła „Lt”	≥ 75%
Współczynnik promieniowania słonecznego „g”	≥ 50%

### 2.2.2. Drzwi aluminiowe

Parametry techniczne stolarki drzwi aluminiowych:

- m. materiał drzwi: sosna
- n. materiał ościeżnicy: sosna
- o. wykończenie powierzchni: malowane fabrycznie
- p. rodzaj ościeżnicy: nakładkowa
- q. zamek w klamce: tak
- r. szkło bezpieczne: zgodnie z dokumentacją rysunkową
- s. kierunki otwierania: zgodnie z dokumentacją rysunkową,
- t. odporność pożarowa: zgodnie z dokumentacją rysunkową,
- u. współczynnik przenikania ciepła U drzwi zewnętrznych  $U < U_{\max} = 1,3$  [W/m<sup>2</sup>xK],
- v. progi drzwi wewnętrznych: bez progów,
- w. progi drzwi zewnętrzne: niski próg aluminiowy maksymalnie 20mm,
- x. we wszystkich drzwiach klamki z wkładką (do uzgodnienia z Zamawiającym).

### 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w ST „Wymagania Ogólne” oraz ST „Montaż stolarki budowlanej – wymagania ogólne”.

### 4. Wymagania dotyczące środków transportu

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportów

Każda partia wyrobów przewidziana do wysyłki powinna zawierać wszystkie elementy przewidziane normą lub projektem indywidualnym. Okucia nie zamontowane do wyrobu przechowywać i transportować w odrębnych opakowaniach.

Elementy do transportu należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem przez odpowiednie opakowanie.

Zabezpieczone przed uszkodzeniem elementy przewozić w miarę możliwości przy użyciu palet lub jednostek kontenerowych.

Elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera, oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami, przesunięciami lub utratą stateczności.

### 5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

#### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

Do mocowania stolarki aluminiowej nie wolno używać materiałów, które mogłyby uszkodzić wbudowane elementy. Możliwe jest zamocowanie zabudów, okien i drzwi do ościeży za pomocą:

- kołków wstrzeliwanych
- kołków rozporowych
- kotew stalowych,

Odpowiednio do rodzaju ściany, w jakiej wykonany jest otwór. Zamocowanie powinno zapewniać przenoszenie sił i obciążeń wywołanych ciężarem wbudowanego elementu i parcia wiatru na konstrukcję budynku.

Ze względu na korodujące działanie zapraw na aluminium, zaleca się montaż zabudów i drzwi po związaniu tynków na ścianach przy zachowaniu wymaganych szczelin styku. Możliwe jest również zabezpieczenie profili folią lub lakierem ochronnym.

Przed przystąpieniem do osadzania zabudów lub drzwi należy wyznaczyć w ościeżu płaszczyznę zamocowania elementu.

Punkty mocowania należy ustalić wg otworów wykonanych w kształtownikach aluminiowych. W otworach w ościeżu należy osadzić kołki rozporowe. Wkręty mocujące powinny wkręcać się na całą długość koła osadzonego w ścianie. Powstałe szczeliny należy wypełnić elastycznym materiałem uszczelniającym, zgodnym z zaleceniem producenta ślusarki.

#### 5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

##### 5.2.1. Przygotowanie ościeży

Przed osadzeniem stolarki należy sprawdzić dokładność wykonania ościeża, do którego ma przylegać ościeżnica. W przypadku występujących wad w wykonaniu ościeża lub zabrudzenia powierzchni ościeża, ościeże należy naprawić, oczyścić lub wymienić element na nowy w zależności od skali uszkodzenia (ustalić z producentem).

Skrzydła okienne i drzwiowe, ościeżnice powinny mieć usunięte wszystkie drobne wady powierzchniowe, np. pęknięcia, wyrwy.

Wymienione ubytki należy naprawić zgodnie wytycznymi producenta stolarki budowlanej.

##### 5.2.2. Osadzanie i uszczelnianie stolarki

W sprawdzone i przygotowane ościeże należy wstawić stolarkę na podkładkach lub listwach. Elementy kotwiące osadzić w ościeżach.

Ustawienie okna należy sprawdzić w pionie i w poziomie.

Dopuszczalne odchylenie od pionu powinno być mniejsze od 1 mm na 1 m wysokości okna, nie więcej niż 3 mm.

Różnice wymiarów po przekątnych nie powinny być większe od:

- 2 mm przy długości przekątnej do 1 m,
- 3 mm przy długości przekątnej do 2 m,
- 4 mm przy długości przekątnej powyżej 2 m.

Zamocowane okno należy uszczelnić pod względem termicznym przez wypełnienie szczeliny między ościeżem a ościeżnicą materiałem izolacyjnym dopuszczonym do stosowania do tego celu świadectwem ITB. Zabrania się używać do tego celu materiałów wydzielających związki chemiczne szkodliwe dla zdrowia ludzi.

Osadzone okno po zmontowaniu należy dokładnie zamknąć.

Osadzenie parapetów wykonywać po całkowitym osadzeniu i uszczelnieniu okien.

### **5.2.3. Wymagania przy montażu stolarki aluminiowej**

Przed przystąpieniem do robót związanych z montażem stolarki aluminiowej należy ocenić możliwość bezusterkowego wykonania prac, poprzez:

- ocenę miejsca wbudowania, w szczególności stanu i wyglądu ościeży pod względem równości, pionowości i wypoziomowania;
- sprawdzenie jakości elementów przewidzianych do wbudowania;
- sprawdzenie możliwości właściwego połączenia ościeżnicy z konstrukcją budynku;

Wbudowanie elementów można rozpocząć dopiero wtedy, kiedy można obciążać części nośne budynku.

Warunkiem prawidłowego wbudowania elementów jest sprawdzenie, czy pomiędzy ich wymiarami a wymiarami ościeża, w które mają zostać wbudowane nie zachodzą niezgodności większe niż dopuszczalne odchyłki wymiarowe.

Elementy zabudów i drzwi powinny być oczyszczone z brudu i innych zanieczyszczeń.

## **6. Kontrola jakości robót i badania**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót i badań**

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

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

## **7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

### **7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest [kpl.] wykonanego montażu.

## **8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem wymagań określonych w punkcie 6 dały wyniki pozytywne.

Sprawdzeniu podlegają:

- jakość dostarczonej stolarki,
- poprawność wykonania montażu.

W wyniku odbioru należy:

- porządzić częściowy protokół odbioru robót,
- dokonać wpisu do dziennika budowy.

Jeżeli wszystkie czynności odbioru robót dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z SST i PB.

## **9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

### **9.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Sposób rozliczenia robót podstawowych**

Cena obejmuje:

- dostawę i wykonanie montażu stolarki,
- zapewnienie na placu budowy warunków bezpieczeństwa bhp, ppoż., sanitarnych i ochrony środowiska,
- uporządkowanie terenu budowy.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących,**

W cenie robót podstawowych należy ująć koszt wykonania wszelkich innych robót pomocniczych niezbędnych do wykonania robót podstawowych.

## **10. Dokumenty odniesienia**

### **10.1 Ustawy**

Ustawy podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **10.2 Przepisy przywołane**

Przepisy przywołane podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **10.3 Normy**

Normy zgodnie ze specyfikacją techniczną Montaż stolarki Budowlanej – wymagania ogólne.

### **10.4 Inne dokumenty, instrukcje, wytyczne.**

- 1 Karty techniczne producenta.
- 2 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.
- 3 Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej – aktualne wydania.
- 4 Literatura fachowa: wiedza techniczna i sztuka budowlana.

## B.02.06.11 Konstrukcja dachowe z drewna klejonego

### 1. Część ogólna

#### 1.1. Nazwa nadana przez zamawiającego

BUDOWA SCENY PLENEROWEJ W LUZINIE

#### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych,

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót z zakresu budownictwa ogólnego.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem konstrukcji dachowych z drewna klejonego.

#### 1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych,

Opis prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### 1.4. Informacje o terenie budowy,

Informację o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
  - ochrony środowiska,
  - warunków bezpieczeństwa pracy,
- podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### 1.5. Nazwy i kody robót budowlanych CPV,

45261100-5 - Wykonywanie konstrukcji dachowych

#### 1.6. Określenia podstawowe,

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

#### 1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót,

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

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie konstrukcji dachowej z drewna klejonego nad obiektem budowlanym.

Specyfikacja obejmuje następujący zakres robót:

- 1) sporządzenie projektu wykonawczego konstrukcji dachowej z drewna klejonego wraz z zabezpieczeniem elementów drewnianych środkami ochrony p. poż. oraz środkami grzybo- i owadobójczymi,
- 2) produkcję konstrukcji dachowej w odpowiednim zakładzie prefabrykacji,
- 3) Zabezpieczenie/zapakowanie elementów na czas transportu i składowania na terenie budowy.
- 3) dostawę prefabrykowanej konstrukcji dachowej na plac budowy,
- 4) pomiary kontrolne stanu wykonania konstrukcji podpór konstrukcji dachowej (słupy, ściany, stropy itp.) w zakresie geometrycznej zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz innymi dokumentami sporządzonymi w trakcie realizacji robót: polecenia inspektora nadzoru, protokoły odbioru robót częściowych, itp.,
- 6) sporządzenie projektu montażu konstrukcji.
- 5) montaż prefabrykowanej konstrukcji dachowej wraz z usztywnieniami,
- 6) czynności kontrolne, sprawdzające i czynności odbiorowe konstrukcji więźby dachowej.

## 2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w ST „Wymagania ogólne”.

## 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Wszelkie materiały do wykonania pokryć dachowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach polskich i zgodne z certyfikatami dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

### 2.2.2 Drewno

Drewno lite iglaste stosowane na konstrukcje dachowe z drewna klejonego powinno spełniać wymagania następujących norm:

- DIN 4074 z uwagi na klasyfikację wymiarową,
- PN-EN 1912 z uwagi na sortowanie wizualne,
- PN-EN 14081-1 z uwagi na sortownie wytrzymałościowe.

Materiałem konstrukcyjnym jest drewno klejone zgodnie z projektem konstrukcyjnym.

Wilgotność drewna iglastego klejonego warstwowo nie powinna przekraczać podczas dostawy 15%.

### 2.2.3 Złącza ciesielskie

Do montażu konstrukcji dachowej należy stosować systemowe złącza ciesielskie ewentualnie indywidualnie projektowane okucia stalowe zgodnie z Polskimi Normami. W zależności od typu złącza/elementu, powinny one spełniać wymagania Europejskich Aprobatach Technicznych.

### 2.2.4. Łączniki mechaniczne

Wyroby metalowe do połączeń elementów konstrukcji:

- Łączniki trzpieniowe (gwoździe, zszywki, wkręty, sworznie i śruby z nakrętkami) zgodne z PN-EN 14592, PN-EN 912, PN-EN 10230 lub PN-EN 10346, PN-EN 10346 lub PN-EN ISO 1461,
- Profilowane złącza stalowe PN-EN 10143 oraz PN-EN 10131.
- Łączniki mechaniczne (pierścienie zwykłe, wkładki wciskane, pierścienie zębate zgodnie z PN-EN 14545, PN-EN 10268, PN-EN 10346, PN-EN 10346 lub PN-EN ISO 1461.
- Profile stalowe zgodne z PN-EN 10024, PN-EN 10297.

Łączniki mechaniczne stosowane w połączeniach konstrukcji drewnianej w postaci wkrętów, sworzni, śrub, kotew mechanicznych lub chemicznych powinny być zgodne z odpowiednią Europejską Aprobata Techniczną w zależności od producenta (np. Hilti, Fisher, Kolelner, Klimas, Simpson Strong Tie, Spax, Rothoblaas itp.)

### 2.2.5. Preparaty do zabezpieczania drewna przed korozją

Preparaty do zabezpieczania drewna i materiałów drewnopodobnych przed korozją biologiczną powinny być zgodne z wymaganiami PN-C-04906.

Preparaty powinny posiadać aprobaty techniczne, certyfikaty ITB zgodności z aprobatami, technicznymi i deklaracje zgodności.

### 2.2.6. Zabezpieczanie drewna przed ogniem

Projektowana konstrukcja dachowa musi być zaprojektowana na odpowiednią nośność ogniową „R zgodnie z PN-EN 1993-1-2 określoną w projekcie. Zgodnie z polskim prawem odporność ogniową można zapewnić przez odpowiednie zaprojektowanie przekroju poprzecznego z uwzględnieniem głębokości zwęglania lub poprzez zastosowanie odpowiednich pokrywczych środków chemicznych lub zabudowy.

Zabezpieczanie p.poż. konstrukcji drewnianej środkami chemicznymi za pomocą smarowania lub zanurzania powinno, posiadać odpowiednie właściwości użytkowe dotyczące reakcji na ogień zgodnie PN-EN 13501-1, które określa projekt.

W elementach drewnianych konstrukcji dachowej, wymagających odpowiedniej nośności ogniowej, widoczne łączniki należy zabudować dodatkowymi elementami drewnianymi gwarantującymi tą nośność. Dopuszcza się wpuszczanie łącznika w element drewnia i jego flekowanie/kołkowanie.

Zabezpieczenie p.poż. konstrukcji drewnianej poprzez zabudowę, powinno być wykonane z gotowych i certyfikowanych systemów zabudowy (np. Rigips, Siniat, Fermacell, Knauf, Promat itp.).

Wszelkie produkty do zabezpieczania drewna i materiałów drewnopodobnych przed działaniem korozji chemicznej powinny posiadać odpowiednie aprobaty techniczne stosownie do ich projektowanej odporności ogniowej.

### 2.2.7. Preparaty do zabezpieczania drewna przed działaniem korozji chemicznej

Preparaty do zabezpieczania drewna i materiałów drewnopodobnych przed działaniem korozji chemicznej powinny spełniać wymagania podane w aprobaty technicznych.

## 2.2.8. Podstawowy materiał

Do wykonania konstrukcji dachowej dla przedmiotowego zadania przewiduje się zastosowanie następującego podstawowego materiału zgodnego z PN-EN 338 oraz PN-EN 14080.

Na konstrukcję dachową składają się następujące elementy:

- dźwigary z drewna klejonego,
- płatwie z drewna klejonego,
- stężenia z drewna klejonego i/lub stalowe,
- okucia stalowe.

Wymiary elementów konstrukcyjnych zgodnie z wymiarami podanymi w dokumentacji projektowej.

Wizualne sortowanie i nadzorowanie maszyn sortowniczych powinien wykonywać brakarz mający sprawdzone kwalifikacje.

Projektowana tarcica powinna być suszona sztucznie do wymaganej normami wilgotności.

Ponadto materiały stosowane do wykonywania pokryć dachowych powinny mieć:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich,
- na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania.

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producenta.

Wykonawca obowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do wykonania pokryć dachowych.

## 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w ST „Wymagania Ogólne”.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Do wykonania drewnianej konstrukcji dachowej przewiduje się zastosowanie następującego podstawowego sprzętu: piła do drewna ręczna, obcegi, młotki ciesielskie, poziomice, pion, klucze oczkowe i nasadowe, pędzle, szczotki do impregnacji, wiadra lub pojemniki ze środkami impregnacyjnymi, elektronarzędzia ręczne jak: wiertarka, elektrowkrętarki, pilarki do drewna elektryczne lub spalinowe, rusztowania systemowe z pomstami technologicznymi, przyścienny wyciąg budowlany.

## 4. Wymagania dotyczące środków transportu

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST „Wymagania Ogólne”.

### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportów

Materiały niezbędne do wykonania robót dowieźć na teren budowy samochodem dostawczym o odpowiednim tonażu. Podczas transportu materiał przewozić w oryginalnych opakowaniach w sposób określony przez producenta, w sposób który nie wpłynie niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z ich technologią oraz zasadą ciągłości frontu robót. Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu budowy. Rozładunek materiałów należy prowadzić w sposób ostrożny przy użyciu środków i sprzętu zapewniających niezmienną właściwość materiału, gwarantując właściwą jakość robót. Do rozładunku można używać wózków widłowych, przenośników taśmowych, żurawi samochodowych lub rozładunek prowadzić ręcznie przy zachowaniu niezbędnych środków bezpieczeństwa zgodnie z warunkami bhp. Transport wewnętrzny poziomy ręczny za pomocą wózków transportowych. Transport pionowy za pomocą przyściennego wyciągu budowlanego.

## 5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

### 5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

1. Przed przystąpieniem do montażu należy:

- a. Geodezyjnie ustalić i oznaczyć na słupach główne osie oraz rzędne wysokości zamocowania konstrukcji dachu. W wyznaczonych miejscach osadzić na słupach żelbetowych okucia podporowe dźwigarów.
- b. Sprawdzić kształt dostarczonych elementów z drewna klejonego z rysunkami według projektu wykonawczego.

2. Dźwigary należy montować przy pomocy dźwigu o odpowiedniej nośności. Dobór odpowiedniego dźwigu ustala kierownik montażu wraz z operatorem. Ciężar najcięższego elementu drewnianego powinien być określony w projekcie. Montaż (łączenie) drugorzędnych elementów konstrukcji (płatwie, stężenia połączeniowe) należy wykonywać z podnośników.

Montaż danego układu rozpocząć od wyznaczenia geodezyjnie osi układu, umieszczeniu w odpowiednich miejscach okuć podporowych dźwigarów oraz umocowaniu ich do słupów. Następnie należy osadzić dźwigary w okuciach podporowych i zamocować śrubami. Otwory pod śruby wierceć wiertłem równym średnicy śruby. Nakrętki dokręcić do pierwszego oporu.

Po zamontowaniu pierwszego dźwigara należy go zabezpieczyć przed utratą stateczności. Po osadzeniu kolejnych dźwigarów należy je bezwzględnie stężyć minimum trzema płatwiami – po jednej na podporę i jedna w kalenicy. Dopuszcza się tymczasowe stężenia za pomocą zestawu krawędziaków o przekroju 45x100 mocowanych na krzyż. Montaż płatwi oraz stężeń połączeniowych rozpocząć od jednej strony konstrukcji. Czynności należy te powtarzać, aż do montażu ostatniego pola pomiędzy dźwigarami.

Po zakończeniu montażu konstrukcji dachowej należy bezwzględnie wykonać pokrycie dachowe. Nie wolno dopuścić aby odkryta konstrukcja była narażona na działanie opadów atmosferycznych.

