

---

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

## Kody:

45000000-7	Roboty budowlane
45210000-2	Roboty budowlane w zakresie budynków
45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45252126-7	Zakłady uzdatniania wody pitnej

## Zadanie:

Remont stacji uzdatniania wody w Kalnicy - Etap I

## Nazwa obiektu budowlanego:

Stacja Uzdatniania Wody Kalnica

## Numery ewidencyjne działek na których obiekt jest usytuowany:

Działka nr 119/2, 120/2 Kalnica; gm. Brańsk

## Nazwa i adres Inwestora:

Gmina Brańsk

17-120 Brańsk; ul. Rynek 8

Funkcja	Imię i Nazwisko Uprawnienia budowlane	Data	Podpis
Projektant	<i>inż. Tadeusz Wyszowski</i> <i>Nr upr.</i> <i>BW/27/72; BW/49/7; BW/189/91</i>	30.03.2015	

---

# SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>CZEŚĆ OGÓLNA – ST 00</b>	<b>5</b>
1.1.	WSTĘP	5
1.2.	WYMAGANIA OGÓLNE	7
1.3.	MATERIAŁY	8
1.4.	SPRZĘT	10
1.5.	TRANSPORT	10
1.6.	WYKONANIE ROBÓT	10
1.7.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
1.8.	PRZEJĘCIE ROBÓT	17
1.9.	PŁATNOŚCI	18
1.10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	18
<b>2</b>	<b>ROBOTY BETONOWE – ST 01</b>	<b>20</b>
2.1.	WSTĘP	20
2.2.	MATERIAŁY	20
2.3.	SPRZĘT	23
2.4.	TRANSPORT	23
2.5.	WYKONANIE ROBÓT	24
2.6.	KONTROLA JAKOŚCI	36
2.7.	PRZEJĘCIE ROBÓT	38
2.8.	PŁATNOŚCI	38
2.9.	PRZEPISY ZWIĄZANE	38
2.10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	39
<b>3</b>	<b>UKŁADANIE POSADZEK – ST 02</b>	<b>40</b>
3.1.	WSTĘP	40
3.2.	MATERIAŁY	40
3.3.	SPRZĘT	40
3.4.	TRANSPORT	40
3.5.	WYKONANIE ROBÓT	40
3.6.	KONTROLA JAKOŚCI	41
3.7.	PRZEJĘCIE ROBÓT	41
3.8.	PŁATNOŚCI	41
3.9.	PRZEPISY ZWIĄZANE	42
<b>4</b>	<b>UKŁADANIE GLAZURY NA ŚCIANACH – ST 03</b>	<b>43</b>
4.1.	WSTĘP	43
4.2.	MATERIAŁY	43
4.3.	SPRZĘT	43
4.4.	TRANSPORT	43
4.5.	WYKONANIE ROBÓT	43
4.6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	43
4.7.	PRZEJĘCIE ROBÓT	44
4.8.	PŁATNOŚCI	44
4.9.	PRZEPISY ZWIĄZANE	44
<b>5</b>	<b>MONTAŻ DRZWI – ST 04</b>	<b>45</b>
5.1.	WSTĘP	45
5.2.	MATERIAŁY	45
5.3.	SPRZĘT	45
5.4.	TRANSPORT	45
5.5.	WYKONANIE ROBÓT	45
5.6.	KONTROLA JAKOŚCI	45
5.7.	PRZEJĘCIE ROBÓT	46
5.8.	PŁATNOŚCI	46
5.9.	PRZEPISY ZWIĄZANE	46

<b>6</b>	<b>MONTAŻ STOLARKI OKIENNEJ – ST 05.....</b>	<b>47</b>
6.1.	WSTĘP .....	47
6.2.	MATERIAŁY .....	47
6.3.	SPRZĘT .....	47
6.4.	TRANSPORT .....	47
6.5.	WYKONANIE ROBÓT .....	47
6.6.	KONTROLA JAKOŚCI .....	48
6.7.	PRZEJĘCIE ROBÓT .....	48
6.8.	PŁATNOŚCI.....	48
6.9.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	49
<b>7</b>	<b>ROBOTY TYNKARSKIE – ST 06.....</b>	<b>50</b>
7.1.	WSTĘP .....	50
7.2.	MATERIAŁY .....	50
7.3.	SPRZĘT .....	50
7.4.	TRANSPORT .....	50
7.5.	WYKONANIE ROBÓT .....	50
7.6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	51
7.7.	PRZEJĘCIE ROBÓT .....	52
7.8.	PŁATNOŚCI.....	52
7.9.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	52
<b>8</b>	<b>ROBOTY MALARSKIE – ST 07 .....</b>	<b>53</b>
8.1.	WSTĘP .....	53
8.2.	MATERIAŁY .....	53
8.3.	SPRZĘT .....	53
8.4.	TRANSPORT .....	53
8.5.	WYKONANIE ROBÓT .....	53
8.6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	54
8.7.	PRZEJĘCIE ROBÓT .....	55
8.8.	PŁATNOŚCI.....	55
8.9.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	55
<b>9</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE – ST 08.....</b>	<b>56</b>
9.1.	WSTĘP .....	56
9.2.	MATERIAŁY .....	57
9.3.	SPRZĘT .....	57
9.4.	TRANSPORT .....	58
9.5.	WYKONANIE ROBÓT .....	58
9.6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	61
9.7.	PRZEJĘCIE ROBÓT .....	61
9.8.	PŁATNOŚCI.....	61
9.9.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	62
<b>10</b>	<b>IZOLACJE – ST 09.....</b>	<b>63</b>
10.1.	WSTĘP .....	63
10.2.	MATERIAŁY .....	63
10.3.	SPRZĘT .....	65
10.4.	TRANSPORT .....	65
10.5.	WYKONANIE ROBÓT .....	66
10.6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	69
10.7.	PRZEJĘCIE ROBÓT .....	69
10.8.	PŁATNOŚCI.....	69
10.9.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	69
<b>11</b>	<b>TECHNOLOGIA – ST10.....</b>	<b>71</b>
11.1.	WSTĘP .....	71
11.2.	MATERIAŁY .....	71
11.3.	SPRZĘT .....	73
11.4.	TRANSPORT .....	73

---

11.5.	WYKONANIE ROBÓT.....	73
11.6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	78
11.7.	PRZEJĘCIE ROBÓT .....	78
11.8.	PŁATNOŚCI.....	78
11.9.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	78
<b>12</b>	<b>INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE – ST11 .....</b>	<b>80</b>
12.1.	WSTĘP.....	80
12.2.	MATERIAŁY .....	80
12.3.	SPRZĘT .....	80
12.4.	TRANSPORT .....	80
12.5.	WYKONANIE ROBÓT.....	81
12.6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	82
12.7.	PRZEJĘCIE ROBÓT .....	83
12.8.	PŁATNOŚCI.....	83
12.9.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	83

---

# 1 CZĘŚĆ OGÓLNA – ST 00

## 1.1. WSTĘP

### 1.1.1. Nazwa Zamówienia

Niniejsza Specyfikacja Techniczna odnosi się do zadania „Remont stacji uzdatniania wody w Kalnicy”.

### 1.1.2. Określenia podstawowe

Użyte w Specyfikacjach Technicznych wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Dziennik budowy** – zeszyt z ponumerowanymi stronami opatrzony pieczęcią, organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonanych odbiorów, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego, Wykonawcą i Projektantem.

**Inspektor nadzoru inwestorskiego** - osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości.

**Kierownik Budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Umowy.

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej, której obowiązki reguluje Ustawa Prawo Budowlane..

**Materiały** - wszelkie surowce i produkty niezbędne do wykonywania Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru,

**Wyceniony Przedmiar Robót** - Przedmiar Robót wyceniony przez Wykonawcę i stanowiący część jego Oferty

**Certyfikat zgodności** - jest to dokument wydany przez notyfikowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający, że wyrób i proces jego wytwarzania są zgodne z zasadniczymi wymaganiami.

**Deklaracja zgodności** - oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami lub określoną normą.

**Dokumentacja projektowa** - służąca do opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie robót budowlanych, dla których jest wymagane pozwolenie na budowę.

**Dokumentacja powykonawcza budowy** - składa się z dokumentacji budowy z naniesionymi zmianami w projekcie budowlanym i wykonawczym, dokonany w trakcie wykonywania robót, a także geodezyjnej dokumentacji powykonawczej i innych dokumentów.

**Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu** – uporządkowany zbiór danych przestrzennych i opisowych sieci uzbrojenia terenu, a także informacje o podmiotach władających siecią.

**Geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych** - zespół czynności zmierzających do określenia przydatności gruntów na potrzeby budownictwa oraz parametrów geotechnicznych podłoża gruntowego wykonanych w terenie i laboratorium.

**Grupy, klasy, kategorie robót** – należy przez to rozumieć grupy, klasy, kategorie określone w rozporządzeniu nr 2195/2002 z dnia 5.11.2002r w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (Dz. U. 1340 z 16.12.2002r)

**Instrukcja techniczna obsługi (eksploatacji)** - opracowana przez projektanta lub dostawcę urządzeń technicznych i maszyn, określająca rodzaje i kolejność lub współzależność czynności obsługi, przeglądów i zabiegów konserwacyjnych, warunkujących ich efektywne i bezpieczne

---

użytkowanie. Instrukcja techniczna obsługi (eksploatacji) jest również składnikiem dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.

**Istotne wymagania** - oznaczają wymagania dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i pewnych innych aspektów interesu wspólnego jakie mają spełniać roboty budowlane.

**Normy europejskie** - oznaczają normy przyjęte przez Europejski Komitet Standaryzacji (CEN) oraz Europejski Komitet Standaryzacji Elektrotechnicznej (CENELEC) jako „standardy europejskie (EN)” lub „dokumenty harmonizacyjne (HD)”, zgodnie z ogólnymi zasadami działania tych organizacji.

**Obmiar robót** - pomiar wykonanych robót budowlanych, dokonywany w celu weryfikacji ich ilości w przypadku zmiany parametrów przyjętych w przedmiarze robót, albo obliczenia wartości robót dodatkowych, nie objętych przedmiarem.

**Odbiór częściowy (robót budowlanych)** - nieformalna nazwa odbioru robót ulegających zakryciu, a także dokonywanie prób i sprawdzeń instalacji, urządzeń technicznych. Odbiorem częściowym nazywa się także odbiór części obiektu budowlanego wykonanego w stanie nadającym się do użytkowania, przed zgłoszeniem do odbioru całego obiektu budowlanego, który jest traktowany jako „odbiór końcowy”.

**Odbiór gotowego obiektu budowlanego** - formalna nazwa czynności, zwanych też „odbierem końcowym”, polegającym na protokolarnym przyjęciu (odbiorze) od Wykonawcy gotowego obiektu budowlanego przez osobę lub grupę osób o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych, wyznaczoną przez Inwestora, ale nie będącą Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego na tej budowie. Odbioru dokonuje się po zgłoszeniu przez Kierownika Budowy faktu zakończenia robót budowlanych, łącznie z zagospodarowaniem i uporządkowaniem terenu budowy i ewentualnie terenów przyległych, wykorzystywanych jako plac budowy, oraz po przygotowaniu przez niego dokumentacji powykonawczej.

**Przedmiar robót** - to zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis oraz wskazanie szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych.

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

**Wspólny Słownik Zamówień** - jest systemem klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych, stworzonych na potrzeby zamówień publicznych. Składa się ze słownika głównego oraz słownika uzupełniającego. Obowiązuje we wszystkich krajach Unii Europejskiej Zgodnie z postanowieniami Rozporządzenia 2151/2003, stosowanie kodów CPV do określenia przedmiotu zamówienia przez zamawiających z ówczesnych Państw Członkowskich UE stało się obowiązkowe z dniem 20.12.2003r Polskie Prawo zamówień publicznych przewidywało obowiązek stosowania klasyfikacji CPV począwszy od dnia akcesji Polski do UE. tzn. od 1.05.2004r

**Wyrób budowlany** - należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o wyrobach budowlanych, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym wprowadzony do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów.

**Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robot z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancjami nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robot budowlanych.

**Polecenia Inspektora Nadzoru Inwestorskiego** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robot lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**Przetargowa dokumentacja projektowa** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robot

---

## **1.2. WYMAGANIA OGÓLNE**

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

Wykonawca dostarczy na Teren Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty wyspecyfikowane w Umowie oraz niezbędny Personel Wykonawcy i inne rzeczy, dobra i usługi (tymczasowe lub stałe) konieczne do wykonania Robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Terenie Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe.

Wykonawca ograniczy prowadzenie swoich działań do Terenu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inspektorem Nadzoru jako obszary robocze.

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie utrzymywał Teren Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieści wszelki sprzęt i nadmiar materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Terenu Budowy wszelki złom, odpady i niepotrzebne dłużej roboty tymczasowe.

Wykonawca powinien stosować jednolite i spójne rozwiązania materiałowe oraz techniczno-technologicznych przy wykonaniu Robót objętych Umową.

### ***1.2.1. Podstawa wykonania Robót objętych Umową***

Podstawą wykonania Robót objętych Umową jest:

1. Umowa z załącznikami,
2. Dokumentacja Projektowa i Specyfikacje Techniczne.

### ***1.2.2. Zgodność Robót z SIWZ i Dokumentami Wykonawcy***

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w Umowie.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w SIWZ, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności pomiar rzeczywisty w terenie jest ważniejszy niż odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

### ***1.2.3. Zapoznanie Podwykonawców z treścią Wymagań Zamawiającego***

Wykonawca dopilnuje, aby każdy z wynajętych przez niego Podwykonawców otrzymał wszystkie niezbędne części niniejszej STWiOR.

### ***1.2.4. Błędy i opuszczenia***

ST nie rości sobie pretensji do miana wyczerpującej i Wykonawca winien to wziąć pod uwagę przy wykonywaniu Dokumentów Wykonawcy i Robót wchodzących w zakres Umowy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w STWiOR, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji.

### ***1.2.5. Stosowanie przepisów prawa i norm***

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie realizacji i ukończenia Robót. Wykonawca będzie stosował się do prawa regulującego warunki

---

wymogi w zakresie celu jakiego mają służyć Roboty objęte Umową. Jako obowiązujące będą prawa aktualne na dzień Przejęcia Robót przez Zamawiającego.

W różnych miejscach STWiOR podane są odnośniki do norm zharmonizowanych oraz Polskich Norm. Normy te winny być traktowane jako integralna część STWiOR i czytane w połączeniu z dokumentacją, w której są wymienione.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm zharmonizowanych oraz krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych Umową i do stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach Technicznych. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm.

W razie potrzeby Normy mogą zostać zastąpione innymi, pod warunkiem, że Wykonawca uzasadni ten fakt przed Inspektorem Nadzoru i jedynie w wypadku uzyskania pisemnej zgody od Inspektora Nadzoru. Szczegółowa lista norm jest dostępna w Polskim Komitecie Normalizacyjnym (<http://www.pkn.com.pl>).

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub rozwiązań.

#### **1.2.6. Zaplecze wykonawcy**

Wykonawca, w ramach Umowy jest zobowiązany zorganizować zaplecze przestrzegając obowiązujących przepisów prawa, szczególnie w zakresie BHP, zabezpieczeń ppoż., wymogów Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowego Inspektora Sanitarnego.

##### **Woda**

Wykonawca ustali punkt poboru wody dla celów budowlanych i konsumpcyjnych na terenie budowy. Wykonawca w swoim imieniu i na własną odpowiedzialność wystąpi oraz podpisze umowę na dostarczanie wody. Koszt wody zużytej przez Wykonawcę oraz odprowadzenia ścieków ponosi Wykonawca. Wykonawca na swój koszt wykona wszelkie tymczasowe przyłącza, za zgodą i na warunkach zarządzającego „źródłem” poboru tej wody. Przyłącza będą wykonane w sposób właściwy oraz będą utrzymywane w odpowiednim stanie technicznym przez cały okres ich używania. Przyłącza zostaną usunięte z zakończeniem Robót, a wszelkie zmiany przywrócone do stanu pierwotnego.

##### **Zasilanie elektryczne**

Wykonawca ustali punkt przyłączenia energii dla celów budowlanych. Wykonawca w swoim imieniu i na własną odpowiedzialność wystąpi oraz podpisze umowę przyłączeniową na dostarczanie energii. Wykonawca na swój koszt wykona wszelkie tymczasowe przyłącza .

W przypadku, kiedy Wykonawca będzie korzystał z energii elektrycznej, jest on zobowiązany ponieść koszty podłączenia do istniejących przewodów głównych, przewodów instalacji elektrycznej w budynkach, etc. a także dostarczyć mierniki zużycia i spełnić inne wymagania wynikające z umowy przyłączeniowej. Wykonawca za zużytą energię elektryczną zostanie obciążony zgodnie z warunkami umowy przyłączeniowej.

Wykonawca ma dokonać wszelkich opłat za zużytą energię elektryczną jak również usunąć instalację i wyrównać wszelkie szkody po zakończeniu Robót.

### **1.3. MATERIAŁY**

#### **1.3.1. Wstęp**

Charakterystyczne parametry, właściwości i wymagania w zakresie materiałów stosowanych w realizacji Robót objętych Umową podano w Specyfikacjach Technicznych i Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami Inspektora Nadzoru.



---

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie 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 jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi, posiadające odpowiednie atesty lub deklaracje zgodności.

### **1.3.2. Źródła uzyskiwania Materiałów**

Co najmniej na 14 dni przed zaplanowanym wbudowaniem lub wykorzystaniem jakichkolwiek Materiałów i Urządzeń przeznaczonych do realizacji Robót. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia informacje dotyczące ich pochodzenia, odpowiednie świadectwa, atesty, certyfikaty, świadectwa badań laboratoryjnych i próbki, zgodnie z wymaganiami.

Zatwierdzenie partii Materiałów, Urządzeń z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia wszystkich Materiałów z tego źródła.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że Materiały uzyskane z dopuszczonego źródła spełniają w sposób ciągły wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

Wszystkie Materiały muszą pochodzić z państw członkowskich Unii Europejskiej.

### **1.3.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę 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 będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- Inspektor będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.
- Inspektor będzie miał wolny dostęp, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Umowy.

### **1.3.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

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

### **1.3.5. 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.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) 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.

---

### **1.3.6. Przechowywanie i składowanie Materiałów**

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

### **1.4. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robot. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych 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.

### **1.5. TRANSPORT**

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi Dokumentacji Projektowej, Specyfikacjach Technicznych i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Umową.

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

### **1.6. WYKONANIE ROBÓT**

#### **1.6.1. Bezpieczeństwo obiektów w zakresie obciążeń**

Obiekty i Urządzenia z nimi związane powinny być wykonywane w taki sposób, aby obciążenia mogące na nie działać w trakcie budowy i użytkowania nie prowadziły do:

Zniszczenia całości lub części obiektów,

Przemieszczeń i odkształceń o niedopuszczalnej wielkości,

Uszkodzenia części obiektów, połączeń lub zainstalowanego wyposażenia w wyniku znacznych przemieszczeń elementów konstrukcji,

Zniszczenia na skutek wypadku, w stopniu nieproporcjonalnym do jego przyczyny.

Konstrukcja obiektów powinna spełniać warunki zapewniające nie przekroczenie: stanów granicznych nośności i stanów granicznych użytkowania w żadnym z jego elementów i w całej konstrukcji, wg normy PN-B-03264:2002 i innych.

Warunki bezpieczeństwa konstrukcji uznaje się za spełnione, jeżeli konstrukcja ta odpowiada Polskim Normom dotyczącym projektowania i obliczania konstrukcji.

Wzniesienie obiektu w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu budowlanego nie może powodować zagrożeń dla bezpieczeństwa użytkowników tego obiektu lub obniżenia jego przydatności do użytkowania.

#### **1.6.2. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych.

---

### **1.6.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W szczególności Wykonawca powinien zapoznać się z postanowieniami Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. „O odpadach” (Dz.U. Nr 62, poz. 628, 2001 r., z późniejszymi zmianami) w przypadku konieczności złożenia na odkład nieprzydatnego gruntu. Wykonawca musi wystąpić o określone Ustawą pozwolenia i uzgodnienia oraz ponieść wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem nieprzydatnego gruntu (traktowanego jako odpad).

W okresie trwania budowy i wykończania Robót Wykonawca będzie:

1. Utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
2. 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:
  - a) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych.
  - b) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
    - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
    - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
    - możliwością powstania pożaru.

### **1.6.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Na czas wykonywania Robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak ploty, zapory, znaki, światła ostrzegawcze, sygnały. Wykonawca zapewni odpowiednie i stałe - całodobowe warunki widoczności urządzeń zabezpieczających. Wszystkie znaki, zapory i urządzenia zabezpieczające powinny być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru przed ich ustawieniem.

### **1.6.5. Tablice informacyjne**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy i zainstaluje w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru:

- Tablicę informacyjną zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego. Tablica będzie podawała podstawowe informacje o budowie. Koszt zainstalowania i utrzymania tablicy informacyjnej jest uwzględniony w Cenie Kontraktowej. Tablica informacyjna będzie utrzymywane przez Wykonawcę przez cały okres realizacji Robót w dobrym stanie.

### **1.6.6. Ochrona przeciwpożarowa**

1. Wykonawca będzie przestrzegał przepisy ochrony przeciwpożarowej.
2. Na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i sprzęcie Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami.
3. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami oraz będą zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.
4. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelki straty spowodowane pożarem wywołanym w efekcie realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

### **1.6.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek

---

zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca jest zobowiązany wykonać instrukcję bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w oparciu o informację o przedsięwzięciu sporządzoną na etapie projektu budowlanego.

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.

Roboty należy wykonywać w suchym i zabezpieczonym wykopie. Wzdłuż całego odcinka Robót, na którym występują wykopy, obustronnie na zewnątrz szalunków winny być rozmieszczone barierki ochronne. Od zmiernych do świtu należy wykop oświetlić. Robotnicy zatrudnieni do poszczególnych rodzajów Robót winni być zapoznani z branżowymi przepisami BHP.

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

W zakresie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawcę w szczególności obowiązują:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1125, 1126, 2003 r.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania Robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, 2003 r.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów Robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz. U. Nr 151, poz. 1256, 2002 r.).

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia podczas wykonywania Robót budowlanych, który winien zawierać w szczególności wymagania dotyczące:

- rozmieszczenia stanowisk pracy uwzględniającego odpowiedni dostęp do nich oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania się maszyn,
- warunków użytkowania materiałów i dostępu do nich podczas wykonywania robót budowlanych,
- utrzymywania właściwego stanu technicznego instalacji i wyposażenia,
- sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów i substancji niebezpiecznych,
- przechowywania i usuwania odpadów i gruzu oraz utrzymania na budowie porządku i czystości,
- organizacji pracy na budowie,
- sposobów informowania pracowników o podejmowanych działaniach dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

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

1. Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej oraz/lub prywatnej.
2. Jeśli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem Robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy - uszkodzoną własność. Stan uszkodzonej lub naprawionej własności powinien być nie gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.
3. W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe lub mające wartość archeologiczną. Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru oraz władze konserwatorskie i przerwie Roboty do czasu otrzymania dalszej decyzji.

- 
4. Wykonawca powiadomi wszystkie instytucje obsługujące urządzenia i instalacje podziemne i naziemne o prowadzonych robotach i spowoduje przeprowadzenie przez te instytucje wszelkich niezbędnych adaptacji i innych koniecznych robót w obrębie Placu Budowy w możliwie najkrótszym czasie, nie dłuższym jednak niż w czasie przewidzianym w programie Robót. Wykonawca okaże współpracę i ułatwi przeprowadzenie wymienionych robót.
  5. Zakłada się, że Wykonawca zapoznał się z zakresem robót wymienionych w pkt. 4 powyżej i że planując swoje Roboty uwzględnił ich przeprowadzenie. W związku z tym roboty wymienione w pkt. 4 powyżej, przeprowadzone w zakresie i w terminie ustalonym przed podpisaniem Umowy, nie mogą być podstawą do zmiany terminu realizacji przedmiotu umowy.
  6. W przypadku przypadkowego uszkodzenia istniejących instalacji i/lub urządzeń podziemnych lub nadziemnych. Wykonawca natychmiast powiadomi o tym fakcie odpowiednią instytucję użytkującą lub będącą właścicielem tych instalacji i/lub urządzeń, a także Inspektora Nadzoru. Wykonawca będzie współpracował w usunięciu powstałej awarii z odpowiednimi służbami specjalistycznymi.
  7. Jakikolwiek uszkodzenia instalacji i/lub urządzeń podziemnych lub nadziemnych nie wykazanych na planach i rysunkach dostarczonych Wykonawcy przez Zamawiającego/Inwestora i powstałe bez winy lub zaniedbania Wykonawcy zostaną usunięte na koszt Zamawiającego. W pozostałych przypadkach koszt naprawy uszkodzeń obciąża Wykonawcę.

#### **1.6.9.      *Zatrudnieni pracownicy***

Robotnicy i personel techniczny przebywający stale na terenie budowy winien używać kasków oraz odpowiednich i ujednoliconych roboczych uniformów lub kombinezonów. Ubrania robocze winny być wygodne i dostosowane do wypełniania przez noszące osoby ich obowiązków. Każdy pracownik przebywający na terenie budowy stale bądź okresowo oraz osoby wizytujące muszą posiadać przy sobie identyfikatory zamocowane do odzieży w sposób umożliwiający ich odczytanie. Na identyfikatorze winny być umieszczone następujące dane: aktualna fotografia, nazwa firmy, imię i nazwisko, funkcja, stanowisko.

Goście lub wizytujący muszą posiadać środki indywidualnego zabezpieczenia, jak kaski, okulary, fartuchy buty w zależności od stopnia ewentualnego zagrożenia. Wykonawca będzie odpowiedzialny za kontrolę wprowadzenia niniejszych wytycznych. Inżynier ma prawo zwrócić uwagę Wykonawcy na konieczność dochowania w/w warunków. Ma również prawo do odsunięcia od Robót pracowników nie spełniających w/w warunków do momentu ich spełnienia.

#### **1.6.10.     *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 Świadectwa Przejęcia.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu Przejęcia przez Zamawiającego.

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

#### **1.6.11.     *Ochrona Robót przed wpływem warunków atmosferycznych***

Ochrona Robót przed opadami atmosferycznymi należy do Wykonawcy.

