



BIURO PROJEKTOWE  
mgr inż. architekt  
Marek Dzięglewski

NIP:774-107-56-96  
REGON:610-02-83-19

09-407 PŁOCK  
ul. Powstańców  
Styczniowych 17/8

tel: (024)263-62-51  
fax: (024)263-62-19  
abimarek@poczta.onet.pl

**SZCZEGÓLNE SPECYFIKACJE TECHNICZNE (SST)  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  
do dokumentacji projektowej p.n.:

Projekt budowlany urządzenia terenów sportowych  
w Proboszczewicach, gmina Stara Biąła

CZĘŚĆ II.B: I ETAP REALIZACJI INWESTYCJI  
BUDYNEK B1 - ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE

**ZAMAWIAJĄCY - INWESTOR:**

Urząd Gminy Stara Biąła  
09-411 Biąła

**NAZWA ZAMÓWIENIA:**

Budowa zespołu urządzeń sportowych  
w Proboszczewicach, gmina Stara Biąła  
Inwestycja dwuetapowa.

**ADRES INWESTYCJI:**

działki nr:15/29,15/31,15/32,15/34,15/35,16/183,16/235,122/2,  
122/3,128,173,175/1,175/2, m. Proboszczewice Nowe, gm. Stara Biąła,  
działki nr: 370/372,372,373 m.Proboszczewice Stare, gm. Stara Biąła,  
obszar położony wzdłuż ul.Płockiej – pomiędzy:  
ul.Płocką, a ul.ul.: Liliową i Różaną oraz cmentarzem.

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA**

**PROJEKT,OPRACOWANIE I PRAWA AUTORSKIE:**

ABI. Biuro projektowe  
mgr inż. architekt Marek Dzięglewski  
upr.nr: 123/88,spr.91,1/94,19/94,209/96,MA-1019



## SPIS ZAWARTOŚCI

<b>SPIS ZAWARTOŚCI</b> .....	<b>2</b>
<b>WYKAZ WSZYSTKICH SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH</b> .....	<b>3</b>
<b>SPIS KART</b> .....	<b>6</b>
BUDYNEK ZAPLECZA SZATNIOWO-SANITARNEGO I WIATA SMIETNIKOWA.....	6
<b>I.INFORMACJE OGÓLNE</b> .....	<b>7</b>
<b>II.DOKUMENTACJA INWESTYCJI</b> .....	<b>7</b>
1.Dokumentacja przetargowa .....	7
2.Dokumentacja projektowa .....	7
2.1.Wykaz dokumentacji branżowych .....	7
2.2.Informacje dotyczące dokumentacji projektowej .....	8
3. Dokumentacja geotechniczna .....	8
4. Dokumentacja powykonawcza .....	9
5. Projekt organizacji robót .....	9
6.Wymagania projektowe wobec wykonawcy .....	9
<b>III.DANE PROJEKTOWE</b> .....	<b>9</b>
A. BUDYNEK B1 - ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE.....	9
B. WIATA: ŚMIETNIK + PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW .....	10
<b>IV.ZAKRES PODSTAWOWYCH ROBÓT BUDOWLANO-INSTALACYJNYCH</b> .....	<b>10</b>

## WYKAZ WSZYSTKICH SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH

- cz.I: OST Ogólne specyfikacje techniczne
  
- cz.II: SST Wytyczenie tras i obiektów  
Roboty pomiarowe
- cz.III: SST Roboty ziemne
- cz.IV: SST Roboty betonowe i żelbetowe
- cz.V: SST Roboty przy umocnieniach kamiennych  
Budowle siatkowo-kamienne
- cz.VI: SST Roboty przy umocnieniach biologicznych  
Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków
- cz.VII: SST Nawierzchnie trawiaste  
Nasadzenia drzew i krzewów
- cz.VIII: SST Budowle  
Elementy „małej architektury”  
Urządzenia - wyposażenie boisk i terenu