### 3. Roboty przygotowawcze do montażu.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót montażowych należy:

- wykonać niezbędne drogi dojazdowe,
- sprawdzić stan techniczny sprzętu montażowego i pomocniczego,
- przeszkolić i zapoznać z technologią montażu brygadę montażową,
- pracowników zatrudnionych przy robotach montażowych, wyposażyć w sprzęt ochrony osobistej.

### 4. Wytyczne składowania i przygotowania elementów do wbudowania.

Elementy należy składować przestrzegając dodatkowo poniższych zaleceń:

- a. Elementy konstrukcyjne i materiały przenoszone dźwigiem należy składować w obrębie jego zasięgu. W obrębie placów składowych oraz miejsc rozładunku niedozwolone jest stosowanie napowietrznych przewodów elektrycznych.
- b. Składowanie materiałów i elementów konstrukcyjnych powinno uwzględniać kolejność ich wbudowania.
- c. Przy składowaniu materiałów odległość stosów nie powinna być mniejsza niż:
  - 0,75m od ogrodzenia lub zabudowań,
  - 5,00m od stałego stanowiska pracy.

### 5. Warunki atmosferyczne prowadzenia montażu.

Prowadzenie montażu z elementów wielkowymiarowych jest zabronione przy:

- a. prędkości wiatru powyżej 10m/sek.,
- b. złej widoczności podczas zmierzchu jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego oświetlenia,
- c. podczas intensywnych opadów atmosferycznych oraz mgły.

### 6. Wymagania podczas pracy dźwigów:

- a. Plac budowy powinien być wyposażony zgodnie z projektem zagospodarowania placu budowy w drogi dojazdowe dla środków transportowych.
- b. Drogi dojazdowe powinny być przelotowe lub posiadać place nawrotowe oraz mieć nawierzchnie utwardzone bądź wykonane z prefabrykowanych płyt żelbetowych.
- c. Z placu budowy w zasięgu przewidywanej pracy dźwigu powinny być usunięte wszelkie przeszkody w postaci: przewodów elektrycznych, słupów, pomieszczeń w których przebywają pracownicy.

### 7. Brygada montażowa

- a. Minimalny skład brygady montażowej:
    - operator dźwigu,
    - kierownik brygady montażowej,
    - trzech montażystów.
- Łącznie brygada montażowa powinna liczyć min. 4 pracowników.



- b. Przed przystąpieniem do pracy dźwig podlega odbiorowi i dopuszczeniu do eksploatacji przez Dozór Techniczny, co jest potwierdzone stosownym protokołem.

## **6. Kontrola jakości robót i badania**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót i badań**

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

### **6.2. Kontrola wykonania drewnianej konstrukcji dachu**

Sprawdzenie wykonania robót budowlanych stanowiących przedmiot niniejszej specyfikacji polega na kontrolowaniu zgodności ich wykonania z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji. Kontrola jakości robót obejmuje następujące czynności:

- n) kontrolę zgodność zastosowanego materiału z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST,
- o) kontrolę elementów przed ich zmontowaniem,
- p) kontrolę gotowej konstrukcji,
- q) kontrolę stężenia i zwiatrowania konstrukcji.

Badanie materiałów przewidzianych w projekcie lub niniejszych warunkach technicznych do wykonania konstrukcji drewnianej powinno być dokonane przy dostawie tych materiałów. Ocena jakości materiałów przy odbiorze konstrukcji powinna być dokonywana pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy i zaświadczeń z kontroli stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz norm państwowych.

Badania elementów przed ich zmontowaniem powinno obejmować:

- sprawdzenie wykonania połączeń na zgodność z wymaganiami podanymi w dokumentacji technicznej,
- sprawdzenie wymiarów wzorników (szablonów) i konturów oraz wymiarów poszczególnych elementów konstrukcji należy przeprowadzić za pomocą pomiaru taśmą lub inną miarą stalową z podziałką milimetrową, przez stwierdzenie ich zgodności z dokumentacją techniczną i wymaganiami podanymi w niniejszych warunkach technicznych,
- sprawdzenie wilgotności drewna.

## **7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

### **7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

m<sup>3</sup> (metr sześcienny) dla drewnianej konstrukcji dachowej

kg (kilogramy) stężenia, okucia stalowe,

szt. (sztuka) łączniki

Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian podanych w dokumentacji powykonawczej zaaprobowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze.

## **8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

Elementy drewniane przewiezione na plac budowy powinny być oznakowane zgodnie z PN-EN 14080 i przedstawione do odbioru nadzorowi budowy.

Czynności odbiorowych dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie kontroli jakości dostarczonych materiałów, wykonanych robót potwierdzonych odpowiednimi protokołami i zapisami w Dzienniku Budowy, na podstawie zgodności z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz wymaganym zakresem robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne.

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

## 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

W zależności od rodzaju robót i warunków występujących na budowie odbiór konstrukcji z drewna oraz materiałów drewnopochodnych może być przeprowadzony częściowo w trakcie robót (odbiór międzyoperacyjny) oraz po zakończeniu robót.

Przekroje i rozmieszczenie elementów powinno być zgodne z dokumentacją techniczną.

Do odbioru robót powinny być przedłożone: dokumentacja techniczna, dziennik budowy oraz dokumentacja powykonawcza wraz z naniesionymi na projekcie zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania konstrukcji i realizacji budowy.

Odstępstwa od postanowień projektu powinny być uzasadnione zapisem w dzienniku budowy i potwierdzone przez nadzór techniczny albo innym równorzędnym dowodem.

Podstawą do oceny technicznej konstrukcji drewnianych jest sprawdzenie jakości:

- wbudowania materiałów,
- wykonania elementów przed ich zmontowaniem,
- gotowej konstrukcji.

## 8.3. Odbiory międzyoperacyjne i częściowe

Odbiory międzyoperacyjne lub częściowe powinny być przeprowadzone w przypadkach wykonywania poszczególnych fragmentów robót przez oddzielne brygady robotników oraz w przypadku gdy nie będzie dostępu do wykonanego elementu lub konstrukcji przy odbiorze końcowym. Z każdego odbioru powinien być sporządzony protokół, w którym powinna być również zawarta techniczna ocena wykonanych robót.

Podczas odbioru powinny być sprawdzone:

- zgodność wykonanych robót z dokumentacją techniczną,
- rodzaj i klasa użytego drewna oraz wymiary elementów,
- prawidłowość wykonania złączy,
- sposób zabezpieczenia konstrukcji przed utratą stateczności,
- sposób zabezpieczenia drewna przed wilgotnością, zagrzybieniem i działaniem ognia, jeżeli było ono przewidziane w dokumentacji.

W szczególności powinny być sprawdzone w rozwiązaniach dachowych:

- rozstawy dźwigarów, płatwi i innych belek,
- spadki połaci,
- układ tężników,
- prawidłowość mocowania okuć i połączeń itp.

## 8.3. Odbiór końcowy

Odbiorem końcowym powinny być objęte elementy lub obiekty całkowicie zakończone. Do odbioru końcowego wykonawca powinien przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną obiektu i robót,
- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenia (atesty) jakości użytych materiałów,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonanych robót,
- pisemne uzasadnienie odstępstw od dokumentacji potwierdzone przez nadzór techniczny.

Odbiór końcowy zakończony konstrukcji powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności konstrukcji z dokumentacją techniczną i warunkami technicznymi,
- prawidłowości kształtu i głównych wymiarów konstrukcji,
- prawidłowości oparcia konstrukcji na podporach i rozstawu elementów składowych,
- prawidłowości oparcia konstrukcji na podporach i rozstawu złączy między elementami konstrukcji,
- dopuszczalności odchyłek wymiarowanych oraz odchyłeń od kierunku poziomego i pionowego.

## 8.4. Ocena wykonania elementów lub konstrukcji z drewna

Jeżeli wszystkie sprawdzenia i badania dadzą wynik dodatni, należy uznać wykonanie robót za właściwe. W przypadku gdy chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, należy uznać albo całość robót albo tylko ich część za wykonane niewłaściwie.

W razie uznania całości lub części robót za wykonane niewłaściwie należy ustalić, czy stwierdzone odstępstwa od postanowień dokumentacji i warunków technicznych zagrażają bezpieczeństwu budowli lub uniemożliwiają jej użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem.

Konstrukcje zagrażające bezpieczeństwu budowli lub uniemożliwiające jej użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem powinny być rozebrane oraz ponownie wykonane w sposób prawidłowy i przedstawione do obioru.

Konstrukcje nie spełniające wymagań podanych w niniejszych warunkach technicznych, lecz uznane za pewne konstrukcyjnie i nie uniemożliwiające użytkowania budowli zgodnego z jej przeznaczeniem, mogą być przyjęte po obniżeniu wartości robót o wielkość ustaloną komisyjnie dla danego przypadku.

## 9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

### 9.1. Wymagania ogólne,

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Sposób rozliczenia robót podstawowych,

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>3</sup> konstrukcji dachowej, która obejmuje

- produkcję prefabrykowanych elementów drewnianych wraz ze stalowymi elementami konstrukcyjnymi,
- prace pomiarowe, przygotowawcze i pomocnicze,
- przygotowanie stanowiska roboczego,
- zakup, produkcja i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót na miejsce wbudowania,
- przygotowanie podłoża pod izolację przeciwwilgociową na styku beton/mur-drewno,
- przygotowanie i odwiązanie elementów składowych konstrukcji,
- impregnacja konstrukcji i miejsc obrabianych,
- montaż konstrukcji,
- wykonanie badań i pomiarów kontrolnych oraz przygotowanie stosownych protokołów, oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie resztek materiałów, będących własnością Wykonawcy.
- likwidacja stanowiska roboczego.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących,

W cenie robót podstawowych należy ująć koszt wykonania wszelkich innych robót pomocniczych niezbędnych do wykonania robót podstawowych w tym pomostów roboczych i rusztowań.

## 10. Dokumenty odniesienia

### 10.1 Normy

1. PN-EN 1995-1-1 Eurokod 5 Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.
2. PN-EN 301 Kleje na bazie fenolo- i aminoplastów do drewnianych konstrukcji nośnych. Klasyfikacja i wymagania użytkowe.
3. PN-EN 302 Kleje do drewnianych konstrukcji nośnych. Metody badań.
4. PN- EN 338 Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości wytrzymałościowo o przekroju prostokątnym. Część 1: Wymagania ogólne.
5. PN-EN ISO 7094 Podkładki okrągłe - Szereg bardzo duży - Klasa dokładności C.
6. PN-EN ISO 4016 Śruby z łbem sześciokątnym - Klasa dokładność C.
7. PN-EN 408 Konstrukcje drewniane. Drewno konstrukcyjne lite i klejone warstwowo. Oznaczenia niektórych cech fizycznych i mechanicznych.
8. PN-EN 1090-2 - Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych.
9. PN-EN 1193:1999 Konstrukcje drewniane. Drewno konstrukcyjne i drewno klejone warstwowo. Oznaczenie wytrzymałości na ścinanie i właściwości mechanicznych w poprzek włókien.
10. PN-EN 14080-1 Drewno klejone warstwowo i konstrukcyjne sklejone drewno lite - Wymagania
11. PN-EN 14081 Części 1-4 Konstrukcje drewniane - Drewno konstrukcyjne sortowane wytrzymałościowo o przekroju prostokątnym.
12. PN-EN 14298 Tarcica - Ocena jakości suszenia.
13. PN-EN 1515-1 Drewno okrągłe i tarcica. Dopuszczalne odchyłki i zalecane wymiary. Część 1. Tarcica iglasta.
14. PN-EN 1515-2 Drewno okrągłe i tarcica. Dopuszczalne odchyłki i zalecane wymiary. Część 1. Tarcica liściasta.
15. PN-EN 1611-1 Tarcica. Klasyfikacja drewna iglastego na podstawie wyglądu. Część1: Europejskiej świerki, jodły, sosny i dąglezje.
16. PN-EN 1616-1 Tarcica -- Klasyfikacja drewna iglastego na podstawie wyglądu -- Część 1: Europejskie świerki, jodły, sosny i dąglezje.
17. PN-C-04906 : 2015-10 Środki ochrony drewna -- Ogólne wymagania i badania.
18. PN-EN 13501-1 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków -- Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień.
19. PN-EN 15228 Drewno konstrukcyjne zabezpieczone przed korozją biologiczną.
20. PN-EN ISO 2081 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Elektrolityczne powłoki cynkowe z obróbką dodatkową na żelazie lub stali.

21. DIN 4074 – Sotierung von Holz nach der Tragfähigkeit.

## 10.2. Przepisy przywołane

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi normami. Do wykonania robót objętych ST mają zastosowanie w szczególności niżej wymienione przepisy i normy.

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo Budowlane.
- Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

## 10.3. Inne dokumenty i instrukcje

4. Przepisy BHP przy robotach budowlanych i transportowych.
5. Instrukcje techniczne producenta stosowanych materiałów i technologii.
6. Przywołane aprobaty techniczne, certyfikaty i deklaracje zgodności.
7. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych.

## 10.4. Uwagi

Projektanci dopuszczają zastosowanie innych materiałów i wyrobów niż podane w dokumentacji projektowej, pod warunkiem spełnienia przez nie minimalnych wymagań technicznych i funkcjonalnych. Pojawiające się w dokumentacji wskazania nazw producentów oraz znaki towarowe są tylko rozwiązaniami przykładowymi wyznaczającymi standard wbudowywanych materiałów, montowanych urządzeń i standard wykonania systemów i instalacji. Wszystkie wymienione produkty powinny być fabrycznie nowe, zastosowane zgodnie z wytycznymi w projekcie. Za każdym razem, gdy w jakiegokolwiek części dokumentacji użyto nazwy własnej oznacza to, że zamiast zaproponowanego wyrobu można zastosować materiał równoważny innych producentów niż wskazane w dokumentacji, pod warunkiem zachowania porównywalnych parametrów, technicznych, użytkowych i estetycznych. Projektant w żadnym miejscu dokumentacji nie ma na celu ograniczenia możliwości wprowadzania rozwiązań równoważnych.

## B.02.08.01 Konstrukcja więźby dachowej

### 1. Część ogólna

#### 1.1. Nazwa nadana przez zamawiającego

##### BUDOWA SCENY PLENEROWEJ W LUZINIE

#### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych,

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót z zakresu budownictwa ogólnego.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem konstrukcji więźby dachowej.

#### 1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych,

Opis prac towarzyszących i robót tymczasowych podano w ST „Wymagania Ogólne”

#### 1.4. Informacje o terenie budowy,

Informację o terenie budowy niezbędne z punktu widzenia

- organizacji robót,
- ochrony środowiska,
- warunków

bezpieczeństwa pracy,  
podano w ST „Wymagania  
Ogólne”.

#### 1.5. Nazwy i kody robót budowlanych CPV,

45261100-5 - Wykonywanie konstrukcji dachowych

#### 1.6. Określenia podstawowe,

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz zdefinicjami podanymi w ST „Wymagania Ogólne”

#### 1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót,

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

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie tradycyjnej, drewnianej konstrukcji więźby dachowej nad budynkiem.

Specyfikacja obejmuje następujący zakres robót:

- 1) dostawę tarcicy budowlanej na plac budowy,
- 2) pomiary kontrolne stanu wykonania konstrukcji ścian i stropu budynku w zakresie geometrycznej zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz innymi dokumentami sporządzonymi w trakcie realizacji robót: polecenia inspektora nadzoru, protokoły odbioru robót częściowych, itp.,
- 3) zabezpieczenie elementów drewnianych środkami ochrony p. poż. oraz środkami grzybo-iowadobójczymi,
- 4) wykonanie tradycyjnej, drewnianej konstrukcji więźby dachowej wraz z usztywnieniami połaciowymi poprzecznymi i podłużnymi (wiatrownice, stężenia kalenicowe itp.),
- 5) zabezpieczenie węzłów blachami montażowymi, klamrami ciesielskimi itp.
- 6) założenie folii wiatrowej i mocowanie kontrłat,
- 7) wykonanie łączenia połaci dachowej,
- 8) czynności kontrolne, sprawdzające i czynności odbiorowe konstrukcji więźby dachowej.

#### 2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

##### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych podano w ST „Wymagania ogólne”.

## 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

Wszelkie materiały do wykonania pokryć dachowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach polskich i zgodne z certyfikatami dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

### 2.2.2 Drewno

Drewno lite iglaste stosowane na konstrukcję więźby dachowej powinno spełniać wymagania następujących norm:

- PN-EN 1313-1 z uwagi na klasyfikację wymiarową,
- PN-EN 1611-1 z uwagi na klasyfikację jakościową (sęki, pęknięcia, krzywizna, zgnilizna, przebarwienia, skręt włókien, obliny),
- PN-EN 338 z uwagi na wytrzymałość drewna

konstrukcyjnego litego. Zgodnie z PN-EN 1313-1 wymiary przekrojów tarcicy iglastej są następujące:

Zalecana grubość [mm]	Zalecana szerokość [mm]														
	50	63	75	100	115	125	140	150	160	175	200	225	250	275	300
38		X	X	X		X		X		X	X	X	X		X
45	X														
50		X	X	X		X		X		X	X	X	X		X
63			X	X		X		X		X	X	X	X		X
75			X	X		X	X	X		X	X	X	X		X
100			X	X		X		X		X	X	X	X		X
150						X	X	X	X	X					
250											X	X	X	X	

X - dostępny przekrój

Zgodnie z PN-EN 1611-1 projektuje się następujące klasy jakościowe tarcicy iglastej:

- deskowanie: G4-3,
- deski konstrukcyjne: G4-0,
- krawędziaki i bale konstrukcyjne: G4-0,
- łąty i kontrłąty: G4-3.