#### **1.6.12.     *Przebudowa urządzeń kolidujących***

Przebudowę urządzeń należy wykonać pod nadzorem i wyszczególnić w uzgodnieniu z użytkownikami. Wykonawca ponosi wszystkie koszty nadzorów właścicieli urządzeń w trakcie ich przebudowy i budowy.

---

W przypadku naruszenia instalacji lub ich uszkodzenia w trakcie wykonywania Robót lub na skutek zaniedbania, także później, w czasie realizacji jakichkolwiek innych Robót Wykonawca na swój koszt naprawi, oraz pokryje wszelkie koszty związane z naprawą i skutkami uszkodzenia, w najkrótszym możliwym terminie przywracając ich stan do kształtu sprzed awarii. Przystąpienie do usuwania w/w uszkodzeń nie może nastąpić później niż w ciągu 4 godzin od ich wystąpienia.

## **1.7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **1.7.1. Zasady kontroli jakości**

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 Inżynier 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 Umową. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w Dokumentacji Projektowej, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Umową.

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

### **1.7.2. Pobieranie próbek**

Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Wykonawca powinien pobrać i poddać analizie wszystkie próby. Jeśli tak będzie wymagane to próby będą poddane analizom zgodnie z Polskimi Normami w akredytowanym laboratorium. Jeśli zdaniem Inspektora Nadzoru wystąpił znaczny błąd w sposobie poboru prób albo metodzie oznaczania w przypadku którejkolwiek z próbek lub oznaczeń to próba ta lub oznaczenie nie będą brane pod uwagę przy opracowaniu wyników badań.

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

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

### **1.7.3. Badania i pomiary**

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

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

---

#### **1.7.4. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań.

#### **1.7.5. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru**

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 Umową na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

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

#### **1.7.6. Deklaracje zgodności, aprobaty techniczne materiałów i urządzeń**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor może dopuścić do użycia materiały posiadające deklaracje zgodności z normą lub aprobaty techniczne, stwierdzające ich pełną zgodność z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach Technicznych.

W przypadku materiałów, dla których deklaracje zgodności lub aprobaty techniczne są wymagane wg Warunków Umowy, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać w/w dokumenty.

#### **1.7.7. Próby**

Wykonawca dostarcza całą aparaturę, pomoc, dokumenty i inne informacje, energię elektryczną sprzęt, paliwo, środki zużywalne, przyrządy, siłę roboczą materiały oraz wykwalifikowany i doświadczony personel do przeprowadzenia wyspecyfikowanych w Umowie Prób. Koszty wykonania prób oraz koszty wszelkiej obsługi i materiałów niezbędnych do wykonania prób winny być uwzględnione w cenie Umowy.

#### **1.7.8. Próby końcowe**

Próby Końcowe będą w kolejności obejmowały:

- próby przedodbiorowe,
- próby odbiorowe,

#### **1.7.9. Dokumentacja eksploatacyjna**

Wykonawca nie później niż 30 dni przed zakończeniem robót przekaże Inspektorowi Nadzoru do akceptacji dokumentację powykonawczą, instrukcje eksploatacji oraz pozostałą dokumentację niezbędną do przekazania do eksploatacji i użytkowania.

Przygotowane instrukcje obsługi powinny objaśniać procedury przygotowania, dobierania nastaw i uruchamiania wszystkich Urządzeń.

Wykonawca przygotowuje 6 kopii instrukcji eksploatacji.

#### **1.7.10. Dokumenty Budowy**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

---

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, w porządku chronologicznym.

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

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

Datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,

Terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,

Dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,

Przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,

Dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,

Uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru (w szczególności Inspektora Nadzoru inwestorskiego w rozumieniu Prawa Budowlanego),

Daty zarządzenia wstrzymania Robót przez Inspektora Nadzoru (Inspektora Nadzoru), z podaniem powodu,

Zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,

Inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Instrukcje Inspektora Nadzoru (Inspektora Nadzoru) wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

### **Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, certyfikaty zgodności, aprobaty techniczne, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie papierowej.

Wynny one być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

### **Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz w/w następujące dokumenty:

Pozwolenie na realizację zadania budowlanego,

Protokoły przekazania Terenu Budowy,

Umowy cywilno-prawne,

Protokoły odbioru Robót,

Protokoły z porad i ustaleń,

Korespondencję na budowie.

### **Przechowywanie dokumentów budowy**

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



---

## **1.8. PRZEJĘCIE ROBÓT**

### **1.8.1. *Ogólne procedury przejęcia robót***

Przed wystąpieniem o wystawienie Świadcstwa Przejęcia dla Robót, Wykonawca zobowiązany jest, zgodnie ze wskazówkami Inspektora Nadzoru i pod jego nadzorem, sporządzić wszelkie dokumenty i dokonać wszelkich czynności niezbędnych do uzyskania przez Zamawiającego pozwolenia na użytkowanie Robót od właściwych władz lokalnych.

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

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca na piśmie, a w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia Inżynier winien przystąpić do badania i pomiaru Robót w celu ich odbioru.

Odbioru Inżynier dokonuje w oparciu o wyniki wszelkich badań i pomiarów będących w zgodzie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi i innymi uzgodnionymi wymaganiami.

Wykonawca Robót nie może kontynuować Robót bez odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu przez Inspektora Nadzoru. Żaden odbiór przed odbiorem ostatecznym nie zwalnia Wykonawcy od zobowiązań określonych Umową.

### **1.8.3. *Odbiór częściowy – Przejęcie części Robót***

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót. W trybie odbioru częściowego Inżynier wystawia Świadcstwo Przejęcia dla części Robót.

### **1.8.4. *Warunki Przejęcia Robót***

Odbiór Robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych uwarunkowań:

1. Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz osiągnięcia wymaganego celu.
2. Całkowite zakończenie Robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.
3. Odbiór końcowy Robót nastąpi w terminie ustalonym w Umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia Robót i przekazania koniecznych dokumentów.
4. Inżynier wystawi Świadcstwo Przejęcia Robót lub Świadcstwa Przejęcia części Robót, stwierdzające zakończenie Robót po zweryfikowaniu odbioru końcowego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Inspektora Nadzoru i Wykonawcy wezmą również udział w przekazaniu.
5. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, Prób Końcowych, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót zgodnie z Umową.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających Komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

### **1.8.5. *Dokumenty Przejęcia Robót***

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Oryginał Dziennika Budowy,
2. Oświadczenie kierownika budowy:

- 
- a) o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami,
  - b) o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także – w razie korzystania – drogi, ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu,
3. Oświadczenie o właściwym zagospodarowaniu terenów przyległych,
  4. Inwentaryzację geodezyjną Obiektów,
  5. Dokumentacja powykonawcza,
  6. Uzgodnienia technologiczne,
  7. Protokoły badań i sprawdzeń,
  8. Deklaracje zgodności, atesty oznakowania CE lub B,
  9. Sprawozdanie techniczne,

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy Komisja.

Po wykonanie Robót poprawkowych/uzupełniających lub w przypadku braku konieczności wykonania tych Robót i zaakceptowaniu przez Komisję Inżynier wystawi Protokół Końcowego Przejęcia Robót.

#### **1.8.6. Świadectwo Przejęcia**

Inżynier wystawi Świadectwo Przejęcia Robót, pod warunkiem spełnienia przez Wykonawcę następujących warunków:

1. Zakończenie wszystkich procedur i badań zgodnie z niniejszymi Wymaganiami i pod warunkiem uzyskania akceptacji Inspektora Nadzoru,
2. Dostarczenia całości dokumentacji wymaganej w Umowie przed wystawieniem Świadectwa Przejęcia.

#### **1.8.7. Świadectwo Wykonania**

Wypełnienie zobowiązań Wykonawcy nie będzie uznane dopóki Inżynier nie wystawi mu Świadectwa Wykonania stwierdzającego datę, z którą Wykonawca wywiązał się ze wszystkich zobowiązań wynikających z Umowy.

Inżynier wystawi Świadectwo Wykonania w ciągu 28 dni po upływie ostatniego dnia Okresu Zgłaszania Wad lub niezwłocznie po tym, gdy Wykonawca dostarczy wszelkie Dokumenty Wykonawcy oraz ukończy i dokona prób wszystkich Robót, włącznie z usunięciem wad.

### **1.9. PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę na podstawie dokumentów przetargowych i podana w Umowie.

Cena ryczałtowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie przedmiotu Zamówienia.

### **1.10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **Akty prawne - ustawy**

Ustawa z dnia 7.07.1994 r Prawo Budowlane Jednolity tekst Dz. U. z 2003 r Nr 207, poz. 2016) z późniejszymi zmianami.

Ustawa z dnia 29.01.2004 r Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 9, poz. 177)

Ustawa z dnia 16.04.2004 r o wyrobach budowlanych ( Dz. U. Nr 92, poz. 881)

Ustawa z dnia 25.08.1991 r o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r Nr 147, poz. 1229)

Ustawa z dnia 21.12.2000 r o dozorcze technicznym (Dz. U. z 2003 r Nr 122, poz. 1321 z późniejszymi zmianami)

Ustawa z dnia 27.04.2001 r Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami)

Ustawa z dnia 30.08.2002 r o systemie oceny zgodności (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r Nr 204, poz. 2087).

---

## **Akty prawne - rozporządzenia**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2.12.2002 r w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczenia znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2.12.2002 r w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, do użytkowania których można przystąpić po przeprowadzeniu przez właściwy organ obowiązkowej kontroli (Dz. U. Nr 120, poz. 1128)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 r. w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27.08.2004 r zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórek, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042)

## **Inne dokumenty**

- BHP na budowie. WEKA, Wydawnictwo Informacji Zawodowej Warszawa 2001 r
- Korzeniewski W: Nowe warunki techniczno-budowlane. POLCEN Warszawa 2004 r
- Poradnik techniczny inspektora nadzoru inwestorskiego. Warszawskie Centrum Postępu Techniczno-Organizacyjnego PZITB Oddział Warszawski
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, II, III, IV, V) Arkady Warszawa 1989-1990
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej Warszawa 2003
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji. Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL Warszawa 2001 r

---

## **2 ROBOTY BETONOWE – ST 01**

### **2.1. WSTĘP**

#### **2.1.1. Zakres Robót**

Zakres prac realizowanych w ramach Robót betonowych obejmuje wykonanie elementów budynków oraz obiektów – wg Dokumentacji Projektowej.

#### **2.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Umowy oraz definicjami podanymi w punkcie 1.3 Specyfikacji Technicznej.

### **2.2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w punkcie 1.3.

#### **2.2.1. Cement**

Rodzaje cementu:

Cement stosowany w robotach ogólnobudowlanych powinien odpowiadać normie PN-EN 197 (1 i 2).

Zalecane jest stosowanie cementów siarczanoodpornych np. hutniczego z zawartością żużla co najmniej 65% (CEMIII/B). Odpornymi na działanie siarczanów jest cement portlandzki (CEM I-HS) zawierający nie więcej niż 3% lub 5% C3A.

Nie wolno używać cementów bardzo szybko wiążących, szybko wiążących, cementów siarczanowych ani cementów o wysokiej zawartości tlenku glinowego i cementów zawierających chlorek wapniowy.

Cement powinien być dostarczany w zapieczętowanych workach oznaczonych nazwą producenta lub dostarczany luzem w sposób zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

#### **2.2.2. Woda**

Należy zapewnić doprowadzenie wystarczającej ilości wody o jakości spełniającej warunki jakościowe określone w niniejszym punkcie, potrzebnej w związku z wykonywaniem następujących prac:

- płukanie kruszywa
- wytwarzanie betonu
- pielęgnowanie świeżo ułożonej masy betonowej.

Woda stosowana do wszystkich celów w trakcie Robót powinna być zdatna do picia, czysta, świeża i wolna od mułu, materii organicznych, zasad, soli oraz innych zanieczyszczeń a także powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008 „Woda zarobowa do betonu”.

Woda używa do mieszania betonu i zaprawy, płukania kruszyw i do wiązania betonu, powinna pochodzić z zatwierdzonego źródła i nie powinna zawierać żadnych szkodliwych substancji, które mogłyby mieć wpływ na zbrojenie, czas wiązania, albo trwałość betonu, albo które mogłyby mieć j wpływ na wygląd betonu po związaniu poprzez powodowanie odbarwień albo wykwitów.

Próbki wody nie mniejsze niż 5 litrów należy pobrać w obecności Inspektora Nadzoru, zamknąć i wysłać do analizy do zaakceptowanego, niezależnego laboratorium, zarówno przed zatwierdzeniem danego źródła wody, jak i okresowo, w czasie korzystania z niego. Nie wolno korzystać z żadnego źródła wody do czasu, aż wymagana analiza wykaże, że pochodząca z niego woda nadaje się do celów związanych z betonowaniem.

---

Analiza wody obejmuje:

- analizę chemiczną wody, określającą jej zasadowość, odczyn pH oraz stężenia wapnia, magnezu, potasu, sodu, siarczanów i chlorków,
- analizę fizyczną wody, określającą jej przewodność elektryczną właściwą zawiesinę, barwę i zapach,
- testy porównawcze, dotyczące początkowych czasów tężenia oraz wytrzymałości na ściskanie zaczynów cementowych przygotowywanych w połączeniu z wodą pochodzącą ze wskazanego źródła oraz z wodą destylowaną.

Poniżej wyszczególniono warunki, które decydują że woda pochodząca z danego źródła nie nadaje się do betonowania:

- całkowita zawiesina przekraczająca 2000 mg/l
- zawartość jonów chlorkowych przekraczająca 500 mg/l
- siarczany mierzone jako trójtlenek siarki w ilości przekraczającej 1000 mg/l
- węglany alkaliczne i wodorowęglany w ilości przekraczającej 1000 mg/l
- obecność materii organicznej, wskazywana przez barwę lub zapach
- w testach porównawczych z użyciem wody destylowanej - zmiany początkowych czasów stężenia przekraczające 30 minut albo ograniczenia wytrzymałości na ściskanie przekraczające 10%.

Wykonawca powinien bezpłatnie dostarczyć Inspektorowi Nadzoru próbki wody proponowanej do użytku w trakcie Robót w celu wykonania takich prób jakie Inżynier uzna za stosowne. Próbki powinny być dostarczane z wystarczającym wyprzedzeniem w celu umożliwienia wykonania i zakończenia testów przed rozpoczęciem prac a także próbki powinny być dostarczane na żądanie Inspektora Nadzoru w dowolnej chwili podczas realizacji Umowy.

Na żądanie Inspektora Nadzoru Wykonawca powinien, bez dodatkowych kosztów ponoszonych przez Zamawiającego, oczyszczać wodę, braną z innego, źródła, do stopnia odpowiedniego do sporządzenia mieszaniny betonu i zaprawy, lub uzyskać dostęp do nowego ujęcia wody

### **2.2.3.      *Kruszywa grubo i drobnoziarniste***

Kruszywo drobno i gruboziarniste na beton powinno być otrzymywane ze źródeł zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

Za wyjątkami opisanymi poniżej kruszywo drobno i gruboziarniste dla wszystkich typów betonu powinno spełniać pod każdym względem wymagania normy PN-EN 12620: 2000. Kruszywa powinny być twarde, wytrzymałe i trwałe oraz nie powinny zawierać żadnych szkodliwych domieszek w ilości mogącej wywrzeć niekorzystny wpływ na wytrzymałość albo trwałość betonu lub, w przypadku żelbetu, na jego zbrojenie.

Kruszywo drobne może stanowić piasek pochodzenia naturalnego, piasek wytwarzany z kruszonej skały albo połączenie obu. Określenie „piasek wytwarzany z kruszonej skały” nie obejmuje miazgi z kruszonej skały, który jest produktem ubocznym powstającym podczas produkcji kruszywa grubego. Łączenie piasku naturalnego i piasku kruszonego jest dozwolone wyłącznie wówczas, gdy partie obydwu rodzajów materiałów są sporządzane oddzielnie oraz gdy każdy materiał z osobna spełnia niniejsze Wymagania . Ponadto dokumentacja pełnowymiarowych prób porównawczych na miejscu musi w sposób jasny wskazywać, że kruszywo drobne łączone pozwala na uzyskanie lepszych betonów niż w przypadku użycia tylko jednego typu kruszywa drobnego.

Kruszywo grube może stanowić żwir pochodzenia naturalnego, żwir łamany albo grys łamany, które należy przygotować w postaci jednofrakcyjnej i wymieszać w celu stworzenia wymaganych klas nominalnych.

W przypadku, gdy kruszywo składa się z mieszanki materiału naturalnego i kruszonego, proporcja cząstek pochodzenia naturalnego (nie kruszonych) nie może się różnić więcej niż o 10% od tej samej proporcji w kruszywach zastosowanych w próbach porównawczych o pełnym zakresie, wykonywanych na miejscu i zatwierdzanych później.

---

Jeżeli kruszywa nie spełniają wyszczególnionych wymagań lub pojawiły się wątpliwości co do jednolitości spełnienia przez nie wyszczególnionych wymagań, Inżynier poleci przepłukać te kruszywa przed zastosowaniem ich do betonów. Po wydaniu polecenia należy przepłukać kruszywa używając wody o jakości jak w wyżej oraz metod i urządzeń zatwierdzonych uprzednio przez Inspektora Nadzoru a wszystkie koszty powstające z tego tytułu poniesie Wykonawca.

#### **2.2.4. Granulacja kruszywa**

Granulacja kruszywa drobnoziarnistego powinna być w granicach zgodnych z wytycznymi. Zwraca się uwagę Wykonawcy na fakt, że może być konieczne połączenie dwóch albo kilku rodzajów kruszyw drobnoziarnistych, lub usunięcie kilku frakcji poprzez separację hydrauliczną w celu uzyskania granulacji zgodnej z wymaganą.

Granulacja kruszyw gruboziarnistych powinna być w granicach określonych normą PN-EN 12620 i PN-EN 13055-1. Wykonawca powinien, na żądanie Inspektora Nadzoru, uzyskać pożądaną granulację poprzez połączenie frakcji kruszywa o określonych granulacjach w proporcjach zapewniających uzyskanie granulacji zgodnej z Wymaganiami.

Maksymalny wymagany rozmiar ziarna kruszywa normalnie nie powinien być większy niż 32 mm. Wymagane są co najmniej trzy wielkości granulacji kruszywa:

- kruszywo drobnoziarniste: 8 mm
- kruszywo gruboziarniste, wymiar nominalny: 16 mm
- kruszywo gruboziarniste, wymiar nominalny: 32 mm

Kruszywo grube należy przygotowywać, składować i dzielić na partie jednofrakcyjne, a gdy zostanie to zatwierdzone, kruszywo grube o ciągłej krzywej przesiewu można wykorzystać do betonu stosowanego w małych elementach oczyszczalni albo do niewielkich partii betonu.

W przypadku betonu zawierającego kruszywo o nominalnej maksymalnej wielkości ziarna 32 mm, należy wymieszać nie mniej niż trzy rodzaje kruszywa grubego jednofrakcyjnego. Podobnie w przypadku kruszywa o nominalnej maksymalnej wielkości ziarna 16 mm - należy wymieszać nie mniej niż dwie klasy kruszywa jednofrakcyjnego.

#### **2.2.5. Magazynowanie kruszyw**

Wszystkie rodzaje kruszywa należy przerabiać, transportować, składować na hałdach, przeładowywać i rozdzielać na partie w taki sposób, aby materiał nie uległ zanieczyszczeniu ani nie został w inny sposób uszkodzony pod względem fizycznym lub chemicznym.

Każda frakcja kruszywa drobno i gruboziarnistego powinna być magazynowana w osobnych skrzyniach albo na obszarach pokrytych płytami z betonu albo płytami asfaltowymi, betonem lub inną twardą i czystą nawierzchnią z których należy zapewnić odpływ wód opadowych i ochronę przed zanieczyszczeniami ziemią lub innymi szkodliwymi substancjami.

Kruszywo drobno i gruboziarniste powinno być magazynowane w taki sposób, aby uniknąć wymieszania się jego frakcji o różnych granulacjach.

W sytuacjach, gdy kruszywo może być narażone na nadmierne zanieczyszczenie materiałem unoszonym przez wiatr, należy przygotować zasłony od wiatru lub materiał do przykrycia hałd.

Kruszywa, które uległy segregacji lub zanieczyszczeniu albo też z innych względów nie odpowiadają niniejszym Wymaganiam, należy odrzucić i usunąć z terenu budowy. Przetworzone kruszywa można przekazać do powtórnej akceptacji.

#### **2.2.6. Domieszki do betonów**

Chemiczne domieszki do betonów winny spełniać wymagania normy PN EN 934-(2,3,4,6). Domieszki do betonów a ich stosowanie winno być zgodne z wymogami określonymi w normie PN-EN 206-1.2000.

Ponadto właściwość i skuteczność domieszki należy sprawdzić, przygotowując zaroby kontrolne z cementami, kruszywami i innymi materiałami stosowanymi w pracach budowlanych.

---

Jeżeli zachodzi konieczność równoczesnego użycia dwóch lub większej ilości domieszek w tej samej mieszance betonowej, należy wówczas dostarczyć danych do oceny ich wzajemnego oddziaływania i zapewnienia ich zgodności. Przydatność tę należy sprawdzić w badaniach wstępnych.

Do betonu można dodawać wyłącznie domieszki płynne. Muszą one spełniać przyjęte normy, nie mogą zawierać chlorków ani innych substancji mogących mieć negatywny wpływ na trwałość lub właściwą pracę betonu.

Niedozwolone jest stosowanie domieszek nadmiernie hamujących lub przyspieszających czas tężenia betonu.

Domieszki powinny być używane tylko za uprzednią pisemną zgodą Inspektora Nadzoru oraz z należytą ostrożnością zgodnie z instrukcją producenta. Zarówno dodawana ilość domieszki jak i metoda jej stosowania podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru, któremu również należy dostarczyć następującą informację:

typowa ilość domieszki oraz szkodliwy wpływ, jeżeli dotyczy, zwiększenia lub zmniejszenia tej ilości.

chemiczna nazwa (nazwy) głównego czynnego składnika (składników) w domieszce.

czy domieszka prowadzi do pobierania powietrza w przypadku stosowania ilości zalecanej przez producenta.

## **2.3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 1.4.

### **2.3.1. Deskowania**

Roboty ciesielskie należy wykonać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru, przeznaczonego dla realizacji Robót zgodnie z założoną technologią.

### **2.3.2. Mieszanka betonowa**

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inspektora Nadzoru. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji, a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc. Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników ważonych bez wyrzucania na zewnątrz.

## **2.4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 1.5.

### **2.4.1. Deskowania**

Zastosowane materiały mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru. Transport elementów przeznaczonych do deskowania, sposób załadowania i umocowania na środki transportu powinien zapewniać ich stateczność i ochronę przed przesunięciem się ładunku podczas transportu.

Elementy wiotkie powinny być odpowiednio zabezpieczone przed odkształceniem i zdeformowaniem.

---

## **2.4.2. Mieszanka betonowa**

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu. Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruzkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

90 min przy temperaturze otoczenia + 15st.C,

70 min przy temperaturze otoczenia + 20st.C,

30 min przy temperaturze otoczenia + 30st.C.

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe, jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą od 10 m. Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inżyniera jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

Jeśli Wykonawca zaproponuje użycie pomp do transportowania i umieszczania betonu w konstrukcji wówczas powinien przekazać do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru informację na temat szczegółów wyposażenia i technologii prac z tym związanych. Jeśli beton jest transportowany na przenośnikach albo przy pomocy pomp wówczas system transportujący powinien być zaprojektowany tak, aby zapewniać ciągły i nie zahamowany przepływ betonu na taśmie, pochylni albo w rurociągu. Zakończenie pochylni albo rurociągu powinno być dokładnie splukane wodą przed i po robotach oraz powinno być utrzymywane w czystości. Woda używana do tego celu powinna być odprowadzać z dala Robót trwałych.

## **2.5. WYKONANIE ROBÓT**

### **2.5.1. Wymagania dotyczące betonu**

Beton towarowy otrzymywany od dostawcy może być używany w robotach po zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru. Taka aprobatą nie zostanie wydana do chwili zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru nadzoru organizacji i kontroli produkcji oraz dostaw betonu towarowego zgodnie z niniejszymi Wymaganiami. Beton powinien spełniać wymagania normy PN-EN 206-1 Beton Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

- Beton podkładowy pod fundamenty i posadzki C12/15

- Beton płyty pod posadzki powinien być C20/25

Ponadto dostawca betonu powinien przedstawić atest zapewniający jakość dostarczanej mieszanki betonowej oraz wyniki badań materiałów użytych do produkcji.

Wytwórnia betonu towarowego musi mieć możliwości ciągłej produkcji betonu, zgodnie z niniejszymi Wymaganiami, oraz potencjał do zaspokojenia codziennego zapotrzebowania betonu w związku z realizacją umowy.

Praca wytwórni musi odbywać się według procedur formalnej kontroli jakości oraz gwarancji jakości. Procedury te powinny być udostępniane inspekcji na życzenie.

Inżynier musi mieć upoważnienie do wejścia na teren zakładu w czasie swych zwykłych godzin pracy.

Jeżeli zalecenia nie przewidują inaczej, beton towarowy należy transportować w betoniarkach na samochodach ciężarowych, spełniających przyjęte normy.

W przypadku każdej dostarczanej partii betonu przed rozładowaniem betonu w punkcie przyjęcia należy przedłożyć dokumenty dostawy zawierające co najmniej następujące informacje:

- nazwę lub numer składu betonu towarowego,



- 
- numer serii dokumentu dostawy,
  - datę,
  - numer betonowozu,
  - nazwę nabywcy,
  - nazwę i lokalizację miejsca budowy,
  - gatunek lub opis mieszanki betonu, łącznie z minimalną zawartością cementu, jeżeli została określona,
  - określoną urabialność,
  - typ cementu,
  - maksymalną nominalną wielkość ziarna kruszywa,
  - rodzaj lub nazwę domieszki, jeżeli została dodana
  - ilość betonu w metrach sześciennych,
  - godzinę załadunku.