### SST Budynek B1 (zaplecze szatniowo-sanitarne) i wiata

- cz.IX.1 SST Dane ogólne
- cz.IX.2 SST Roboty ziemne
- cz.IX.3 SST Roboty betonowe, żelbetowe i zbrojeniowe
- cz.IX.4 SST Roboty murowe
- cz.IX.5 SST Roboty izolacyjne
- cz.IX.6 SST Ocieplenie i wyprawa tynkarska zewnętrznych ścian metodą lekko-mokrą
- cz.IX.7 SST Roboty ciesielskie
- cz.IX.8 SST Roboty dekarские - pokrycie dachu blachą
- cz.IX.9 SST Roboty dekarско-blacharskie - obróbki dachowe i odwodnienie dachu
- cz.IX.10 SST Zabudowa otworów w ścianach zewnętrznych w systemie okiennym i okiенno-drzwiowym
- cz.IX.11 SST Roboty w zakresie stolarki budowlanej
- cz.IX.12 SST Roboty tynkarskie
- cz.IX.13 SST Roboty podłogowe
- cz.IX.14 SST Roboty okładzinowe ceramiczne
- cz.IX.15 SST Roboty malarskie
- cz.IX.16 SST Roboty w zakresie zabezpieczenia przeciwkorozyjnego elementów i konstrukcji stalowych

## KLASYFIKACJA ROBÓT BUDOWLANYCH

### WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ – CPV

Zamówienie realizowane będzie pod wspólnym kodem Słownika zamówień 45000000-7 Roboty budowlane z podziałem szczególnym na:

- Grupa: 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
- Grupa: 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne  
Symbol Pom.: Y001-0; Y006-5; Y026-1; Y025-4; Y024-7.
- Grupa: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
- Grupa: 45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków  
Symbol Pom.: Y006-5.
- Grupa: 45212000-6 Roboty budowlane w zakresie budowy wypoczynkowych, sportowych, kulturalnych, hotelowych i restauracyjnych obiektów budowlanych  
Symbol Pom.: Y001-0; Y006-5.
- Grupa: 45220000-5 Roboty inżynieryjne i budowlane  
Symbol Pom.: Y001-0; Y006-5.
- Grupa: 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych  
Symbol Pom. Y006-5.
- Grupa: 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych  
Symbol Pom. Y006-5

**4511200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne**  
**Symbol Pom.: Y001-0; Y006-5; Y026-1; Y025-4; Y024-7.**

45111230-9 Roboty w zakresie stabilizacji gruntu

45111240-2 Roboty w zakresie odwadniania gruntu

45111250-5 Badanie gruntu

45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby

45112200-7 Usuwanie powłoki gleby

45112300-8 Rekultywacja gleby

45112600-1 Wycinanie i napełnianie

45112700-2 Roboty w zakresie kształtowania terenu

45112710-5 Roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych

45112720-8 Roboty w zakresie kształtowania terenów sportowych i rekreacyjnych

45112730-1 Roboty w zakresie kształtowania dróg i autostrad

45113000-2 Roboty na placu budowy

**Grupa: 45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej**

**45210000-2 Roboty budowlane w zakresie budynków**  
**Symbol Pom.: Y006-5.**

**45220000-5 Roboty inżynieryjne i budowlane**  
**Symbol Pom.: Y001-0; Y006-5.**

45223000-6 Konstrukcje

45223100-7 Montaż konstrukcji metalowych

45223200-8 Roboty konstrukcyjne

45223210-1 Roboty konstrukcyjne z wykorzystaniem stali

45223220-4 Roboty zadaszeniowe

45223500-1 Konstrukcje z betonu zbrojonego

45223800-4 Montaż i wznoszenie gotowych konstrukcji

**Grupa: 45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych**  
**Symbol Pom. Y006-5**

45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

45320000-6 Roboty izolacyjne

45330000-9 Hydraulika i roboty sanitarne

45340000-2 Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego

45350000-5 Instalacje mechaniczne

**Grupa: 45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych**  
**Symbol Pom. Y006-5**

45410000-4 Tynkowanie

45420000-7 Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie

45430000-0 Pokrywanie podłóg i ścian

45440000-3 Roboty malarskie i szklarskie

45450000-6 Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

## SPIS KART

### **SPECYFIKACJE TECHNICZNE • DANE TECHNOLOGICZNO-MATERIAŁOWE**

DO PROJEKTU: Projekt budowlany urządzenia terenów sportowych w Nowych Proboszczewicach, gmina Stara Biała