Materiałem konstrukcyjnym jest drewno iglaste klasy C24 o następujących parametrach wytrzymałościowych (wg PN-EN 338):

$f_{mk} = 24 \text{ MPa}$ $f_{t0,k} = 14,5 \text{ MPa}$ $f_{t90,k} = 0,4 \text{ MPa}$ $f_{c0,k} = 21 \text{ MPa}$ $f_{c90,k} = 2,5 \text{ MPa}$ $f_{vk} = 4,0 \text{ MPa}$ $E_{m,0,mean} = 11,00 \text{ MPa}$ $E_{m0,k} = 7,40 \text{ MPa}$ $E_{m,90,mean} = 0,37 \text{ MPa}$ $G_{mean} = 0,69 \text{ MPa}$ $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$	$f_{mk}$ - wytrzymałość charakterystyczna na zginanie $f_{t0,k}$ - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie wzdłuż włókien $f_{t90,k}$ - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie w poprzek włókien $f_{c0,k}$ - wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie wzdłuż włókien $f_{c90,k}$ - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie w poprzek włókien $f_{vk}$ - wytrzymałość charakterystyczna na ścianie $E_{m,0,mean}$ - średni moduł sprężystości wzdłuż włókien $E_{m0,k}$ - gwarantowany moduł sprężystości wzdłuż włókien $E_{m,90,mean}$ - średni moduł sprężystości w poprzek włókien $G_{mean}$ - średni moduł odkształcalności postaciowego $\rho_k$ - wartość charakterystyczna gęstości $\rho_{mean}$ - wartość średnia gęstości
--	--

Wilgotność drewna iglastego litego stosowanego na elementy konstrukcyjne nie powinna przekraczać:

- 18% w konstrukcjach chronionych przed zawilgoceniem,
- 23% w konstrukcjach pracujących na otwartym powietrzu.

### 2.2.3 Złącza ciesielskie

Do montażu więźby dachowej należy stosować systemowe złącza ciesielskie. W zależności od typu złącza/elementu, powinno ono spełniać wymagania Europejskich Aprobatach Technicznych:

- złącza kątowe ETA-06/0106,
- złącza gięte ETA-07/0137,
- kątowniki do betonu ETA-07/0285,
- blachy węzłowe ETA-10/0440,
- wieszaki belek ETA-06/0270 i ETA-07/0245,
- złącza płatwiowe ETA-07/0053
- ognioodporne wieszaki belek ETA-06/0270,
- złącza kotwiące ETA-07/0285,
- wieszaki belek stalowych ETA-17/0554,
- złącze krokwiowo-płatwiowe ETA-07/0137,
- podstawa słupa ETA-07/0285,
- złącza krokwiowe ETA-07/0317.

### 2.2.4. Łączniki mechaniczne

Łączniki mechaniczne stosowane w połączeniach konstrukcji drewnianej w postaci gwoździ lub wkrętów dołączony ciesielskich zgodnych z Europejską Aprobatach Techniczną ETA-04/0013.

Elementy konstrukcji dachu mocowane do betonu lub muru, należy wykonać przy użyciu gwintowanych na całej długości prętów kotwowych ze stali węglowej ocynkowanej galwanicznie (Zn min. 20µm) ze stali co najmniej S235. Pręty kotwowe należy wklejać z mur lub beton za pomocą specjalnych żywic zgodnej z Europejskimi Aprobatach Technicznymi:

- ETA 13/0415 dla murów z cegły ceramicznej, ceramicznych pustaków, bloczków zautoklawizowanego betonu komórkowego (żywica poliestrowa),
- ETA 14/0383 dla betonu i żywicy metakrylowej,
- ETA 11/0360 dla betonu i żywicy epoksydowej.

W zależności rodzaju i usytuowania załącza, łączniki mechaniczne projektuje się ze stali zwykłej lub nierdzewnej 304, 304L, 316, 316L lub HCR. W przypadku łączników ze stali węglowej grubość ocynku powinna wynosić minimum 12µm.

### 2.2.5. Preparaty do zabezpieczania drewna przed korozją

Preparaty do zabezpieczania drewna i materiałów drewnopodobnych przed korozją biologiczną powinny być zgodne z wymaganiami PN-C-04906 : 2015-10.

Preparaty powinny posiadać aprobaty techniczne, certyfikaty ITB zgodności z aprobatami, technicznymi i deklaracje zgodności.

### 2.2.6. Zabezpieczanie drewna przed ogniem

Projektowana więźba dachowa musi być zabezpieczona p.poż. metodą smarowania odpowiednim preparatem solnym. Zastosowany preparat powinien posiadać właściwości użytkowe dotyczące reakcji na ogień zgodne PN-EN 13501-1: B-s1, d0:

- zapalność małym płomieniem przez 60s  $F_s < 150$  mm, ograniczony udział w pożarze
- brak rozgorzenia,
- prawie bez dymu,
- brak płonących kropel.

W zależności od parametru p.poż. REI przegrody budowlanej, w której znajduje się projektowany element drewniany więźby dachowej, należy zabezpieczyć go poprzez wykonanie:

- suchej zabudowy p.poż. (np. z płyt ogniowych g-k),
- powłoki z farb pęczniących.

Parametr powłoki ochronnej p.poż. dobrać zgodnie z wymaganą klasą odporności ogniowej określonej w dokumentacji projektowej.

## Zabudowa p.poż. drewna

Wymagana odporność ogniowa	Obudowa płytami gipsowo-kartonowymi ogniowymi	Uwagi
R 30	1x12,5mm	Zaleca się stosować rozwiązania systemowe (np. Rigips, Nida, Fermacell). Podane grubości okładzin należy zweryfikować w wybranym systemie.
R 60	2x12,5mm	
R 90	3x12,5mm	
R 120	4x12,5mm	

Wszelkie produkty do zabezpieczania drewna materiałów drewnopodobnych przed ogniem powinny posiadać odpowiednie aprobaty techniczne stosownie do ich projektowanej odporności ogniowej.

### 2.2.7. Preparaty do zabezpieczania drewna przed działaniem korozji chemicznej

Preparaty do zabezpieczania drewna i materiałów drewnopodobnych przed działaniem korozji chemicznej powinny spełniać wymagania podane w aprobatkach technicznych.

### 2.2.8. Folia wstępnego krycia

Folia wstępnego krycia - odporna na rozerwanie włóknina poliestrowa z poszyciem z otwartego dyfuzyjnie poliuretanu. Duża odporność na rozerwanie powinna zapewnić maksymalne bezpieczeństwo przy chodzeniu po połączeniu dachu. Duża odporność na rozerwanie w poprzek i wzdłuż umożliwia szybkie i bardzo dokładne rozwijanie z rolki.

### Dane techniczne

Klasyfikacja pożarowa	Trudno zapalny B1
Siła rozrywająca	350 N/5 cm (35 kp/5 cm) zgodnie z DIN EN 12311
Wodoszczelność	wodoszczelny (DIN EN 1311 1)
Wartość Sd	około 0,15 m
Odporność temperaturowa	-40 °C do +80 °C
Masa	około 190 g/m <sup>2</sup>
Waga rolki	około 14 kg
Długość rolki	50 m
Szerokość rolki	1,50 m
Mocowanie do podłoża	wstępne-mechaniczne za pomocą zszywek lub gwoździ, docelowo mocowane kontrłatami
Łączenie pasów	na zakład min 15 cm, łączenia folii uszczelniają za pomocą taśmy samoprzylepnej do PE (folie paroszczelne)

Wszystkie materiały i środki powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz według odpowiednich norm wyrobu. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

### 2.2.9. Podstawowy materiał

Do wykonania więźby dachowej dla przedmiotowego zadania przewiduje się zastosowanie następującego podstawowego materiału :

- krokwie z drewna klasy C24,
- płatwie z drewna klasy C24,
- słupy z drewna klasy C24,
- miecze z drewna klasy C24,
- podwalina z drewna klasy C24,
- kleszcze z drewna klasy C24,
- zastrzały z drewna klasy C24,
- murłata z drewna klasy C24,
- belki, podciagi z drewna klasy C24,
- łąty drewniane z drewna klasy C24,
- kontrłaty z drewna klasy C24,
- deski drewniane klasy C24,
- złącza ciesielskie zgodnie z pkt 2.2.3,
- łączniki metalowe zgodnie z pkt 2.2.4,
- folia wstępnego krycia zgodnie z pkt. 2.2.8,



- środek impregnujący drewno z uwagi na ochronę grzybo- i owadobójczą oraz ochronę przeciwpożarową zgodnie z pkt 2.2.6,
- zabudowa z płyt ogniowych g-k p.poż. zgodnie z pkt 2.2.6,

Wymiary elementów konstrukcyjnych zgodnie z wymiarami podanymi w dokumentacji projektowej. Wizualne sortowanie i nadzorowani maszyn sortowniczych powinien wykonywać brakarz mający sprawdzone kwalifikacje.

Projektowana tarcica powinna być suszona sztucznie do wymaganej normami wilgotności.

Ponadto materiały stosowane do wykonywania pokryć dachowych powinny mieć:

- Certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich,
- na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania.

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producenta. Wykonawca obowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do wykonania pokryć dachowych.

### **3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do wykonania drewnianej konstrukcji więźby dachowej przewiduje się zastosowanie następującego podstawowego sprzętu: piła do drewna ręczna, obcęgi, młotki ciesielskie, poziomice, pion, klucze oczkowe inasadowe, pędzle, szczotki do impregnacji, wiadra lub pojemniki ze środkami impregnacijnymi, elektronarzędzia ręczne jak: wiertarka, elektro-wkrętarki, pilarki do drewna elektryczne lub spalinowe, rusztowania systemowe z pomstami technologicznymi, przyścienny wyciąg budowlany.

### **4. Wymagania dotyczące środków transportu**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące środków transportu**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące środków transportów**

Materiały niezbędne do wykonania robót dowieźć na teren budowy samochodem dostawczym. Podczas transportu materiałów przewozić w oryginalnych opakowaniach w sposób określony przez producenta, w sposób który nie wpłynie niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z ich technologią oraz zasadą ciągłości frontu robót. Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu budowy. Rozładunek materiałów należy prowadzić w sposób ostrożny przy użyciu środków i sprzętu zapewniających niezmiennie właściwości materiału, gwarantujące właściwą jakość robót. Do rozładunku można używać wózków widłowych, przenośników taśmowych, żurawi samochodowych lub rozładunek prowadzić ręcznie przy zachowaniu niezbędnych środków bezpieczeństwa zgodnie z warunkami bhp. Transport wewnętrzny poziomy ręczny za pomocą wózków transportowych. Transport pionowy za pomocą przyściennego wyciągu budowlanego.

### **5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

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

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1. Zwyczajna więźba dachowa**

- Przekroje i rozmieszczenie elementów powinny być zgodnie z dokumentacją techniczną.
- Przy wykonywaniu znacznej liczby jednakowych elementów konstrukcyjnych należy stosować wzorniki (szablony) z ostruganych desek o wilgotności nie większej niż 18%, ze sklejk lub z płyt twardych płyt pilśniowych. Dokładność wykonania wzornika powinna wynosić  $\pm 1$  mm. Dokładność tę należy sprawdzić przez próbny montaż, a następnie sprawdzać okresowo za pomocą taśmy stalowej.
- Długość elementów wykonanych według wzorników nie powinna różnić się

- od długości projektowanych więcej niż 0,5 cm.
- Jeżeli zachodzi konieczność obróbki końców elementów podczas montażu, długości powinny być większe od długości projektowanych. Nadmiar ten jest zależny od sposobu obróbki końców elementów.
- Połączenia krokwi połączeń trójkątnych (tzw. kulawek) z krokwiemi narożnymi (krawężnicami) powinny być wykonywane na styk i zbite gwoździami.
- Połączenia krokwi z krokwiemi koszowymi powinny być wykonywane przez przybicie do krokwi koszowej końców krokwi opartych na niej we wrębie. Można również stosować wyżłobienia krokwi koszowej, przybijając krokwie do płaszczyzn bocznych.
- Dopuszcza się następujące odchyłki w rozstawie wiązarów pełnych lub krokwi:
  - ± 2cm w osiach rozstawu wiązarów, ± 1 cm w osiach rozstawu krokwi.
- Dla przekryć dachowych o większych rozpiętościach wykonanych za pomocą wiązarów kratowych napierścienie zębate albo z węzłami na gwoździe, wiązarów łukowych lub łukowo - kratowych, łuków klejonych itp. Odchyłki wymiarowania powinny być ustalone na podstawie obliczeń statycznych zgodnie z normami.
- Elementy więźby dachowej stykające się z murem lub z betonem powinny być w miejscach styku odizolowane co najmniej jedną warstwą papy.

### 5.2.2. Wiązary dachowe o dużej rozpiętości

- Wiązary należy montować na roboczych pomostach montażowych wykonanych na wyrównanym i wypoziomowanym podłożu, zabezpieczonym przed osiadaniem podczas robót. Deski pomostu powinny mieć wilgotność nie większą niż 18% i być jednostronnie ostrugane. Na pomost należy nanieść zarys montowanej konstrukcji z ewentualnym uwzględnieniem strzałki odwrotnej.
- Dopuszczalne odchyłki od wymiarów projektowanych przy nanoszeniu ich na pomost montażowy powinny wynosić:
  - y) w konstrukcjach o rozpiętości do 15 m:
    - ± 5 mm na długości przęsła,
    - ± 2 mm w odległości pomiędzy węzłami oraz na wysokości wiązara,
  - z) w konstrukcjach o rozpiętości ponad 15 m:
    - ± 10 mm na długości przęsła,
    - ± 4 mm w odległości pomiędzy węzłami oraz na wysokości wiązara,
- Gotowe wiązary powinny być (w miarę możliwości) przechowywane w ostnionych pomieszczeniach lub zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi. Powinny być one ułożone na podkładach w stosy i rozdzielne przekładkami. Jeżeli ze względu na duże wymiary zachodzi konieczność składowania wiązarów na otwartym powietrzu, stosy należy przykrywać papą, folią z tworzyw sztucznych lub w inny sposób zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi.
- Wiązary i elementy składowe powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami w czasie transportu. Śruby, ściągi itp. Powinny być skręcone przed załadunkiem. Po wyładunku należy dokonać przeglądu tych części, usunąć ewentualne uszkodzenia i ponownie dokręcić śruby, ściągi itp.
- Przed podnoszeniem wiązarów należy zabezpieczyć je przed wyboczeniem lub zwichrowaniem, a węzły przed rozluźnieniem połączeń i przesuwem w płaszczyźnie lub poza płaszczyznę wiązara. Elementy smukłe należy przed podniesieniem czasowo usztywnić dodatkowymi prętami, rozpórkami, uchwytami itp. Miejsca zawieszenia wiązara za pomocą uchwytów linowych powinny być tak dobrane, aby podczas jego transportu na miejsce ułożenia we wszystkich prętach występowały siły o takich samych znakach, jakie będą występowały w okresie użytkowania konstrukcji oraz aby nie została naruszona sztywność węzłów; siły w prętach nie powinny być większe niż otrzymywane z obliczeń statycznych.
- Miejsca zaczepiania uchwytów linowych powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi za pomocą podkładek.
- Wiązary ustawione na podporach powinny być niezwłocznie połączone tężnikami stałymi lub stężeniami tymczasowymi i zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi. Usunięcie zawieszenia wiązara z haka dźwigu montażowego przed zabezpieczeniem stateczności wiązara jest niedopuszczalne.
- Dopuszczalne odchyłki wymiarów wiązarów przed trwałym zamocowaniem wynoszą:
  - ± 10mm w rozstawie osiowym wiązarów w rzucie poziomym, 0,5% wysokości wiązara na odchylenie płaszczyzny wiązara od pionu,
  - ± 10mm w osiach węzłów podporowych od osi podpór.

- Dopuszczalne odchyłki wymiarów wiązarów po trwałym zamocowaniu wynoszą: aa) w długości wiązara:
  - ± 20mm przy rozpiętości do 15m,
  - ± 30mm przy rozpiętości ponad 15m, bb) w wysokości wiązara:
    - ± 10mm przy rozpiętości do 15m,
    - ± 20mm przy rozpiętości ponad 15m,
    - ± 5mm w odległości między węzłami (mierzonej wzdłuż pasa).

### 5.2.3. Deskowanie połaci dachowych

Na deskowanie należy stosować deski klasy G4-0 o grubości nie mniejszej niż 25mm. W technicznie uzasadnionych przypadkach przy zagęszczonym rozstawie krokwi dopuszcza się deski o grubości 19 lub 22mm. Szerokość desek nie powinny być większe niż 18cm. W deskach niedopuszczalne są otwory po sękach o średnicy większej niż 20mm.

Deski powinny być powleczone ze wszystkich stron nietoksycznymi preparatami grzybobójczymi, ułożone prawą stroną (dordzeniową) ku dołowi i przybite do każdej krokwi dwoma gwoździami. Długość gwoździ powinna być co najmniej 2,5 razy większa od grubości desek. Czoła desek powinny stykać się na krokwiach. W przypadku użycia desek z oflisami górne płaszczyzny pokrycia z desek powinny być bez oflisów.

Deskowania stanowiące podkład pod pokrycie papowe powinny być układane na styk lub na przylgę. Odstępy między deskami pod pokrycie z blachy ocynkowanej mogą wynosić nie więcej niż 5cm, a z blachy cynkowej nie więcej niż 4cm. Przy kryciu blachą cynkową w łuskę lub w karo deskowanie powinno być szczelne (łączenie desek na styk).

Niezależnie od rodzaju pokrycia (również w przypadkach łączenia połaci dachowych) za kominami powinny być wykonane - od strony spływu wody połaci dachowej - odboje (kozubki), tj. deskowania ułożone ze spadkami umożliwiającymi spływ wody na boki poza komin. Deski odbojów, koszy, okapów, latarni itp., powinny być układane na styk.

### 5.2.4. Łaczenie połaci dachowych

Łaty powinny mieć przekrój dobrany według obliczeń statycznych, jednak nie mniej niż 38x50mm.

Łaty ułożone poziomo powinny być przybite do każdej krokwi jednym gwoździem okrągłym 40x100mm lub kwadratowym 35x100mm. Długość gwoźdździ powinna być co najmniej 2,5 razy większa niż grubość łaty.

### 5.2.5. Włazy dachowe

Włazy dachowe powinny być wykonane w postaci ramy z desek o grubości 38-45mm wystającej nie mniej niż 10cm ponad deskowanie lub 15-20cm ponad łączenie dachu.

Rama powinna być obrobiona blachą i zaopatrzona w pokrywę z desek o grubości 25mm wzmocnioną od spodulstwami i pokrytą blachą.