W dokumencie należy przewidzieć puste miejsca na dodatkowe pozycje, które mogą być wymagane, oraz na wpisanie następujących informacji po dostarczeniu betonu na miejsce budowy:

- godzina wyjazdu i przyjazdu ciężarówki,
- godzina zakończenia rozładunku,
- informacje o dodatkowej ilości wody oraz podpis osoby odpowiedzialnej na terenie budowy.

Klasyfikacja ekspozycji betonu związana z oddziaływaniem środowiska Klasy ekspozycji są dobierane zależnie od postanowień obowiązujących na miejscu stosowania betonu. Beton może być poddany więcej niż jednemu oddziaływaniu opisanemu w tablicy 1 normy PN-EN 206-1 a zatem warunki środowiska, którym poddany jest beton mogą wymagać wyrażenia przez kombinację innych klas ekspozycji. Klasa przyjętej ekspozycji betonu winna uwzględniać wartości graniczne klas ekspozycji dotyczących agresji chemicznej gruntów naturalnych i wody gruntowej wg normy PN-EN 206-1.

### **2.5.2.      *Zaprawa cementowa- piaskowa***

Zaprawa powinna składać się z cementu portlandzkiego odpornego na działanie siarczanów, uwodnionego wapna i piasku. Proporcje tych składników, określone przez Wykonawcę w projekcie mieszanin betonowych, powinny być stosowane we wstępnych mieszaninach zapraw wykonanych i zbadanych na wytrzymałość i konsystencję w warunkach laboratoryjnych.

### **2.5.3.      *Formowanie konstrukcji i zagęszczanie betonu***

Przed przystąpieniem do formowania konstrukcji z betonu Wykonawca zawsze powinien uzyskać pisemne pozwolenie od Inspektora Nadzoru na rozpoczęcie tych Robót. Wszystkie urządzenia i materiały do Robót powinny znajdować się na Terenie Budowy a Wykonawca powinien być gotowy do wykonania tych Robót. Inżynier pozwoli na wykonywanie Robót tylko po takich przygotowaniach, które zgodne będą z niniejszymi Wymaganiami Ogólnymi.

Wykonawca powinien dopilnować, aby deskowanie zachowywało wystarczającą wilgotność i nie ulegało odkształceniom i wypaczeniom. W razie potrzeby deskowanie należy zraszać wodą pitną.

Inżynier może zakazać formowania konstrukcji z betonu w deskowaniu, które według niego jest zbyt nagrzane i/lub wysuszone i w związku z tym, którego stan mógłby zaszkodzić jakości i wytrzymałości betonu. Koszty ponoszone przez Wykonawcę za chłodzenie lub zraszanie deskowania powinny być włączone w cenę kontraktową i z tytułu wykonywania tych czynności nie przysługuje mu dodatkowa zapłata. Deskowanie, zbrojenie i powierzchnie styku z konstrukcją betonową powinny być czyste i wolne od pyłu, żwiru, oleju lub innych substancji, które mogą być szkodliwe dla świeżego betonu.

---

#### **2.5.4. Wykonawcy**

Gotowy beton powinien być dostarczany niezwłocznie bezpośrednio do miejsca prowadzenia Robót w betonie, w czasie nie dłuższym niż 20 minut po wymieszaniu składników. W przypadku jakiegokolwiek opóźnienia w dostarczaniu i rozpoczęcia wiązania, beton nie powinien być używany w robotach i powinien być usunięty z Terenu Budowy. Jeżeli Inżynier nie zarządzi inaczej na podstawie pozytywnych prób beton nie powinien być podawany z wysokości większej niż 1,5 m. Betonowanie powinno być wykonywane w sposób ciągły pomiędzy przerwami konstrukcyjnymi. Bez zezwolenia Inspektora Nadzoru nie można robić przerw w procesie betonowania konstrukcji. Jeśli taka przerwa musi być wykonana wówczas należy pojąć odpowiednie środki ostrożności w celu zapewnienia zadowalającego połączenia później wylewanego i betonu do betonu uprzednio ułożonego. Przewóz betonu bezpośrednio po ułożonym zbrojeniu podczas betonowania nie jest dozwolony chyba, że z odpowiednim zabezpieczeniem przeciw przemieszczaniu lub uszkodzeniu zbrojenia.

#### **2.5.5. Układanie betonu w konstrukcjach**

Beton powinien być układany w zatwierdzonych ilościach i w poziomych warstwach o grubościach umożliwiających dokładne połączenie z warstwami leżącymi poniżej poprzez zagęszczanie wibracyjne, lub ubijanie tego betonu.

Mieszanka betonowa powinna być dostarczana w sposób ciągły i układana równomiernie w warstwach grubości 30-40 cm.

#### **2.5.6. Powierzchnie pokryte szalunkiem**

W ciągu pół godziny od zdjęcia szalowania odkryte powierzchnie należy dokładnie przykryć nawilżoną tkaniną jutową i polietylenem, a następnie poddać takiej samej procedurze, jakiej podlegają powierzchnie odsłonięte i jaka opisana jest powyżej. Szalowanie należy osłonić przed słońcem i/lub nawilżać w celu zapobieżenia działaniu wysokich temperatur przyspieszających tężenie betonu. W przypadku powierzchni pokrytych szalunkiem, które zostaną odkryte, należy podjąć skuteczne i zatwierdzone kroki, mające na celu zapobieżenie wysuszeniu betonowych powierzchni i zapewnienie właściwego dojrzewania betonu w czasie, gdy wykonywane jest wygładzanie i szlifowanie powierzchni oraz przed zastosowaniem membran utwardzających lub innych metod przyspieszających dojrzewanie betonu.

#### **2.5.7. Zagęszczanie betonu**

Wykonawca uważać będzie zagęszczanie betonu za robotę zasadniczego znaczenia, której celem jest wytworzenie wodoszczelnego betonu o maksymalnej gęstości i wytrzymałości.

Beton powinien być dobrze zagęszczony podczas operacji formowania konstrukcji powinien dokładnie wypełniać przestrzenie wokół zbrojenia, deskowania lub formy. Mechaniczne zagęszczarki wibracyjne powinny być typu zanurzonego o częstotliwości wibracji nie mniejszej niż 6000 Hz i rozwiązania konstrukcyjnego zatwierdzonego przez Inżyniera nadzoru. Wszyscy operatorzy obsługujący zagęszczarki powinni być odpowiednio przeszkoleni.

Zagęszczarki wibracyjne powinny być wstawiane do nie zagęszczanego betonu pionowo i w regularnych odstępach. W miejscach, gdzie nie zagęszczany beton jest w warstwie powyżej świeżo zagęszczanego betonu zagęszczarki wibracyjne powinny wchodzić pionowo do 100 mm w poprzednią warstwę betonu. Wibracje nie powinny być stosowane bezpośrednio na lub przez zbrojenie do sekcji albo warstw betonu, które uległy związaniu do stopnia, w którym beton przestaje być plastyczny w trakcie wibrowania. Beton nie może płynąć w deskowaniu na odległości umożliwiające rozdzielanie się składników. Zagęszczarki wibracyjne nie powinny być używane do transport betonu w szalunku.

Należy uważać, aby w wyniku stosowania zanurzonych zagęszczarek wibracyjnych nie naruszyć zbrojenia, już umieszczonego betonu lub wewnętrznych płaszczyzn deskowania. W obszarach o

---

dużym nasyceniu zbrojeniem może być konieczne zastosowanie zagęszczarek ręcznych o małych średnicach. Wykonawca dostarczy zagęszczarki ręczne o odpowiednich rozmiarach dla każdej części Robót. Wibracja betonu poprzez bicie młotkami w deskowanie nie jest dozwolone.

W trakcie umieszczania betonu przy poziomych lub nachylonych elementach taśmy dylatacyjnej należy je unieść i zagęścić beton do poziomu nieznacznie wyższego niż spód taśmy dylatacyjnej przed jej zwolnieniem tak, aby zapewnić zupełne zagęszczenie otaczającego ją betonu.

Czas zagęszczania powinien być ograniczony do czasu niezbędnie wymaganego i nie powodującego segregacji składników. Nie należy kontynuować zagęszczania z chwilą pojawienia się wody lub nadmiaru zaprawy na zagęszczanej powierzchni. Nie należy dotykać betonu po zagęszczeniu i uformowaniu konstrukcji. Beton, który uległ częściowemu związaniu przed uformowaniem konstrukcji nie powinien być stosowany i należy go usunąć z konstrukcji.

#### **2.5.8. Przerwy robocze i technologiczne**

Przerwy robocze i technologiczne powinny być kształtowane na poziomych lub na pionowych płaszczyznach. Dokładne umiejscowienie przerw roboczych i technologicznych, jeżeli nie pokazano na rysunkach, powinno być ustalone z Inspektorem Nadzoru przed przystąpieniem do betonowania. Przerwy robocze i technologiczne należy wykonywać w poprzek płaszczyzn. Przerwy powinny być lokalizowane w ten sposób, aby beton wylewany w pojedynczej operacji był ograniczony w rozmiarze w celu zmniejszenia efektu skurczu i wpływu temperatury. Deskowanie dla przerw roboczych i technologicznych powinno mieć kształt prostokątny oraz musi umożliwiać montaż taśm wodoszczelnych.

Krawędzie zewnętrzne wszystkich przerw roboczych i technologicznych powinny być kształtowane za pomocą desek o ostrych krawędziach tak, aby zapewniać dokładne i proste wykończenie. Elementy skrajne powinny być mocno ustalone, szczelne oraz dokładnie dopasowane do zbrojenia. Propozycje Wykonawcy dotyczące rozmieszczenia, ilości i rozwiązań projektowych przerw roboczych i technologicznych podlegają zatwierdzeniu Inspektora Nadzoru przed przystąpieniem do prac. W celu połączenia powierzchni stwardniałego betonu ze świeżym należy usunąć szklivo cementowe i zaprawę, aż do częściowego odsłonięcia ziaren kruszywa. Przygotowanie powierzchni betonowej w przerwach roboczych wykonać strumieniem wody pod ciśnieniem lub strumieniem mieszaniny wody ze sprężonym powietrzem. Bezpośrednio przed betonowaniem beton w przerwie poddać długotrwałemu nawilżaniu, a układaną mieszkankę betonową należy niezwykle starannie zagęścić. W zbiornikach w miejscach gdzie wymagana jest szczelność stosować należy specjalne wkładki uszczelniające w postaci taśm z tworzyw sztucznych, perforowanych węzłów iniekcyjnych lub wkładek pęczniących. Łączenie nowych konstrukcji ze starymi

W miejscach, gdzie beton ma być wylewany przy/lub na powierzchni uprzednio wykonanych Robót, powierzchnię starego betonu należy dokładnie wyszczotkować oraz wyczyścić wodą i powietrzem pod ciśnieniem tak, aby uzyskać powierzchnię betonu bez wtrąceń, pyłu i zanieczyszczeń.

Należy zwrócić szczególną uwagę, na dokładne zagęszczanie świeżego betonu. W pewnych przypadkach, w zależności od klasy zastosowanego betonu, czasu pomiędzy kolejnymi operacjami wylewania betonu oraz warunków atmosferycznych przed przystępowaniem do ponownego betonowania, Inżynier może wymagać, aby stary beton być oczyszczony w inny sposób niż wymieniono powyżej.

#### **2.5.9. Pielęgnacja betonu**

W trakcie wiązania beton powinien być chroniony przed uszkodzeniami na skutek działania warunków atmosferycznych (bezpośrednie światło słoneczne, deszcz, śnieg albo mróz), płynącej wody lub uszkodzeniami mechanicznymi. Wszystkie metody zabezpieczenia świeżo wylanego betonu podlegają wcześniejszemu zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

---

Maksymalne i minimalne temperatury otoczenia i wilgotność powinny być mierzone i rejestrowane każdego dnia przez Wykonawcę. Powinna- istnieć możliwość sprawdzenia tych zapisów przez Inspektora Nadzoru.

W trakcie wiązania betonu wszystkie odkryte powierzchnie powinny być przykryte wilgotnymi matami z juty oraz arkuszami z folii polietylenowej. Maty i folia powinny być mocno przymocowane dookoła krawędzi powierzchni betonowych tak, aby nie uszkodzić wykonanych powierzchni. Tak szybko jak to możliwe maty z juty i folia polietylenowa powinny być obniżone do uzyskania kontaktu z betonem i zabezpieczone w celu zapobiegnięcia penetracji wiatru w przestrzeni poniżej. Maty z juty powinny być cały czas utrzymywane w stanie wilgotnym co należy sprawdzać w przedziałach czasu nie dłuższych niż 6 godzin. Odkryte powierzchnie betonowe powinny być utrzymywane w stanie wilgotnym nie krócej niż 10 dni lub według wskazań Inspektora Nadzoru.

Inżynier może zatwierdzić alternatywne metody chronienia i pielęgnacji betonu. Nie należy stosować płynnych membran pielęgnacyjnych na odkrytych powierzchniach lub tam gdzie należy zapewnić zadawalające warunki przyczepności dla umieszczania dalszych warstw betonu lub zaprawy. Płynne membrany pielęgnacyjne nie powinny być używane w miejscach, gdzie ma być stosowana zaprawa, zaprawa żywiczna lub szczeliwo.

Przed przystąpieniem do robot w betonie należy zapewnić wystarczające metody pełnej ochrony betonu kubaturowego w miejscu wykonywania tych Robót.

Podczas bardzo wysokich temperatur, pomimo podjęcia innych środków ochrony konstrukcji betonowych, Wykonawca może otrzymać polecenie ochładzania deskowania wypełnionego betonem poprzez spryskanie wodą. Wszystkie materiały, wyposażenie i woda do pielęgnacji betonu powinny być przygotowane na Terenie Budowy przed przystąpieniem do betonowania. Przy temperaturze poniżej 5 ° C betonu nie należy polewać, a wskazane jest osłonić go plandekami zabezpieczającymi przed nadmiernym ochłodzeniem.

#### **2.5.10. Usterki konstrukcji**

Jakakolwiek część prac lub konstrukcji, które uległy rozwarstwieniu powinny być, na żądanie Inspektora Nadzoru, natychmiast wycięte i odbudowane wg zatwierdzonego sposobu bez dodatkowych opłat. Tolerancje wymiarowe powinny być w granicach wyszczególnionych w PN-62/B-02356. Jakikolwiek wyciek albo pęknięcia powinny być uszczelnione injekcyjnie syntetyczną żywicą albo innymi odpowiednimi metodami zatwierdzonymi przez Inspektora Nadzoru.

#### **2.5.11. Podkład pod posadzki (chudy beton)**

Beton podkładowy o grubości minimum 75 mm powinien być umieszczany pod posadzkami zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **2.5.12. Obciążanie konstrukcji betonowych**

Nie dopuszcza się żadnego zewnętrznego obciążania jakiegokolwiek części konstrukcji co najmniej przez 7 dni. Po tym okresie obciążenie konstrukcji jest dopuszczalne po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru i po sprawdzeniu siedmiodniowej wytrzymałości betonu.

Konstrukcję można obciążyć pełnym obciążeniem projektowym po 28 dniach i po osiągnięciu wytrzymałości charakterystycznej przez beton.

#### **2.5.13. Dylatacje i taśmy dylatacyjne**

Dylatacje mają za zadanie zabezpieczenie konstrukcji przed uszkodzeniem spowodowanym nierównomiernym osiadaniem gruntu, skurczem betonu i odkształceniami termicznymi. Muszą być tak zaprojektowane i wykonane tak, aby nie krępowały odkształceń i przemieszczeń poszczególnych elementów tj. przecinać w jednym przekroju wszystkie elementy konstrukcyjne. Szerokość szczelin dylatacyjnych, jaki i ich uszczelnienie i wypełnienie muszą być dokładnie opracowane. Należy przyjmować szerokość w granicach 2-4 cm. Powierzchnie betonu w szczelinach powinny być

gładkie i równe. Niedozwolone jest pozostawienie na powierzchni dylatacji jakichkolwiek nierówności, wybrzuszeń, wycieków lub pozostawienie prętów zbrojenia, części deskowań. Niedopuszczalne jest wypełnienie lub zasklepienie dylatacji betonem lub zaprawą. Szczeliny dylatacyjne tam gdzie jest wymagana wodoszczelność muszą być wyposażone w taśmę dylatacyjną uniemożliwiającą przepływ. Przeznaczone są do zabetonowania w obu częściach dylatowanej konstrukcji. Taśmy dylatacyjne powinny być wykonane z polichlorku winylu (PVC) lub kauczuku nitylowego. Powinny mieć minimalną szerokość 230 mm. Typ taśmy dylatacyjnej powinien być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru. Taśma w deskowaniu musi być zamocowana w sposób stabilny, nie może w trakcie betonowania ulegać przemieszczeniom ani deformacjom. Należy ustabilizować część taśmy przeznaczoną do zabetonowania za pomocą specjalnych strzemion z drutu lub spinaczy. Beton wokół taśmy powinien być szczególnie starannie zagęszczony. Nie mogą w pobliżu taśmy występować raki czy kawery.

Taśmy dylatacyjne powinny być łączone tylko przez zgrzewanie za pomocą specjalnych urządzeń firmowych.

Wykonawca przedłoży szczegóły postępowania przy łączeniu wzdłużnym i prostopadłym taśm dylatacyjnych. Złącza spawane pod różnymi kątami należy wykonać jako fabrycznie prefabrykowane kształtki.

Uszczelki dylatacyjne należy nabywać od doświadczonych producentów. Powinny one mieć najnowocześniejsze kształty i formy ogólnie przyjęte w branży. Uszczelki powinny być zgodne z danymi zawartymi w poniższej tabeli:

*Tab. Charakterystyki uszczelki dylatacyjnych w temperaturze 25<sup>o</sup>C*

Właściwość	Kauczuk	PVC
Gęstość	1100kg/m <sup>3</sup> (±5%)	1300 kg/m <sup>3</sup> (±5%)
Twardość	60-65 IRHD*	70-75 IRHD*
Miękkość	—	42-52
Wytrzymałość na rozciąganie	nie mniej niż 20 N/mm <sup>2</sup>	nie mniej niż 15 N/mm <sup>2</sup>
Wydłużenie po zerwaniu próbki	nie mniej niż 450%	nie mniej niż 285%
Wchłanianie wody (zanurzenie na 48 godzin)	nie więcej niż 5%	nie więcej niż 0,7%
Grubość taśmy uszczelniającej	10 mm	10 mm
Wymiar zgrubienia centralnego	18 mm	18 mm

\* IRHD - międzynarodowa skala twardości gumy

Uszczelnienia złącz, wykonane z kauczuku i PVC, powinny nadawać się do przechowywania, transportu, instalacji i obsługi w zakresie od 0°C do 50°C.

Należy zachować ostrożność, aby zapobiec uszkodzeniu uszczelki dylatacyjnych. Uszczelki powinny posiadać oczka do mocowania. Jeżeli ich nie ma, nie wolno ich mocować gwoździami przed założeniem wzmocnionej zewnętrznej listwy. Uszczelki dylatacyjnych nie wolno przemieszczać podczas kładzenia betonu, który w ich sąsiedztwie powinien być dokładnie zagęszczony. Uszczelki dylatacyjne należy lokalizować w taki sposób, aby minimalna odległość między uszczelką a zbrojeniem wynosiła 25 mm.

Wypełnienie przerw roboczych i technologicznych

Wypełniacz powinien być budowy komórkowej i elastyczny w temperaturach ujemnych i dodatnich i nie powinien podlegać starzeniu w tych temperaturach. Na przykład granulowany korek wiązany masą bitumiczną.

Uszczelnienie przerw roboczych i technologicznych

---

Uszczelnienie przerw roboczych i technologicznych powinno być odporne na działanie ścieków i wody morskiej oraz wysokich temperatur. Ponadto odkształcalność uszczelnienia winna wynosić minimum  $\pm 12,5$  procent.

Uszczelnienie przerw roboczych i technologicznych w zbiornikach powinny mieć trwałość minimum 15 lat. W innych połączeniach konstrukcji nie magazynujących cieczy, jeżeli nie pokazano inaczej na rysunkach, uszczelnienia powinny mieć minimalną trwałość eksploatacyjną równą 10 lat. W innych sytuacjach uszczelnienie powinno być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru i powinno mieć minimalną trwałość eksploatacyjną równą 15 lat.

Wykonawca powinien zapewnić w miejscach połączeń izolacji powierzchni betonu i wypełnienia przerw dylatacyjnych kompatybilność stosowanych materiałów i uzyskać zgodę Inspektora Nadzoru. Sposób i czas magazynowania materiałów do uszczelnień powinien być zgodny z instrukcjami producenta. Materiały pomocnicze i szepne jak również wypełniające powinny pochodzić od tego samego producenta.

#### **2.5.14. Formowanie i wykańczanie powierzchni betonowych Informacje ogólne**

Deskowania powinny być zaprojektowane i wykonane tak, aby bezpiecznie przenosiły obciążenia występujące w czasie układania i zagęszczania mieszanki betonowej. Deskowanie konstrukcji powinno uwzględniać wszystkie przejścia i podparcia konstrukcji przechodzących i wspartych na szalowanych konstrukcjach betonowych.

##### Materiały na szalunki

Generalnie należy stosować deskowania inwentaryzowane oraz przesuwne lub przestawne, zapewniające wielokrotne użycie.

Szalunki tradycyjne z drewna można stosować w przypadku konieczności technicznej i powinny być wykonywane z drewna dobrej jakości, bez sęków i wypaczeń. Grubość drewna na deskowanie nie powinna być mniejsza niż 30 mm.

Alternatywnie, za aprobatą Inspektora Nadzoru, deskowanie może być wykonane z:

- metalowych szalunków
- sklejki albo twardej płyty pilśniowej o grubości 5 mm położonej na deskowaniu o grubości, 19 mm,
- sklejki grubości nie mniejszej niż 18 mm. Sklejka albo twarda płyta pilśniowa powinny być impregnowane i gładkie.

##### Montaż deskowań

Deskowania nie mogą ulegać deformacjom ani przemieszczaniom pod działaniem obciążeń. Deskowanie powinno być wykonane w linii prostej z zachowaniem poziomu i pionu. Deskowania muszą być szczelne, tak aby uniemożliwić wyciekanie nie tylko mieszanki betonowej i zaprawy ale także zaczynu cementowego.

Połączenia deskowań należy wykonać zgodnie z przyjętym systemem. System połączeń winien uwzględniać obciążenia w trakcie wykonywania konstrukcji.

##### Środki adhezyjne

Całość deskowania winna być oczyszczona a powierzchnie styku z betonem przesmarowane środkiem adhezyjnym zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru. Materiał powodujący szkodliwe oddziaływanie na beton oraz przebarwienia betonu nie powinien być używany. Nie można dopuścić do zanieczyszczenia środkami adhezyjnymi przerwy roboczej, prętów zbrojenia i elementów stalowych wbudowanych w konstrukcję.

### Otwory rewizyjne

Należy zapewnić możliwość oczyszczenia dołu konstrukcji i prawidłowego betonowania i zagęszczania masy betonowej.

### Rozdeskowanie konstrukcji

Rozdeskowanie konstrukcji może nastąpić tylko za zgodą Inspektora Nadzoru i pod wykwalfikowanym nadzorem kompetentnego pracownika, tak aby nie spowodować uszkodzenia betonu. Minimalny czas pomiędzy betonowaniem i rozdeskowaniem dla różnych elementów konstrukcji jest podany w tabeli poniżej. Niezależnie od spełnienia wymagań w tabeli nie zwalnia się Wykonawcy z obowiązku sprawdzenia wytrzymałości betonu przed rozformowaniem jak również uzyskania zgody Inspektora Nadzoru na rozdeskowanie.

W każdym wypadku Wykonawca powinien opóźnić demontaż deskowań jeżeli w opinii Inspektora Nadzoru beton nie osiągnął wystarczającej wytrzymałości.

W przypadkach temperatury poniżej 4°C, czas demontażu deskowania powinny być przedłużony o ilość dni gdy temperatura była niższe niż 4°C. Alternatywnie, niezależnie od warunków podanych w tabeli, usuwanie deskowań jest możliwe gdy beton osiągnie wytrzymałość. Uszkodzenie betonu w trakcie usuwania deskowań powinno być natychmiast naprawione na koszt Wykonawcy i ku satysfakcji Inspektora Nadzoru.

### Tolerancje wykonania konstrukcji betonowych

Wykonanie deskowania i betonowanie powinny być takie, aby konstrukcja betonowa nie wymagała żadnych poprawek, powierzchnie powinny być gładkie a beton dobrze zagęszczony. Wymiary konstrukcji powinny być zgodne z założeniami projektu i nie przekraczać maksymalnych tolerancji podanych w tabeli poniżej. Określenia w tabeli - "linie i poziomy" oraz "przekrój" oznaczają wymiary liniowe, poziomy oraz wymiary przekroju pokazane na rysunkach.

Nierówności powierzchni powinny być klasyfikowane jako faliste lub kątowe. Określenie nierówności powierzchni powinno być dokonane za pomocą prostej łaty o długości 3,0 m. Dopuszczalne nierówności płaszczyzn zostały podane w poniższej tabeli.

*Tab. Dopuszczalne nierówności płaszczyzn*

Faktura	Tolerancje dla konstrukcji wylewanych na budowie [mm]			
	Wymiary liniowe poziomy	Nierówności i kątowe	Nierówności faliste	Przekrój
Powierzchnie wykonane w szalunkach obłożonych PVC/GRP i przeznaczone do kontaktu z cieciami	±3	0	±3	±6
powierzchnie z pierwszą warstwą tynku	±6	±3	±6	±6
Inne powierzchnie ukryte	±12	±6	±6	+12/-6
Zewnętrzne powierzchnie nie uformowane	±6	±3	±3	±6
Ukryte powierzchnie nie uformowane	±12	±6	±6	+ 12/-6

### **2.5.15. Usuwanie usterek na powierzchniach betonowych**

Sposób usuwania usterek na powierzchniach betonowych powinien być ustalony z Inspektorem Nadzoru natychmiast po rozebraniu deskowania a naprawy powinny być natychmiast wykonane. Naprawa betonu nie uzgodniona z Inspektorem Nadzoru będzie odrzucona.

---

Jakiegokolwiek drobne wady powierzchni powinny być naprawione za aprobatą Inspektora Nadzoru natychmiast po zakończeniu rozdeskowania.