**UWAGA:**

DLA INWESTYCJI REALIZOWANYCH ZGODNIE Z PRZEPISAMI USTAWY O ZAMÓWIENIACH PUBLICZNYCH DOPUSZCZA SIĘ STOSOWANIE INNYCH - RÓWNOZEDNYCH POD WZGLĘDEM TECHNICZNYM, TECHNOLOGICZNYM I KOSZTOWYM - NIŻ PODANE W PROJEKCIE ORAZ W SPECYFIKACJACH - MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH / INSTALACJI / URZĄDZEŃ I WYPOSAŻENIA - POD WARUNKIEM UZYSKANIA PISEMNEJ ZGODY INWESTORA ORAZ AUTORÓW BRANŻOWEJ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

### **BUDYNEK ZAPLECZA SZATNIOWO-SANITARNEGO I WIATA SMIECIKOWA**

- KARTA NR: 1 - BLACHODACHÓWKI Z BLACHY SZWEDZKIEJ SAAB - ARIA POLIESTER POŁYSK •  
STANDARDOWE ELEMENTY WYKOŃCZENIA DO BLACHODACHÓWKI
- KARTA NR: 2 - SYSTEM ORYNNOWANIA ICOPAL • RYNNY METALOWE POWLEKANE POWŁOKĄ PRELAQ
- KARTA NR: 3 - AKCESORIA DACHOWE cz.I  
I.WENTYLACJA STROPODACHU  
II.ZAKOŃCZENIA RUR INSTALACYJNYCH  
III.IZOLACJE PRZELOTÓW DACHOWYCH  
IV.ŁAWY KOMINIARSKIE
- KARTA NR: 4 - WYŁAZY DACHOWE I STROPOWE
- KARTA NR: 5 - FOLIE PRZEZNACZONE DO OCHRONY I IZOLACJI PRZECIWWILGOCIOWEJ I PRZECIWWODNEJ  
ORAZ PRZED CZYNNIKAMI SZKODLIWYMI KONSTRUKCJI BUDYNKU
- KARTA NR: 6 - IZOLACJE BITUMICZNE PRZEZNACZONE DO OCHRONY I IZOLACJI PRZECIWWILGOCIOWEJ I  
PRZECIWWODNEJ BUDYNKU  
1. LEPIK ASFALTOWY BEZ WYPEŁNIACZY STOSOWANY NA GORĄCO  
2. DYSERSYJNE MASY ASFALTOWO-KAUCZUKOWE – IZOLPLAST – GRUNTOWANIE PODŁOŻY  
3. PAPY ASFALTOWE IZOLACYJNE  
4. DOPUSZCZONE ROZWIĄZANIA ZAMIENNE (SYSTEM IZOLMAT)  
5.PŁYNNA GUMA DO IZOLACJI POSADZEK W POMIESZCZENIACH MOKRYCH
- KARTA NR: 7 - WENTYLACJA OBIEKTU - cz.I
- KARTA NR: 7.1 - WENTYLACJA OBIEKTU - cz.II • WENTYLATORY DACHOWE SYSTEM FEN 160
- KARTA NR: 7.2 - WENTYLACJA OBIEKTU - cz.III • WENTYLACJA MECHANICZNA •  
PODSTAWY DO WENTYLATORÓW DACHOWYCH
- KARTA NR: 7.3 - WENTYLACJA OBIEKTU - cz.IV • WENTYLACJA MECHANICZNA - AKCESORIA
- KARTA NR: 7.4 - WENTYLACJA OBIEKTU - cz.V • WENTYLACJA - NAWIETRZAKI
- KARTA NR: 7.5 - WENTYLACJA OBIEKTU - cz.VI • WENTYLACJA GRAWITACYJNA – AKCESORIA
- KARTA NR: 8 - WYCIERACZKI ZEWNĘTRZNE I WEWNĘTRZNE
- KARTA NR: 9 - WYROBY STYROPIANOWE
- KARTA NR: 10 - DROBNOWYMIAROWE SILIKATOWE ELEMENTY BUDOWLANE
- KARTA NR: 10.1 - DROBNOWYMIAROWE SILIKATOWE MATERIAŁY BUDOWLANE • KATALOG PRODUKTOWY
- KARTA NR: 10.2 - DROBNOWYMIAROWE SILIKATOWE MATERIAŁY BUDOWLANE • PORADNIK
- KARTA NR: 11 - BŁOCZKI BETONOWE
- KARTA NR: 12 - STROPY GĘSTOŻEBROWE BELKOWO-PUSTAKOWE TERIVA I
- KARTA NR: 13 - PANELE SUFITOWE ALUMINIOWE DO OBUDOWY OKAPU DACHU (MONTAŻ PODSUFITKI)
- KARTA NR: 14 - STOLARKA DRZWIOWA • DRZWI WEWNĄTRZLOKALOWE DREWNIANE PŁASKIE •  
OŚCIEŻNICE REGULOWANE DREWNIANE I METALOWE
- KARTA NR: 15 - ŚLUSARKA OKIENNA I DRZWIOWA • SYSTEMY OKIENNO - DRZWIOWE: NT 60 PE OKNA •  
SYSTEMY OKIENNO - DRZWIOWE: NT 60 PT DRZWI
- KARTA NR: 16 - SZKLENIE OKIEN I DRZWI W BUDYNKU
- KARTA NR: 17 - ŚCIANKI SYSTEMOWE Z DRZWIAMI DO POMIESZCZEŃ SANITARNYCH
- KARTA NR: 18 - ARMATURA SANITARNA • SANITEC KOŁO  
WYPOSAŻENIE DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH • LEHNEN
- KARTA NR: 19 - OKŁADZINY CERAMICZNE POSADZEK I ŚCIAN • KOLEKCJA OFERTOWA OPOCZNO
- KARTA NR: 20 - MALOWANIE WNĘTRZ W BUDYNKU • FARBY CAPAROL