### 5.2.6. Ławy kominarskie

Szerokość ławy powinna wynosić co najmniej 30cm, a grubość 50mm. Zaleca się ławy z dwóch desek ułożonych z prześwitem nie większym niż 3cm i usztywnionych od spodu łatami 38x50mm przybitymi prostopadłe do desek.

Ławy powinny być oparte na stalowych podpórkach ocynkowanych o dwóch nóżkach wbitych w krokwie. Rozstaw podpórek powinien być nie większy niż 2m na poziomych odcinkach i 1m na pochyłych odcinkach. Łączenia desek i ław powinny znajdować się na podpórkach i być wzmocnione podkładkami z desek o tej samej grubości. Na ławach pochyłych należy z wierzchu przybijać listwy w odstępach nie większych niż 40cm.

### 5.2.7. Podsufitki

Podsufitki pod tynk powinny być wykonane z desek klasy G4-0 tarcicy ogólnego o grubości przewidzianej projektem, ale nie mniejsze niż 19mm. Deski o szerokości większej niż 12cm powinny być dzielone lub nadłupane. Odstępy między nimi nie powinny być większe niż 15mm. Dopuszcza się wykorzystanie desek lub rusztowań po uprzednim oczyszczeniu desek.

Każda deska powinna być przybita do belki co najmniej dwoma gwoździami. Długość gwoździ do przybijania podsufitki powinna być 2,5 - 3 razy większa od grubości desek, a przy podsufitce obciążonej lekką izolacją ocieplającą 3-3,5 razy większa.

Czołowe styki desek powinny znajdować się na belkach stropu, a łączna długość styków na 1 m belki nie powinna być większa niż 80cm.

Podsufitki strugane powinny być wykonane (jeśli projekt nie przewiduje inaczej) z desek struganych klasy G4-0tarcicy ogólnego przeznaczenia o grubości nie mniejszej niż 19mm i o szerokości nie przekraczającej 12cm.

Deski powinny być łączone między sobą na wręb i przybite do belek jak deski podsufitki pod tynk.

## **6. Kontrola jakości robót i badania**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót i badań**

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

### **6.2. Kontrola wykonania drewnianej więźby dachowej**

Sprawdzenie wykonania robót budowlanych stanowiących przedmiot niniejszej specyfikacji polega na kontrolowaniu zgodności ich wykonania z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji. Kontrola jakości robót obejmuje następujące czynności:

- cc) kontrolę zgodność zastosowanego materiału z wymaganiami dokumentacji projektowej i ST, dd) kontrolę elementów przed ich zmontowaniem,
- ee) kontrolę gotowej konstrukcji,
- ff) kontrolę stężenia i zwiatrowania konstrukcji.

Badanie materiałów przewidzianych w projekcie lub niniejszych warunkach technicznych do wykonania konstrukcji drewnianej powinno być dokonane przy dostawie tych materiałów. Ocena jakości materiałów przy odbiorze konstrukcji powinna być dokonywana pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy i zaświadczeń z kontroli stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz norm państwowych.

Badania elementów przed ich zmontowaniem powinno obejmować:

- sprawdzenie wykonania połączeń na zgodność z wymaganiami podanymi w dokumentacji technicznej,
- sprawdzenie wymiarów wzorników (szablonów) i konturów oraz wymiarów poszczególnych elementów konstrukcji należy przeprowadzić za pomocą pomiaru taśmą lub inną miarą stalową z podziałką milimetrową, przez stwierdzenie ich zgodności z dokumentacją techniczną i wymaganiami podanymi w niniejszych warunkach technicznych,
- sprawdzenie wilgotności drewna.

## **7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

### **7.1. Ogólne zasady dotyczące przedmiaru i obmiaru robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

m<sup>3</sup> (metr sześcienny) dla drewnianej konstrukcji więźby dachowej

m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) deskowanie i ołacenie połączeń dachowych, pokrycia folią szt. (sztuka) włączy dachowe

m (metr) ławy kominiarskie

Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian podanych w dokumentacji powykonawczej zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze.

## **8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

Elementy drewniane przewiezione na plac budowy powinny być oznakowane zgodnie z EN 14081-1 i przedstawione do odbioru nadzorowi budowy.

Czynności odbiorowych dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie kontroli jakości dostarczonych materiałów, wykonanych robót potwierdzonych odpowiednimi protokołami i zapisami w Dzienniku Budowy, na podstawie zgodności z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz wymaganym zakresem robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji, dały wyniki pozytywne.

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

W zależności od rodzaju robót i warunków występujących na budowie odbiór konstrukcji z drewna oraz materiałów drewnopochodnych może być przeprowadzony częściowo w trakcie robót (odbiór międzyoperacyjny) oraz po zakończeniu robót.

Przekroje i rozmieszczenie elementów powinno być zgodne z dokumentacją techniczną.

Do odbioru robót powinny być przedłożone: dokumentacja techniczna, dziennik budowy oraz dokumentacja powykonawcza wraz z naniesionymi na projekcie zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania konstrukcji i realizacji budowy.

Odstępstwa od postanowień projektu powinny być uzasadnione zapisem w dzienniku budowy i potwierdzone przez nadzór techniczny albo innym równorzędnym dowodem.

Podstawą do oceny technicznej konstrukcji drewnianych jest sprawdzenie jakości:

- wbudowania materiałów,
- wykonania elementów przed ich zmontowaniem,
- gotowej konstrukcji.

### **8.3. Odbiory międzyoperacyjne i częściowe**

Odbiory międzyoperacyjne lub częściowe powinny być przeprowadzone w przypadkach wykonywania poszczególnych fragmentów robót przez oddzielne brygady robotników oraz w przypadku gdy nie będzie dostępu do wykonanego elementu lub konstrukcji przy odbiorze końcowym. Z każdego odbioru powinien być sporządzony protokół, w którym powinna być również zawarta techniczna ocena wykonanych robót.

Podczas odbioru powinny być sprawdzone:

- zgodność wykonanych robót z dokumentacją techniczną,
- rodzaj i klasa użytego drewna oraz wymiary elementów,
- prawidłowość wykonania złączy,
- sposób zabezpieczenia drewna przed wilgotnością, zagrzybieniem i działaniem ognia, jeżeli było ono przewidziane w dokumentacji.

W szczególności powinny być sprawdzone:

- w rozwiązaniach dachowych: rozstawy krokwi, płatwi i łąt, spadki połaci, prawidłowość wykonania deskowań wraz z odbojami, włazami dachowymi, okienkami itp.
- w stropach: rozstawy belek stropowych, ich podparcie i zabezpieczenie końców, spoziomowanie belek, dokładność przybicia łąt pod ślepe pułapy, grubość desek w ślepych pułapach i podsufitkach oraz sposób ułożenia podsypki na ślepym pułapie, wymiary i rozstaw legarów podłogowych, rodzaj, sposób łączenia i mocowania oraz wykończenia desek w podłogach,
- w ścianach: układ elementów składowych, pionowość ustawień ścian i sposób ich umocowania, grubość i sposób wykonania poszczególnych warstw w ścianach
- w schodach ciesielskich: wymiary stopni łącznie z ich grubością.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiorem końcowym powinny być objęte elementy lub obiekty całkowicie zakończone. Do odbioru końcowego wykonawca powinien przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną obiektu i robót,

- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenia (atesty) jakości użytych materiałów,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych,
- zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonanych robót,
- pisemne uzasadnienie odstępstw od dokumentacji potwierdzone przez nadzór techniczny. Odbiór końcowy zakończony konstrukcji powinien polegać na sprawdzeniu:
  - zgodności konstrukcji z dokumentacją techniczną i warunkami technicznymi,
  - prawidłowości kształtu i głównych wymiarów konstrukcji,
  - prawidłowości oparcia konstrukcji na podporach i rozstawu elementów składowych,
  - prawidłowości oparcia konstrukcji na podporach i rozstawu złączy między elementami konstrukcji,
  - dopuszczalności odchyłek wymiarowanych oraz odchyłeń od kierunku poziomego i pionowego

#### **8.4. Ocena wykonania elementów lub konstrukcji z drewna**

Jeżeli wszystkie sprawdzenia i badania dadzą wynik dodatni, należy uznać wykonanie robót za właściwe. W przypadku gdy chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, należy uznać albo całość robót albo tylko ich część za wykonane niewłaściwie.

W razie uznania całości lub części robót za wykonane niewłaściwie należy ustalić, czy stwierdzone odstępstwa od postanowień dokumentacji i warunków technicznych zagrażają bezpieczeństwu budowli lub uniemożliwiają jej użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem.

Konstrukcje zagrażające bezpieczeństwu budowli lub uniemożliwiające jej użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem powinny być rozebrane oraz ponownie wykonane w sposób prawidłowy i przedstawione do odbioru.

Konstrukcje nie spełniające wymagań podanych w niniejszych warunkach technicznych, lecz uznane za pewne konstrukcyjnie i nie uniemożliwiające użytkowania budowli zgodnego z jej przeznaczeniem, mogą być przyjęte po obniżeniu wartości robót o wielkość ustaloną komisyjnie dla danego przypadku.

### **9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

#### **9.1. Wymagania ogólne,**

Ogólne zasady dotyczące rozliczeń robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

#### **9.2. Sposób rozliczenia robót podstawowych,**

Więźba dachowa i ołacenie

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>3</sup> konstrukcji więźby dachowej oraz ilość m<sup>2</sup> łączenia, które obejmują

- prace pomiarowe, przygotowawcze i pomocnicze,
- przygotowanie stanowiska roboczego,
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót na miejsce wbudowania,
- przygotowanie podłoża pod izolację przeciwwilgociową z papy pod murłatą montaż murłaty,
- przygotowanie i odwiązanie elementów składowych konstrukcji.
- impregnacja konstrukcji i miejsc obrabianych,
- zmontowanie konstrukcji,
- ułożenie folii wstępnego krycia,
- przybicie kontrłat,
- przybicie łat,
- przycięcie łat przy krokwiach narożnych lub końcowych, obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi, ustawienie, przestawianie i rozbiórkę rusztowań,
- wykonanie badań i pomiarów kontrolnych oraz przygotowanie stosownych protokołów, oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie resztek materiałów, będących własnością Wykonawcy.
- likwidacja stanowiska roboczego.

#### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących,**

W cenie robót podstawowych należy ująć koszt wykonania wszelkich innych robót pomocniczych niezbędnych do wykonania robót podstawowych w tym pomostów roboczych i rusztowań.

### **10. Dokumenty odniesienia**

#### **10.1 Normy**

1. PN-EN 1995-1-1 Eurokod 5 Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.
2. PN- EN 338 Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości wytrzymałościowo o przekroju prostokątnym. Część 1: Wymagania ogólne.
3. PN-EN 518 Sortowanie. Wymagania w odniesieniu do norm dotyczących sortowania wytrzymałościowego metodą wizualną.
4. PN-EN 519 Drewno konstrukcyjne. Sortowanie. Wymagania dla tarcicy sortowanej wytrzymałościowo metodą maszynową oraz dla maszyn sortujących
5. PN-EN ISO 2081 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Elektrolityczne powłoki cynkowe z obróbką dodatkową na żelazie lub stali.
6. PN-EN ISO 7094:2004 Podkładki okrągłe - Szereg bardzo duży - Klasa dokładności C.
7. PN-EN ISO 4016:2004 Śruby z łbem sześciokątnym - Klasa dokładności C.
8. PN-EN 844-1 Drewno okrągłe i tarcica - Terminologia - Terminy ogólne wspólne dla drewna okrągłego i tarcicy.
9. PN-EN 844-2 Drewno okrągłe i tarcica - Terminologia - Terminy ogólne dotyczące drewna okrągłego.
10. PN-EN 844-3 Drewno okrągłe i tarcica - Terminologia - Terminy ogólne dotyczące tarcicy.
11. PN-EN 844-4 Drewno okrągłe i tarcica - Terminologia - Terminy dotyczące wilgotności.
12. PN-EN 844-5 Drewno okrągłe i tarcica - Terminologia - Terminy dotyczące wymiarów drewna okrągłego.
13. PN-EN 844-6 Drewno okrągłe i tarcica - Terminologia - Terminy dotyczące wymiarów tarcicy.
14. PN-EN 844-7 Drewno okrągłe i tarcica - Terminologia - Terminy dotyczące anatomicznej budowy drewna.
15. PN-EN 844-8 Drewno okrągłe i tarcica - Terminologia - Terminy dotyczące cech drewna okrągłego
16. PN-EN 844-9 Drewno okrągłe i tarcica - Terminologia - Terminy dotyczące cech tarcicy.
17. PN-EN 844-10 Drewno okrągłe i tarcica - Terminologia - Terminy dotyczące przebarwień i uszkodzeń grzybowych.
18. PN-EN 844-11 Drewno okrągłe i tarcica - Terminologia - Terminy dotyczące uszkodzeń powodowanych przez owady.
19. PN-EN 844-12 Drewno okrągłe i tarcica - Terminologia - Część 12: Terminy uzupełniające i indeks ogólny.
20. PN-EN 408:1998 Konstrukcje drewniane. Drewno konstrukcyjne lite i klejone warstwowo. Oznaczenia niektórych cech fizycznych i mechanicznych.
21. PN-EN 1193:1999 Konstrukcje drewniane. Drewno konstrukcyjne i drewno klejone warstwowo. Oznaczenie wytrzymałości na ścinanie i właściwości mechanicznych w poprzek włókien.
22. PN-EN 975-1:2002 Tarcica - Klasyfikacja drewna liściastego na podstawie wyglądu - Część 1: Dąb i buk.
23. PN-EN 1309-1:2002 Drewno okrągłe i tarcica - Metoda oznaczania wymiarów - Część 1: Tarcica
24. PN-EN 1309-2:2006 Drewno okrągłe i tarcica - Metoda oznaczania wymiarów - Część 2: Drewno okrągłe - Wymagania dotyczące pomiarów i zasad obliczania miąższości (oryg.)
25. PN-EN 1310:2000 Drewno okrągłe i tarcica - Metody pomiaru cech
26. PN-EN 1311:2000 Drewno okrągłe i tarcica - Metody pomiaru biologicznej degradacji
27. PN-EN 1312:2002 Drewno okrągłe i tarcica - Oznaczanie objętości partii tarcicy
28. PN-EN 1313-1:2002 Drewno okrągłe i tarcica - Dopuszczalne odchyłki i wymiary zalecane - Część 1: Tarcica iglasta
29. PN-EN 1313-2:2002 Drewno okrągłe i tarcica - Dopuszczalne odchyłki i zalecane wymiary - Część 2: Tarcica liściasta.
30. PN-EN 14081-1 Konstrukcje drewniane. Drewno konstrukcyjne sortowane.
31. PN-EN 14298:2005 Tarcica - Ocena jakości suszenia.
32. PN-EN 1515-1 Drewno okrągłe i tarcica. Dopuszczalne odchyłki i zalecane wymiary. Część 1. Tarcica iglasta.
33. PN-EN 1515-2 Drewno okrągłe i tarcica. Dopuszczalne odchyłki i zalecane wymiary. Część 1. Tarcica liściasta.
34. PN-EN 1611-1 Tarcica. Klasyfikacja drewna iglastego na podstawie wyglądu. Część 1: Europejskie świerki, jodły, sosny i daglezie.
35. PN-EN 1616-1 Tarcica -- Klasyfikacja drewna iglastego na podstawie wyglądu -- Część 1: Europejskie świerki, jodły, sosny i daglezie.
36. PN-C-04906 : 2015-10 Środki ochrony drewna -- Ogólne wymagania i badania.
37. PN-EN 13501-1 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków -- Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień.

## 10.2. Przepisy przywołane

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z obowiązującymi normami. Do wykonania robót objętych ST mają zastosowanie w szczególności niżej wymienione przepisy i normy.

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo Budowlane.
- Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

## 10.3. Inne dokumenty i instrukcje

6. Przepisy BHP przy robotach budowlanych i transportowych.
7. Instrukcje techniczne producenta stosowanych materiałów i technologii.
8. Przywołane aprobaty techniczne, certyfikaty i deklaracje zgodności.
9. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych tom I część II Warszawa Arkady 1990.

## 10.4. Uwagi

Projektanci dopuszczają zastosowanie innych materiałów i wyrobów niż podane w dokumentacji projektowej, pod warunkiem spełnienia przez nie minimalnych wymagań technicznych i funkcjonalnych. Pojawiające się w dokumentacji wskazania nazw producentów oraz znaki towarowe są tylko rozwiązaniami przykładowymi wyznaczającymi standard wbudowywanych materiałów, montowanych urządzeń i standard wykonania systemów i instalacji. Wszystkie wymienione produkty powinny być fabrycznie nowe, zastosowane zgodnie z wytycznymi w projekcie. Za każdym razem, gdy w jakiegokolwiek części dokumentacji użyto nazwy własnej oznacza to, że zamiast zaproponowanego wyrobu można zastosować materiał równoważny innych producentów niż wskazane w dokumentacji, pod warunkiem zachowania porównywalnych parametrów, technicznych, użytkowych i estetycznych. Projektant w żadnym miejscu dokumentacji nie ma na celu ograniczenia możliwości wprowadzania rozwiązań równoważnych.