Środki naprawcze mogą obejmować, ale nie powinny się ograniczać do:

- a) Otwory zostawiane w konstrukcji dla powiązania deskowania powinny zostać oczyszczone z usunięciem luźnych odprysków materiału. Powierzchnia powinna zostać przygotowana do naprawy. Naprawa winna zostać dokonana przy pomocy zaprawy naprawczej. W zbiornikach otwory po stężeniach szalunkowych ścian wypełnić klejonymi korkami betonowo-żywicznymi.
- b) Wklęsnięcia, raki i przebarwienia betonu i pomniejsze wady mogą być oczyszczane i zatarte zaprawą cementową natychmiast po usunięciu deskowania.
- c) Wszelkie nierówności mogą być zeszlifowane i naprawione zaprawą. Rodzaj zaprawy wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru
- d) Małe ubytki i szczeliny powinny być rozkute prostopadle do lica betonu na głębokość co najmniej 25 mm i wypełnione zaprawą naprawczą.

#### **2.5.16. Zbrojenie konstrukcji betonowych. Typy, jakość i magazynowanie**

Zbrojenie konstrukcji betonowych powinno składać się ze stalowych prętów lub siatki zbrojeniowej z wyjątkiem gdzie dokumentacja mówi inaczej. Stal zbrojeniowa winna być gładka lub żebrowana zgodnie z normą PN-89/H-84023 i PN-82/H-93215 oraz PN-ISO 6935-1 lub PN-ISO 6935-2. Siatka zbrojeniowa powinna być zgodna ze świadectwem ITB nr 335 oraz 402.

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali oraz średnice prętów:

- stal A-III(34GS), A-I (ST3S) oraz A-O (St3S)
- średnice od  $\Phi 6$  ÷  $\Phi 16$  mm

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony, o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1.5 mm.

Dostarczoną na Teren Budowy partię stali zbrojeniowej należy podać kontroli, sprawdzając zgodność atestu z zamówieniem oraz cechami oznaczonymi na załączonych metrykach. Należy sprawdzić wygląd, powierzchnię, wymiary, oraz prostoliniowość prętów w wiązkach. Odchylenia prętów od linii prostej nie powinny być większe niż 5 mm na 1 m długości. Powierzchnia prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy, naderwań i rdzy. Pręty nie mogą być zanieczyszczone w szczególności tłuszczami, bitumami, lub farbami. W przypadku wątpliwości co do wyglądu zewnętrznego i gdy stal pęka przy gięciu należy stal poddać badaniom. Do każdej wysyłanej na teren budowy partii prętów oraz materiału zbrojenia należy dołączyć standardowy aprobaty lub deklaracje zgodności próby partii wykonanej przez producenta stali. Aprobaty lub deklaracje zgodności powinien zawierać: analizę wytopu dostarczanej stali, wartość równoważnika węglowego, wyniki prób rozciągania i zginania oraz odkształconych prętów, a także znak toczenia walcowni. Wykonawca powinien przedstawić próbki stali i siatek zbrojeniowych do akceptacji Inspektora Nadzoru. Próbkę powinny być pobierane w obecności Inspektora Nadzoru i powinny posiadać rozmiar wystarczający do wykonania prób jak opisano poniżej. Badanie stali zbrojeniowej winno być wykonane w zatwierdzanym przez Inspektora Nadzoru laboratorium a wyniki prób powinny być dostarczone dla Inspektora Nadzoru. Próbkę powinny być badane na ścinanie i rozciąganie a siatka zbrojeniowa również winna posiadać badane spawy lub zgrzewy. Metody i wymagania dotyczące prowadzenia prób powinny być zgodne z odpowiednimi warunkami wykonania. Żadna stal zbrojeniowa nie zostanie zastosowana w konstrukcjach do czasu uzyskania akceptacji Inspektora Nadzoru.

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana na półkach lub regałach z podziałem na średnice. Siatki zbrojeniowe należy układać poziomo na przekładkach dystansowych.



---

### 2.5.17. *Planowanie Robót*

Elementy zbrojenia powinny być wykonywane w warsztatach zbrojarskich gdzie Wykonawca powinien przygotowywać urządzenia do prostowania stali dostarczonej w kręgach, gięcia i cięcia oraz zgrzewania i spajania stali zbrojeniowej jak również: wykazy zbrojenia z podaniem długości i gięć na każdy element i konstrukcję.

Kopie tych planów, wykazów i zamówień powinny zostać przekazane Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia. Zatwierdzenie planów, wykazów, i zamówień nie zwalnia Wykonawcy z jego odpowiedzialności za wykonane zbrojenie zgodnie z rysunkami i/lub stosownie do wymagań wyszczególnionych w normie PN-B-03264:2002.

#### Przygotowanie materiału

Zbrojenie powinno być zabezpieczone przed brudem, pyłem, rdzą olejem, itp. Po zmontowaniu zbrojenie należy sprawdzić i oczyścić.

#### Gięcie prętów

Pręty stali zbrojeniowej powinny być cięte z prostych prętów wolnych od skrętów i wygięć i powinny być zginane na zimno przez doświadczonych robotników.

Pręty o średnicy większej niż 12 mm powinny być wyginane na giętarcie zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru. Pręty należy zginać powoli i równo, nie wolno ich odginać i ponownie giąć ani zginać, gdy ich temperatura wynosi poniżej 5°C.

Materiał zbrojenia należy dociąć tak, aby objąć nim wszystkie szczegóły konstrukcji, przewidując zapas na wykonanie zakładów, zgodnie z rysunkami.

Gięcie musi być wykonane przed umieszczeniem zbrojenia na jego docelowej pozycji. Niedozwolone jest jego nagrzewanie lub spawanie. Pręty i materiał zbrojenia należy giąć na zimno, używając albo giętarki, albo dziurownic kowalskich i haków.

Podczas przygotowywania prętów i materiału zbrojenia nie wolno nagrzewać ani spawać

#### Cięcie siatek zbrojeniowych

Siatki zbrojeniowe powinny być cięte prosto z arkuszy. Cięcie powinien być robione w taki sposób, aby ograniczać stratę materiału. Nie zezwala się na używanie pozostałości wyciętych siatek.

#### Łączenie prętów i drutów

Wykonanie zakładów prętów i siatek zbrojeniowych dopuszczalne jest w razie konieczności po zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru. Łączenie prętów przez spawanie nie powinno być wykonywane bez zgody Inspektora Nadzoru. W przypadku zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru połączeń spawanych próby i łączenie zbrojenie powinny być zgodne z wymaganiami wyszczególnionymi w PN-88/M-69710. Jeżeli nie podano inaczej, długość zakładów prętów powinna spełniać wymagania normy PN-B-03264.

Zakłady sąsiednich siatek powinny być wykonywane zgodnie z projektem.

#### Montaż zbrojenia

Gotowe do wbudowania pręty i elementy zbrojenia powinny być na składowisku zgrupowane w wiązki lub paczki oraz wyposażone w trwałą informację numerze pręta lub elementu, średnicy i długości, klasę i znak stali. Zbrojenie winno być zamontowane i ustabilizowane na miejscu oraz powinno zachować niezmienność pozycji w trakcie betonowania.

Zbrojenie należy montować zgodnie z wymiarami podanymi na rysunkach z tolerancją odpowiednią dla danej konstrukcji.

Poprawny układ i stabilizacja zbrojenia uzyskiwana jest poprzez prawidłowe wiązanie, rozpieranie, wieszaki i przekładki dystansowe. Pręty powinny być wiązane w ich poprawnej pozycji przy pomocy drutu wiązałkowego. Oprócz innych wymagań, zbrojenie powinno być ustalone w taki

---

sposób, który zabezpieczy podparcie i rozparcie na obciążenia które mogą wystąpić podczas budowy.

Żadne elementy nie mogą przeszkadzać we właściwym rozmieszczeniu zbrojenia, którego części muszą być nie tylko właściwie umieszczone, ale również muszą pozostać nienaruszone podczas lania i tężenia betonu. Zbrojenie nie może być zanieczyszczone środkiem zapobiegającym przywieraniu lub inną substancją która może przeszkodzić idealnemu połączeniu stali i betonu.

W czasie układania zbrojenia w deskowaniu należy zamontować odpowiednią liczbę dystansowników z betonu lub tworzyw sztucznych, zapewniające wymaganą grubość otulenia. W płytach zbrojonych dwoma warstwami zbrojenia górna warstwa winna być podparta przy pomocy dystansów stalowych (stołków) zabezpieczonych przekładkami dystansowymi przed kontaktem z deskowaniem.

Otulina betonu winna być zgodna z obowiązującymi przepisami tj. PN/B-03264 oraz PN-EN 206 w zależności od warunków środowiskowych.

Odstęp pomiędzy dwoma równoległymi prętami za wyjątkiem zakładów nie powinien być mniejszy niż rozmiar kruszywa + 5 mm.

Zbrojenie wystające z elementów konstrukcji i narażone na działanie warunków atmosferycznych lub długie okresy między operacyjne, powinno być zabezpieczone w celu przeciwdziałania korozji za aprobatą Inspektora Nadzoru. Jeśli, pomimo tych środków ostrożności, pojawi się rdza na powierzchniach, powinna być natychmiast usunięta ku satysfakcji Inspektora Nadzoru.

#### **2.5.18. Prefabrykowane elementy betonowe Informacje ogólne**

Prefabrykaty betonowe i żelbetowe powinny odpowiadać stosownym Wymaganiom Ogólnym.

Prefabrykaty mogą być wykonywane na Terenie Budowy albo w fabryce zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie elementy prefabrykowane powinny posiadać numer identyfikacyjny z datą wykonania. Prefabrykaty nieoznaczone zostaną odrzucone przez Inspektora Nadzoru. Przewóz prefabrykatów na budowę dozwolony jest po spełnieniu jednego z następujących warunków:

- Sezonowania 28 dni po wytworzeniu, lub po osiągnięciu wytrzymałości transportowej.

Zamontowane prefabrykaty powinny posiadać jednakowy kolor i fakturę na widocznych powierzchniach.

Sposób układania i zagęszczania betonu w prefabrykatakach podlega zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

#### **Wytwarzanie elementów betonowych prefabrykowanych na budowie.**

Jeżeli nie zalecono inaczej, elementy betonowe prefabrykowane należy wykonywać z betonu klasy C35/45 wg PN-EN 206-1, a kruszywo grube powinno mieścić się w zakresie od 16mm do 2mm. Elementy betonowe prefabrykowane powinny być:

- odlewane formach z wibratorami przyczepnymi,
- formowane w hydraulicznie sprężonych formach,
- odlewane w procesie wirowania,
- odlewane w otwartych formach przy użyciu zatwierdzonych technologii zagęszczania.

W każdym przypadku szalowanie musi mieć jakość pozwalającą na wykonanie produktu o całkowicie gładkim wykończeniu.

Należy stosować opisane w innych punktach metody związane z dojrzewaniem betonu. Elementów prefabrykowanych nie wolno montować do czasu, aż materiał, z którego zostały wykonane, dojrzeje, tj. przez okres nie krótszy niż 14 dni.

Elementy prefabrykowane należy przemieszczać, składować, przechowywać i transportować w taki sposób, aby nie były poddawane nadmiernemu obciążeniu ani narażone na uszkodzenie. Duże elementy powinny posiadać zaznaczone w projekcie otwory do podnoszenia lub haki. Żadnego

---

elementu nie wolno wbudowywać w inne elementy przed zakończeniem 14-dniowego okresu dojrzewania betonu.

Elementy prefabrykowane można odrzucić w przypadku, gdy miały następujące

- uszkodzenia:
- popękane krawędzie,
- spękania (w większym stopniu niż pęknięcia włoskowate),
- ślady naprawiania,
- przemieszczone zbrojenie,
- pęcherze podpowierzchniowe lub otwory,
- ich wymiary po wykończeniu są inne niż przedstawiono na rysunkach.

Inżynier ma prawo zażądać przygotowania dodatkowych elementów prefabrykowanych, przeznaczonych do przeprowadzenia próby zniszczenia.

Należność za te elementy zostanie wypłacona, jeżeli próby wykażą zgodność z niniejszymi Wymaganiami.

#### Montaż elementów prefabrykowanych

Wszystkie prefabrykaty powinny być umieszczone i połączone zgodnie z zatwierdzanym rysunkami roboczymi.

#### **2.5.19. Izolacje powierzchni betonowych**

Izolacje bitumiczne powinny być stosowane do zewnętrznych powierzchni konstrukcji betonowych w celu ochrony płyty betonowej przed agresywnym oddziaływaniem zasolonych wód gruntowych lub innych niepożądanych czynników. Ogólnie, izolacje powinny być stosowane do powierzchni betonowych znajdujących się pod ziemią oraz / lub mających kontakt z wodami gruntowymi.

Wykonawca powinien dostarczyć i zastosować wszelkie środki do pokryć ochronnych. Środki używane do pokrywania powierzchni zewnętrznych powinny być masami bitumicznymi (asfalt, emulsja) zatwierdzonymi przez Inspektora Nadzoru.

Wszelkie środki gruntujące i podkłady powinny być nabywane u tego samego wytwórcy i powinny być zalecanymi przez producenta dla określonej farby lub masy bitumicznej.

Wszystkie farby i pokrycia bitumiczne powinny być stosowane dokładnie z instrukcjami producenta. Wszystkie farby powinny być dostarczone na w zamkniętych pojemnikach z wyraźnie widoczną nazwą producenta. Wszystkie pokrycia powinny być wykonywane przez wykwalifikowaną siłę roboczą w sposób akceptowany przez Inspektora Nadzoru. Żadne pokrycie bitumiczne nie może być wykonywane, dopóki beton nie osiągnął wytrzymałości i nie zakończono pielęgnacji oraz dopóki nie zostanie wydana uprzednia zgoda Inspektora Nadzoru.

#### Przygotowanie powierzchni

Przed wykonaniem pokrycia lub podkładu, powierzchnia betonu powinna zostać dokładnie oczyszczona z wszelkich zanieczyszczeń, środka pielęgnacyjnego, pyłu i pozostałości, a gdy jest to konieczne, powierzchnia powinna zostać wygładzona i gładka. Powierzchnie betonu powinny być przed wykonaniem pierwszego podkładu suche. Nie wolno wykonywać pokrycia bitumicznego, dopóki Inspektor nie zatwierdził przygotowania powierzchni. Wykonawca powinien zapewnić, aby przed rozpoczęciem prac na Terenie Budowy znajdowała się odpowiednia ilość materiałów, dzięki czemu uniknie się przerw w trakcie wykonywania Robót.

#### Wykonanie

Nie można wykonać żadnego malowania, pokrywania lub podkładu zanim pokrywana powierzchnia nie zostanie odebrana przez Inspektora Nadzoru. Po wykonaniu pojedynczego pokrycia, powierzchnia musi zostać zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru przed wykonaniem kolejnej warstwy.

---

### 2.5.20. *Podkład*

Podkład powinien zostać wykonany i należycie wtarty w beton, a następnie pozostawiony do wyschnięcia.

#### Pierwsza warstwa pokrycia

Należy wykonać warstwę przez intensywne wcieranie w jednym kierunku, a następnie pozostawić do wyschnięcia.

#### Druga i kolejne warstwy pokrycia

Należy wykonać warstwę przez intensywne wcieranie w kierunku prostopadłym do warstwy poprzedniej, a następnie pozostawić do wyschnięcia.

#### Ilość warstw

Ilość warstw bitumicznych powinna być zgodna z dokumentacją projektową ale nie powinna być mniejsza od dwóch.

Na betonie i innych powierzchniach należy wykonać minimum dwie warstwy masy bitumicznej (wyłączając z tego podkład) - lub inaczej, zgodnie z poleceniem Inspektora Nadzoru.

#### Przerwy i nieciągłości

Wykonanie każdej warstwy lub pokrycia powinno przebiegać w taki sposób, aby na pokrywanej powierzchni nie pozostały żadne przerwy czy nieciągłości.

## 2.6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w punkcie 1.7.

### 2.6.1. *Badania jakości betonu*

Wykonawca wykona wszystkie czynności konieczne do pobrania próbek i wykonania próbek związanego betonu zgodnie z normą: badanie mieszanki betonowej wg PN-EN 12350-(1-7), badania betonu PN-EN 12390-(1-8) oraz badanie betonu w konstrukcjach PN-EN 12504-(1-4). Ponadto powinien dostarczyć wszystkie konieczne urządzenia, siłę roboczą materiały i transport. Badania powinny zostać przeprowadzone przez niezależne laboratorium na koszt Wykonawcy.

Należy wykonać badanie konsystencji betonu za pomocą stożka opadowego w terminach i miejscach podanych według wskazówek Inspektora Nadzoru. Wyniki badań zostaną zastosowane jako wskaźniki konsystencji dla każdej klasy mieszanki. Stopień konsystencji będzie ustalony przez Inspektora Nadzoru po próbach Mieszanki Próbnej, a uzyskane wyniki będą obowiązywać od tego czasu.

Próby wytrzymałościowe powinny być wykonywane na próbkach (kostkach) sześciennych wylewanych z betonu w formach o boku 150mm. Podczas realizacji Robót próbki (kostki) betonowe z każdego istotnego elementu konstrukcyjnego powinny być pobierane w zestawach po cztery sztuki w czasie i w miejscach zgodnych ze wskazówkami Inspektora Nadzoru i nie mniej niż przeciętnie jeden zestaw próbek (kostek) na 20 m<sup>3</sup> betonu.

Wyniki badań zostaną wykorzystane do podjęcia decyzji o zgodności z wymaganiami wytrzymałości charakterystycznej wg niniejszych Wymagań Ogólnych.

Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby próbki (kostki) betonowe były przechowywane w jednorodnych warunkach, w ściśle kontrolowanym przedziale temperatur. Na czas transportu próbki (kostki) betonowe powinny być pokryte grubą wilgotną matą z juty lub z podobnego zatwierdzonego materiału stale spryskiwanego wodą.

Gdyby próbki (kostki) nie nabrały wymaganej wytrzymałości na ściskanie, beton z którego były zrobione powinien zostać wycięty, usunięty i zastąpiony betonem o własnościach zgodnych z Wymaganiami, przy aprobacie Inspektora Nadzoru, bez dodatkowych kosztów.

---

Koszt poboru próbek, wytworzenia i wiązania sześcianów próbnych, oraz wszystkich innych, niezbędnych urządzeń i wyposażenia, pakowania i transportu do laboratorium powinien być uwzględniony w stawkach za beton. Wszystkie sześciany powinny być oznaczone w chwili wytworzenia. Oznaczenie winno zawierać datę, klasę betonu i inne niezbędne informacje pozwalające na identyfikację fragmentu Robót, z której próbka została pobrana oraz tabliczkę Inspektora Nadzoru, który stwierdza poprawność poboru próbek.

W przypadku elementów betonowych narażonych na wpływ czynników atmosferycznych wymagane jest badanie na mrozoodporność.

### **2.6.2. Zgodność z wymaganiami dla betonu**

Wykonawca powinien wykonać Roboty zgodnie z wymaganiami Inspektora Nadzoru tak, aby umożliwić jemu sprawdzenie zgodności z wymaganiami receptur.

Zgodność z maksymalnymi wartościami stosunku wody do cementu, zatwierdzonymi przez Inspektora Nadzoru dla każdej klasy mieszanki betonowej, powinna być szacowana za pomocą prób konsystencji.

Zgodność z wymaganiami dla wytrzymałości charakterystycznej powinna być oparta na wynikach badań kostek próbnych określonych zgodnie z odpowiednimi wymogami normowymi i powinna być przyjmowana jeżeli są spełnione zamieszczone poniżej warunki c) i d):

- c) wytrzymałość przeciętna określona na podstawie grupy czterech kolejnych wyników prób jest większa niż wyszczególniona wytrzymałość charakterystyczna o  $3 \text{ N/mm}^2$  dla wszystkich klas betonu.
- d) wytrzymałość określona na podstawie wyniku próby jest nie mniejsza niż wyszczególniona wytrzymałość charakterystyczna plus  $2 \text{ N/mm}^2$  dla wszystkich klas betonu.

Ilość betonu reprezentowana przez grupę czterech kolejnych wyników prób powinna uwzględniać porcje betonu, z których zostały pobrane pierwsze i ostatnie próbki razem ze wszystkimi porcjami betonu z tego przedziału.

Jeśli wynik próby będzie niezgodny z wymogiem d) powyżej, należy przyjąć, że nieprawidłowa jest tylko porcja betonu, z której pobrana została próbka. Jeśli badanie betonowych kostek próbnych wykaze, że nie spełniony jest jeden lub obydwaj z wymogów c) i d) powyżej, Wykonawca usunie beton reprezentowany przez sześciany nie spełniające tych wymogów lub podejmie inne środki zaradcze zgodnie ze wskazówkami Inspektora Nadzoru.

Inżynier może nakazać Wykonawcy przeprowadzenie dodatkowych badań, zgodnie z metodami opisanymi w badaniu betonu PN-EN 12390-(1-8), na betonie reprezentowanym przez sześciany nie spełniające wymogów. Wyniki takich dodatkowych badań nie będą unieważniać poprzednich wyników świadczących o nie spełnieniu wymogów tego punktu. Gdyby wymagania c) wyszczególnione powyżej nie zostały spełnione wówczas Wykonawca powinien, chyba, że Inżynier zdecyduje inaczej, natychmiast przerwać produkcję klasy mieszanki betonu reprezentowanej przez sześciany nie spełniające wymogów i powinien powtórzyć dla tej klasy betonu wszystkie etapy postępowania. Wszystkie koszty wynikające z nie spełnienia specyfikowanych wymagań dla betonu zostaną poniesione przez Wykonawcę.

Nie zatwierdzone mieszanki.

Zatwierdzenie mieszanki może być wstrzymane lub cofnięte w następujących okolicznościach:

- a) granulacja kruszywa podlega takim zmianom, że frakcja kruszywa pozostająca na sicie różni się od odpowiedniej frakcji kruszywa w zatwierdzonej mieszance o więcej niż 2% całkowitej ilości kruszywa drobno i gruboziarnistego.
- b) uległo zmianie źródło pochodzenia kruszywa albo cementu.

W wypadku, kiedy zatwierdzenie mieszanki betonu zostanie cofnięte z jakiegokolwiek powodu, Wykonawca przeprowadzi dalsze próby i badania mające na celu osiągnięcie prawidłowej mieszanki dla danej klasy betonu.

---

### **2.6.3.      *Badania zawartości wody i konsystencji betonu***

Przed rozpoczęciem betonowania należy wykonać badanie zawartości wilgoci w kruszywie. W celu oszacowania ilości j wody, która powinna być dodana w trakcie sporządzania mieszanki, Wykonawca powinien dostarczyć zestawienie, z kopią do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru, podające zawartość wilgoci w kruszywie i jej relację do wody dodawanej w trakcie sporządzania mieszanki dla wszystkich przewidywanych klas betonu.

Ilość wody wprowadzana do mieszanki powinna być dokładnie kontrolowana i powinna być ilością minimalnie niezbędną. Przyrząd dla pomiaru zawartości wody powinien umożliwiać dokładny pomiar jej ilości i być tak zaprojektowany, aby umożliwiać automatyczne odcinanie dopływu wody podczas jej doprowadzania do mieszanki.

Próby konsystencji powinny być wykonywane na próbkach betonu branego bezpośrednio przed formowaniem, w celu określenia konsystencji betonu. Konsystencja mieszanin próbnych powinna być rejestrowana dla celów identyfikacji i dla późniejszego wykorzystania dla celów rutynowej kontroli jakości.

### **2.6.4.      *Odbiór zbrojenia przed betonowaniem***

Całe zbrojenie, po zmontowaniu, powinno być odebrane i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru przed przystąpieniem do betonowania. Niedopuszczalne jest betonowanie przed odbiorem zbrojenia.

Podczas kontroli przy odbiorze zbrojenia należy sprawdzić:

- Zgodność z projektem wymiarów i usytuowania zbrojenia
- Prawdliwość wykonania połączeń prętów spawanych i zgrzewanych
- Długość zakotwień prętów łączonych na zakład oraz ich rozmieszczenie
- Grubość otuliny prętów
- Sztywność i stabilność zmontowanego zbrojenia
- Czystość powierzchni prętów
- Zaświadczenia z badań połączeń zgrzewanych i spawanych.

Z dokonanego odbioru zbrojenia należy sporządzić protokół.

### **2.6.5.      *Odbiór deskowań***

Wykonane deskowania, zbrojenie i powierzchnie styku podlegają zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru. Do odbioru deskowań powinien być przedstawiony projekt, atest na użyte materiały lub elementy, instrukcje użytkowania deskowań inwentaryzowanych.

Prawdliwość wymiarów i kształtów deskowań sprawdzić należy wykonując pomiary geodezyjne. W żadnym wypadku nie wolno betonować konstrukcji przed odbiorem deskowania przez Inspektora Nadzoru.

## **2.7.      PRZEJĘCIE ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej.

## **2.8.      PŁATNOŚCI**

Zasady płatności podano w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

## **2.9.      PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane podano w punkcie 1.10 Specyfikacji Technicznej.

---

## 2.10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe wymagania techniczne.
PN-90/M-47850	Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne.
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu.
PN-B-19701:1997	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-89/B-30016	Cementy specjalne. Cement hydrotechniczny (ze zmianami).
PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczyn. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-73/B-06281	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-91/B-01813	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchniowe. Zasady doboru.
PN-82/H-93215	Walcówki i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-89/H-84023/06	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-89/B-32250	Woda.
PN-80/M-47340.02	Betonowanie. Ogólne wymagania i badania.
PN-62/B-10144	Posadzki z betonu i zaprawy cementowej. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-83/B-06256	Beton odporny na ścieranie.
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-90/M-47850	Deskowania dla budownictwa monolitycznego. Deskowania uniwersalne.
PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-86/B-01811	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania.
PN-90/B-06241÷4	Domieszki do betonu.
PN-76/M-47361.04	Wibratory do zagęszczania betonów. Wibratory pogrążalne. Wymagania.
PN-99/B-10702	Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze. oraz inne normy krajowe lub odpowiednie normy krajów UE.

---

## **3 UKŁADANIE POSADZEK – ST 02**

### **3.1. WSTĘP**

#### **3.1.1. Zakres Robót**

Zakres prac realizowanych obejmuje wykonanie posadzek – wg Dokumentacji Projektowej.