## I. INFORMACJE OGÓLNE

1. Szczegółowe specyfikacje techniczne (SST) zostały opracowane dla Gminy Stara Biała, z siedzibą w 09-411 Biała, powiat płocki.
2. SST zawierają podstawowe wymagania niezbędne dla wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie budownictwa ogólnego.
3. Wymóg stosowania specyfikacji technicznych wynika z ustawy z dnia 29.01.2004 r. „Prawo zamówień publicznych” (Dz.U. Nr 19 poz. 177 art.31.1.) i rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. z 2004 r.Nr 202, poz. 2072)
4. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych stanowią opracowania zawierające zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.  
Zawierają one także reguły związane z obliczaniem kosztów robót budowlanych, warunków badania, kontroli i przyjmowania robót budowlanych, jak też technik i metod budowy oraz wszystkie inne warunki o charakterze technicznym, o jakich zamawiający może stanowić w drodze przepisów ogólnych lub szczegółowych.  
Dotyczy to również robót budowlanych zakończonych oraz materiałów i elementów tworzących te roboty.
5. Specyfikacje techniczne stanowią uzupełnienie do opisów technicznych załączonych do dokumentacji projektowej.
6. Integralną częścią specyfikacji technicznych są KARTY SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH.

## II. DOKUMENTACJA INWESTYCJI

### 1. Dokumentacja przetargowa

Zakres i formę zapisu dokumentacji przetargowej, która zostanie załączona do dokumentów przetargowych ustali zamawiający.

### 2. Dokumentacja projektowa

#### 2.1. Wykaz dokumentacji branżowych

- 1) „Projekt budowlany urządzenia terenów sportowych w Proboszczewicach, gmina Stara Biała  
CZĘŚĆ II.A: I ETAP REALIZACJI INWESTYCJI  
ZAGOSPODAROWANIE I URZĄDZENIE TERENU - część opisowa”,  
(branża architektoniczno-budowlana i konstrukcyjna)
- 2) „Projekt budowlany urządzenia terenów sportowych w Proboszczewicach, gmina Stara Biała  
CZĘŚĆ II.A: I ETAP REALIZACJI INWESTYCJI  
ZAGOSPODAROWANIE I URZĄDZENIE TERENU - część graficzna”,  
(branża architektoniczno-budowlana i konstrukcyjna)

W/w branże architektoniczno-budowlana i konstrukcyjna obejmują:

- zagospodarowanie i urządzenie terenu,
- bilans elementów zagospodarowania,
- tereny zieleni,
- wymiarowanie,
- przekroje terenowe,
- urządzenia sportowe – rysunki szczegółowe,
- schody terenowe,
- elementy „małej architektury”: ogrodzenia – balustrady - trybuny – wyposażenie,
- naturalny samoczynny zbiornik wodny ("oczko wodne"),
- wiata - śmietnik i przepompownia,
- projekt w branży konstrukcyjnej,
- informację dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,

- 3) „Projekt budowlany urządzenia terenów sportowych w Proboszczewicach, gmina Stara Biała  
część II.B: I ETAP REALIZACJI INWESTYCJI  
BUDYNEK B1 - ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE”,  
(branża architektoniczno-budowlana i konstrukcyjna)

- 4) Ogólne (OST) i szczegółowe (SST) specyfikacje techniczne wraz z klasyfikacją CPV.