## Spis treści

- 1 ST - WYMAGANIA OGÓLNE
- 2 ST - INSTALACJE ZEWNĘTRZNE - ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ - ROBOTY ZIEMNE
- 3 ST - INSTALACJE ZEWNĘTRZNE - ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ - ROBOTY MONTAŻOWE
- 4 ST - INSTALACJA WEWNĘTRZNA- INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI C.W.U
- 5 ST - INSTALACJA WEWNĘTRZNA - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

### 1 ST - WYMAGANIA OGÓLNE

#### 1.1 WSTĘP

##### 1.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Specyfikacja Techniczna Branżowa - Branża Sanitarna, odnosi się do wymagań, dla wszystkich

wymagań technicznych, dotyczących wykonania i odbioru robót branży sanitarnej, które zostaną wykonane w ramach zadania:

BUDOWA SCENY PLENEROWEJ W LUZINIE

##### 1.1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

##### 1.1.3 Zakres Robót objętych ST

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

#### 1 ST Wymagania ogólne

#### 2 ST Instalacje zewnętrzne - zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej- roboty ziemne

#### 3 ST Instalacja zewnętrzne - zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej - roboty montażowe 4 ST Instalacja wewnętrzna - instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji c.w.u.,

#### 5 ST Instalacja wewnętrzna - instalacja kanalizacji sanitarnej

#### 6 ST Instalacja wewnętrzna - instalacja centralnego ogrzewania 7 ST Instalacja wewnętrzna - instalacja wentylacji i klimatyzacji

##### 1.1.4 Określenia podstawowe użyte w ST

Określenia podstawowe użyte w ST i wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- Dziennik Budowy – urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót , rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej, między Inwestorem, Wykonawcą i projektantem.
- Inżynier - osoba wymieniona w danych kontraktowych ( wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji robót.
- Księga Obmiaru - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wписywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót.
- Laboratorium - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do prowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów i Robót.
- Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonywania Robót, zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

- Objazd tymczasowy – droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- Pas drogowy – wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczenia w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

Odpowiednia (bliska) zgodność – zgodność wykonywanych robót z dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony, z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

- Polecenia Inżyniera – wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy Robót w formie pisemnej, dotyczącej sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- Projektant – uprawniona osoba fizyczna lub prawna, będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- Przetargowa dokumentacja projektowa – część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- Przedmiar Robót – wykaz robót, z podaniem ilości, w kolejności technologicznej ich wykonania.
- Teren robót – teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

### 1.1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, postanowieniami umowy i poleceniami Inżyniera.

### 1.1.6 Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w warunkach Kontraktowych przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz z wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów pomiarowych oraz reperów, Dziennik Budowy i Księgę Obmiaru, Dokumentację Projektową i ST.

### 1.1.7 Dokumentacja Projektowa i Powykonawcza

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

- Zamawiającego, tj.: Przetargową dokumentacją projektową – rysunki pozwalające na określenie lokalizacji, zakresu i charakteru robót zawarte w Dokumentacji Przetargowej (pełna dokumentacja projektowa w okresie przygotowywania ofert dostępna w siedzibie Inżyniera).

Dokumentację Projektową, która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu kontraktu Wykonawcy, tj. dokumentacji do opracowania przez Wykonawcę, w tym:

- Projekt organizacji budowy,
- Program Zapewnienia Jakości (PZJ),
- Dokumentację powykonawczą, w tym dokumentację geodezyjno – wykonawczą dla zrealizowanych robót – umożliwiającą naniesienie zmian na mapę zasadniczą i w stosowanych ewidencjach zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### 1.1.8 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego, stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące, tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- Specyfikacja Techniczna
- Dokumentacja Projektowa

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności, opis wymiarów podany na piśmie jest ważniejszy od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

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

W przypadku gdy, materiały lub Roboty, nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST i wpłynie to na

niezadowalającą jakością elementu budowy, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a elementy Robót rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **1.1.9 Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania istniejącego ruchu publicznego w sąsiedztwie Terenu Budowy w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczeń Robót na okres budowy, jeśli taki jest wymagany. W zależności od potrzeb i postępu robót, projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę.

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

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

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

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

### **1.1.10 Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować, w czasie prowadzenia Robót, wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykańczania Robót, Wykonawca będzie:

- utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska, na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń i uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn, powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

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

### **1.1.11 Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem, wywołanym jako rezultat Robót albo przez personel Wykonawcy.

### **1.1.12 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. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały wydane świadectwo dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwości na środowisko.

### **1.1.13 Ochrona własności publicznej i prywatnej**

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

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swym harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie zabezpieczenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia tych prac. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie

odpowiadać za wszelkie, spowodowane przez jego działania, uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych, wykazanych w dokumentach dostarczonych przez Zamawiającego.

Dla terenów budowy przylegających do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością. Wykonawca zobowiązany jest do poniesienia wszystkich kosztów obejmujących: opłaty/dzierżawy terenu, w tym: opłaty za zajęcie pasa drogowego, opłaty za wbudowanie urządzeń w pas drogowy, rekompensaty dla właścicieli za czasowe zajęcie nieruchomości oraz koszty przebudowy urządzeń obcych. Inżynier będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą, a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

#### **1.1.14 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś, przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia władz na przewóz nietypowych wagowo i gabarytowo ładunków.

#### **1.1.15 Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegał 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. Uznajesię, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej, nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

#### **1.1.16 Ochrona i utrzymanie Robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót, od daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia robót przez Inżyniera. Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być potwierdzone w taki sposób aby budowla lub jej elementy, były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie to, na polecenie Inżyniera, powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **1.1.17 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 odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych, odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń i metod. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takienaruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

#### **1.1.18 Prawo przejazdu i organizacja ruchu drogowego**

Wykonawca zapewni w trakcie realizacji robót, na czas niezbędny:

- utrzymanie płynności ruchu publicznego,
- bieżące utrzymanie objazdów i przejazdów w stanie technicznym, umożliwiającym ruch kołowy i pieszy zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Po wykorzystaniu i uzgodnieniu z Inżynierem dokona likwidacji objazdów /przejazdów i organizacji ruchu, w tym:

- usunięcia niewbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenia terenu do stanu pierwotnego.

Koszt utrzymania i likwidacji objazdów/przejazdów oraz zastępczej organizacji ruchu nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### **1.1.19 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.

### **1.1.20 Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

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

Różnicę pomiędzy powołanymi normami, a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

### **1.1.21 Wykopiska**

Wykonawca, o ile zajdzie taka konieczność lub wynika to z uzgodnień zapewni na własny koszt nadzór archeologiczny nad prowadzonymi robotami. O wszelkie wykopiska (monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym) odkrytych na terenie budowy, Wykonawca zobowiązany jest powiadomić nadzór archeologiczny postępować dalej zgodnie z ich poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

## **1.2 MATERIAŁY**

### **1.2.1 Źródła szukania materiałów**

Wszystkie zastosowane materiały użyte do realizacji projektu muszą pochodzić z krajów UE .

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszystkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie realizacji robót.

### **1.2.2 Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz, na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty, przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i wszelkie inne koszty związane z dostarczeniem materiałów dla Robót. Humus i nadkład, czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskiwania piasku i żwiru, będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu, przy zakończeniu Robót. Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio dowymagań umowy lub wskazań Inżyniera. Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadził w obrębie Terenu Budowy żadnych wykopów, poza tymi które zostały wyszczególnione w Kontrakcie. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **1.2.3 Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwornie materiałowe mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami.

Próbki materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytworni będą zachowane następujące warunki:

- Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.
- Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytworni, gdzie odbywają produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Umowy.

#### **1.2.4 Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

#### **1.2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera.

#### **1.2.6 Wariantowe stosowanie materiałów**

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

### **1.3 SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać, pod względem typów i ilości, wskazaniom zawartym w ST; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST w terminie przewidzianym Kontraktem. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót, ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### **1.4 TRANSPORT**

#### **1.4.1 Obowiązki**

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 w terminie przewidzianym Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie na bieżąco usuwać, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

### **1.5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **1.5.1 Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót., za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera. Wykonawca jest odpowiedzialny za zastosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczeniu wysokości wszelkich elementów robót, zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, zostaną poprawione oraz Wykonawcę na jego koszt. Decyzje Inżyniera 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 Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

#### **1.5.2 Polecenia Inżyniera**

Polecenia Inżyniera będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.



## 1.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczanych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ogólną specyfikacją techniczną oraz szczegółową specyfikacją techniczną.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacji, może być przez Inspektora Nadzoru dopuszczony do użycia bez badań.

Po wykonaniu badań, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru.

### 1.6.1 Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy przedstawienie programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi zamierzony sposób wykonywania Robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne, gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać część ogólną i część szczegółową

#### 1.6.1.1 Część ogólna opisuje:

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

#### 1.6.1.2 Część szczegółowa opisuje dla każdego asortymentu robót:

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

### 1.6.2 Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Minimalne badania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. Wykonawca przedstawi Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację i odpowiadają wymaganiom norm określających procedurę badań. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

### 1.6.3 Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być, z jednakowym prawdopodobieństwem, wytypowane do badań. Inżynier może polecić przeprowadzenie dodatkowych badań, tych materiałów, które budzą wątpliwość co do jakości. Koszty tych badań ponosi Wykonawca, tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym wypadku, koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do próbek dostarcza Wykonawca.

### 1.6.4 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z normami. W przypadku gdy normy nie obejmują

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

### **1.6.5 Raport z badań**

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

### **1.6.6 Badania dokonywane przez Inżyniera**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inżynier, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo prze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych i dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### **1.6.7 Certyfikaty i deklaracje jakości materiałów i urządzeń**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier może dopuścić do użycia materiały, które posiadają:

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

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

Produkty przemysłowe będą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby, wynikami wykonanych przez niego badań. Materiały posiadające ww. dokumenty, a urządzenia – ważną legalizację, mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli stwierdzona zostanie niezgodność ich właściwości z ST, materiały takie lub urządzenia, zostaną odrzucone.

### **1.6.8 Dokumenty Budowy**

#### **1.6.8.1 Dziennik Budowy**

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym, obowiązującym Wykonawcę i Zamawiającego w okresie od przekazania terenu Budowy, do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami, spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i dotyczyć będą 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 po drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty, będą oznaczone kolejnymi numerami załącznika i opatrzone datą oraz podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania terenu budowy,
- datę przekazania Dokumentacji Projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbioru robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegającym ograniczeniom lub

szczególnym wymaganiom, w związku z warunkami klimatycznymi,

- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych), dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania i zabezpieczania robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowlanych z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

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

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

### **1.6.8.2 Księga Obmiaru**

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robot. Obmiary wykonanych Robot przeprowadza się w sposób ciągły, w jednostkach przyjętych w wycenionym Ślepym Kosztorysie i wpisuje do Księgi Obmiaru.

### **1.6.8.3 Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy, będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie jakości robot. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robot. Winny być udostępniane na każde życzenie Inżyniera.

### **1.6.8.4 Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w poprzednich punktach następujące dokumenty:

- pozwolenie na budowę,
- protokół przekazania Terenu Budowy,
- umowy cywilno- prawne z osobami trzecimi i inne umowy,
- protokół odbioru Robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencję na budowie.

### **1.6.8.5 Przechowywanie dokumentów**

Dokumenty budowy winny być przechowywane na Terenie Budowy, w miejscu odpowiednio zabezpieczonym miejscu. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie, w formie przewidzianej prawem.

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

## **1.7 OBMIAR ROBÓT**

### **1.7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót**

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

Obmiaru dokonuje Wykonawca, po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru z co najmniej 3 -dniowym wyprzedzeniem.

Wyniki obmiaru będą wpisywane do Księgi Obmiaru.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub ST, nie zwalnia Wykonawcy od ukończenia wszystkich robót. Błędy zostaną poprawione wg. instrukcji Inżyniera, na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotliwością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy, lub w innym czasie oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

### **1.7.2 Zasady określania ilości Robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi, będą obmierzone poziomo, wzdłuż linii osiowej. Objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup>, jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą wyrażone w tonach lub kilogramach, zgodnie z wymaganiami ST.

### **1.7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę i będą przez niego utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robot. Urządzenia winne być zaakceptowane przez Inżyniera.

### **1.7.4 Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom ST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

### **1.7.5 Czas przeprowadzania obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem Robót, a także w przypadku dłuższej przerwy w Robotach i zmiany Wykonawcy Robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu, przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

## **1.8 ODBIÓR ROBÓT**

### **1.8.1 Rodzaje odbiorów Robot**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanego przez Inżyniera, przy udziale Wykonawcy:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy,
- odbiór końcowy,
- odbiór pogwarancyjny.

### **1.8.2 Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór tych robót polega na finalnej ocenie jakości i ilości wykonanych Robót, które w dalszym procesie realizacji, ulegną zakryciu. Odbiór będzie dokonywany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru dokonuje Inżynier. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

### **1.8.3 Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg. zasad jak w pkt Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.

### **1.8.4 Odbiór końcowy robót**

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót, w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru końcowego, będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy, z bezzwłocznym powiadomieniem, na piśmie, o tym fakcie (Zamawiającego) Inżyniera. Odbiór końcowy nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera, zakończenia Robót. Odbioru końcowego dokonuje Komisja, wyznaczona przez Zamawiającego, w obecności Inżyniera, Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz wizualnej zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W toku odbioru końcowego Robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych. W przypadku nie wykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego. W przypadku stwierdzenia przez Komisję, że jakość wykonanych Robót, w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST, z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych Robot, w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

### **1.8.5 Dokumenty do odbioru końcowego Robót**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego Robót, jest protokół odbioru końcowego Robót, sporządzony wg. wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- Specyfikacje Techniczne,

- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dziennik Budowy i Księgi Obmiaru (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą wykonanych elementów robót,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

W przypadku gdy, wg komisji Roboty, pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego Robót. Wszystkie, zarządzane przez komisje roboty poprawkowe lub uzupełniające, będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania Robót poprawkowych i uzupełniających, wyznaczy Komisja.

### **1.8.6 Odbiór pogwarancyjny**

Polega na ocenie wykonanych Robót związanych z usunięciem wad, stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu, z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

## **1.9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **1.9.1 Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę, za jednostkę obmiarową, ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w pozycji Przedmiaru Robót. Cena jednostkowa pozycji lub kwota ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania, składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w ST i w Dokumentacji Projektowej. Cena jednostkowa lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami (sprowadzenie sprzętu na Plac Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy ( w tym doprowadzenia energii i wody, budowadrog dojazdowych itp.) koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki na bhp, usługi obce, opłaty za dzierżawę placów, ekspertyzy, ubezpieczenia oraz koszt zarządu Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny, zawierający ewentualne ryzyko wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa, zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym Przedmiarze Robót, jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych pozycją kosztorysową. Cena ofertowa przedstawiona przez Wykonawcę jest ceną ryczałtową nie podlegającą zmianie.

### **1.9.2 Dokumentacja wykonawcza i powykonawcza**

Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany wykonać dokumentację geodezyjną powykonawczą inwestycji oraz projekt organizacji ruchu w pasie drogowym.

### **1.9.3 Zabezpieczenie Terenu budowy**

Wykonawca w ramach Umowy jest zobowiązany wykonać zabezpieczenie terenu budowy: dostarczyć i zainstalować urządzenia zabezpieczające (zapory, światła ostrzegawcze, znaki itp.).

### **1.9.4 Koszty zawarcia ubezpieczeń na Roboty Umowne**

Koszty zawarcia ubezpieczeń wymienionych Warunków Umowy ponosi Wykonawca.

### **1.9.5 Koszty zajęcia pasa drogowego**

Koszty zajęcia pasa drogowego na czas prowadzenia Robót, wyliczonego zgodnie z przepisami Ustawy o drogach publicznych lub innego obowiązującego prawa miejscowego właściwego terenowo dla miejsca wykonywania Robót, ponosi Wykonawca.

### **1.9.6 Odwodnienie wykopów**

Koszty utrzymania wykopów w stanie suchym na czas prowadzenia Robót, należy oszacować w formie ryczałtowej na podstawie założeń zamieszczonych w dokumentacji i uwzględnić w cenie jednostki obmiaru wykopu.

### **1.10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej ( Dz.U. Nr 138, poz. 1555).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych ( Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
- Specyfikacje Techniczne w różnych miejscach powołują się na Polskie Normy (PN), przepisy branżowe, instrukcje. Należy je traktować jako integralną część i należy je czytać łącznie z Rysunkami i Specyfikacjami, jak gdyby tam one występowały. Rozumie się, że Wykonawca jest w pełni zaznajomiony z ich zawartością i wymaganiami. Zastosowanie będą miały wydania PN, o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN i BN) lub odpowiednimi normami Krajów UE lub beneficjentów w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **2 ST – INSTALACJE ZEWNĘTRZNE – ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ –ROBOTY ZIEMNE**

### **2.1 WSTĘP**

#### **2.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Technicznej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych nazadaniu:

### **BUDOWA SCENY PLENEROWEJ W LUZINIE**

#### **2.1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

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

#### **2.1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów oraz zasypek, podsypek i obsypki gruntem – piaskiem dowiezionym, zgodnie z Dokumentacją Projektową – opis techniczny i rysunki.

W zakres robót ujętych niniejszą Techniczną Specyfikacją wchodzi:

- wykopy w gruncie kat. I-II wykonywane mechanicznie przy użyciu koparek oraz ręcznie w miejscu zbliżenia się proj. przewodów do istn. uzbrojenia,
- pełne umocnienie wykopów palami szalunkowymi,
- zasypanie wykopów mechanicznie i ręczne wraz z zagęszczeniem gruntem rodzimym,
- rozplantowanie warstwy ziemi urodzajnej,
- podsypka z piasku grubości 10cm (pod rurociągi kanalizacyjne),
- obsypanie rur z boku i na wierzchu gr. 20cm piaskiem,
- wywiezienie lub rozplantowanie nadmiaru gruntu,

#### **2.1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe użyte w ST i wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- Kanalizacja sanitarna – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych.
- Kanał zbiorczy – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.
- Kolektor główny – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.
- Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna – na kanale nieprzetłazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- Studzienka przelotowa – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych
- Studzienka połączeniowa – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

#### **2.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

### **2.2 MATERIAŁY**

#### **2.2.1 Materiałami stosowanymi do wykonania robót są:**

- grunty wydobyte z wykopów i składowane na odkład,
- materiały do umocnienia wykopów,

- materiały do odwadniania wykopów.

### **2.2.2 Materiałami związanymi z prowadzeniem wykopów są:**

- grunty wydobyte z wykopów i składowane na odkład,
- grunt wydobyty podczas prowadzenia wykopu,
- zagospodarowanie wydobytego gruntu – wg wskazań Inwestora,
- odprowadzenie zebranej wody z wykopów do kanalizacji deszczowej.

Materiały powinny być, jak określono w ST, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inżyniera. Do wykonania robót stosować materiały odpowiadające wymogom normy BN-72/8932-01.

### **2.3 SPRZĘT**

Roboty ziemne, związane z wykonaniem wykopów, prowadzone będą ręcznie przy użyciu następującego sprzętu:

- niwelator,
- płyty i walce wibracyjne,
- koparka,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- sprzęt do odwadniania wykopów,
- inny sprzęt – odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sprzęt powinien być, jak określono w Specyfikacji Technicznej, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

### **2.4 TRANSPORT**

Samochód samowyładowczy i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie. Transport powinien być jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

### **2.5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **2.5.1 Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne dotyczące prowadzenia robót podano w ST – Wymagania Ogólne.