#### **3.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Umowy oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

### **3.2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 1.3 Specyfikacji Technicznej.

Jako posadzki w należy zastosować gress antypoślizgowy, trudnościeralny oraz w części pomieszczeń panele drewniane. Płytki gresowe przeznaczone na posadzki powinny charakteryzować się niską nasiąkliwością i ścieralnością (kl. min. IV), antypoślizgowością, odpornością na uderzenia. Należy zastosować płytki 1 gatunku. Do mocowania płytek będą stosowane zaprawy klejowe, do wypełnienia spoin zostaną użyte gotowe masy do fugowania. Zaprawy klejowe i masy do fugowania charakteryzują się wodoodpornością, mrozoodpornością, łatwością zastosowania, niepalnością. Płytki, kleje i masy do fugowania powinny posiadać odpowiednie atesty.

### **3.3. SPRZĘT**

Układanie płytek z gresu wykonuje się przy użyciu pacy zębatej, zaprawę klejącą przygotowuje się przy użyciu mieszadła wolnoobrotowego. Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

### **3.4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 1.5.

### **3.5. WYKONANIE ROBÓT**

Podkład pod posadzkę powinien być wykonywany, gdy temperatura w czasie 3 dni od wykonania podkładu nie spadnie poniżej niż 5°C.

Podkłady pod posadzki powinny mieć wytrzymałość na ściskanie min. 12 Mpa.

Jeżeli przewiduje się spadek posadzki, podkład powinien być wykonany z założonym spadkiem. Zaprawę cementową należy przygotować przez mechaniczne zmieszanie składników wg określonej receptury. Zaprawa powinna mieć gęstą konsystencję. Zaprawę cementową należy układać niezwłocznie po przygotowaniu między listwami kierunkowymi o wys. równej wysokości podkładu z zastosowaniem ręcznego lub mechanicznego zagęszczania z równoczesnym zatarciem i wyrównaniem powierzchni. Odchylenie powierzchni podkładu od płaszczyzny poziomej (lub pochylonej dla podkładu ze spadkiem) nie powinny przekraczać 2mm/ m i 5 mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia. W ciągu pierwszych 7 dni podkład powinien być utrzymany w stanie wilgotnym.

Do układania posadzek można przystąpić po zakończeniu robót budowlanych stanu surowego i robót tynkarskich, oraz robót instalacyjnych wraz z próbami ciśnieniowymi instalacji. Temperatura przy układaniu posadzek powinna wynosić 5°-35°C.

Przed układaniem płytki nie powinny być moczone. Zaprawę klejową należy przygotować mieszając, zgodnie z recepturą producenta, suchą mieszankę z odmierzoną ilością wody. Otrzymana masa powinna być jednolita, bez grudek. Zaprawę klejową nanosi się na podłoże za pomocą pacy. Grubość nakładanej warstwy zaprawy nie powinna być większa niż 5-7 mm. Układanie płytek rozpoczyna się od ułożenia pojedynczych płytek wyznaczających poziom posadzki i pasów prostopadłych ustalających kierunki spoin. Grubość spoin powinna wynosić ok. 5 mm. Powinny one zostać po stwardnięciu i wyschnięciu zaprawy klejowej, oczyszczone i wypełnione odpowiednią masą do spoin, o jednolitej barwie. Po zmatowieniu spoiny usuwa się nadmiar masy, a po



---

wyschnięciu oczyszcza całą posadzkę. Posadzkę z płytek należy wykończyć wokół ścian cokolikiem z kształtek cokołowych lub przyciętych płytek.

### **3.5.1. Wykonywanie podkładów cementowych**

Zaprawa cementowa powinna mieć konsystencję gęstą (1- 4 cm zanurzenia stożka pomiarowego). Mieszanka cementowa niezwłocznie po zakończeniu mieszania powinna być rozłożona między listwy kierunkowe o wysokości równej grubości podkładu. Powierzchnia musi być wyrównana i zatarta lub, w zależności od potrzeb, wygładzona. Dodatkowo nawilżanie, posypywanie cementem lub nakładanie drobnoziarnistej zaprawy jest niedozwolone. W świeżym podkładzie powinny być wykonane szczeliny przeciwskurczowe, przez nacięcie ( np. pacą stalową ) na głębokości  $1/3 - 1/2$  grubości podkładu, o rozstawie nie przekraczającym 6m, a w korytarzach 2 – 2,5 – krotności szerokości. Szczeliny przeciwskurczowe muszą dzielić podkład na pola o powierzchni nie większej niż 36m<sup>2</sup>. Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonane w miejscach przebiegu dylatacji konstrukcji i w liniach oddzielających fragmenty powierzchni różniących się wymiarami i kształtami.

Przez pierwsze co najmniej 7 dni podkład należy utrzymywać w stanie wilgotnym ( np. przykryty folią lub spryskiwany wodą ) i chronić przed szkodliwymi wpływami ( np. dużą różnicą temperatury ) , aby skurcz był możliwie mały. W tym czasie podkład powinien być wyłączony z ruchu. Do zapraw używanych do wykonywania podkładów nie można dodawać wapna. Zbrojenie podkładu należy wykonać w dwóch warstwach: najpierw warstwę grubości równej ok.  $1/2$  grubości podkładu, następnie zbrojenie i kolejno podkład do pełnej grubości.

### **3.6. KONTROLA JAKOŚCI**

Kontrola jakości robót przy wykonywaniu podłóg polega na sprawdzeniu wszystkich faz prac, konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy i Inspektora Nadzoru. Kontrola jakości powinna obejmować:

- sprawdzenie materiałów, pod względem ich zgodności z aktualnymi normami, dokumentacją techniczną i niniejszą ST,
- sprawdzenie wykonania podkładu,
- sprawdzenie poprawności wykonania posadzki

Podczas odbioru jakościowego płytek przeznaczonych do wykonania posadzek należy sprawdzić:

- zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta,
- gatunek dostarczonych płytek (płytki w 1 gatunku),
- jednolitość barwy,
- stan powierzchni (brak pęknięć i odprysków),
- prawidłowość zachowania kształtu (nie może występować zwichrowanie, łukowatość, rombowność płytek),
- prawidłowość zachowania wymiarów.

### **3.7. PRZEJĘCIE ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej.

### **3.8. PŁATNOŚCI**

Zasady płatności podano w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

---

### 3.9. PRZEPISY ZWIĄZANE

DU nr 75/02	Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
PN-EN 87:1994	Płytki i płyty ceramiczne ściennie i podłogowe. Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie.
PN-EN 99:1993	Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie nasiąkliwości wodnej.
PN-EN 100:1993	Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie wytrzymałości na zginanie.
PN-EN 102:1993	Płytki i płyty ceramiczne ściennie i podłogowe. Oznaczanie odporności na wgłębne ścieranie. Płytki nieszkliwione.
PN-EN 163:1994	Płytki i płyty ceramiczne. Pobieranie próbek i warunki odbioru.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
PN-83/B-06256	Beton odporny na ścieranie.

---

## **4 UKŁADANIE GLAZURY NA ŚCIANACH – ST 03**

### **4.1. WSTĘP**

#### **4.1.1. Zakres Robót**

Zakres prac realizowanych obejmuje wykonanie glazury – wg Dokumentacji Projektowej.

#### **4.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Umowy oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

### **4.2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 1.3.

Płytki ceramiczne szkliwione, przeznaczone na okładziny wewnętrzne, powinny mieć gładką i lśniącą powierzchnię licową, a stronę montażową – chropawą, żeberkowaną. Nasiąkliwość płytek nie powinna przekraczać 14%. Do mocowania okładzin z płytek ceramicznych będą stosowane zaprawy cementowe i kleje.

### **4.3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 1.4.

Układanie płytek z gresu wykonuje się przy użyciu pacy zębatej, zaprawę klejącą przygotowuje się przy użyciu mieszadła wolnoobrotowego.

### **4.4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 1.5.

### **4.5. WYKONANIE ROBÓT**

Do układania okładzin można przystąpić po zakończeniu procesu osiadania murów. Podłoże pod okładziny powinno być równe i gładkie. Temperatura powietrza przy mocowaniu okładzin nie powinna być niższa niż 5°C.

Bezpośrednio przed wykonywaniem Robót podłoże powinno zostać oczyszczone z brudu i kurzu. Nie powinno być porysowane ani mieć złuszczonej powierzchni. Ewentualne rysy i pęknięcia należy zaprawić zaprawą cementową, nierówności należy wyrównać zaprawą o wytrzymałości nie niższej niż 5 MPa, po uprzednim zwilżeniu podłoża. Przy nierównościach do 3 mm wystarczające jest nałożenie cienkiej warstwy wygładzającej np. tynku pocienionego lub kleju.

Przed przystąpieniem do mocowania okładziny należy określić jej obrys, wyznaczyć położenie płytek na powierzchni, i określić położenie górnej krawędzi elementów w poszczególnych rzędach za pomocą naciągniętego sznura. Płytki powinny zostać posortowane, wstępnie należy rozplanować ich ułożenie na ścianie.

Płytki do wykonania okładzin wewnętrznych będą mocowane na kleju, na dokładnie wyrównanym podłożu. Ściany powinny być czyste i odkurzone, a ewentualne ubytki wyrównane zaprawą cementową. Układanie płytek rozpoczyna się od wyznaczenia rozmieszczenia płytek. Rozplanowanie płytek powinno być symetryczne względem otworów drzwiowych i okiennych. Przycinanie płytek należy ograniczyć do minimum. Układanie rozpoczyna się od najniższego pasa płytek na ścianie, opierając je na łąkach drewnianych. Klej nanosi się na całą powierzchnię płytki warstwą gr. 1-1,5 mm. Grubość spoin powinna wynosić ok. 2 mm. Narożniki okładzin należy wykończyć listewkami z PVC w kolorze harmonizującym z barwą okładziny. Po ułożeniu okładzinę należy wyspoinować i po stwardnieniu zmyć.

### **4.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Podczas kontroli jakości należy sprawdzić:

zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta,  
gatunek dostarczonych płytek (płytki w 1 gatunku),

---

jednolitość barwy i wzoru,  
stan powierzchni (brak pęknięć i odprysków szkliwa),  
prawidłowość zachowania kształtu (nie może występować zwichrowanie, łukowatość, rombowość płytek),

prawidłowość zachowania wymiarów (maksymalna odchyłka):

długość krawędzi  $\pm 3$  mm,

grubość płytek  $\pm 2$  mm;

Płytki powinny cechować:

- nasiąkliwość max. 10%,
- szkliwo odporne na nagłe zmiany temperatury w granicach  $170^{\circ}\text{C}$  do  $18\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,
- wytrzymałość mechaniczna na zginanie min.  $15 \text{ N/ mm}^2$

Płytki powinny posiadać oznaczenia na powierzchni montażowej: symbol producenta, datę produkcji. Na opakowaniu powinny być umieszczone dane producenta, oznaczenie rodzaju płytek, wymiarów, barwy i gatunku.

#### **4.7. PRZEJĘCIE ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejścia podano w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej.

#### **4.8. PŁATNOŚCI**

Zasady płatności podano w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

#### **4.9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane podano w punkcie 1.10 Specyfikacji Technicznej.

## 5 MONTAŻ DRZWI – ST 04

### 5.1. WSTĘP

#### 5.1.1. Zakres Robót

Zakres prac realizowanych obejmuje wykonanie drzwi – wg Dokumentacji Projektowej.

#### 5.1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Umowy oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

### 5.2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania podano w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

Zastosowanymi materiałami przy osadzaniu drzwi drewnianych, są:

- skrzydła drzwiowe,
- elementy łączące,
- okucia,
- akcesoria.

Szczegółowe wymagania dla stolarki okiennej i drzwiowej z drewna podano w PN/B-10087/ 96. Wilgotność drewna stosowanego do produkcji okien i drzwi powinna wynosić 10-16%.

### 5.3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 1.4.

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

### 5.4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 1.5.

### 5.5. WYKONANIE ROBÓT

Przygotować otwory drzwiowe wg oznaczeń na rysunkach. Przed zamówieniem upewnić się czy wielkość otworu w murze odpowiadać będzie zamówieniu.

Dokładność wykonania ościeży powinna odpowiadać wymogom dla robót murowych. Ościeżnicę mocować za pomocą kotew lub haków osadzonych w ościeżu. Ościeżnicę należy zabezpieczyć przed korozją biologiczną od strony muru. Szczeliny między ościeżnicą a murem wypełnić materiałem izolacyjnym dopuszczonym do tego celu świadectwem ITB. Przed trwałym zamocowaniem należy sprawdzić ustawienie ościeżnic w pionie i poziomie.

Dopuszczalne wymiary luzów w stykach elementów stolarskich zamieszczono w poniższej tabeli:

Tab. Dopuszczalne wymiary luzów w stykach elementów stolarskich

Miejsca luzów	Wartość luzu i odchyłek	
	okien	drzwi
Luzy między skrzydłami	+2	+2
Między skrzydłami a ościeżnicą	-1	-1

### 5.6. KONTROLA JAKOŚCI

Kontrola jakości powinna obejmować następujące badania:

- sprawdzenie wymiarów – dopuszczalne odchyłki wymiarów wg PN-78/M-02139
- sprawdzenie wykonania skrzydła drzwiowego, na powierzchniach widocznych po zamontowaniu powinien być zapewniony styk krawędzi części połączonych, rama skrzydła drzwiowego powinna być prosta, bez skrzywień, skręceń, wichrowatości i trwałych odkształceń;

- 
- skrzydło drzwiowe nie powinno wykazywać pęknięć, skrzywień, wichrowatości, odchyłka w wymiarach  $\pm 1$  mm;
  - sprawdzenie wykonania ościeżnicy drzwi – dopuszczalne przesunięcia płaszczyzn bocznych ramy ościeżnicy względem siebie nie powinny przekraczać  $\pm 0,3$  mm;
  - sprawdzenie osadzenia i zamontowania okuć – konstrukcja wyrobu powinna zapewnić współosiowość zawiasów – dopuszczalna odchyłka nie powinna przekraczać  $\pm 1$  mm;
  - sprawdzanie działania drzwi – skrzydło drzwiowe pod wpływem siły przyłożonej do klamki lub gałki powinno się otwierać i zamykać swobodnie, bez zahamowań, zgodnie z ich przeznaczeniem. Masa obciążników zastępujących tę siłę przy dynamicznym zamykaniu skrzydła drzwiowego powinna wynosić więcej niż 2,5 kg.
  - sprawdzenie izolacyjności akustycznej – wg. PN-87/B-02151;
  - sprawdzenie infiltracji powietrza – infiltracja powietrza drzwi wewnętrznych wejściowych nie powinna być większa niż  $1 \text{ m}^3$  na 1 m długości szczeliny w ciągu 1 h, przy różnicy ciśnień  $\Delta p = 10$  Pa;
  - Przygotowanie do badań: Drzwi przed badaniem należy przechowywać co najmniej 8h, w pomieszczeniu o temp.  $20^\circ \pm 2^\circ\text{C}$  i wilgotności względnej  $50 \pm 10\%$ .
  - Sprawdzenie wymiarów, szerokość i wysokość, należy wykonać na jednej powierzchni licowej, na krawędziach równoległych do krawędzi wyrobu, oddalonych od krawędzi nie więcej niż 20 mm.
  - Pomiar powinien być wykonany z dokładnością  $\pm 0,5$  mm. Sprawdzenie stanu powierzchni należy przeprowadzić wizualnie w świetle dziennym lub w rozproszonym świetle sztucznym z odległości 1 m.
  - Do badań należy wybrać 3 szt. drzwi wybranych losowo.

### **5.7. PRZEJĘCIE ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej.

### **5.8. PŁATNOŚCI**

Zasady płatności podano w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

### **5.9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-85/B-06070 Drzwi drewniane. Metoda badania niezawodności.

PN/B-10087/ 96 Szczegółowe wymagania dla stolarki okiennej i drzwiowej z drewna.

## 6 MONTAŻ STOLARKI OKIENNEJ – ST 05

### 6.1. WSTĘP

#### 6.1.1. Zakres Robót

Zakres prac realizowanych obejmuje wykonanie stolarki okiennej – wg Dokumentacji Projektowej.

#### 6.1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Umowy oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

### 6.2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 1.3.

Zastosowanymi materiałami przy montażu okien z PCW są:

- okna, o typach i wymiarach zgodnych z dokumentacją techniczną, odpowiadające wymaganiom odpowiednich norm lub posiadające świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie,
- elementy łączące odpowiadające wymogom norm;
- elastyczne materiały uszczelniające;

### 6.3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 1.4.

### 6.4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu określono w punkcie 1.5.

Każda partia wyrobów przewidziana do transportu 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 Inspektora Nadzoru, oraz zabezpieczone przed uszkodzeniami, przesunięciami lub utratą stateczności.

### 6.5. WYKONANIE ROBÓT

#### 6.5.1. Przygotowanie ościeży

Przed osadzeniem stolarki należy sprawdzić dokładność wykonania ościeża, do którego ma przylegać ościeznica. W przypadku występujących wad w wykonaniu ościeża lub zabrudzenia powierzchni ościeża, ościeże należy naprawić i oczyścić.

Stolarkę okienną należy zamocować w punktach rozmieszczonych w ościeżu zgodnie z wymaganiami podanymi w tabeli poniżej.

Tab. Wymagania dotyczące montażu stolarki okiennej

Wymiary zewnętrzne (cm)		Liczba punktów zamocowań	Rozmieszczenie punktów zamocowań	
wysokość	szerokość		w nadprożu i progu	na stojaka
Do 150	do 150	4	nie mocuje się	po 2
	150±200	6	po 2	po 2

	powyżej 200	8	po 3	po 2
Powyżej 150	do 150	6	nie mocuje się	po 3
	150±200	8	po 1	po 3
	powyżej 200	100	po 2	po 3

Skrzydła okienne, ościeżnice powinny mieć usunięte wszystkie drobne wady powierzchniowe, np. pęknięcia, wyrwy.

### 6.5.2. *Osadzanie stolarki okiennej*

W sprawdzone i przygotowane ościeże należy wstawić stolarkę na podkładkach lub listwach. Elementy kotwiące osadzić w ościeżach. Uszczelnienie ościeży należy wykonać kitem trwale plastycznym, 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.

### 6.6. KONTROLA JAKOŚCI

Kontrola jakości okien z PCW, obejmuje sprawdzenie następujących cech:

- okna – jakość wykonania
- przekrój profili: trzykomorowy lub więcej,
- Szklenie: okien podwójne - szybą zespoloną – współczynnik przenikania ciepła  $k < 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,
- Izolacyjność akustyczna - 30-45 dB,
- Okna powinny być wyposażone w elementy regulowanego nawiewu, oraz podokienniki zewnętrzne.
- Okna z PCW powinny posiadać ważne atesty ITB i PZH.
- Ponadto ocena jakości okien przeznaczonych do wmontowania powinna polegać na sprawdzeniu:
  - zaświadczeń o jakości i świadectw wystawianych przez producenta,
  - podstawowych wymiarów,
  - stanu oszklenia (szkło bez wad i uszkodzeń mechanicznych),
  - stanów wykończenia.

### 6.7. PRZEJĘCIE ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej.

### 6.8. PŁATNOŚCI

Zasady płatności podano w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.



---

## 6.9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-91/B-02020	Ochrona cieplna budynków.			
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.			
PN-90/B-02867	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia przez ściany.			
BN-75/6821-02	Szkło budowlane. Szyby zespolone.			
BN-84/6824-01	Szkło budowlane.			

---

## **7 ROBOTY TYNKARSKIE – ST 06**

### **7.1. WSTĘP**

#### **7.1.1. Zakres Robót**

Zakres prac realizowanych w ramach Umowy obejmuje wykonanie tynków – wg Dokumentacji Projektowej.

#### **7.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Umowy oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

### **7.2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 1.3.

Zastosowanym materiałem są zaprawy cementowo-wapienne, przygotowywane na budowie, marka zaprawy:

- dla wykonania obrzutki – 3, 5 (lub zaprawa cementowa 1 : 1)
- dla wykonania narzutu – 3, 5
- dla wykonania gładzi – 1,5, 3.

Użyte do wykonania mas tynkarskich cement, wapno, piasek i woda, powinny odpowiadać wymaganiom norm przedmiotowych, w szczególności nie zawierać siarczanów, chlorków, organicznych domieszek. Wapno powinno posiadać wydany przez producenta atest.

### **7.3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 1.4.

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

### **7.4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 1.5.

### **7.5. WYKONANIE ROBÓT**

Przed przystąpieniem do robót tynkowych powinny być:

- zakończone wszystkie roboty stanu surowego,
- zakończone roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowane przebiecia i bruzdy,
- osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne (z wyjątkiem okien i drzwi aluminiowych).

Tynki należy wykonywać w temp. nie niższej niż 5°C i pod warunkiem, że w ciągu doby temperatura nie spadnie poniżej 0°C. W niższych temperaturach można wykonywać roboty tynkarskie jedynie przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających.

Tynki wewnętrzne należy wykonać jako trójwarstwowe, pospolite, kat. III, składające się z obrzutki, narzutu i gładzi.

Zaprawę cementowo-wapienną należy przygotować z użyciem cementu portlandzkiego i żużla. Do zaprawy należy stosować wapno sucho gaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego lub wapna pokarbidowego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek wapna niegaszonego i bez zanieczyszczeń. Gaszenie wapna powinno być wykonane zgodnie z ustalonymi uprzednio wytycznymi przez kierownika budowy w nawiązaniu do wytycznych ITB w tym zakresie.

Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

Orientacyjny skład zapraw o konsystencji 10 cm wg stożka pomiarowego:

*Tab. Skład zapraw*

marka zaprawy	cement : ciasto wapienne : piasek	cement : wapno hydratyzowane : piasek
1,5	1 : 1 : 9	1 : 1 : 9
	1 : 1,5 : 8	1 : 1,5 : 8
	1 : 2 : 10	1 : 2 : 10
3	1 : 1 : 6	1 : 1 : 6
	1 : 1 : 7	1 : 1 : 7
	1 : 1,7 : 5	1 : 1,7 : 5
5	1 : 0,3 : 4	1 : 0,3 : 4
	1 : 0,5 : 4,5	1 : 0,5 : 4,5

Przy mieszaniu (mechanicznym lub ręcznym) należy najpierw mieszać składniki sypkie (cement, wapno sucho gaszone i piasek), aż do uzyskania jednorodnej mieszaniny, a następnie dodać wodę i w dalszym ciągu mieszać do uzyskania jednorodnej zaprawy. W przypadku stosowania dodatków sypkich należy je zmieszać na sucho z cementem przed połączeniem z pozostałymi składnikami sypkimi. W przypadku stosowania do zapraw dodatków ciekłych (np. ciasta wapiennego) należy je rozprowadzić w wodzie przed dodaniem do składników sypkich.

Podłoże z elementów ceramicznych, pod wykonanie tynków, powinno być czyste i odfuszczone, spoiny powinny być nie wypełnione zaprawą na głębokość 10-15 mm. Suche podłoże należy zwilżyć przed wykonaniem obrutki.

Tynki można wykonać w sposób ręczny lub mechaniczny. Obrutkę grubości 3-4 mm, należy wykonać z zaprawy cementowo – wapiennej marki 3 lub 5, lub z zaprawy cementowej 1 : 1.

Narzut należy wykonywać wg pasów lub listew kierunkowych, z zaprawy cementowo-wapiennej, po związaniu obrutki lecz przed jej stwardnieniem,. Podczas wyrównywania należy warstwę narzutu dociskać pacą przesuwaną stale w jednym kierunku. Grubość warstwy narzutu powinna wynosić 8-15 mm.

Gładź należy nanosić po związaniu warstwy narzutu lecz przed jego stwardnieniem. Podczas zacierania warstwa gładzi powinna być mocno dociskana do warstwy narzutu. Gładź należy wykonać z zaprawy cementowo-wapiennej, piasek użyty do wykonania gładzi powinien być przesiany, o uziarnieniu 0,25-0,5 mm. Gładź należy zacierać jednolicie, gładką pacą drewnianą.

Świeżo wykonane tynki w czasie wiązania i twardnienia, tj. ok. 1 tygodnia, powinny być zwilżane wodą.

## **7.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości tynków polega na stwierdzeniu zgodności ich wykonania z dokumentacją techniczną. Minimalna wymagana przyczepność tynku do podłoża wynosi 0,025 MPa.

Dopuszczalne odchylenia dla tynków III kat.:

- odchylenie powierzchni tynku od płaszczyzny i krawędzi od linii prostej nie większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na długości łąty kontrolnej 2 m
- odchylenie powierzchni i krawędzi:
  - od kierunku pionowego: nie większe niż 2 mm/ m i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości i nie więcej niż 6 mm w pomieszczeniach wyższych;
  - od kierunku poziomego: nie większe niż 3 mm/ m i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej powierzchni między przegrodami pionowymi;
- odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji: nie większe niż 3 mm/ m;
- odchylenie promieni krzywizny od promienia projektowanego 7 mm,
- miejscowe nierówności o szerokości i głębokości 1 mm i długości do 50 mm w liczbie 3 na 10 m<sup>2</sup> tynku,

---

Niedopuszczalne jest występowanie następujących wad:

- wypryski i spęczenia wskutek obecności cząstek wapna niegaszonego,
- pęknięcia powierzchni,
- wykwity soli w postaci nalotu,
- trwałe zacieki na powierzchni,
- odparzenia, odstawanie od podłoża;

#### **7.7. PRZEJĘCIE ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej.

#### **7.8. PŁATNOŚCI**

Zasady płatności podano w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

#### **7.9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane podano w punkcie 1.10 Specyfikacji Technicznej.

---

## **8 ROBOTY MALARSKIE – ST 07**

### **8.1. WSTĘP**

#### **8.1.1. Zakres Robót**

Zakres prac realizowanych w ramach Umowy obejmuje wykonanie robót malarskich – wg Dokumentacji Projektowej.

#### **8.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Umowy oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

### **8.2. MATERIAŁY**

Zastosowanym materiałem do malowania ścian we wnętrzach są farby emulsyjne do malowań wewnętrznych, przeznaczone do stosowania na tynki cementowe, cementowo-wapienne, podłoża gipsowe, betonowe itp. Farby powinny odpowiadać obowiązującej normie PN-93/C-89440 i posiadać ocenę higieniczną PZH.