- 5) „Budowa zespołu urządzeń sportowych w Proboszczewicach, gmina Stara Biała, województwo mazowieckie – projekt budowlano-wykonawczy, branża drogowa”,
- 6) „Projekt budowlany i wykonawczy branży elektrycznej – Sieć elektroenergetyczna kablowa 0,4 kV, instalacje elektryczne zaplecza szatniowo-sanitarnego – Urządzenia terenów sportowych, Proboszczewice, pow. płocki”,
- 7) „Projekt budowlany i wykonawczy branży telekomunikacyjnej – Przyłącze telefoniczne do budynku głównego - Urządzenia terenów sportowych, Proboszczewice, pow. płocki”,
- 8) „P.B. sieci i przyłącza wodociągowego, kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej i ciśnieniowej, kanalizacji deszczowej i drenażowej - Budowa zespołu urządzeń sportowych – Etap I, w miejscowości Proboszczewice, gm. Stara Biała”,
- 9) P.B. instalacji wewnętrznej wod.-kan., c.o., oraz solarnej dla budynku zaplecza szatniowo-sanitarnego – Budowa zespołu urządzeń sportowych – Etap I, w miejscowości Proboszczewice, gm. Stara Biała”,
- 10) „Ekspertyza geotechniczna z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych, w podłożu projektowanej budowy terenów sportowych w Proboszczewicach Nowych” wraz z „Aneksem nr 1” i „Aneksem nr 2”.
- 11) Część kosztorysowa obejmująca:
  - a) kosztorys ofertowy,
  - b) kosztorys inwestorski,
  - c) przedmiar robót.

## **2.2. Informacje dotyczące dokumentacji projektowej**

- a) Komplet opracowań p.n.: „Projekt budowlany urządzenia terenów sportowych w Proboszczewicach, gmina Stara Biała” obejmuje projekty wykonawcze, które uzupełniają i uszczegóławiają projekt budowlany w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia przedmiaru robót, kosztorysu inwestorskiego, przygotowania oferty przez wykonawcę i realizacji robót budowlanych.
- b) Projekty wykonawcze zawierają rysunki w skali uwzględniającej specyfikę zamawianych robót i zastosowanych skal rysunków w projekcie budowlanym wraz z wyjaśnieniami opisowymi, które dotyczą:
  - części obiektu,
  - rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych i materiałowych,
  - detali architektonicznych oraz urządzeń budowlanych,
  - instalacji i wyposażenia technicznego
- c) Projekty wykonawcze, w zależności od zakresu i rodzaju robót budowlanych dotyczą:
  - przygotowania terenu pod budowę;
  - robót budowlanych w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej, włącznie z robotami wykończeniowymi,
  - robót w zakresie instalacji budowlanych;
  - robót związanych z zagospodarowaniem terenu.
- d) Dokumentacja projektowa została wykonana na mapie cyfrowej w skali 1:500 / 1:1000, opracowanej dla potrzeb przedmiotowej inwestycji przez biuro „Geodezja” w Płocku, (17.02.2006 r.),
- e) Dokumentacja projektowa uzyskała wszystkie wymagane przepisami budowlanymi uzgodnienia, których oryginały / kopie załączono do kompletu dokumentacji, a odpisy zamieszczono na planszach podstawowych.
- f) Zamawiający dysponuje kompletem dokumentów formalno-prawnych związanych z realizacją inwestycji, których oryginały / kopie załączono do kompletu dokumentacji.

## **3. Dokumentacja geotechniczna**

Do projektu została dołączona dokumentacja geotechniczna dotycząca miejsca budowy, na podstawie której sporządzony został projekt:

„Ekspertyza geotechniczna z rozpoznania warunków gruntowo-wodnych, w podłożu projektowanej budowy terenów sportowych w Proboszczewicach, gm. Stara Biała” wraz z „Aneksem nr 1” i „Aneksem nr 2”.