#### **2.5.2 WARUNKI SZCZEGÓŁOWE WYKONANIA ROBÓT**

##### **2.5.2.1 Roboty przygotowawcze**

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

Wytyczenie robót powinno być wykonane przez geodetę z uprawnieniami.

Przy wykonywaniu wykopu pod przewody zasadnicze linie obiektu powinny być wytyczone na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem robót ziemnych. Wyznaczenie w terenie należy dokonać w nawiązaniu do stałej lub roboczej osnowy geodezyjnej. Projektowaną oś przewodu należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Na każdym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne Wykonawca przekaże Inżynierowi. Przed przystąpieniem do robót należy zainstalować urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Obniżenia wód gruntowych należy dokonywać, gdy woda uniemożliwia wykonywanie wykopu. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych.

##### **2.5.2.2 Wykopy**

Roboty ziemne wykonać ręcznie i zgodnie z normami BN-83/8836-02, PN-68/B06050, PN-B- 10736. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i w razie potrzeby podwieszono w sposób zapewniający ich eksploatację. Szerokość wykopu winna być dostosowana do średnicy rurociągu. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Szerokość dna wykopów liniowych ze skarpami pochyłymi należy ustalać wg. wzoru  $L = \varnothing + 2 \times 20 \text{cm}$  dla średnic do 300mm. Wydobyty grunt z wykopu powinien być odłożony przez



Wykonawcę na odkład lub wywieziony poza Plac Budowy. Wejście po drabinie do wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większe niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Przetargowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych lub wykonywaniem fundamentu. Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Przy wykonywaniu

wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształcaniem. W miejscu krzyżowania sięciągów pieszych z wykopem należy wykonać przykrycie wykopów kładkami z barierkami dla przejścia pieszych.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm dla gruntów zwięzłych, +5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi + 5 cm. Pochylenie skarp wykopów nie może się różnić od projektowanych pochyleń więcej niż o 10 %.

### 2.5.2.3 Układanie przewodów

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.

Materiał na podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Zagęszczanie podłoża powinno być wykonane do  $I_s$  nie mniej niż 0,95.

### 2.5.2.4 Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasyпка i zagęszczenie gruntu nie powinno spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu lub obiektu. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,20 m. Zасыpywanie rurociągu powinno być wykonywane przy wykorzystaniu gruntu rodzimego, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem poszczególnych warstw.

## 2.6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 2.6.1 Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST – Wymagania Ogólne.

### 2.6.2 Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca winien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowanie gruntów do odpowiednich kategorii,
- określenie gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- określenie poziomu wód gruntowych,
- ustalenie metod

odwadniających. Kontrola w trakcie Robót winna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na Placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

## 2.7 OBMIAR ROBÓT

### 2.7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST – Wymagania Ogólne.

### 2.7.2 Jednostki obmiaru

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest:

- $m^3$ : wykopów, zasypek, podłoży, obsypek, rozplantowania ziemi urodzajnej, nadmiaru ziemi, wywozu

nadmiaru gruntu, z dokładnością do 1 m<sup>3</sup>

- m<sup>2</sup>: zdjęcia humusu, umocnienia wykopów (deskowanie).

## 2.8 ODBIÓR ROBÓT

### 2.8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST – Wymagania Ogólne.

### 2.8.2 Warunki szczegółowe

Następujące roboty ziemne podlegają odbiorowi jako roboty zanikające lub ulegające zakryciu:

- wykopy, przekopy,
- nasypy wraz ze stabilizacją i zagęszczaniem,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypek i obsypek,
- zasypanie, zagęszczenie wykopu.

Odbioru robót ziemnych należy dokonać zgodnie z PN-68/B-06050 i zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych”.

Dopuszcza się odbiór częściowy wykopu pod warunkiem, że obejmować będzie on wykop dla całego obiektu kubaturowego lub dla obiektu liniowego.

## 2.9 PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne. Wymagania ogólne dla prób i odbiorów.
PN-66/B-06714	Kruszywa mineralne. Kruszywo kamienne, budowlane. Badania techniczne.
BN-83/8836-02	(Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i próby odbiorowe).
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych- część 1.

### **3 ST – INSTALACJE ZEWNĘTRZNE – ZEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ –ROBOTY MONTAŻOWE**

#### **3.1 WSTĘP**

##### **3.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Technicznej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych podczas budowy zewnętrznej instalacji wody oraz zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej na zadaniu:

#### **BUDOWA SCENY PLENEROWEJ W LUZINIE**

##### **3.1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu robót wymienionych w punkcie Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

##### **3.1.3 Zakres robót objętych Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót montażowych zgodnie z Dokumentacją Projektową – opis techniczny i rysunki.

W zakres robót ujętych niniejszą Techniczną Specyfikacją wchodzi:

#### **3.2 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Technicznej Specyfikacji są zgodne z Dokumentacją Techniczną oraz ST - Wymagania ogólne.

##### **3.2.1 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Techniczną Specyfikacją i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - Wymagania Ogólne.

#### **3.3 MATERIAŁY**

Stosowane Materiały: rury, armatura, itp. użyte do budowy powinny być dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie oraz muszą spełniać standardy określone w przytoczonych normach, posiadać odpowiednie certyfikaty, aprobaty techniczne i deklaracje zgodności oraz powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

##### **3.3.1 Składowanie materiałów**

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych grup.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód.

Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu, na podkładach drewnianych. Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła. Czas składowania nie powinien być dłuższy niż 3 lata. W miarę możliwości, rury przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych. Nie dopuszczać do zrzucania elementów. Nie dopuszczalne jest wleczenie rur, wiązek lub kęgów po podłożu. Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta. Przy pracach przeładunkowych należy stosować przenośniki i dźwigi zaopatrzone w odpowiednie zawiasy, uniemożliwiające zaciskanie się lin na rurach (liny miękkie). Kształtki, złączki i inne materiały jak kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania powinny być składowane w sposób uporządkowany. Każdy asortyment oddzielnie. Z zachowaniem środków ostrożności jak dla rur. Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych, jakimi są rozpuszczalniki i kleje.

#### **3.4 SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST - Wymagania Ogólne.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonawczych robót oraz zaakceptowany przez Inżyniera.

## **3.5 TRANSPORT**

### **3.5.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Środki transportowe muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów, jak również bezpieczeństwo użytkowników dróg oraz pracowników na terenie budowy.

Ponadto muszą zapewnić warunki transportu materiałów, gwarantując zachowanie ich wymaganej jakości.

### **3.5.2 Transport rur i studni kanalizacyjnych**

Rury PVC mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4cm po ugnieceniu).

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

### **3.5.3 Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po max. 10szt. i łączyć taśmą stalową.

### **3.5.4 Transport kruszyw**

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

### **3.5.5 Transport cementu i jego przechowanie**

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

## **3.6 WYKONANIE ROBÓT**

### **3.6.1 Wymagania ogólne**

Ogólne warunki wykonania zgodne w ST - Wymagania Ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji zarys metodologii robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane prace montażowe urządzeń.

### **3.6.2 Wymagania szczegółowe dotyczące prowadzenia Robót**

Przewody:

Projektowane przewody kanalizacji deszczowej wykonać z rur PVC 0,11 do przepompowni.

W celu przepompowania wody z wpustów przed wejściem do pomieszczeń piwnicznych zaprojektowano przepompownię o wydajności min. 2,0dm<sup>3</sup>/s i wysokości podnoszenia 5,0m.

Z projektowanej przepompowni ścieki przepompowywane przewodem tłocznym PE63 do istniejącej studni na istniejącym kanale.

Rury łączyć za pomocą typowych gumowych uszczelek zgodnie z zaleceniami producenta.

Włączenia przewodów do studni lub przewodów wykonać poprzez nawiercenie otworów i osadzenie przejścia szczelnego. Przewody należy ułożyć na 0,15m warstwie podsypki. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości symetrycznie do osi.

Próby szczelności:

Przed badaniem szczelności kanału należy napełniony kanał pozostawić przez minimum 1 godzinę pod ciśnieniem 3,0 m.s.w. Kanał nazywamy szczelnym jeśli po upływie 15 minut dla rur, a 5 minut dla kształtek strata wody nie przekroczy 0,02 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> rury.

## **3.7 KONTROLA JAKOŚCI**

### **3.7.1 Ogólne wymagania**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST - Wymagania Ogólne.

### 3.7.2 Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Technicznymi Specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- poddać rurociągi próbie na szczelność,
- sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzić podparcia, podwieszenia armatury, rurociągów,

### 3.8 OBMIAR ROBÓT

#### 3.8.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST – Wymagania Ogólne.

#### 3.8.2 Jednostki obmiaru

Jednostką obmiaru jest :

- **mb:** ułożenie rurociąg rury ochronne, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie z dokładnością do 1 m,
- **szt:** studnie,

### 3.9 ODBIÓR ROBÓT

#### 3.9.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST – Wymagania Ogólne.

#### 3.9.2 Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu badań jak w pkt. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru.

Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- użycie właściwych Materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania armatury,
- prawidłowość wykonania rurociągów i ich połączeń,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- szczelność

przewodów. W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy, oraz Pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących Robót,
- dokonać szczegółowych oględzin.

### 3.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami(PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw,PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu,
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe,	
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne,	
PN-86/B-09700	Bloki oporowe.	
PN-85/H-74306	Armatura i rurociągi. Wymiary połączeniowe kołnierzy na ciśnienie nominalne	
PN-86/M-69707	Spawalnictwo.	
PN-77/M-70055	Badania nieniszczące. Metody ultradźwiękowe.PN-82/M-74001	Armatura przemysłowa. Wymagania i badania,
BN-76/0648-76	Bitumiczne powłoki na rurach stalowych układanych w ziemi,	
PN-80/B-06751	Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania,	
PN-81/B-10700/01	Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne,	
PN-81/H-02650	Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatura,PN-83/H-02651	Średnice nominalne,
PN-79/H-74393	Ogólne wymagania i badania,	

PN-82/M-74001            Armatura przemysłowa. Wymagania i badania,  
PN-85/M-75178/00        Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania,  
BN-76/8860-01            Elementy mocujące rurociągi,  
Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych.-tom II  
Instrukcja montażowa producenta rur i armatury.

## 4 ST - INSTALACJA WEWNĘTRZNA- INSTALACJA WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACJI C.W.U.

### 4.1 WSTĘP

#### 4.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Technicznej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych podczas budowy instalacji wody hydrantowej, zimnej, ciepłej i cyrkulacji c.w.u. dla zadania:

### BUDOWA SCENY PLENEROWEJ W LUZINIE

#### 4.1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu robót wymienionych w punkcie Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

#### 4.1.3 Zakres robót objętych Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót montażowych przy wykonaniu projektowanej instalacji wody zimnej, cie zgodnie z Dokumentacją Projektową – opis techniczny i rysunki.

W zakres robót ujętych niniejszą Techniczną Specyfikacją wchodzi:

- zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
- montaż rurociągów dla instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji c.w.u.,
- montaż izolacji rurociągów,
- montaż tulei ochronnych przy przejściach przez przegrody budowlane,
- uzbrojenie rurociągów: zawory, armatura,
- drobne prace budowlane
- niezbędne próby i badania

#### 4.1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Technicznej Specyfikacji są zgodne z Dokumentacją Techniczną oraz ST - Wymagania ogólne.

#### 4.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Techniczną Specyfikacją i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - Wymagania Ogólne.

### 4.2 MATERIAŁY

Stosowane Materiały:

- rury PE-Xa,
- armatura (zawory czerpalne, baterie umywalkowe, natryskowe)
- wodomierz,
- zawory odcinające, zawory antyskażeniowe

użyte do budowy powinny być dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie oraz muszą spełniać standardy określone w przytoczonych normach, posiadać odpowiednie certyfikaty, aprobaty techniczne i deklaracje zgodności oraz powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

#### 4.2.1 Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych grup.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód.

Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu, na podkładach drewnianych. Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła. Czas składowania nie powinien być dłuższy niż 3 lata. W miarę możliwości, rury przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych. Nie dopuszczać do zrzucania elementów. Nie dopuszczalne jest wleczenie rur, wiązek lub kręgów po podłożu. Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach wewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta. Przy pracach przeładunkowych należy stosować przenośniki i dźwigi zaopatrzone w odpowiednie zawiasy, uniemożliwiające zaciskanie się lin na rurach (liny miękkie). Kształtki, złączki i inne materiały jak kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania powinny być składowane w sposób uporządkowany. Każdy asortyment oddzielnie. Z zachowaniem środków ostrożności jak dla rur. Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych, jakimi są rozpuszczalniki i kleje.

### 4.3 SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST - Wymagania Ogólne.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonawczych robót oraz zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4.4 TRANSPORT

#### 4.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Środki transportowe muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów, jak również bezpieczeństwo użytkowników dróg oraz pracowników na terenie budowy.

Ponadto muszą zapewnić warunki transportu materiałów, gwarantując zachowanie ich wymaganej jakości.

### 4.5 WYKONANIE ROBÓT

#### 4.5.1 Wymagania ogólne

##### 4.5.1.1 Wewnętrzna instalacja wody

Instalację wodociagową - wody zimnej, ciepłej oraz cyrkulacji wykonać z niżej wymienionych przewodów:  
Uponor Aqua Pipe rura PN10

Rury PE-Xa, zgodnie z normą PN-EN ISO 15875 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody zimnej i ciepłej, usieciowany polietylen (PEX)”. Średnice rur wg normy PN-EN ISO 15875-2, tablica 2 - średnice klasa A, rury seria S5.0 (ISO A S5.0) oraz tablica 5 średnice klasa C. Klasyfikacja warunków (zawiera ty-powe zastosowanie) : Klasa zastosowania 1 - dostarczenie ciepłej wody (60 °C), Klasa zastosowania 2 - dostar- czenie ciepłej wody (70 °C)

Maksymalna temperatura pracy 95 °C. Ciśnienie projektowe 10 bar. Klasyfikacja ogniowa E zgodnie z normą PN-EN 13501-1.

W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane należy osadzić tuleje ochronne umożliwiające swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną wypełnić szczeliwem elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do materiału rury.

Projektowane przewody wodociagowe prowadzić po wierzchu ścian, w brzdach ściennych oraz w posadzce.

#### C.W.U.

Ciepła woda użytkowa zostanie podgrzana w podgrzewaczu C.W.U. o pojemności 300dm<sup>3</sup>, zlokalizowanym w węzle ciepłym w wydzielonym pomieszczeniu w piwnicy.

Przed przystąpieniem do pomiaru temperatury ciepłej wody należy wyregulować pracę źródła ciepła, sprawdzić działanie pomp, oraz zgodność wykonania prac izolacyjnych z wymaganiami w dokumentacji. Instalacja ma możliwość przegrzewu wody jako zabezpieczenie przed bakterią legionelli. Dla zapewnienia stałej temperatury w punktach poboru projektuje się instalację cyrkulacyjną, z przepływem wymuszonym za pomocą pompy.

Zapotrzebowanie na wodę, ilość ciepła do podgrzewu c.w.u. oraz dobór wodomierzy wg załączonych do opracowania obliczeń.

#### Izolacje

Dla przewodów wody ciepłej i cyrkulacji C.W.U. stosować izolację z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej. Proponuje się izolację charakteryzującą się klasą reakcji na ogień A2L, lub równoważną oraz maksymalną temperaturą do 250st C .

Przewody w posadzkach i w brzdach ściennych oraz wszystkie przewody wody zimnej izolować otulinami z pianki PE grubości 6 mm. Max temperatura stosowania 105 st C.

Przed wykonaniem izolacji rury należy oczyścić z brudu.

Grubość izolacji wg poniższej tabelki:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm



5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
---	--	------------------------

Uwaga:

1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

### Zawory

Należy zainstalować zawory kulowe, odcinające o średnicy zgodnej z podejściem.

Na podejściu przewodu cyrkulacyjnego spod posadzki należy instalować termostatyczne zawory regulacyjne np. typu MTCV-B Dn 15. Zawory te służą do regulacji przepływu ciepłej wody.

Przed zaworem regulacyjnym należy zainstalować zawór odcinający kulowy Dn 15 mm.

### Pomiar wody

Pomiar zużytej wody dla budynku będzie następował poprzez zestawy wodomierzowe:

- zestaw wodomierzowy dla wody socjalnej dla całego budynku  $Q_3=4\text{m}^3/\text{h}$ , Dn20mm z zaworem kulowym przed i za wodomierzem, oraz zawór antyskażeniowy zlokalizowany w piwnicy w pomieszczeniu nr -1.8
- zestawy wodomierzowe dla lokali mieszkalnych dla zimnej i ciepłej wody  $Q_3=2,5\text{m}^3/\text{h}$ , Dn15mm z zaworem kulowym przed i za wodomierzem – 3 szt.

Pomieszczenie, w których zlokalizowano wodomierz główny musi być wyposażone w wpust podłogowy połączony z odpływem do kanalizacji oraz w pomieszczeniu musi panować temperatura dodatnia.

Wodomierze należy umieścić w miejscu pozwalającym na swobodny odczyt ilości zużytej wody i konserwację zestawu wodomierzowego.

Doprowadzona woda do budynku musi odpowiadać warunkom wody do picia, zgodnie z Zarządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 19.11.2002r. (Dz. U. Nr 203 poz.1718).

### Próba szczelności

Wszystkie przewody zimnej, ciepłej wody i cyrkulacji należy poddać próbie ciśnieniowej.

Przed rozpoczęciem próby ciśnieniowej niezbędne jest odłączenie dodatkowych urządzeń instalacji, które mogą ulec uszkodzeniu lub zakłócić przebieg próby. W celu kontroli zmiany ciśnienia w najniższym punkcie instalacji konieczne jest podłączenie manometru z dokładnością odczytu 0,01 MPa. Przygotowaną do próby instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć. Ciśnienie próbne min. 0,9 MPa.

Dodatkowo podczas trwania próby należy dokonać wizualnej oceny szczelności wykonanych połączeń.