Zastosowanymi materiałami do malowania elementów metalowych są zestawy farb przeznaczonych do zabezpieczania powierzchni stalowych i innych metalowych, na który składają się farba gruntująca przeciwrzeczna i emalia nawierzchniowa ogólnego stosowania. Możliwe jest również zastosowanie pojedynczej powłoki, spełniającej rolę podkładu i warstwy nawierzchniowej jednocześnie.

### **8.3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 1.4.

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

### **8.4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 1.5.

### **8.5. WYKONANIE ROBÓT**

Przy robotach malarskich muszą zostać spełnione wymagania przepisów bhp i p. poż. W szczególności, przy wykonywaniu malowań materiałami zawierającymi lotne rozpuszczalniki lub rozcieńczalniki organiczne należy:

- stosować odzież ochronną,
- wewnętrzne roboty wykonywać przy otwartych oknach lub czynnej wentylacji mechanicznej,
- przestrzegać zakazu używania otwartego ognia i narzędzi mogących spowodować iskrzenie,
- zapewnić stałą dostępność sprzętu p. poż.

#### **8.5.1. Malowanie farbami emulsyjnymi na podłożach z tynków cienkowarstwowych, tynków cementowo – wapiennych lub płyt gipsowo-kartonowych**

Wewnątrz budynków pierwsze malowanie ścian i sufitów można wykonywać po zakończeniu:

- robót budowlanych i instalacyjnych (z wyjątkiem założenia opraw, przykryw kontaktów, wyłączników elektrycznych, przyklejania okładzin, białego montażu),
- wykonania podkładów pod wykładziny podłogowe,
- montażu stolarki i ślusarki,
- drugie malowanie można wykonać po zakończeniu: białego montażu,
- ułożeniu posadzek (z wyjątkiem posadzek z tworzyw sztucznych).

Podłoże przeznaczone pod pokrycie farbami powinno być odtłuszczone i odpylone. Ściany powinny być równe i bez spękań. Ewentualne uszkodzenia należy wyrównać, zaszpachlować i zeszlifować, jeśli wymagana jest duża gładkość powierzchni.

---

Nowe tynki można malować po 1-4 tygodniach, wilgotność tynków nie powinna przekraczać 4% (wg zaleceń producenta farby).

Prace malarskie należy prowadzić w temperaturze 5-30°C. Farbę można nanosić pędzlem, wałkiem lub metodą natrysku. Przed malowaniem farby należy dokładnie wymieszać. Do pierwszego malowania farbę należy rozcieńczyć wodą w ilości 20-30%. Kolejne warstwy można nakładać po wyschnięciu poprzednich tj. po 2-3 godzinach, używając farby o lepkości handlowej. Do pełnego pokrycia podłoża wymagane jest 2 lub 3-krotne nałożenie farby. Do farb nie można dodawać farb klejowych, wapna, kredy. Pomieszczenia po malowaniu farbami emulsyjnymi należy wietrzyć do zaniku zapachu i po tym czasie nadają się do użytkowania. Zabrudzone powłoki malarskie można zmywać wodą z dodatkiem detergentów.

### **8.5.2. Malowanie elementów metalowych**

Podłoża stalowe powinny być przed malowaniem przygotowane w następujący sposób:

- starannie oczyszczone z rdzy, tłuszczów, zapraw, topników z procesu spawania, poprzez szlifowanie spawów i ostrych krawędzi, odtłuszczenie, piaskowanie lub szczotkowanie,
- elementy nowo wykonane powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez zagruntowanie możliwie wcześniej (nie później niż 6 godzin od zakończenia oczyszczania);

Zalecana temperatura w czasie wykonywania robót malarskich powinna wynosić 15-20°C, wilgotność powietrza nie może przekraczać 85%. Nie dopuszcza się wykonywania prac malarskich na zewnątrz w czasie deszczu, mgły, występowania rosy, we wczesnych godzinach rannych lub późnych popołudniowych, jak również pod bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Warstwy gruntujące należy nanosić pędzlem, rozprowadzając farbę równomiernie po podłożu, po nałożeniu dwóch warstw prześwity podłoża są niedopuszczalne. Grubość dwóch warstw gruntujących, nanoszonych w odstępie 3-8 godz. powinna wynosić ok. 25-50 µm (zależnie od zaleceń producenta farby). Na krawędzie i naroża należy nałożyć dodatkową warstwę farby po wyschnięciu zasadniczej powłoki gruntującej. Miejsca stykające się z betonem należy pokryć powłoką o większej grubości. Miejsc przewidzianych do zabetonowania nie należy gruntować.

Nakładanie powłok nawierzchniowych może być dokonane tylko po wyschnięciu warstwy gruntującej. Do nakładania farb syntetycznych zaleca się użycie pistoletów natryskowych, dopuszczalne jest również użycie pędzli. Nakładanie warstwy malarskiej należy rozpocząć od góry i przestrzegać równomiernego pokrywania wszystkich miejsc, bez przerw i zacieków. Kolejne warstwy farby mogą być nakładane po wyschnięciu poprzednich (po ok. 12 godz., o ile producent farby nie zaleca inaczej).

Po zakończeniu malowania wytworzone pokrycie powinno przez co najmniej 1 tydzień pozostawać odizolowane od wpływów agresywnego środowiska.

### **8.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie zapisów w dzienniku budowy i zaświadczeń o jakości materiałów wystawionych przez producentów oraz wyników kontroli, stwierdzających zgodność przeznaczonych do użycia materiałów z dokumentacją techniczną, z normami państwowymi lub świadectwami dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Materiały, których jakość jest niepotwierdzona odpowiednimi świadectwami powinny być zbadane przed użyciem.

Sprawdzenie jakościowe stanu przygotowania podłoża - tynku należy dokonać po uzyskaniu protokołu odbioru tynku, bezpośrednio przed przystąpieniem do robót malarskich. Badanie podłoża należy przeprowadzać przy temp. min. 5°C i wilgotności względnej powietrza max. 65%.

Badanie powinno obejmować:

- określenie stopnia skarbonizowania tynku wapiennego, cementowo-wapiennego, cementowego, poprzez zeszkobanie warstwy tynku o gr. 4 mm i zwilżenie zeszkobanego miejsca 1% roztworem alkoholowym fenoloftaleiny - jeżeli wystąpi zabarwienie ciemnoróżowe - tynk należy uznać za niedostatecznie skarbonizowany.

- 
- określenie utwardzenia przygotowanych tynków. poprzez kilkakrotne potarcie dłonią powierzchni i sprawdzenie czy z powierzchni nie osypują się ziarenka piasku,
  - nasiąkliwości poprzez spryskanie powierzchni kilkoma kroplami wody, przy małej nasiąkliwości ciemna plama może wystąpić po 3 sek.

Powłoki malarskie powinny być niezmywalne przy stosowaniu środków myjących i dezynfekujących (z wyjątkiem spirytusu ), odporne na tarcie na sucho i szorowanie przy myciu roztworem środka myjącego oraz na reemulgację.

Powłoki powinny dawać aksamitno-matowy wygląd pomalowanej powierzchni.

Inne wymagania – barwa powłok powinna być jednolita i równomierna, bez smug, plam, zgodna z wzorem producenta.

Powierzchnie powłok powinny być bez uszkodzeń, smug, plam, prześwitów i śladów pędzla. Nie dopuszcza się spękań, łuszczenia się powłok, odstawania od podłoża oraz widocznych łączeń lub poprawek. Dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża. Powłoki nie powinny wykazywać rozcierających się grudek pigmentów i wypełniaczy.

### **8.7. PRZEJĘCIE ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej.

### **8.8. PŁATNOŚCI**

Zasady płatności podano w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

### **8.9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane podano w punkcie 1.10 Specyfikacji Technicznej.

---

## 9 ROBOTY ZIEMNE – ST 08

### 9.1. WSTĘP

#### 9.1.1. Zakres Robót

Zakres prac realizowanych w ramach Umowy obejmuje wykonanie robót ziemnych wg Dokumentacji Projektowej.

#### 9.1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Umowy oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

Ponadto:

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

**wykopy** - doły szeroko- i wąskoprzestrzenne liniowe dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych,

**zasyp** - wypełnienie gruntem wykopów tymczasowych z wymaganym zagęszczeniem,

**ukopy** - pobór ziemi z odkładu, wydobyta ziemia zostaje użyta do budowy nasypów lub wykonania zasypów lub wywieziona na składowisko i utylizacja

**wykopy jamiste** - wykopy oddzielne ze skarpami lub o ścianach pionowych,

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

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

**grunt nieskalisty** - każdy grunt rodzimy, nie określony jako grunt skalisty.

**odkład** - grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypiania wykopu,

**utylizacja** - ostateczna stabilizacja odpadów (nadmiaru gruntu, gruzu, asfaltu)

**składowisko** - miejsce tymczasowego lub stałego magazynowania nadmiaru gruntu z ziemi roślinnej z wykopów, pozyskania i koszt utrzymania obciąża wykonawcę,

**plantowanie terenu** - wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych, przez ścięcie wypukłości i zasypianie wgłębień o wysokości do 30 cm i przy przemieszczaniu mas ziemnych do 50 m

**kategoria gruntu** - podział gruntów na kategorie oraz ich charakterystykę określa norma BN-72/8932-01

**wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

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

Gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, ( $\text{Mg/m}^3$ ),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, ( $\text{Mg/m}^3$ ).

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



---

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

gdzie:

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

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

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

$$I_0 = E_2/E_1$$

gdzie:

$E_1$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,

$E_2$  - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,

## 9.2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 1.3.

Grunty i materiały nieprzydatne do zasypywania wykopów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Materiałami stosowanymi do wykonania Robót ziemnych są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie na obsypanie rurociągów, fundamentów, nasypy i ukształtowanie terenu,
- grunt wydobyty z wykopu, składowany poza strefą Robót na obsypanie rurociągów, fundamentów, nasypy i ukształtowanie terenu,
- grunty żwirowe i piaszczyste dowiezione spoza strefy Robót na ewentualną wymianę gruntu oraz nasypy (pod fundamentami, na obsypkę, zasypkę i nasypy),
- ziemia urodzajna (humus).

## 9.3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 1.4 Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych Robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PZJ oraz Projektu Organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonywania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu takiego, jak:

- żurawie budowlane samochodowe,
- koparki,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarka ręczna, mechaniczna,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy.

Wykorzystanie sprzętu do robót ziemnych:

odspajanie i wydobywanie gruntu: koparki, ładowarki, itp.

jednoczesne wydobywanie i przemieszczanie gruntów: koparko-spycharki,

transport mas ziemnych: samochody samowyładowcze,

zagęszczanie gruntu: ubijaki, płyty wibracyjne, itp.,

W przypadku wystąpienia wód gruntowych:

- 
- igłofiltry,
  - pompa do odwadniania wykopów,
  - agregaty pompowe,
  - agregat prądotwórczy.

#### **9.4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 1.5 Specyfikacji Technicznej.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Do transportu wszelkich materiałów sypkich (np. kruszywo) i zbrylonych (np. ziemia), oraz sprzętu budowlanego i urządzeń, należy wykorzystywać samochody skrzyniowe i samowyladowcze. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

Urobek należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Wszelkie zanieczyszczenia lub uszkodzenia dróg publicznych i dojazdów do terenu objętych robotami Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

#### **9.5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w punkcie 1.6 Specyfikacji Technicznej.

##### **9.5.1. Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowanymi**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowo-wodnych w nawiązaniu do przeprowadzonych przez Wykonawcę badań geologicznych.

W przypadku wystąpienia odmiennych warunków gruntowo-wodnych od uwidoczniionych w Dokumentacji Projektowej Wykonawca powinien powiadomić o tym fakcie Inspektora Nadzoru oraz wstrzymać prowadzenie robót, jeżeli dalsze ich prowadzenie może wpłynąć na bezpieczeństwo robót. Zgodę na wznowienie robót wydaje Inżynier na wniosek Wykonawcy po przedłożeniu przez Wykonawcę opinii Projektanta co do sposobu dalszego prowadzenia robót oraz wprowadzenia ewentualnych zmian projektowych.

##### **9.5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed rozpoczęciem Robót związanych z ułożeniem należy przygotować teren pod realizację zadania inwestycyjnego. Teren należy oczyścić poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wycinkę drzew i krzewów, wykonanie Robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych,

W czasie prowadzenia robót ziemnych wykopy należy zabezpieczyć barierkami zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Sposób zabezpieczenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową, a jeżeli dokumentacja projektowa nie zawiera takiej informacji to sposób zabezpieczenia powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

##### **9.5.3. Prace geodezyjne**

Przed rozpoczęciem i w trakcie wykonywania robót ziemnych należy wykonywać pomiary geodezyjne.

Prace geodezyjne związane z wyznaczaniem i realizacją robót ziemnych obejmują między innymi:

- wyznaczenie i stabilizację w terenie (w nawiązaniu do stałej osnowy geodezyjnej) roboczej osnowy realizacyjnej,
- wyznaczenie, w oparciu o roboczą osnowę realizacyjną elementów geometrycznych, takich jak osie, obrysy, krawędzie,

- 
- wyznaczenie na terenie budowy i w bezpośrednim jej sąsiedztwie odpowiedniej ilości reperów wysokościowych,
  - wykonywanie w czasie realizacji robót pomiarów inwentaryzacyjnych urządzeń i elementów zakończonych

Po zakończeniu budowy (lub jej etapu) Wykonawca sporządza powykonawczą dokumentację geodezyjną obejmującą: mapy, szkice i operaty obsługi realizacyjnej, sprawozdanie techniczne z podaniem stosownych dokładności itp. Kopię mapy wykonanej w ramach dokumentacji geodezyjnej ze sprawozdaniem technicznym należy przekazać do ośrodka dokumentacji geodezyjno-kartograficznej prowadzonego przez właściwe urzędy.

#### **9.5.4. Zdjęcie warstwy humusu**

Zdjęcie warstwy humusu wykonać należy mechanicznie lub ręcznie. Humus przeznaczony do zdjęcia należy zgarniać warstwami na odkład, a następnie ładować koparką na środki transportu (bez zanieczyszczeń). Humus przeznaczony do wywozu należy transportować samochodami, wywrotkami z zabezpieczeniem ładunku plandekami, na miejsce uzgodnione z Zamawiającym. Humus należy składować w hałdach nie wyższych niż 2 m.

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z zatwierdzonymi Dokumentami Wykonawcy w zakresie:

- powierzchni zdjęcia humusu,
- grubości zdjętej warstwy humusu,
- prawidłowości sprzymowania humusu.

Ziemia naturalna powinna być zdjęta przed rozpoczęciem Robót.

#### **9.5.5. Odspojenie i odkład urobku**

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie z ustaleniami zatwierdzonych Dokumentów Wykonawcy.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu.

#### **9.5.6. Umocnienie wykopów**

##### **Pale szalunkowe i wypraski**

Umocnienie wykopów obejmuje:

- Doniesienie materiałów i przygotowanie elementów obudowy z przycięciem materiałów do potrzebnych wymiarów.
- Wyrównanie ścian wykopu.
- Obudowa ścian palami szalunkowymi (wypraskami) wraz z rozparciem stemplami.
- Przykrycie wykopu balami.
- Rozbiórka szalowania i rozpór z wydobywaniem materiałów na pobocze wykopu.
- Odniesienie materiałów z rozbiórki, posegregowanie i oczyszczenie.

##### **Ścianki szczelne**

Zasady wykonywania ścianek szczelnych:

- Brusy do wbijania należy łączyć w pary. Zamki brusów powinny być dokładnie oczyszczone i posmarowane towotem lub innym tłuszczem mineralnym,
- Sztukowanie elementów jest dopuszczalne spawami czołowymi tak rozmieszczonymi, aby spawy sąsiednich brusów były przesunięte w stosunku do siebie, co najmniej o dwie szerokości brusa. Nakładki powinny być stosowane, gdy istnieje obawa pęknięcia spawu czołowego przy wbijaniu,

- Elementy kierujące, służące do umocowania kleszczy dla ścian, powinny być wykonane w postaci pali o średnicy 20-28 cm, wbitych w grunt po obu stronach ścianach w odstępach nie mniejszych od 20 m,
- Kleszcze należy zakładać w dwu poziomach o różnicy rzędnych, co najmniej 3,0 dla ścian o wysokości ponad 10 m lub w jednym poziomie dla ścian niższych. Kleszcze założone na pale kierujące powinny być ściągnięte śrubami o średnicy 20 - 25 mm i rozparte podkładami drewnianymi,
- Elementy powinny być ustawione dokładnie pionowo, a zamki powinny tworzyć linię pokrywającą się z osią ścian lub być równoległą do niej.
- Elementy ściany powinny być wbijane na całej długości ustawionej ściany stopniowo w kilku nawrotach kłosa posuwającego się po torze ułożonym wzdłuż ściany. Wbijanie wykonuje się elementami złożonymi z dwu brusów. Dopuszcza się kolejne wbijanie elementów na żądane głębokości. W celu zabezpieczenia zamków przed zapełnieniem gruntem należy stosować na dolnym końcu zamka sworznie metalowe lub korki drewniane. Górny koniec brusów powinien być chroniony głowicą ochronną.
- Przy napotkaniu przeszkód (pnie, kamienie, itp.) należy zastosować środki dla ich pokonania lub wprowadzić zmiany w wykonaniu ściany w stosunku do zatwierdzonego projektu.
- Odchylenia brusa od pionu w płaszczyźnie i z płaszczyzny ściany nie ogranicza się pod warunkiem stosowania niezbędnej liczby brusów klinowych i niewystąpienia rozerwania zamków,
- Środki naprawy miejscowych nieszczelności ścian. Konieczność stosowania środków naprawy źle wbitych ścian musi być stwierdzona komisyjnie. Komisja ustala przyczyny wad oraz ewentualną potrzebę wykonania projektu naprawy ścianki szczelnej, udzielając wskazówek projektantowi, co do sposobu naprawy budowli.
- Dokumentacja wykonanych robót: dzienny raport wbijania pali i brusów, stanowiący podstawę do prowadzenia książki obmiarów, powinien zawierać co najmniej niżej wymienione dane:
  - data,
  - odcinek ściany,
  - numery pali i brusów, kleszcze (pojedyncze, podwójne),
  - odchylenie, deformacja, ucięcia,
  - położenie końcowe dolnej krawędzi elementu,
  - napotkane przeszkody (rodzaj, głębokość, sposób przejścia lub wstrzymanie wbijania).

#### **9.5.7. Odkład**

Zgodnie z zapisami prawa: Ustawa z dnia 19 grudnia 2002 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz innych ustaw (Dz. U.03.7.78 z dnia 23 stycznia 2003 r.), Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie innych ustaw. (Dz.U.01.100.1085 z dnia 18 września 2001 r.), Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (Dz.U.2001.62.628 z dnia 20 czerwca 2001 r.) grunt pozostały po wbudowaniu zostać wywieziony przez Wykonawcę.

#### **9.5.8. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych**

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebieg hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,

- 
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
  - zawiadomić Inspektora Nadzoru, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

#### **9.5.9. Humusowanie**

W miejscach wykonania trawników należy rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej. W miarę możliwości należy wykorzystać ziemię urodzajną zdjętą z pasa realizacyjnego Robót i złożoną na odkładzie. W przypadku niedoboru ziemi urodzajnej należy ją zakupić. Koszty zakupu humusu ponosi Wykonawca.

Przed zastosowaniem ziemi żyznej należy sprawdzić jej charakterystyki: pH, granulację, zawartość mikroelementów, zawartość materiałów obcych (kamienie).

Grunt należy ujednolicić przez dwukrotne bronowanie (przegrabienie) krzyżowe.

### **9.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w punkcie 1.7 Specyfikacji Technicznej.

Sprawdzenie wykonywania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszym PFU oraz zatwierdzonych Dokumentach Wykonawcy. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na:

- zgodność wykonywania robót z dokumentacją,
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie,
- przygotowanie terenu,
- zapewnienie stateczności ścian wykopów,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów,
- zagęszczanie zasypanego wykopu.

Ocena poszczególnych etapów robót powinna być potwierdzana wpisem do Dziennika Budowy.

### **9.7. PRZEJĘCIE ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej.

### **9.8. PŁATNOŚCI**

Zasady płatności podano w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

---

## 9.9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- BN-88/8932-02 Podłoże i podłoże kolejowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.
- PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- PN-EN 12048-2:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- PN-EN 10249-1:2000 Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.
- PN-EN 10249-2:2000 Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.
- PN-EN 13252:2002 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych w systemach drenarskich.
- PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- PN-EN 12591:2004 Norma asfaltowa
- oraz:
- Ustawa z dnia 1 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r., Nr 207, poz. 2016; z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881),
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 21.04.2001 r. o odpadach (Dz. U. z 2001 r. Nr 62, poz. 628, z późniejszymi zm.),
- Ustawa z dnia 21.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2001 r. Nr 62, poz. 621, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10.09.1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. z 1998 r. Nr 151, poz. 981),
- Warunki techniczne dla kolejowych obiektów inżynierskich,
- Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, (Dz. U. Nr 43, poz. 430).

---

## 10 IZOLACJE – ST 09

### 10.1. WSTĘP

#### 10.1.1. Zakres Robót

Zakres prac realizowanych w ramach Umowy obejmuje wykonanie robót izolacyjnych wg Dokumentacji Projektowej.

#### 10.1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Umowy oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

Ponadto:

**Izolacja** - warstwa, która utrudnia określone wzajemne oddziaływanie dwóch środowisk (układów). Izolację dzieli się na: elektryczną, akustyczną, cieplną, przeciwkorozyjną oraz przeciwwilgociową.

**Izolacja przeciwwilgociowa i przeciwwodna** - izolacja chroniąca konstrukcje stykające się gruntem przed wilgocią.

**Izolacja pionowa ścian** - chroni ściany stykające się z gruntem przed wilgocią, wodą opadową i gruntową.

**Izolacja pozioma ścian** - chroni ściany przed kapilarnym podciąganiem wody. Układa się ją najczęściej w dwóch miejscach: na ławach fundamentowych i w ścianach piwnic nad stropem.

**Izolacja przeciwwilgociowa** - na przykład w postaci lakierów bitumicznych, smoły węglowej, asfaltu lanego, papy smołowej na lepiku, zabezpieczającą budowlę, pomieszczenia lub urządzenie przed przenikaniem wody i wilgocią.

**Izolacja akustyczna (dźwiękochłonna)** - jest to rozwiązanie, które zabezpiecza wnętrze przed przedostawaniem się niepożądanych dźwięków z zewnątrz - obniża lub tłumi hałasy. Skuteczna izolacja wymaga stosowania specjalnych materiałów, które odpowiednio zamontowane i dobrane pełnią funkcję bariery dźwiękoszczelne

**System** - zbiór elementów wyróżnionych ze względu na zachodzące między nimi powiązania.

**Izolacja epoksydowa** - Jeden z rodzajów izolacji chemoodpornych. Do jej wykonania stosuje się żywice epoksydowe lub kompozyty żywic epoksydowych. Charakteryzuje się odpornością na działanie wielu substancji chemicznych, np. roztworów kwasów organicznych i nieorganicznych (z wyjątkiem kwasu fluorowodorowego i octowego), roztworów wodorotlenków i soli nieorganicznych, olejów, paliw silnikowych.