## **4.6 KONTROLA JAKOŚCI**

### **4.6.1 Ogólne wymagania**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST - Wymagania Ogólne.

### **4.6.2 Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru.**

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Technicznymi Specyfikacjami i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- poddać rurociągi próbie na szczelność,
- sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzić podparcia, podwieszenia armatury, rurociągów,
- sprawdzić szczelność zamykania zasuw, zaworów, przyrządów pomiarowych.

## **4.7 OBMIAR ROBÓT**

### **4.7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST - Wymagania Ogólne.

#### 4.7.2 Jednostki obmiaru

Jednostką obmiaru jest :

- **mb:** ułożenie rurociąg, izolacji rurociągów, wykucia bruzd, rur ochronnych, płukania i szczelności rurociągów,
- **szt:** armatura, zawory odcinające, wodomierz

#### 4.8 ODBIÓR ROBÓT

##### 4.8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST – Wymagania Ogólne.

##### 4.8.2 Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu przewodów i przeprowadzeniu badań jak w pkt. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- użycie właściwych Materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania armatury,
- prawidłowość wykonania rurociągów i ich połączeń,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- szczelność

przewodów. W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy, oraz Pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących Robót,
- dokonać szczegółowych oględzin.

#### 4.9 PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw, PN-86/B-06712
PN-90/B-14501	Kruszywa mineralne do betonu,
PN-63/B-06251	Zaprawy budowlane zwykłe,
PN-86/B-09700	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne, Bloki oporowe.
PN-85/H-74306	Armatura i rurociągi. Wymiary połączeniowe kołnierzy na ciśnienie nominalne
PN-86/M-69707	Spawalnictwo.
PN-77/M-70055	Badania nieniszczące. Metody ultradźwiękowe. PN-82/M-74001
	Armatura przemysłowa. Wymagania i badania,
BN-76/0648-76	Bitumiczne powłoki na rurach stalowych układanych w ziemi,
PN-80/B-06751	Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania,
PN-81/B-10700/01	Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne,
PN-81/H-02650	Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatura, PN-83/H-02651
	Średnice nominalne,
PN-79/H-74393	Ogólne wymagania i badania,
PN-82/M-74001	Armatura przemysłowa. Wymagania i badania,
PN-85/M-75178/00	Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania,
BN-76/8860-01	Elementy mocujące rurociągi,

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano- Montażowych.-tom II  
Instrukcja montażowa producenta rur i armatury.

## 5 ST - INSTALACJA WEWNĘTRZNA - INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ

### 5.1 WSTĘP

#### 5.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych podczas budowy instalacji kanalizacji sanitarnej dla zadania:

### BUDOWA SCENY PLENEROWEJ W LUZINIE

#### 5.1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu robót wymienionych w punkcie Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

#### 5.1.3 Zakres robót objętych Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót montażowych przy wykonaniu projektowanej kanalizacji sanitarnej zgodnie z Dokumentacją Projektową – opis techniczny i rysunki.

W zakres robót ujętych niniejszą Techniczną Specyfikacją wchodzi:

- Geodezyjne wyznaczenie elementów wykonywanych robót: Wykonawca dla własnych potrzeb wyznaczy i zestabilizuje dodatkowe punkty sytuacyjno – wysokościowe niezbędne do wykonania robót,
- Zakup i transport materiałów i urządzeń na miejsce wbudowania,
- Transport materiałów opisano w punkcie 1.4 niniejszej S.T,
- Wykopy wewnątrz budynku, zasypki,
- Montaż rurociągów kanalizacyjnych wraz z kształtkami z PVC
- Montaż uzbrojenia rurociągów kanalizacyjnych (piony, wpusty, czyszczaki, wywiewki, zaworów napowietrzających itp.),
- Montaż przyborów (ustęp typu „kompakt”, umywalki, wanny, natryski)
- Przeprowadzenie prób szczelności wszystkich rurociągów zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych –Tom II Instalacje sanitarne” oraz warunkami podanymi przez producentów rur.

#### 5.1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Techniczną oraz ST - Wymagania ogólne.

#### 5.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - Wymagania Ogólne.

### 5.2 MATERIAŁY

Podstawowymi materiałami są:

- rury PVC kanalizacyjne Ø 50, 110, 160mm,
- kształtki PVC kanalizacyjne Ø 50, 110, 160mm,
- rura wywiewna Ø 160mm,
- syfony, czyszczaki,
- umywalki, ustępy z płuczką, wpusty

użyte do budowy powinny być dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie oraz muszą spełniać standardy określone w przytoczonych normach, posiadać odpowiednie certyfikaty, aprobaty techniczne i deklaracje zgodności oraz powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

### 5.2.1 Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych grup.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód.

Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu, na podkładach drewnianych. Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych i nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła. Czas składowania nie powinien być dłuższy niż 3 lata. W miarę możliwości, rury przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych. Nie dopuszczać do zrzucania elementów. Nie dopuszczalne jest wleczenie rur, wiązek po podłożu. Przy pracach przeładunkowych należy stosować przenośniki i dźwigi zaopatrzone w odpowiednie zawiasy, uniemożliwiające zaciskanie się lin na rurach (liny miękkie). Kształtki, złączki i inne materiały jak kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania powinny być składowane w sposób uporządkowany. Każdy asortyment oddzielnie. Z zachowaniem środków ostrożności jak dla rur. Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych, jakimi są rozpuszczalniki i kleje.

### 5.3 SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST - Wymagania Ogólne.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonawczych robót oraz zaakceptowany przez Inżyniera.

### 5.4 TRANSPORT

#### 5.4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Środki transportowe muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów, jak również bezpieczeństwo użytkowników dróg oraz pracowników na terenie budowy.

Ponadto muszą zapewnić warunki transportu materiałów, gwarantując zachowanie ich wymaganej jakości.

### 5.5 WYKONANIE ROBÓT

#### 5.5.1 Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

#### 5.6 Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Przewody w budynku wykonać z rur PVC0,05m, PVC0,11m, PVC0,16m klasy S zgodnie z PN-81/C-898203.

Trasę przewodów pokazano na rysunkach. Przewody będą prowadzone w bruzdach ściennych oraz pod posadzką. Połączenia kielichowe rur uszczelniać za pomocą typowych gumowych uszczeltek.

Podejścia do urządzeń sanitarnych należy wyprowadzić nad posadzką podłogi jako odgałęzienia od pionu i poziomu kanalizacyjnego o przekrojach zgodnych z wymaganiami tj. dla umywalek, wpustów podłogowych

- Dn50 mm, dla misek ustępowych, - Dn100 mm.

Urządzenia sanitarne zostaną zainstalowane wg wyboru Inwestora.

Lokalizacja pionów wywiewnych kanalizacji sanitarnej Dn100 mm PVC zgodnie z częścią graficzną, należy obudować go obudową rozbiorną lub inną wg wytycznych branży budowlanej, wyprowadzić ok. 60cm ponad dach budynku i zakończyć typową wywiewką Dn150mm PVC w celu zapewnienia odprowadzenia gazów z kanalizacji.

Na pionach wywiewnych ok. 30cm nad posadzką należy zainstalować czyszczaki ze szczelnym korkiem. Podejścia i piony kanalizacyjne należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody.

#### Próba szczelności

Podejścia i piony kanalizacyjne należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody.

Kanalizacyjne przewody odpływowe (poziome) odprowadzające ścieki bytowo – gospodarcze sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

### 5.7 KONTROLA JAKOŚCI

### 5.7.1 Ogólne wymagania

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST – Wymagania Ogólne.

### 5.7.2 Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inżyniera.

W ramach kontroli jakości należy:

- poddać rurociągi próbie na szczelność,
- sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzić podparcia, podwieszenia armatury, rurociągów,
- sprawdzić szczelność zamykania zaworów, przyrządów pomiarowych.

## 5.8 OBMIAR ROBÓT

### 5.8.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST – Wymagania Ogólne.,

### 5.8.2 Jednostki obmiaru

Jednostką obmiaru jest :

- **mb**: ułożenie rurociągu, rury ochronne, na podstawie Dokumentacji Projektowej,
- **szt**: czyszczaki, syfony, rury wywiewne,

## 5.9 ODBIÓR ROBÓT

### 5.9.1 Ogólne zasady odbioru Robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST – Wymagania Ogólne.

### 5.9.2 Warunki szczegółowe odbioru robót

Odbiór techniczny następuje po zakończeniu montażu kanalizacji sanitarnej i przeprowadzeniu badań jak w pkt. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru.

Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową i zapisami w Dzienniku Budowy,
- użycie właściwych Materiałów oraz dokumenty dotyczące jakości tych materiałów,
- prawidłowość zamontowania i działania armatury,
- prawidłowość wykonania rurociągów i ich połączeń,
- szczelność

przewodów. W trakcie odbioru należy:

- sprawdzić zgodność wymagań projektowych przy uwzględnieniu wprowadzonych zmian, ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do Dziennika Budowy, oraz Pomiarów i badań,
- sprawdzić naniesienia zmian projektowych do dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić w Dzienniku Budowy realizację wpisów dotyczących Robót,
- dokonać szczegółowych oględzin.

## 5.10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami(PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

PN-81/B-10700/01  
PN-83/H-02651

Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje kanalizacyjne,  
Średnice nominalne,

PN-79/H-74393

Ogólne wymagania i badania,

PN-85/M-75178/00  
BN-76/8860-01

Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania,  
Elementy mocujące rurociągi,



## **CZEŚĆ OGÓLNA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej ( ST ) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z projektem:

### **BUDOWA SCENY PLENEROWEJ W LUZINIE**

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

Specyfikacja Techniczna ( ST ) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót jak w pkt. 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych budynku jak w pkt. 1.1.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, sprzętu i wykonania robót.**

Wszelkie materiały muszą posiadać atesty i aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania na rynku polskim. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wszelkie materiały i urządzenia zastosowane w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej można zastąpić równoważnymi stosując te same parametry techniczne i wymagania funkcjonalne poparte certyfikatami, świadectwami dopuszczenia, atestami w zależności od wymagań wynikających z odpowiednich przepisów.

## **2. INSTALACJE ELEKTRYCZNE WEWNĘTRZNE**

### **2.1. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych jw. dla zadania jak w p. 1.1

### **2.2. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, obowiązującymi przepisami techniczno budowlanymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

### **2.3. Sprzęt.**

Wykonawca przystępujący do prac przy instalacjach elektrycznych powinien mieć możliwość korzystania z następującego sprzętu:

- \* młot udarowy elektryczny
- \* wiertarka elektryczna
- \* spawarka
- \* przyrządy testujące i pomiarowe
- \* koparka łańcuchowa do rowów kablowych
- \* podnośnik montażowy PHM samochodowy
- \* przyczepa do przewożenia kabli
- \* samochód samowyładowczy
- \* samochód skrzyniowy
- \* spawarka elektryczna prostownikowa
- \* żuraw samochodowy



#### 2.4. Transportowanie i składowanie.

Transport materiałów, elementów, konstrukcji i urządzeń elektrycznych powinien odbywać się środkami i urządzeniami transportowymi odpowiednio przystosowanymi. Kable przewozić na bębnach. Podczas transportu końce wszystkich kabli powinny być zabezpieczone przedzawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich zniszczeniu.

Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach uniemożliwiających ich zniszczenie, uszkodzenie lub pogorszenie się ich jakości na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

#### **CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA**

## **A- Instalacja oświetlenia** Kod CPV 45311200-2

### **AI. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne zobowiązującymi Polskimi Normami.

- *Pojęcia ogólne*

**Oprawa oświetleniowa** – urządzenie służące do zamontowania i uruchomienia źródła światła.

**Źródło światła** – urządzenie służące do przetwarzania energii elektrycznej w światłą.

**Wyłącznik** – aparat służący do załączania i wyłączania oświetlenia.

### **A2. MATERIAŁY**

#### **A2.1 Uwagi ogólne**

- Materiały dostarczone na teren budowy powinny mieć świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne.
- Jeżeli istnieją jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące przydatności lub jakości dostarczonych materiałów, powinny one zostać poddane ponownemu badaniu.
- Stosowanie materiałów zastępczych wymaga uzyskania zgody projektanta i Inżyniera.
- Materiały zaakceptowane przez Inżyniera nie mogą być zmienione bez jego zgody.

#### **Materiały**

- Materiały
- Oprawy oświetlenia
- Wyłączniki.
- Przewody instalacyjne, puszki rozgałęźne i końcowe, łączówki do przewodów

#### **Składowanie materiałów**

- Materiały wymienione w B2. powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych, suchych i nie zapylonych.

### **A3. SPRZĘT**

- Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn które spełniają wszystkie wymagania wynikające z technologii robót i gwarantują wysoką jakość realizowanych robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.
- Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje potwierdzone certyfikatami i staż pracy gwarantujący wysoką jakość, wykonania robót.

### **A4. TRANSPORT**

Urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju transportowanych materiałów. Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem podczas transportu.

### **A5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **A5.1 Wykonanie instalacji oświetleniowej**

- Przewody instalacji oświetleniowej, zgodne ze Specyfikacją Techniczną. – Przewody i kable Projektem należy układać w trasach kablowych zgodnych ze specyfikacją. – Trasy kablowe oraz w tynku i pod tynkiem.
- Odgałęzienia przewodów wykonać w puszkach rozgałęźnych przy pomocy łączówek, gwarantujących pewność połączenia.
- Wyłączniki montować zgodnie z Projektem.
- Należy bezwzględnie przestrzegać wymagań co do szczelności montowanego osprzętu, podanych w Projekcie.
- Oprawy oświetleniowe należy montować w sposób i w miejscu określonym w projekcie.
- Zamontowane oprawy nie mogą powodować oślnienia osób przebywających w dowolnym miejscu pola oświetlanego przez te oprawy.

### **A6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **A6.1 Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.

#### **A6.2 Kontrola jakości robót**

**A6.2.1. Uwagi ogólne**  
Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera. Kontroli jakości podlegają prace związane z wykonaniem instalacji oświetleniowej. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- zgodności z Dokumentacją Projektową:  
montażu opraw oświetleniowych i ich wyposażenia, montażu wyłączników, zastosowanych źródeł światła, zastosowanych przewodów.
- Sprawdzenie zgodności polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów;
- Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

## A6.2.2 Czynności przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inżynierowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

## A6.2.3 Badania w czasie wykonywania robót

- Montaż opraw oświetleniowych.

Podczas wykonywania montażu i po zakończeniu tych robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzić zgodność wbudowywanych materiałów z przekazanymi świadectwami jakości i atestami
- sprawdzić poprawność wykonania połączeń,
- sprawdzić poprawność działania poszczególnych opraw oraz obwodów oświetleniowych,
- sprawdzić natężenie oświetlenia.

Wszystkie pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli nie są gorsze od założonych w Projekcie.

## A6.2.4 Badania po wykonaniu robót

Badania obwodów oświetleniowych oraz pomiar natężenia oświetlenia, po zakończeniu robót, musi wykonać niezależna jednostka gospodarcza, posiadająca odpowiednie uprawnienia i specjalizująca się w wykonywaniu tego typu usług.

## A7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową jest dla:

- Oprawy wraz z wyposażeniem i wyłączniki - 1 szt.,
- Obwody oświetleniowe - 1 m,
- Puszki rozgałęźne i końcowe - 1 szt.

## A8. ODBIÓR ROBÓT

### A8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część I Budownictwo Ogólne.

### A8.2 Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone oprócz dokumentów wymaganych w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część I

Budownictwo Ogólne również protokoły badania instalacji oświetleniowej i pomiarów natężenia oświetlenia.

## A9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- **Polskie Normy**

PN-E-02033

Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym.

PN-E-06305

Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i

badania.

PN-IEC 60365-5-523

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności

długotrwałe przewodów.

PN-E-04405

Pomiary rezystancji.

PN-E-05009/41

Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona

przeciwporażeniowa.

PN-E-05023

Urządzenia elektroenergetyczne. Oznaczenia barwami przewodów gołych oraz izolacji żył zerowych i ochronnych

w przewodach i kablach.

PN-E-06300/03

Wyroby elektroinstalacyjne. Wymagania i badania

podstawowe. Bezpieczeństwo użytkowania.

PN-E-08106

Obudowy urządzeń elektrotechnicznych. Stopnie ochrony. Podziały,

Wymagania i badania.

PN-E-08501

Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.

PN-E-90054

Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.

PN-E-90184

Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.

- **Inne akty prawne**

Dziennik Ustaw z 2000r. Nr 106 poz. 1226 - Prawo budowlane z późniejszymi zmianami

Dziennik Ustaw z 1997r. Nr 129 poz. 844 - Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy

Dziennik Ustaw z 1972r. Nr 13 poz. 93 - Bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

- **Inne dokumenty**

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom I Budownictwo Ogólne - opracowane przez COBRTI - INSTAL - wydawnictwo ARKADY -1988

## B- Instalacja gniazd wtykowych CPV 45311100-1, 45310000-3

### B1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne zobowiązującymi Polskimi Normami.

- *Pojęcia ogólne*

**Gniazdo wtykowe** - aparat służący do szybkiego przyłączenia i odłączania odbiornika będącego w stanie bez napięciowym.

### B2. MATERIAŁY

#### B2.1 Uwagi ogólne

- Materiały dostarczone na teren budowy powinny mieć świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne.
- Jeżeli istnieją jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące przydatności lub jakości dostarczonych materiałów, powinny one zostać poddane ponownemu badaniu.
- Stosowanie materiałów zastępczych wymaga uzyskania zgody projektanta i Inżyniera.
- Materiały zaakceptowane przez Inżyniera nie mogą być zmienione bez jego zgody.

#### B2.2 Materiały

- Gniazda wtykowe 1-fazowe podtynkowe ze stykiem ochronnym
- Gniazda wtykowe 3-fazowe natynkowe ze stykiem ochronnym
- Gniazda wtykowe jednofazowe na tynk ze stykiem ochronnym hermetyczne
- Przewody instalacyjne, puszkę rozgałęźne i końcowe, łączówki do przewodów

#### B2.3 Składowanie materiałów

- Materiały wymienione w C2. powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych, suchych i nie zapyłonych.