### 10.2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 1.3.

#### 10.2.1. Podstawowe materiały do wbudowania i minimalne wymagania

- Płyty styropianowe - styropian powinien odpowiadać wymaganiom określonym w normie PN-EN 13163 i PN-EN 13164,
- Płyty z wełny mineralnej zwykłej i lamelowej - szczegółowe wymagania określa norma PN-EN 13162
- Papa asfaltowa podkładowa i nawierzchniowa PN-89/B-27617/A1:1997
- Papa asfaltowa na włókninie technicznej (gramatura 400 g/m<sup>2</sup>) wg PN-B-27621:1998
- Papa termozgrzewalna podkładowa i nawierzchniowa
- Emulsje asfaltowe wg normy PN-74/B-24622
- Maty szklane
- Wełna szklana
- Materiały uszczelniające na bazie żywic
- Polistyren ekstrudowany

- Powłoki ochronne na beton i stal do zabezpieczania konstrukcji obciążonych wodą lub ściekami.
- Beton C 8/10, C12/15 wg ST-02.02
- zestaw (system) farb epoksydowo-poliuretanowych do zabezpieczenia elementów stalowych

### 10.2.2. *Izolacje wewnętrzne*

Materiał będący kombinacją żywicy epoksydowej i oleju atracenowego, z dodatkiem wypełniaczy mineralnych, o właściwościach:

- Minimalna zawartość rozpuszczalników
- Materiał twardo-ciągły, o bardzo wysokiej odporności na ścieranie i uderzenia
- Wysoka odporność chemiczna:
  - średnio agresywne ścieki przemysłowe,
  - rozcieńczone kwasy i zasady,
  - większość soli,
  - tłuszcze,
  - oleje, smary
  - detergenty.
- Materiał utwardza się również w pod wodą
- Wymagana trwałość min. 10 lat

### 10.2.3. *Papy*

#### Papa termozgrzewalna podkładowa

- Wykończenie dolnej powierzchni cienką folią PE
- Rodzaj bitumu - SBS
- Grubość - 3 ÷ 5 mm
- Wkładka nośna - włóknina poliestrowa 180 ÷ 250 g/m<sup>2</sup>
- Siła zrywająca podłużna - 400 ÷ 800 N/5cm
- Siła zrywająca poprzeczna - 300 ÷ 800 N/5 cm
- Wydłużenie przy sile zrywającej podłużnej i poprzecznej- 2 ÷ 40%
- Dolna granica elastyczności -20 ÷ - 25°C
- Odporność na wysokie temperatury - +70 ÷ +100°C

#### Papa termozgrzewalna nawierzchniowa

Asfaltowa papa wierzchniego krycia na osnowie z tkaniny szklanej o gramaturze 250 g/m<sup>2</sup>, na wierzchniej stronie znajduje się posypka gruboziarnista, spodnia strona papy pokryta jest folią z tworzywa sztucznego:

- zawartość asfaltu modyfikowanego elastomerem SBS, min. 3000 g/m<sup>2</sup>
- maks. siła rozciąg. na pasku szer. 5 cm wzdłuż/w poprzek, min 750 / 700 N
- wydłużenie przy maks. sile rozciąg. wzdłuż / poprzek, min. 40 / 40 %
- giętkość w obniżonych temperaturach - 25° C
- odporność na działanie wysokiej temp., w ciągu 2 h +100° C
- grubość 5,2 ±0,2 mm

### 10.2.4. *Styropian laminowany papą*

- współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_D = 0,036 \div 0,038$  W / mK (w temp. 10 °C)
- Wytrzymałość mechaniczna:
  - wytrzymałość na zginanie  $\geq 150$  kPa
  - naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu względnym  $\geq 100$  kPa



- wytrzymałość na rozciąganie prostopadłe do powierzchni czołowych  $\geq 150$  kPa
- Odporność popaczenia papa - styropian
  - wytrzymałość na odrywanie połączenia papa-styropian  $\geq 100$  kPa
  - odporność połączenia papa-styropian na działanie temperatury  $+80$  °C i  $-20$  °C  $\geq 100$  kPa
  - odporność połączenia papa-styropian na działanie wody  $\geq 100$  kPa
  - wytrzymałość na oddzieranie połączenia papa- -styropian, moment oddzierania  $\geq 20$  Nmm/mm

#### **10.2.5. Styropian wodoodporny**

- Chłonność wody po 24 h  $< 0,075$  %
- Absorpcja wody przy długotrwałej dyfuzji po 28 dobach dla grubości 50 mm  $< 4,4$  %
- Absorpcja wody przy długotrwałej dyfuzji po 28 dobach dla grubości 100 mm  $< 1,8$  %
- Gęstość pozorna  $> 30$  kg/m<sup>3</sup>
- Naprężenia ściskające przy 10 % odkształceniu względnym  $> 180$  kPa
- Wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni płyty  $> 350$  kPa

#### **10.2.6. Maty szklane**

- Rodzaj szkła E
- Nominalna średnica włókna elementarnego,  $\mu\text{m}$  12
- Masa liniowa pasma, tex 30
- Nominalna długość odcinków pasma, mm 50
- Rodzaj preparacji - silanowa
- Lepiszczce - emulsyjne
- Standardowa masa powierzchniowa, g/m<sup>2</sup> 300; 450; 600
- Standardowa szerokość, cm 125

#### **10.2.7. Polistyren ekstrudowany**

- Gęstość:  $\geq 35$  kg/m<sup>3</sup>
- Współczynnik przewodzenia ciepła:  $\lambda \leq 0,035$  W/mK (50-80 mm);  $0,037$  W/mK (100-160 mm)
- Naprężenia ściskające przy 10% odkształceniu względnym: CS(10/Y) 500  $\geq 500$  kPa
- Pełzanie przy ściskaniu: CC(2/1,5/50)180  $\geq 180$  kPa
- Zamkniętokomórkowość:  $\geq 95$ %
- Moduł elastyczności:  $20$  N/mm<sup>2</sup>
- Podciąganie kapilarne: 0
- Absorpcja wody przy długotrwałej dyfuzji: WD(V)3  $\leq 3$ %
- Odporność na cykle zamrażania i odmrażania: FT1
- Klasa reakcji na ogień: E
- Temperatura zastosowania:  $\leq 650$ C

### **10.3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 1.4.

### **10.4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 1.5.

#### **10.4.1. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały powinny być składowane starannie na suchym podkładzie, w pomieszczeniach krytych i zamkniętych. Na stanowisku roboczym odkrytym materiały te należy układać na podkładzie z desek lub płyt betonowych i przykrywać szczelnie brezentem lub folią.

Przechowywanie w magazynach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Opakowania należy ustawiać w pozycji stojącej ściśle jedno obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

Rolki papy i lepiki należy przechowywać w pomieszczeniach krytych o temp. 20°C, chroniących papę przed zawilgoceniem, działaniem promieni słonecznych i z dala od grzejników. Rolki należy ustawiać w stosy w pozycji stojącej w jednej warstwie. Stosy powinny zawierać nie więcej niż 1200 rolek, a odległość między stosami powinna wynosić nie mniej niż 80 cm.

Środki gruntujące, gotowe masy (zaprawy, kleje), farby - przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed bezpośrednim nasłonecznieniem i działaniem mrozu, przez okres zgodny z wytycznymi producenta,

Materiały suche - przechowywać w szczelnie zamkniętych opakowaniach, w warunkach suchych, przez okres zgodny z wytycznymi producenta,

Izolacja termiczna - płyty ze styropianu i wełny mineralnej, płyt z polistyrenu przechowywać w warunkach zabezpieczonych przed uszkodzeniem i oddziaływaniem warunków atmosferycznych,

Siatki zbrojące, listwy, profile, okładziny - przechowywać w warunkach zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym.

#### **10.4.2. Wymagania dotyczące transportu**

Izolacje z mas bitumicznych dostępnych w beczkach stalowych, należy transportować w pozycji leżącej, otworem wylewowym do góry, zabezpieczając beczki przed możliwością toczenia i ocierania się. Beczki te można przy przeładunku przetaczać, lecz w sposób bardzo ostrożny celem uniknięcia ewentualnego otworzenia się beczki.

Transport materiałów izolacyjnych należy wykonywać zgodnie z wymogami aktualnej normy. Środki transportu powinny zabezpieczać załadowane wyroby przed wpływami atmosferycznymi. Materiały powinny być pakowane, przechowywane i transportowane w sposób wskazany w normach państwowych lub świadectwach ITB.

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportu, ładowane w jednej warstwie, w pozycji stojącej obok siebie bez luzu, zabezpieczone przed przewróceniem się i uszkodzeniem.

Załadunek i wyładunek wyrobów w jednostkach ładunkowych (na paletach) należy prowadzić sprzętem mechanicznym, wyposażonym w osprzęt widłowy, kleszczowy lub chwytakowy.

Przy załadunku wyrobów należy przestrzegać zasad wykorzystania pełnej ładowności jednostki transportowej. Do zabezpieczenia przed przemieszczaniem i uszkodzeniem jednostek ładunkowych w czasie transportu należy stosować: kliny, rozpory i bariery.

Do zabezpieczenia wyrobów luzem w trakcie transportu należy wykorzystać materiały wyściółkowe, amortyzujące, takie, jak: maty słomiane, wióry drzewne, płyty styropianowe, ścinki pianki poliuretanowej.

### **10.5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **10.5.1. Przygotowanie powierzchni pod izolację**

Podłoża pod izolację przeciwwodną - wypełnienie ubytków i wyrównanie powierzchni izolowanych oraz sfazowanie naroży:

- przed rozpoczęciem prac pomieszczenia powinny być oczyszczone z gruzu i odpadów,

- 
- podłoże pod izolację powinno być suche i czyste, bez luźnych ziaren, kurzu itp., w obiektach wymaganych projektem przez hydropiaskowanie
  - podkład zawilgocony i przemarznięty nie może być gruntowany.
  - podczas tej fazy budowy woda nie może dostać się pomiędzy podłoże a powłokę gruntową. Luźne fragmenty podłoża należy usunąć. Wyprawy tynkarskie powinny być zatarte na ostro, nie mogą być wygładzane, ponadto muszą być stwardniałe.

### **10.5.2. Sposób wykonania izolacji - wymagania ogólne**

Wszystkie izolacje wykonać zgodnie ze szczegółową instrukcją producenta zastosowanych materiałów izolacyjnych.

### **10.5.3. Izolacje przeciwwodne i przeciwwilgociowe**

Izolacje wodochronne należy układać podczas:

- bezdeszczowej pogody
- po wykonaniu wszelkich robót poprzedzających główne prace izolacyjne
- po uszczelnieniu dylatacji i osadzeniu wpustów
- przy temperaturze powyżej 5°C przy użyciu materiałów bitumicznych i 15°C przy układaniu folii z tworzyw sztucznych, o ile nie są podane przez producenta odrębne wymagania

Podkład pod izolacje powinien być trwały nieodkształcalny i przenosić wszystkie działające nań obciążenia.

Powierzchnia podkładu pod izolacje przyklejane lub izolacje powłokowe z materiałów bitumicznych powinna być równa, bez wgłębień, wypukłości oraz pęknięć, czysta, odtłuszczona i odpylona i zatarta na ostro, a pod izolację z tworzyw sztucznych również gładka.

W przypadku nierówności większych niż 5 mm/m należy zastosować warstwę wyrównawczą z zaprawy cementowej 1:3 ÷ 1:4, zaś przy nierównościach mniejszych niż 5 mm/m należy wykonać warstwę wyrównawczą z zaprawy cementowej z dodatkiem 20% dyspersji wodnej poliocianu winylu lub z gotowych zapraw wyrównujących.

Naroża powierzchni izolowanych powinny być zaokrąglone promieniem nie mniejszym niż 3 cm lub zfazowane pod kątem 45o na szerokość i wysokość co najmniej 5 cm od krawędzi.

Podkład betonowy lub z zaprawy cementowej pod izolację z pap asfaltowych lub innych materiałów przyklejanych do podkładu lepikiem asfaltowym powinien być zagruntowany roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową.

### **Gruntowanie**

Gruntowanie zastosowanych izolacji przeciwwodnych należy przeprowadzać w temperaturze powyżej 5oC i poniżej 35oC lub z zaleceniami producenta. Przy gruntowaniu podkład powinien być suchy, a jego wilgotność nie powinna przekraczać 5%. W elementach nowobudowanych gruntowanie można rozpocząć nie wcześniej jak po 21 dniach od ukończenia betonowania. Zaleca się jednak aby beton był co najmniej 28 dniowy.

Gruntowanie pod izolacje smołowe wykonać smołą dachową wg PN-72/C-9701 a pod izolacje asfaltowe roztworem asfaltowym wg PN-74/B-24622 lub emulsją asfaltową wg BN-82/6753-01. Mieszanie materiałów smołowych i asfaltowych jest niedopuszczalne. Podłoże powinno być sprawdzone i przygotowane.

### **Właściwa izolacja**

#### **Izolacje z mas bitumicznych**

Powłoki bitumiczne należy nakładać pędzlem. Izolację nakładać warstwami tak, aby każda warstwa stanowiła jednolitą ciągłą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu.

Nie wolno rozcieńczać materiałów smołowych z rozpuszczalnikami ani mieszać go z innymi materiałami izolacyjnymi. Abizol należy w beczce rozmieszać.

---

## **Izolacje z materiałów rolowych**

Do materiałów rolowych zalicza się:

- Papy zwykłe na osnowie z tektury budowlanej, włókna szklanego lub poliestrowego
- Papy termozgrzewalne
- Membrany samoprzylepne
- Folie z tworzyw sztucznych

Izolacja przeciwwilgociowa powinna być szczelna, ciągła i dobrze przylegająca do podłoża lub podkładu. Na powierzchni izolacji nie powinny występować pęcherze, fałdy, dziury, odpryski oraz inne podobne uszkodzenia. Izolacje z materiałów bitumicznych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż 5oC, natomiast z folii z tworzyw sztucznych w temperaturze nie niższej niż 15oC.

Papy należy przyklejać na zagruntowane podłoże i między sobą w wyniku nadtopienia palnikami gazowymi masy bitumicznej i docisnąć do podłoża już ułożonej warstwy.

Grubość warstwy lepiku między podkładem i pierwszą warstwą izolacji oraz pomiędzy poszczególnymi warstwami izolacji powinna wynosić 1,0-1,5 mm. Przy układaniu izolacji podłogi szerokość zakładów papy zarówno podłużnych jak i poprzecznych w każdej warstwie powinna być nie mniejsza niż 10 cm. Zakłady arkuszy kolejnych warstw papy powinny być przesunięte względem siebie o 20 cm.

Folie należy układać luźno na izolowanych powierzchniach z ewentualnym punktowym przyklejeniem zakładów szerokości 5 cm przez zgrzewanie i spawanie gorącym powietrzem lub sklejanie.

Izolacje z mas izolacyjnych i tzw. Płynnych folii wykonuje się wg zaleceń podanych przez producenta tych wyrobów.

Membrany samoprzylepne układać na gładkim i zagruntowanym podłożu. Na płaszczyznach pionowych zaleca się na górnej krawędzi mocować membranę mechanicznie a na powierzchniach poziomych i pionowych dociskać wałkiem do podłoża.

Izolacje paroszczelna (paraizolację) wykonać:

- z jednej lub dwóch warstw papy asfaltowej powlekanej z zakładami sklejonymi lepikiem, ułożonych luźno na podłożu lub
- z folii z tworzyw sztucznych, zgrzewanej lub układanej na zakład wynoszący co najmniej 15 cm,

### **10.5.4. Izolacje cieplne i przeciwdźwiękowe**

#### Izolacja akustyczna i termiczna posadzek

Izolacja w konstrukcji podłogi powinna być wykonana z materiału w stanie powietrznosuchym.

Izolację należy układać szczelnie oraz w taki sposób, aby zapobiec tworzeniu się mostków cieplnych lub dźwiękowych. Izolacje wykonywane z płyt powinny być układane na spoinę mijaną.

Izolacja cieplna lub przeciwdźwiękowa powinna być chroniona w czasie dalszych robót przed uszkodzeniem.

#### Wykonanie izolacji

Materiał izolacyjny należy układać na podłożu, którego wilgotność nie może przekraczać 3% lub na izolacji przeciwwilgociowej lub pa roszcze ln ej.

Jeżeli w projekcie nie przewidziani izolacji przeciwwilgociowej lub paroszczelnej , to należy sprawdzić prawidłowość powierzchni podłoża i ewentualnie wykonać warstwę wyrównawczą.

Podłoże pod izolację cieplną lub przeciwdźwiękową powinno być równe i poziome:

W przypadku nierówności przekraczających  $\pm 5$  mm podłoże powinno być równane. Jako warstwa wyrównawcza może być zastosowana warstwa suchego piasku o grubości 1-2 cm.

Płyt styropianowych nie wolno układać na izolacjach z materiałów wydzielających substancje organiczne, rozpuszczające polistyren. W szczególności płyty styropianowe nie mogą być układane

---

na powłokach izolacyjnych wykonanych z roztworów asfaltowych, pap i lepików asfaltowych stosowanych na zimno, a także nie powinny być przykrywane .papą. Płyty styropianowe mogą być natomiast układane na powłokach z lepików asfaltowych stosowanych na gorąco lub przyklejane tymi lepikami oraz na izolacjach z folii z tworzyw sztucznych.

Przed rozpoczęciem układania izolacji przeciwdźwiękowej na stropie międzypiętrowym, zaliczanym do I lub II kategorii zagrożenia pożarowego, należy umieścić wzdłuż ścian pasek materiału izolacyjnego o szerokości równej wysokości konstrukcji podłogi. Pasek powinien być punktowo przymocowywany do ściany.

## **10.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w punkcie 1.7 Specyfikacji Technicznej.

Odbiorowi robót zanikających podlegają następujące prace:

- przygotowanie powierzchni do gruntowania
- zagruntowanie powierzchni
- położenie każdej warstwy izolacji
- ciągłość warstw
- spadek drenażu
- obsypkę drenażu

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

## **10.7. PRZEJĘCIE ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej.

## **10.8. PŁATNOŚCI**

Zasady płatności podano w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

## **10.9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
PN-EN 13163:2004	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
PN-89/B-27617	Papa asfaltowa na tekturze budowlanej
PN-89/B-27617/A1:1997	Papa asfaltowa na tekturze budowlanej1
PN-91/B-27618	Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przesywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego
PN-92/B-27619	Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej
PN-B-27620:1998	Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych
PN-B-27621:1998	Papa asfaltowa podkładowa na włókninie przesywanej
PN-EN 13164:2003	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja
PN-EN 13162:2002	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie - Specyfikacja
PN-EN 13164:2003	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie – Specyfikacja
PN-B-24002:1997/Ap1:2001	Asfaltowa emulsja anionowa
PN-B-24003:1997	Asfaltowa emulsja kationowa
PN-ISO 3342:2000	Tekstylnia szklane - Maty - Wyznaczanie siły zrywającej
PN-ISO 3616:2001	Tekstylnia szklane - Maty - Wyznaczanie średniej grubości, grubości pod obciążeniem i po odprężeniu

---

PN-ISO 4900:2002	Tekstylia szklane - Maty i wyroby płaskie - Wyznaczanie podatności na formowanie kontaktowe
PN-EN 1609:1999	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie krótkotrwałej nasiąkliwości wodą metodą częściowego zanurzenia.
PN-EN 12087:2000	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie nasiąkliwości wodą przy długotrwałym zanurzeniu.
PN-EN 12088:2000	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie absorpcji wody przy długotrwałej dyfuzji.

---

## 11 TECHNOLOGIA – ST10

### 11.1. WSTĘP

#### 11.1.1. Zakres Robót

Zakres prac realizowanych w ramach Umowy obejmuje wykonanie robót związanych z montażem urządzeń uzdatniania wody wg Dokumentacji Projektowej.

#### 11.1.2. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Umowy oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

Ponadto:

**Pompownia I stopnia** - Służy do pobierania wody ze studni wierconych. Składa się z pomp głębinowych wraz z instalacją hydrauliczną, instalacji zasilającej energetycznej i sterującej.

**Zestaw hydroforowy** - Służy do podawania wody do sieci wodociągowej i stabilizacji w niej ciśnienia na określonym poziomie. Składa się z pomp podłączonych równolegle oraz układu zaworów i kolektorów, układu sterowania.

**Przewody technologiczne i armatura** - Służą do rozprowadzania wody w obrębie stacji wodociągowej. W skład wchodzi rurociągi i zainstalowana na nich armatura zaporowa i odcinająca. Konstrukcje wsporcze i ewentualne izolacje.

**Wieża napowietrzająca** – urządzenie stosowane do zmieszania surowej wody z powietrzem. W skład wchodzi kolumna napowietrzająca, zbiornik wody napowietrzonej wraz z orurowaniem i armaturą odcinającą oraz instalacją doprowadzającą powietrze.

**Filtr** – urządzenie ciśnieniowe wypełnione materiałem filtracyjnym uzdatniającym wodę.

**Zbiornik wyrównawczy (retencyjny)** – gromadzi wodę dla pokrycia nierównomierności rozbiorów dobowych.

### 11.2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 1.3.

#### 11.2.1. Wymagania podstawowe

Podstawowymi materiałami są:

- zawory zwrotne
- przepustnice odcinające
- zasuwki odcinające
- zawory odpowietrzające
- przepływomierze
- filtry
- aerator
- orurowanie

Wszystkie materiały 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.

#### 11.2.2. Wymagania szczegółowe

##### Przepustnice

- Wykonanie międzykołnierzone z żeliwa sferoidalnego
- Ciśnienie pracy – PN10
- Dysk – stal nierdzewna

- 
- Trzpień koncentryczny wsparty w górnej i dolnej części na łożyskach połączony z dyskiem za pomocą klina stożkowego
  - Gumowe uszczelnienie przepustnicy przytwierdzone (wulkanizowane) do korpusu
  - Obustronna szczelność przepustnicy pozwalająca na montaż bez ograniczeń w zakresie kierunku przepływu

#### Napędy ręczne

- Dźwignia z żeliwa ciągliwego
- Płytką ustalającą ze stali węglowej
- Sprężyna ze stali sprężynowej Cd5C
- Zakres stosowania DN40 do DN350

#### Napędy ślimakowe

- Korpus, pokrywa – aluminium z powłoką poliuretanową
- Ślimak – stal nierdzewna
- Wał ślimakowy – stal nierdzewna
- Uszczelka – Guma NBR
- Zakres stosowania DN40 do DN350

#### Czujnik przepływu

- Średnica nominalna: zgodnie z dokumentacją
- Ciśnienie nominalne PN10
- Zakres prędkości 0,1 do 10m/s
- Przyłącza kołnierzowe wg EN1092-1 z powłoką galwaniczną
- Wykładzina – poliuretan
- Elektrody pomiarowe i uziemiające – stal 1.4435/316L
- Liczba elektrod – 4szt.
- Detekcja pustego i niepełnego rurociągu
- Kalibracja – 0,5%, 3-punktowa, z protokołem
- Stopień ochrony – IP67
- Wykonanie temperaturowe – -40 do +60°C
- Temperatura medium pomiarowego – -5 do +50°C

#### Przetwornik pomiarowy

- Wykonanie obudowy – aluminium malowane proszkowo
- Stopień ochrony – IP67
- Dokładność pomiaru – 0,5%
- Wyjście prądowe – 0/4-20mA
- Wykonanie temperaturowe – -20 do +60°C
- Napięcie zasilające – 230VAC
- Wyświetlacz – 2 wierszowy

#### Przetwornik ciśnienia

- Wykonanie obudowy: kwasoodporna stal nierdzewna 00H17N14M2
- Laserowo cechowana kompensacja temperatury i liniowości
- Temperatura medium: -40 do 85°C
- Stopień ochrony: IP67
- Wyjście prądowe – 0/4-20mA
- Napięcie zasilające: 10-30 V DC
- Dokładność pomiaru:  $\pm 0,5\%$

#### Odpowietrznik

- Przyłącze – DN20
- Wydajność – 70Nm<sup>3</sup>/h przy  $\Delta p$  0,1MPa



- 
- Obudowa i części wewnętrzne – stal CrNiMo
  - Uszczelnienie obudowy – EPDM

#### Złącza elastyczne

- Kołnierze – stal nierdzewna 0H17N12
- Ciśnienie pracy – PN10
- Mieszek – EPDM wzmocniony nylonem

#### Zawory zwrotne

- Korpus – żeliwo szare
- Ciśnienie pracy – PN10
- Tuleja – brąz
- Sprężyna – stal nierdzewna

#### Zasuwa klinowa

- Wykonanie – żeliwo sferoidalne (GGG 50) malowane farbą epoksydową (powłoka min 250µm)
- Ciśnienie pracy – PN10
- Pełny przelot zasuwy (bez przewężeń na wysokości klina)
- Trzpień ze stali nierdzewnej Cr 13 lub porównywalnej walcowany na zimno
- Potrójne uszczelnienie trzpienia (pierścień górny, 4 o-ringi, uszczelka manszetaowa)
- Klin z żeliwa sferoidalnego nawulkanizowany zewnętrznie i wewnętrznie powłoką EPDM z pełnym przelotem
- Prowadzenie klina w prowadnicach będących integralną częścią korpusu zasuwy
- Stała nakrętka klina wykonana z mosiądzu CZ 132 lub materiału porównywalnego
- Połączenie pokrywy zasuwy z korpusem za pomocą śrub ze stali nierdzewnej zatopione masą na gorąco

### **11.3. SPRZĘT**

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

- spawarkami TIG
- szlifierkami kątowymi
- wiertarkami udarowymi
- młotem pneumatycznym
- gwintownica
- niezbędne narzędzia drobne tj.:

### **11.4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 1.5.

#### **11.4.1. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Urządzenia dostarczone na budowę należy uprzednio sprawdzić czy nie zostały uszkodzone podczas transportu. Należy je składować w magazynach zamkniętych. Urządzenia powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

### **11.5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **11.5.1. Wykopy pod rurociągi i kanały**

Wykopy pod rurociągi powinny być wykańczane ręcznie lub przy pomocy innych metod zatwierdzonych lub wymaganych przez Inspektora Nadzoru, bezpośrednio przed układaniem tych rurociągów. Wykop pod rurociąg będzie wykonany zgodnie z Wymaganiami w taki sposób, że

---

każdy odcinek rury będzie podparty równo na całej swojej długości, za wyjątkiem niezbędnych wspólnych wybrań pod połączeniami rur, które należy wykonać pod każdym kielichem lub bosym końcem do głębokości, która zapewni, że kielich lub bosy koniec nie będzie stykał się z dnem wykopu.

Wykonawca podejmie wszelkie konieczne środki ostrożności w celu zapewnienia, że trwałym robotom i przyległym obiektom nie stanie się w związku z prowadzonym wypełnianiem wykopów żadna szkoda.

Wybór i zagęszczanie materiału stosowanego do zasypywania wykopów. Tam gdzie wymagane jest wypełnianie poniżej poziomu gruntu i przy obiektach, materiał wypełniający powinien być uważnie dobrany i zagęszczony stosownie do Wymagań. Nie można przystąpić do wykonywania robót polegających na zasypywaniu wykopów bez zezwolenia Inspektora Nadzoru. Jeśli wykopy mają być zasypywane po obu lub więcej stronach obiektu wówczas roboty należy prowadzić równocześnie po przeciwległych stronach obiektu uważając, aby różnica poziomów nigdy nie przekroczyła 0,30 m lub innej według instrukcji. Różnica w poziomie wypełnienia po którejkolwiek stronie rurociągów nie może przewyższać maksimum 0,20 m.

Ziarniste podłoże dla rurociągów powinno być ukształtowane poprzez rozmieszczenie i zagęszczenie materiału na pełną szerokość rowu. Należy dostarczyć odpowiedni materiał ziarnisty umożliwiający wpracowanie się rur w podłożu z tego materiału i mocne ich podparcie do wymaganego poziomu. Należy pozostawić wystarczającą przestrzeń w celu umożliwienia wykonywania połączeń pomiędzy odcinkami rur oraz ich inspekcji. Wykonawca zapewni, że każdy odcinek rury będzie w pełni podparty, na co najmniej trzech czwartych swojej długości. Po zatwierdzeniu rurociągu przez Inspektora Nadzoru wykop pod rurociąg powinien zostać uważnie zasypywany materiałem ziarnistym. Materiał wypełniający należy kłaść warstwami nie grubszymi niż 150 mm, stosując metodę zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru.

### **11.5.2. Wyrównywanie terenu**

Obszary dookoła albo na szczycie obiektów powinny być wyrównywane do wymaganych rzędnych i poziomów według rysunków albo według zaleceń Inspektora Nadzoru. Wykonawca powinien przedsięwziąć niezbędne środki ostrożności w celu zapobieżenia uszkodzeniom obiektów podczas wyrównywania terenu. Wyrównywanie terenu dookoła obiektów powinno być wykonywane przy pomocy zatwierdzonych metod. Jakakolwiek uszkodzona pozycja powinna być wymieniona lub naprawiona na koszt Wykonawcy.

Pokrywanie i wzmacnianie.

Wykonawca odpowiedzialny będzie za projekt, instalację, utrzymanie podczas robot budowlanych oraz usuwanie wszystkich umocnień i elementów podporowych niezbędnych dla wykonania robót, rowów i wykopów. Wykonawca przedłoży Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia szczegóły swojej propozycji dotyczącej elementów umocnień wykopów, w tym takie rysunki, obliczenia albo inne materiały wyjaśniające - zgodnie z wymaganiami Inspektora Nadzoru, z tym, że zatwierdzenie to nie zwolni Wykonawcy od jego odpowiedzialności w ramach Umowy. Nie będzie można przystąpić do prac aż do chwili uzyskania zatwierdzenia propozycji Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru.

### **11.5.3. Montaż przewodów rurowych w budynku**

Rury przed ich bezpośrednim użyciem do montażu lub układania należy wewnątrz i na stykach starannie oczyścić; rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Izolację antykorozyjną rur uszkodzoną w czasie transportu lub montażu wstępnego należy przed użyciem rur do montażu naprawić przez staranne usunięcie uszkodzeń i wykonanie nowej izolacji, sięgającej co najmniej 5 cm poza miejsca uszkodzone.

Rury ochronne zakładane w miejscach przewidzianych w dokumentacji technicznej powinny mieć grubość ścianki dostosowaną do przewidywanych obciążeń nie mniejszą jednak niż 6mm.

---

Średnica wewnętrzna rury ochronnej powinna być większa od średnicy zewnętrznej rury przewodowej:

- dla przewodów średnicy do 150 mm o 1,5%,

Dla przewodów z izolacją antykorozyjną lub cieplną jako średnicę zewnętrzną rury przewodowej należy przyjmować zewnętrzną średnicę płaszcza ochronnego izolacji. Przy przerwach w układaniu rur należy dokładnie zabezpieczyć końcówki przewodów. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur. Jeżeli w miejscach tych są założone tuleje, wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy całkowicie wypełnić elastycznym szczeliwem. Przewody poziome należy montować na podporach. Zmiany kierunków prowadzenia przewodów należy realizować odpowiednimi kształtkami. Zwężki rur stalowych (redukcje) dla małych średnic należy wykonywać za pomocą obróbki plastycznej na gorąco (kucia). Zwężenie rur średnicy powyżej 150 mm należy wykonać za pomocą wycinania klinów i spawania pozostawionych pasków ze sobą. Ubytki powłoki cynkowej na rurach należy uzupełnić

#### **11.5.4. Montaż przewodów rurowych na terenie**

Montaż rurociągów ciśnieniowych, technologicznych i wodociągowych prowadzić na powierzchni terenu, łącząc je w odpowiednie odcinki i opuszczać na dno wykopu. Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rur i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Połączenie rur należy wykonywać poprzez zgrzewanie doczołowe. Przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów. Z uwagi na zmniejszoną elastyczność przewodów PE w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż 0°C.

#### **11.5.5. Połączenia rur**

##### Połączenia gwintowane

Połączenia gwintowane można stosować do przewodów z rur stalowych instalacyjnych przy ciśnieniu roboczym czynnika nie przekraczającym 1,0 MPa,

Połączenia gwintowane można również stosować do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane.

Gwinty na końcach rur powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.

Połączenia gwintowane można uszczelniać za pomocą taśmy, konopii i pasty.

##### Połączenia kołnierzowe

Połączenia spawane rurociągów i kształtek powinny być wykonywane po przygotowaniu końcówek do spawania zgodnie z wymaganiami przedmiotowej normy PN-ISO 6761. Natomiast kształty złączy spawanych połączeń króćców i odgałęzień powinny być zgodne z przedmiotową normą PN-B-69012.A

Rurociągi stalowe ocynkowane powinny być łączone przy zastosowaniu gwintowanych kołnierzy wg PN-ISO 7005-1 i gwintowanych łączników rurowych ocynkowanych z żeliwa ciągliwego zgodnych z normą PN-EN 10242.

Jakość połączeń spawanych rurociągów, kształtek, króćców i odgałęzień powinna odpowiadać co najmniej klasie W3 wadliwości złączy spawanych określanych przedmiotową normą PN-M-69775.

Połączenia kołnierzowe należy wykonać, jeżeli nie wyszczególniono inaczej, z pełną uszczelką gumową oraz połączyć śrubami i nakrętkami ze stali czarnej cynkowanej z dwiema podkładkami na śrubę. Uszczelki powinny być wykonane z gumy i fizycznych właściwościach zapewniających

---

trwałe połączenie wodoszczelne. Stosowanie pasty albo smaru uszczelniającego nie jest dozwolone. Należy zapewnić, że w świetle rur nie pozostanie żaden element lub materiał łączący.

#### Połączenia spawane

Wymagania ogólne dla połączeń spawanych określone są w tomie III WTWiO. Wymagania szczegółowe, w zależności od rodzaju materiału oraz wymaganej wytrzymałości, sposób badania i kontroli spawów powinny być podane w technologii wykonania robót spawalniczych.

#### **11.5.6. Montaż armatury**

1. Armaturę w instalacjach wewnętrznych należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.
2. Przed montażem należy z armatury usunąć zanieczyszczenia, a w przypadkach specjalnych (urządzenia sprężonego powietrza, tlenu itp.) również tłuszcz, zastosowany jako przejściowa ochrona antykorozyjna. Należy usunąć z armatury ześlepienia.
3. Armaturę o masie przekraczającej 30kg - niezależnie od średnicy przewodu - należy ustawiać na odpowiednich trwałych podparciach, nie pozwalających na przeciążenie przewodów.
4. Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu aby ułatwić personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację.
5. Armaturę zaporową należy ustawiać tak, aby kierunek strzałki na korpusie był zgodny z kierunkiem ruchu czynnika w przewodzie.

#### **11.5.7. Montaż urządzeń**

1. Dostarczona na budowę aparatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w ich braku warunkom technicznym. Aparatura pomiarowo-kontrolna powinna mieć ważne cechy legalizacyjne.
2. Manometry tarczowe należy montować na rurce syfonowej; na króćcu łączącym rurkę syfonową z przewodem lub aparatem albo urządzeniem, bezpośrednio przed manometrem powinien być zamontowany dla kontroli kurek dwudrogowy, tzw. manometryczny.
3. Na manometrze powinno być oznaczone czerwoną kreską najwyższe dopuszczalne ciśnienie robocze urządzenia, do którego manometr jest przyłączony.
4. Aparaturę kontrolno-pomiarową należy montować.
  - po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej działania,
  - w miejscach łatwo dostępnych, widocznych i dobrze oświetlonych, przynajmniej światłem sztucznym,
  - w sposób zabezpieczający przed przypadkowym, nieumyślnym jej uszkodzeniem
5. Montaż urządzeń do pomiaru ilości wody (przepływomierze i wodomierze), powinien być zgodny z warunkami montażu określonymi przez producenta. Dla określonej dokładności pomiarów szczególnej uwagi wymaga miejsce i sposób montażu zachowanie odpowiednich prostych odcinków rurociągów przyłączanych przed i za urządzeniem pomiarowym przepływu jeśli takie są wymagane przez producenta urządzeń.

#### **11.5.8. Studnie rewizyjne i komory**

Studnie rewizyjne i komory powinny być budowane na kanałach i powinny być lokalizowane przy wszystkich zmianach kierunku w pionie i w poziomie oraz w miejscach połączeń z istniejącymi kanałami. Ogólnie, wszystkie studnie rewizyjne i komory powinny być budowane z elementów prefabrykowanych lub wytwarzanych na miejscu z betonu wykonywanego z cementu odpornego na działanie siarczanów. Wszystkie studnie rewizyjne i komory powinny być wodoszczelne. Podstawy studni rewizyjnych i komór powinny być wykonane z żelbetu klasy C20/25 W6. Studnie, ściany, i płyty pokryw powinny być wykonane na miejscu z betonu klasy C20/25 W6/F150 lub elementów prefabrykowanych z betonu C20/25 W6/F150.

---

Wejścia do studni rewizyjnych i komór powinny być wykonane z betonu klasy C20/25 /F150 i starannie ukształtowane zgodnie z dokumentacją.

#### **11.5.9. Płukanie i dezynfekcja rurociągów**

Po zakończeniu budowy i przed jakakolwiek dezynfekcją, wewnętrzne powierzchnie rurociągów powinny zostać zupełnie wyczyszczone.

Przed sprawdzeniem rurociągów Wykonawca powinien upewnić się, że są one odpowiednio zakotwione i że obciążenia od łuków, wylotów z rozgałęzień i od końców rurociągu są przekazywane do gruntu lub do odpowiedniego tymczasowego zakotwienia.

Otwarte końce powinny być zaczopowane zatyczkami, kapturami lub kołnierzami ślepyimi.

Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru na co najmniej 3 pełne dni robocze przed przystąpieniem do robót.

Woda do prowadzenia prób, przemywania, płukania i dezynfekcji rurociągów ciśnieniowych lub bezciśnieniowych, oraz woda do wykonania prób zbiorników oraz do czyszczenia i dezynfekcji instalacji i urządzeń będzie uzyskana i dostarczona przez Wykonawcę na jego koszt przy uzgodnieniu z dostawcą wody.

Do dezynfekcji rurociągów, armatury i urządzeń przeznaczonych do kontaktu z wodą do picia przez ludzi należy używać wodnych roztworów podchlorynu sodu; stężenie roztworu, jednostkowa dawka podchlorynu, czas dezynfekcji i ilość wody do płukania powinny być odpowiednio dobrane przez Wykonawcę, tak by po uruchomieniu do normalnej pracy wydezynfekowanych elementów przepływająca woda spełniała wymagania dotyczące jakości wody przeznaczonej do picia przez ludzi.

#### **11.5.10. Próby ciśnienia rurociągów ciśnieniowych**

Próby rurociągów ciśnieniowych (wraz ze wszystkimi zaworami i armaturą) powinny być wykonywane na wodzie. Na co najmniej dwa dni przed rozpoczęciem prób ciśnieniowych jakiegokolwiek sekcji należy zawiadomić o tym fakcie o Inspektora Nadzoru na piśmie. Próbné ciśnienia, jeżeli Inżynier nie zaleci inaczej, powinny wynosić: większa z wartości

- 1,5 x maksymalne ciśnienie robocze
- albo maksymalne ciśnienie fali uderzenia hydraulicznego, jeśli dotyczy.

Rury powinny być napełniane i poddawane próbom w sekcjach o dogodnych długościach. Końce podlegających próbom rur powinny być zamknięte za pomocą zaślepień albo ślepych kołnierzy z kotwami dostarczonych przez Wykonawcę. Zawory nie mogą być używane dla tego celu. Przed przystąpieniem do prób wszystkie zawory wyczystkowe i powietrzne powinny być wymienione na ślepe kołnierze.

Po ułożeniu, połączeniu i zakotwieniu rurę należy powoli i uważnie napełnić wodą aby uniknąć uderzenia hydraulicznego a powietrze powinno być wypuszczane przez wyższy koniec rury lub, w przypadku wysokiego punktu pośredniego, przez zainstalowanie zawory płuczące.

Ciśnienie próbne powinno być wytwarzane za pomocą pompy ręcznej lub motorowej połączonej do rury i do dwu równolegle zainstalowanych manometrach kalibrowanych przez zatwierdzone laboratorium. Ciśnienie próbne powinno być utrzymywane przez co najmniej 30 minut przy dopuszczalnym spadku nie większym niż 0,2bara. Po tym czasie należy uzupełnić ciśnienie do badanego i w przeciągu 60min nie powinno obserwować się spadku ciśnienia.

Podczas próby łączenia rur powinny być badane na przeciekanie. W przypadku pojawienia się przecieków na złączach, złącze powinien być poprawione aby wyeliminować przecieki. W przypadku pojawienia się wycieków przez ściankę rury należy rurę zdemontować i wymienić na inną. We wszystkich powyższych przypadkach długość rury podlegająca próbom powinna być ponownie przetestowana zgodnie z opisem powyżej a proces powtórzony w razie potrzeby do osiągnięcia satysfakcjonujących wyników.

---

Należy sporządzić sprawozdanie z prób. Jako minimum sprawozdanie z prób powinno zawierać następujące dane:

- numer i data próby;
- opisu sekcji poddanej próbie ze wskazaniem odkrytych problemów i wartości skrajnych;
- szkic przedstawiający porządek ułożenia sekcji, numer i charakterystyki rur, kształtek, armatury oraz pozostałych urządzeń w sekcji;
- czas trwania prób, próbne ciśnienie, uzyskane wyniki;
- decyzje dotyczące możliwych robót naprawczych oraz wnioski.
- sprawozdanie z próby powinno być - podpisane przez Wykonawcę i Przedstawiciela Inspektora Nadzoru.

Woda używana do prowadzenia prób powinna być uzyskiwana z zatwierdzonego źródła. Woda usuwana z rurociągów powinna być odprowadzana w sposób nie wpływający na prowadzone Roboty albo na stabilność pobliskich konstrukcji.

### **11.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w punkcie 1.7 Specyfikacji Technicznej.

Kontrola jakości robót związanych z montażem urządzeń uzdatniania wody powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

### **11.7. PRZEJĘCIE ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej.

### **11.8. PŁATNOŚCI**

Zasady płatności podano w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

### **11.9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe". Arkady, Warszawa 1988.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wraz z aneksem - Rozdział 3 sieci kanalizacyjne. Wydawca; Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1996
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych. Zeszyt 3, Wymagania Techniczne Cobrti Instal 2001
- „Zasady zapewnienia funkcjonowania publicznych urządzeń zaopatrzenia w wodę w warunkach specjalnych,, - Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa Departament Spraw Obronnych, wyd. 1995r.,
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. U, Nr 106100 poz. 1126, Nr 109100 poz. 1157, Nr 120100 poz. 1268, Nr 5101 poz. 42, Nr 100101 poz. 1085, Nr 110101 poz. 1190, Nr 115101 poz. 1229, Nr 129101 poz. 1439)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 129/97 poz. 844)

- 
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/02 poz. 690/Nr 33/03 poz. 270)
  - PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe. Przetworzenie końców rur i kształtek do spawania
  - PN-ISO 7005-1: 2002 Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe
  - PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
  - PN-88/B-06250 - Beton zwykły.
  - PN-92/B-10729 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
  - PN-92/3-10735 - Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze.
  - PN-74/B-24620 - Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
  - PN-H-74051-2:1994 - Włazy kanałowe. Klasy B125, C250.
  - PN-64/H-74086 - Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
  - BN-74/B-24622 - Roztwór asfaltowy do gruntowania.
  - PN-71/B-02863 - Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa zewnętrzna oraz rozmieszczenie hydrantów zewnętrznych. Wymagania.
  - BN-83/8836-02 - Przewody podziemne - roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
  - PN-81/B-10700/00 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
  - BN - 76/ 8860-03 -Elementy mocujące rurociągi. Zawiesia do rur.

---

## **12 INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZNE – ST11**

### **12.1. WSTĘP**

#### **12.1.1. Zakres Robót**

Zakres prac realizowanych w ramach Umowy obejmuje wykonanie robót związanych z wykonaniem instalacji sanitarnych wewnętrznych wg Dokumentacji Projektowej.

#### **12.1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, postanowieniami Umowy oraz definicjami podanymi w punkcie 1.2 Specyfikacji Technicznej.

### **12.2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 1.3.

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, w przypadku braku normy - aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie jednostki certyfikacyjne powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni. Zakres aprobat posiadanych przez stosowane materiały musi odpowiadać wymaganiom dla poszczególnych rodzajów materiałów instalacyjnych. W szczególności rury mające kontakt z wodą pitną powinny odpowiadać wymaganiom PZH. Wszystkie stosowane materiały instalacyjne muszą posiadać znak dopuszczeniowy „B” oraz odpowiadać poniższym normom:

- przewody kanalizacyjne wewnętrzne powinny spełniać wymagania zawarte w PN-92/B-10735,
- przewody wodociągowe wewnętrzne powinny spełniać wymagania zawarte w PN-8 I/B-10700/02
- armatura wodociągowa powinna spełniać wymagania zawarte w PN-76/H-75001
- wyroby sanitarne porcelanowe powinny być zgodne z PN-78/B-12630
- urządzenia sflukujące powinny być zgodne z PN-77/B-75700
- rury co stalowe ze szwem zgodnie z PN-79/H-74244 oraz PN-76/H-74392
- armatura instalacji centralnego ogrzewania zgodnie z PN-91/M 75003
- armatura instalacji centralnego ogrzewania . Zawory regulacyjne zgodnie z PN-91/ M – 75009
- termostatyczne zawory zgodnie z PN-90/75010
- przewody wentylacyjne. Zgodnie z PN-96/B-76001 PN-96/B-76002

### **12.3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 1.4.

Sprzęt używany do wykonania zadania nie powinien mieć niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt przeznaczony do wykonania robót ma być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Musi on odpowiadać wymaganiom ochrony środowiska i przepisom szczegółowym dotyczącym jego użytkowania. Wybrany sprzęt po akceptacji Inspektora Nadzoru nie może być zmieniany bez jego zgody.

### **12.4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w punkcie 1.5.



---

## 12.5. WYKONANIE ROBÓT

### 12.5.1. *Wewnętrzne instalacje wodociągowe w budynkach*

Wewnętrzne instalacje wodociągowe przyłączyć do rurociągu tłoczego instalacji technologicznej SUW za pompownią sieciową, przed wodomierzem głównym.

Wewnętrzne instalacje wodociągowe zostaną wykonane z rur z PP, PE, PB łączonych przez zgrzewanie i na gwint.

Doprowadzenie wody zimnej i ciepłej wody użytkowej wykonać zgodnie z projektem technicznym do wszystkich wymagających tego urządzeń. Zastosowane rury, kształtki i elementy pomocnicze muszą posiadać dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym oraz dopuszczenie do użycia dla wody pitnej (atest PZH).

Urządzenia stosowane do wykonywania połączeń i urządzenia pomocnicze muszą posiadać znak bezpieczeństwa B, dopuszczający do stosowania na rynku krajowym. Typ stosowanych urządzeń do wykonywania połączeń oraz urządzeń pomocniczych musi być zgodny z zaleceniami producenta rur i kształtek.

Instalację wodociągową w zakresie wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji wykonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami: PN-76/H-75001, PN-81/B-10700/02, oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji sanitarnych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, instrukcjami producentów rur.

W szczególności należy zwrócić uwagę na zapewnienie właściwej kompensacji termicznej przewodów z tworzywa sztucznego - zgodnie z wymaganiami ogólnymi dla poszczególnych tworzyw oraz zaleceniami producenta rur.

Roboty podlegające zakryciu muszą zostać odebrane w stanie odkrytym. Oględziny, płukanie, dezynfekcję i próby ciśnieniowe instalacji wodociągowej przeprowadzić należy w obecności Inspektora Nadzoru i ich poprawność oraz odbiór potwierdzić pisemnie.

Użyte urządzenia pomiarowe (wodomierze) muszą być legalizowane i posiadać atest do stosowania na rynku krajowym. Użyte urządzenia do przygotowania ciepłej wody użytkowej - podgrzewacz pojemnościowy zasilany z kotłowni, podgrzewacze pojemnościowe i przepływowe zasilane z sieci elektrycznej - muszą posiadać dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym oraz inne niezbędne atesty. Zabezpieczenie w/w urządzeń wykonać zgodnie z PN-71/B10420, instrukcją producenta i ewentualnymi wymaganiami szczegółowymi (w razie konieczności - wymaganiami Dozoru Technicznego).

Użyta do wykonania instalacji armatura zwrotna, zaporowa i zabezpieczająca musi mieć dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym i atesty dopuszczające do kontaktu z wodą pitną, jak również wszelkie inne atesty szczegółowe. W przypadku armatury zabezpieczającej konieczny jest atest UDT.

### 12.5.2. *Wewnętrzne instalacje kanalizacji sanitarnej w budynkach wraz z przykanalikami*

Wewnętrzne instalacje kanalizacji sanitarnej w poszczególnych budynkach zostaną wykonane z rur i kształtek z tworzywa sztucznego - PCW oraz PP łączonych na kielichy i uszczelki gumowe.

Odprowadzenie ścieków bytowo - gospodarczych wykonać zgodnie z projektem technicznym od wszystkich wymagających tego urządzeń. Zastosowane rury, kształtki i elementy pomocnicze muszą posiadać dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym.

Instalację kanalizacji sanitarnej wykonać - zgodnie z PN-84/B-10735, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji sanitarnych”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”, instrukcjami producentów rur.

W szczególności należy zwrócić uwagę na zapewnienie właściwej wentylacji pionów kanalizacyjnych. Roboty podlegające zakryciu muszą zostać odebrane w stanie odkrytym.

---

Oględziny i próby odbiorcze instalacji kanalizacji sanitarnej przeprowadzić należy w obecności Inspektora Nadzoru i ich poprawność oraz odbiór potwierdzić pisemnie. Użyte do wykonania instalacji przybory sanitarne i urządzenia muszą posiadać dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym oraz inne niezbędne atesty, oraz odpowiadać PN-78/B-12630 i PN-77/B-75700.

W zakresie przyborów dotyczy to całości użytej ceramiki sanitarnej, w zakresie urządzeń dodatkowych - wpustów podłogowych, separatora olejów i tłuszczów do podczyszczania ścieków ze stanowisk kontrolnych oraz studni rewizyjnych, o ile zastosowane zostaną typowe studnie z tworzywa sztucznego.

W przypadku zastosowania studni rewizyjnych z kręgów żelbetowych szczególnie dokładnie skontrolować należy jakość spoin między kręgami, szczelność przejść rurociągów przez ściany studni i jakość warstw izolacyjnych. Dla separatora olejów i tłuszczów należy opracować dokumentację eksploatacyjną zawierającą wytyczne jego eksploatacji.

### **12.5.3. Wewnętrzne instalacje centralnego ogrzewania w budynkach**

Do ogrzewania pomieszczeń zastosować konwektory elektryczne. Konwektory dostosowane powinny być do przejściowego ogrzewania pomieszczeń. Każdy grzejnik wyposażony powinien być w wbudowany termoregulator, który gwarantuje płynną regulację temperatury i łatwość obsługi, a awaryjny ogranicznik zapobiega przegrzaniu. Grzejniki powinny posiadać znak bezpieczeństwa VDE i B oraz być w wykonaniu antybryzgowym i posiadać zabezpieczenie przeciwmrozowe. Należy zastosować instalacje o wysokim standardzie uznanych firm.

### **12.5.4. Instalacje wentylacji mechanicznej w budynkach**

Kanały wykonać należy zgodnie z Polskimi Normami oraz typowymi rozwiązaniami katalogowymi. Wszystkie użyte urządzenia mechaniczne - wentylatory nawiewne i wywiewne oraz lokalne klimatyzatory muszą posiadać dopuszczenie do stosowania na rynku krajowym oraz znak bezpieczeństwa B. Montaż urządzeń przeprowadzić należy zgodnie z: PN-76/B-03420, PN-78/B-03421, PN-73/ B 03431, PN-67/B -03432, PN-78/B 10440, PN-b-76001 :1996, PN-B-76002 :1996 oraz „Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych - część II - Instalacje sanitarne" oraz zaleceniami producentów.

Po wykonaniu instalacji należy je poddać oględzinom, próbie działania, oraz wykonać pomiary wydajności urządzeń. Poprawność działania urządzeń oraz wyniki pomiarów powinny zostać potwierdzone pisemnie. Należy opracować dokumentację eksploatacyjną instalacji wentylacji mechanicznej, zawierającą wytyczne jej eksploatacji.

## **12.6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w punkcie 1.7 Specyfikacji Technicznej.

### **12.6.1. Montaż instalacji**

Kontrola jakości robót dla wszystkich robót polega na sprawdzeniu:

- użycia właściwych materiałów i urządzeń
- prawidłowości wykonanych połączeń
- jakości zastosowanych materiałów uszczelniających
- wielkości spadków przewodów
- odległości przewodów względem siebie i przegród budowlanych
- prawidłowości wykonania odpowietrzeń
- prawidłowości ustawienia wydłużek, armatury i przyborów sanitarnych
- prawidłowości przeprowadzenia wstępnej regulacji
- jakości wykonania izolacji antykorozyjnej i cieplnej
- zgodności wykonania z dokumentacją techniczną

---

## 12.7. PRZEJĘCIE ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót i ich przejęcia podano w punkcie 1.8 Specyfikacji Technicznej.

## 12.8. PŁATNOŚCI

Zasady płatności podano w punkcie 1.9 Specyfikacji Technicznej.

## 12.9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-92/B-10735 - Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-81/B-10700/00 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-79/H-74244 - Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-74/H-74200 - Rury stalowe ze szwem gwintowane.
- PN-76/H-74392 - Łączniki z żeliwa ciągliwego
- PN-76/M-75001 - Armatura sieci domowych. Wymagania i badania
- PN-81/B-10700/01 - Wymagania i badania przy odbiorze. Instalacje wewnętrzne kanalizacyjne.
- PN-81/B-10700/02 - Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
- PN-71/B-10420 - Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-84/B-10735 - Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-78/B-12630 - Wyroby sanitarne porcelanowe. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-77/B-75700 - Urządzenia spłukujące do misek ustępowych i pisuarów.
- PN-85/M -75178 - Armatura odpływowa instalacji kanalizacyjnej. Wymagania i badania
- PN-82/B-02402 - Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- PN-82/B-02403 - Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne. Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych . Wymagania.
- PN-85/B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
- PN-91/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania przy odbiorze.
- PN-91/M-75009 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.
- PN-90/75010 Termostatyczne zawory. Wymagania i badania.
- BN -76/8860-01 Elementy mocujące rurociągi. Uchwyty do rur stalowych.
- BN - 76/ 8860-03 -Elementy mocujące rurociągi. Zawiesia do rur.
- PN-93/B-02023 - Izolacja cieplna. Warunki wymiany ciepła i właściwości materiałów.
- PN-91/B-02414. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przepływowymi. Wymagania.
- PN-92/M-74101. Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- PN-80/H-74219. Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania.
- PN-91/B-02421. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przepływowymi. Wymagania.
- Urządzenia ciśnieniowe. Wymagania ogólne. DT-UC-90/WO Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 1991.
- PN-85/B-02421. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów ,armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
- PN-91/B-02415. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.
- PN-82/M-74101. Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania.
- PN-76/B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.

- 
- PN-78/B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
  - PN-73/B-03431 Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
  - PN-67/B-03432 Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym Wymagania techniczne.
  - PN-78/B 10440 Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
  - PN-B-76002:1996 Wentylacja. Połączenia urządzeń , przewodów i kształtek wentylacyjnych.