### B3. SPRZĘT

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn które spełniają wszystkie wymagania wynikające z technologii robót i gwarantują wysoką jakość realizowanych robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje potwierdzone certyfikatami i staż pracy gwarantujący wysoką jakość wykonania robót.

### B4. TRANSPORT

Urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju transportowanych materiałów. Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem podczas transportu.

### B5. WYKONANIE ROBÓT

#### B5.1 Wykonanie instalacji gniazd wtykowych jednofazowych

- Przewody instalacji oświetleniowej, zgodne ze Specyfikacją Techniczną. - Przewody i kablei Projektem należy układać w trasach kablowych zgodnych ze specyfikacją- Trasy kablowe oraz w tynku i pod tynkiem.
- Odgałęzienia przewodów wykonać w puszkach rozgałęźnych przy pomocy łączówek, gwarantujących pewność połączenia.
- Gniazda wtykowe montować zgodnie z Projektem.
- Należy bezwzględnie przestrzegać wymagań co do szczelności montowanego osprzętu, podanych w Projekcie.
- Gniazda wtykowe należy montować w sposób i w miejscu określonym w projekcie.
- Zamontowane gniazda nie mogą stanowić zagrożenia porażeniem osób wykonujących czynności przyłączania lub odłączania od lub do nich odbiorników energii elektrycznej.

#### B6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT B6.1

##### Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.

#### B6.2 Kontrola jakości robót B6.2.1 Uwagi ogólne

Kontroli jakości podlegają prace związane z wykonaniem instalacji gniazd wtykowych. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- zgodności z Dokumentacją Projektową:
  - sposobu montażu gniazd wtykowych i ich wyposażenia, ilości i rozmieszczenia gniazd wtykowych,
  - zastosowanych gniazd pod względem ich wykonania i przeznaczenia, zastosowanych przewodów.

- Sprawdzenie zgodności polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów;
- Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

#### B6.2.2 Czynności przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inżynierowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

#### B6.2.3 Badania w czasie wykonywania robót

- Montaż gniazd 1-fazowych.

Podczas wykonywania montażu i po zakończeniu tych robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzić zgodność wbudowywanych materiałów z przekazanymi świadectwami jakości i atestami, sprawdzić poprawność wykonania połączeń, sprawdzić poprawność działania poszczególnych gniazd, sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej

Wszystkie pomiary należy wykonywać z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli nie są gorsze od założonych w Projekcie.

#### B6.2.4 Badania po wykonaniu robót

Badania obwodów gniazd wtykowych jednofazowych, po zakończeniu robót, musi wykonać niezależna jednostka gospodarcza, posiadająca odpowiednie uprawnienia i specjalizująca się w wykonywaniu tego typu usług.

#### B7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest dla:

- Gniazda wtykowe wraz z wyposażeniem - 1 szt.,
- Obwody zasilania gniazd wtykowych - 1 m ,
- Puszki rozgałęźne i końcowe - 1 szt.

#### B8. ODBIÓR ROBÓT

##### B8.1 Ogólne zasady odbioru

Ogólne zasady odbioru robót podano w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część I Budownictwo Ogólne.

##### B8.2 Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone oprócz dokumentów wymaganych w Warunkach Technicznych , protokoły badania instalacji gniazd wtykowych jednofazowych.

#### B9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Polskie normy	
PN-IEC 60365-5-523	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. długotrwałe przewodów.	Obciążalności
PN-E-04405	Pomiary rezystancji.
PN-E-05009/41	Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo.
Ochrona przeciwporażeniowa.	
PN-E-05023	Urządzenia elektroenergetyczne. Oznaczenia
barwami	
ochronnych w przewodach i kablach.	przewodów gołych oraz izolacji żył zerowych i
PN-E-06300/03	Wyroby elektroinstalacyjne. Wymagania i
badania	
podstawowe. Bezpieczeństwo użytkowania.	
PN-E-08106	Obudowy urządzeń elektrotechnicznych.
Stopnie	
ochrony. Podział, Wymagania i badania.	

PN-E-08501  
bezpieczeństwa.  
PN-E-90054  
PN-E-90184

Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki

Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.  
Przewody wielożyłowe o izolacji polwinitowej.

- **Inne akty prawne**

Dziennik Ustaw z 2000r. Nr 106 poz. 1226 - Prawo budowlane z późniejszymi zmianami  
Dziennik Ustaw z 1997r. Nr 129 poz. 844 - Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny z pracy  
Dziennik Ustaw z 1972r. Nr 13 poz. 93 - Bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

- **Inne dokumenty**

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom I Budownictwo Ogólne - opracowane przez COBRTI - INSTAL - wydawnictwo ARKADY -1988

## E-Przewody i kable

### E1. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

- *Pojęcia ogólne*

**Trasa kablowa** - ciąg konstrukcji na których układa się kable i przewody

### E2. MATERIAŁY E2.1 Uwagi

#### ogólne

- Materiały dostarczone na teren budowy powinny mieć świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne.
- Jeżeli istnieją jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące przydatności lub jakości dostarczonych materiałów, powinny one zostać poddane ponownemu badaniu.
- Stosowanie materiałów zastępczych wymaga uzyskania zgody projektanta i Inżyniera.
- Materiały zaakceptowane przez Inżyniera nie mogą być zmienione bez jego zgody. E2.2

#### Przewody i kable

Przewody i kable wielożyłowe o żyłach miedzianych

> o izolacji i powłoce polwinitowej

### E2.3 Składowanie materiałów

- Materiały wymienione w E.2. powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych, suchych i nie zapyłonych.

### E3. SPRZĘT

- Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn które spełniają wszystkie wymagania wynikające z technologii robót i gwarantują wysoką jakość realizowanych robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.
- Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje potwierdzone certyfikatami i staż pracy gwarantujący wysoką jakość wykonania robót.

### E4. TRANSPORT

Urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju transportowanych materiałów. Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem podczas transportu.

### E5. WYKONANIE ROBÓT

#### E5.1 Układanie przewodów w uprzednio wykonanych trasach kablowych

- Trasy kablowe wykonać zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Trasy kablowe”.
- Przewody układać, przestrzegając bezwzględnie postanowień PN-IEC 60364-5-523 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności długotrwałe przewodów, tablica 52-B1- Wykaz sposobów podstawowych i 52-B2 - Wykaz sposobów wykonania instalacji zgodnych z instrukcjami w celu określenia obciążalności prądowej długotrwałej.
- Układając przewody pod tynkiem lub w tynku należy bezwzględnie przestrzegać postanowień PN-IEC 60364-5-523 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności długotrwałe przewodów, tablica 52-B1- Wykaz sposobów podstawowych i 52-B2 - Wykaz sposobów wykonania instalacji zgodnych z instrukcjami w celu określenia obciążalności prądowej długotrwałej.
- W przypadku konieczności wykonywania bruzd pod przewody w tynku lub podłożu betonowym, ceglany lub gipsowym należy bezwzględnie używać do tego celu bruzdownic.
- Ułożone przewody w trasach kablowych, na tynku oraz przy wejściach i wyjściach z puszek oraz rozdzielnic należy oznakować, używając oznaczników adresowych.

### E6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### E6.1 Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej.

#### E6.2 Kontrola jakości robót E6.2.1

##### Uwagi ogólne

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

Kontrola jakości podlegają prace związane z układaniem przewodów w trasach kablowych, na tynku. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- zgodności z Dokumentacją Projektową;
- ułożenia przewodów, wykonania mocowań przewodów, oznakowania przewodów .
- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów;
  - Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

### **E6.2.2.Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inżynierowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

### **E6.2.3.Badania w czasie wykonywania robót**

- Układanie przewodów

Podczas układania przewodów po zakończeniu tych robót należy przeprowadzić następujące badania: sprawdzić zgodność wbudowywanych materiałów z przekazanymi świadectwami jakości i atestami  
poprawność wykonania mocowań przewodów , poprawność montażu oznaczników adresowych, zgodność z Projektem ułożenia przewodów .

Wszystkie pomiary ułożonych przewodów i kabli należy wykonywać z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli nie są gorsze od założonych w Projekcie nie więcej niż o 5%.

### **E6.2.4 Badania po wykonaniu robót**

Badania przewodów i kabli, po zakończeniu robót, musi wykonać niezależna jednostka gospodarcza, posiadająca odpowiednie uprawnienia i specjalizująca się w wykonywaniu tego typu usług.

### **E7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową jest dla:

- Przewodów -1 m;

### **E8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **E8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część I Budownictwo Ogólne.

#### **E8.2 Odbiór końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone oprócz dokumentów wymaganych w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych część I

Budownictwo Ogólne również protokoły badania przewodów.

### **E9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- **Polskie normy**

PN-IEC 60365-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności długotrwałe przewodów.

PN-E-04405 Pomiary rezystancji.

PN-E-05009/41 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-E-05023 Urządzenia elektroenergetyczne. Oznaczenia barwami przewodów gołych oraz izolacji żył zerowych i ochronnych i ochronnych w przewodach i kablach.

PN-E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-E-90054 Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.

PN-E-90184 Przewody wielożyłowe o izolacji i polwinitowej.

PN-E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw, napięcie znamionowe 0,6/kg. Termoplastycznych i powłóce polwinitowej na

PN-E-90401 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/kg

- ZN/MP-13-K3177 Kable elektroenergetyczne z żyłami aluminiowymi z polietylenu usieciowanego powłóce polwinitowej.

- **Inne akty prawne**

Dziennik Ustaw z 2000r. Nr 106 poz. 1226 - Prawo budowlane z późniejszymi zmianami

Dziennik Ustaw z 1997r. Nr 129 poz. 844 - Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy

Dziennik Ustaw z 1972r. Nr 13 poz. 93 - Bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

- **Inne dokumenty**

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom I Budownictwo Ogólne - opracowane przez COBRTI - INSTAL - wydawnictwo ARKADY -1988



## **F. Montaż rozdzielnic- Kod CPV 45315700-5.**

### **F1. Rozdzielnice**

Rozdzielnice wg technologii „Schneider”

### **F2. Montaż wyposażenia rozdzielnic.**

- Rozdzielnice należy wyposażać zgodnie z Dokumentacją projektową oraz instrukcją montażową producenta obudowy
- Przed montażem aparatury należy w obudowie powiercić niezbędne otwory a po wierceniu dokładnie wyczyścić i zabezpieczyć krawędzie
- Aparaty mocować zgodnie z instrukcją producenta połączenia wewnętrznej rozdzielniczy muszą być wykonane z użyciem szyn, szyn grzebieniowych oraz fabrycznych mostków łączeniowych.
- na aparatach wykonać opisy adresowe i załączyć schemat rozdzielniczy
- rozdzielnicę przygotować do transportu zabezpieczając przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz wpływem warunków meteorologicznych

### **F3. Montaż rozdzielnic wewnętrznych.**

- Wnęka pod rozdzielnicę winna być wyprawiona i wyczyszczona z gruzu i odpadów.
- mocowanie rozdzielniczy należy wykonać w sposób trwały i estetyczny zgodnie z instrukcją producenta obudowy
- elementy mocujące należy umieszczać we wszystkich otworach obudowy służących do mocowania
- zewnętrzne warstwy ochronne przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne
- wejście przewodu do obudowy należy uszczelnić w sposób odpowiedni dla danej obudowy
- przewody nie powinny przenosić napięcia, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze
- długość żył przewodów wprowadzonych do obudowy powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku
- końce żył przewodów wprowadzonych do obudowy, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić
- przy wszystkich rozdzielnicach musi być umieszczony ich schemat ideowy połączeń z opisem aparatury, wielkości nastaw aparatów i prądów znamionowych zabezpieczeń.
- schematy winny być zabezpieczone przed kurzem i wilgocią przez laminowanie.

## G-Instalacja odgromowa

### 1.1. Zakres robót

Roboty obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie instalacji odgromowej w zakresie:

- zwodów poziomych,
- zwodów pionowych,
- złączy pomiarowych instalacji odgromowej,
- osłon instalacji odgromowej,
- uziom prętowy,
- badanie i pomiary instalacji odgromowej.

### 1.2. Określenia podstawowe

Ogólne wymagania podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne"

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz sporządzonymi przedmiarami.

### 1.3. Wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne"

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inspektora.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne"

Oznakowanie materiałów powinno umożliwiać identyfikację producenta i typu wyrobu, kraju pochodzenia, daty produkcji. Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producenta.

Wykonawca obowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do wykonania instalacji odgromowej. Przewidziane materiały do zabudowy: wsporniki instalacji odgromowej układanej na dachu - gąsiorowe, dachówkowe, kominowe,

- wsporniki dla instalacji naprężnej dla zwodów pionowych montowanych na ścianach,
- przewody instalacji odgromowe stalowe ocynkowane lub aluminiowe  $\phi$  8 mm,
- osłony przyścienne instalacji odgromowej,
- złącza rynnowe i do blacharki,
- zaciski probiercze,
- otokowy uziom z bednarki ocynkowanej FeZn  $\phi$  35x4 mm,
- śruby naciągowe,
- złącza pomiarowe.

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne"

Roboty można wykonywać ręcznie i przy użyciu specjalistycznych narzędzi.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takich narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska. Wykonawca winien stosować odpowiedni sprzęt niezbędny do wykonania robót.

Podstawowy sprzęt wymagany do realizacji robót:

elektronarzędzia, młotek, śrubokręty, klucze i inny odpowiedni sprzęt niezbędny do wykonania robót odpowiadający wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora

## 4. Transport

Ogólne wymagania podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne"

Podstawowe środki transportu:

Środki transportu odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora.

## 5. Wykonanie robót

Ogólne wymagania podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne"

Przewidziano wymianę instalacji odgromowej w 100 %.

Zwody układać na najwyższych punktach dachu - na kalenicy, murowanych kominach itp.

Do zwodów przyłącza się wszystkie metalowe przedmioty, takie jak wywietrzniki, rynny, drabiny.

Na kalenicach dachów stromych pokrytych dachówką ceramiczną lub podobnym materiałem zastosować uchwyty gąsiorowe o kształcie i wymiarach dostosowanych do szerokości gąsiorów kalenicowych. Na połąci dachowej stromego dachu zastosować uchwyty mocowane do łąt przez przybicie lub zaczep. Uchwyt podkłada się od dołu pod dachówkę, a jego koniec mocuje się do łąty, na której spoczywa poprzedzająca dachówka.

Można także stosować uchwyty przyklejane do gąsiorów i dachówek. Należy przy tym stosować odpowiednie mrozo i wodoodporne kleje. Uchwyty przyklejane mają podstawę ceramiczną w kolorze dachówki, do której jest przytwierdzona część plastikowa z otworem na drut instalacji odgromowej.

Przewody odprowadzające układać systemem naciągowym na uchwytach osadzonych w podłożu.

Przewody odprowadzające muszą być prowadzone w linii prostej tak, aby zapewniły najkrótsze połączenie z uziomem. Jako "naturalne" przewody odprowadzające można wykorzystać na warunkach sprecyzowanych w normie: konstrukcje metalowe budynku, wzajemne połączone elementy stalowe budynku, elementy fasad, szyny profilowe itp.

W miejscu połączenia z uziomem wszystkie przewody odprowadzające muszą być wyposażone w zacisk probierczy umieszczony na ścianie lub w studzience pomiarowej. Złącza pomiarowe należy montować zgodnie z instrukcją producenta. Dla przewodów odprowadzających należy montować osłony.

### **Kontrola jakości**

Ogólne wymagania podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne"

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu poprawności montażu i zgodności materiałów z ST:

- montażu wsporników,
- wykonania zwodów poziomych i pionowych,
- otokowego uziomu z bednarki ocynkowanej FeZn
- montażu osłon odgromowych,
- montażu studni pomiarowych i zacisków probierczych.
- pomiarów instalacji elektrycznej i wyrównawczej.

## **6. Zasady obmiaru**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST "Wymagania ogólne"

### **6.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

**6.1.1.** Ułożenie instalacji odgromowej zwodów poziomych, pionowych i uziomu otokowego oblicza się w metrach (**m**) z dokładnością do 0,50 m. Długość wylicza się na podstawie faktycznie ułożonej instalacji odgromowej (przewodów instalacji odgromowej), w którą są wliczane wszystkie czynności i materiały podstawowe i pomocnicze związane z przygotowaniem, montażem przewodów i wsporników i złączy.

**6.1.2.** Zamontowanie złączy pomiarowych instalacji odgromowej wraz z osłoną przewodu doprowadzającego oblicza się w (**kpl**) z dokładnością do 1 kpl. Ilość oblicza się jako ilość faktycznie zabudowana, w które są wliczone wszystkie czynności – wykop montaż, zasypianie, odtworzenie nawierzchni oraz materiały podstawowe, pomocnicze związane z wykonaniem kompletnego złącza pomiarowego i przeprowadzenie wszystkich pomiarów zgodnie z obowiązującymi normami.

### **6.2. Jednostka obmiaru**

Ogólne wymagania podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne"

**(m)** – dla kompletnej instalacji odgromowej, zwodów poziomych, pionowych i uziomu otokowego,

**(kpl)** – dla kompletnego złącza pomiarowego wraz z osłoną przewodu odgromowego.

## **7. Odbiór**

Ogólne wymagania podano w ST Kod CPV 45000000-1 "Wymagania ogólne"

Kierownik budowy zgłasza gotowość do odbioru elementy na podstawie zapisów w dzienniku budowy.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie odbiorów częściowych, oglądu, wpisów do dziennika budowy i sprawdzeniu z dokumentacją – ST.

## **8. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania podano w ST Kod CPV 45000000-1 "Wymagania ogólne"

Płatność zgodnie z dokumentami umownymi.

Płaci się za ustaloną ilość wykonanych robót ustalonych na podstawie książki obmiarów, sprawdzonej i podpisanej przez kierownika budowy i inspektora nadzoru, wg ceny jednostkowej określonej w ofercie wykonanych robót, jednostka obmiarowa obejmuje komplet robót w tym:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- obsługę sprzętu,
- ustawienie i rozbiórkę rusztowań,
- wykonanie montażu instalacji odgromowej,
- uziomu prętowego,
- złączy pomiarowych
- osłony instalacji odgromowej
- pomiary i badania instalacji odgromowej,
- oczyszczenie miejsca pracy z resztek materiałów,
- likwidacja stanowiska roboczego.