Zgodność dokumentacji geotechnicznej ze stanem faktycznym ujawnianym w miarę postępu robót, winna być kontrolowana w miejscu posadowienia obiektu lub wykonywania budowy w celu ustalenia:

- a) rzeczywistych warunków wodno-gruntowych,
- b) nośności gruntu i parametrów geotechnicznych w momencie rozpoczynania budowy,
- c) przydatności gruntu jako materiału dla celów danej budowy

Badania te powinny być powtarzane w miarę potrzeby w trakcie ich trwania. Wyniki badań kontrolnych wraz ze szkicami i podjętymi decyzjami należy załączyć do dokumentacji powykonawczej.



#### 4. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powinna zawierać:

- a) uaktualniony projekt danych robót ziemnych (budowli) z naniesionymi zmianami potwierdzonymi przez nadzór techniczny inwestora,
- b) wyniki badań kontrolnych,
- c) dziennik budowy i dzienniki przeprowadzonych badań kontrolnych,
- d) ważniejsze wyniki badań laboratoryjnych i dokonanych na ich podstawie zmian w technologii wykonywania robót ziemnych lub wznoszonych obiektach,
- e) wyniki odbiorów częściowych robót oraz robót zanikających.

#### 5. Projekt organizacji robót

Roboty ziemne powinny być wykonane na podstawie projektów organizacji robót zgodnie z OST.

#### 6. Wymagania projektowe wobec wykonawcy

- 3.1. Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej projekt organizacji robót.
- 3.2. Jeżeli w trakcie wykonywania robót okaże się konieczne uzupełnienie lub rozszerzenie zakresu przedmiotowego dokumentacji projektowej przekazanej przez zamawiającego, wykonawca sporządzi brakujące rysunki i ST na własny koszt i prześle je projektantowi oraz zamawiającemu do zatwierdzenia.

### III. DANE PROJEKTOWE

#### A. BUDYNEK B1 - ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE

##### 1. Charakterystyka i przeznaczenie obiektu

- 1.1. Funkcja budynku:  
obiekt użyteczności publicznej - zaplecze szatniowo-sanitarne dla użytkowników urządzeń sportowych, z częścią administracyjną i magazynową.
- 1.2. Bilans ogólny budynku:
  - powierzchnia zabudowana - 195,8 m<sup>2</sup>,
  - powierzchnia całkowita - 174,1 m<sup>2</sup>,
  - powierzchnia netto - 133,37 m<sup>2</sup>,
  - kubatura - 1236,0 m<sup>3</sup>,
- 1.3. Parametry obiektu:
  - elewacje dłuższe (frontowe) 16,18 m,
  - elewacje krótsze 10,93 m,
  - wysokość do okapu dachu +3,0 m p.p.p.,
  - wysokość kalenicy +6,21 m p.p.p.,
  - wysokości kondygnacji netto: 320 cm.,
- 1.4. Projektowane poziomy posadowienia:
  - rzędna posadzki parteru  $\pm 0,00 = 112,89$  m n.p.m.,
  - rzędne poziomu ław fundamentowych:  $-2,78$  m = 110,11 m n.p.m.,
- 1.5. Poziomy terenu przy budynku:
  - najniższy poziom terenu  $-0,27$  m = 111,51 m n.p.m.,
  - najwyższy poziom terenu  $-1,38$  m = 112,62 m n.p.m.,
- 1.6. Dojazd do budynku: wewnętrzna droga dojazdowa zakończona placem manewrowym,
- 1.7. Dojścia do budynku: układ ciągów pieszych wewnątrz zespołu,
- 1.8. Dostępność dla osób niepełnosprawnych:
  - pochylnia przy wejściu frontowym do budynku,
  - wydzielone pomieszczenie sanitarne z prysznicem.

##### 2. Charakterystyka rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych

- konstrukcja tradycyjna, murowana z bloczków silikatowych pełnych,
- układ konstrukcyjny mieszany, podłużny i poprzeczny,
- posadowienie na ławach betonowych, zbrojonych,
- stropy belkowo-pustakowe Teriva I / H=24 cm.
- rozpiętości stropów w osiach konstrukcyjnych [cm]: 510,0 / 364,0 / 292,0 / 274,0 / 270,
- stropodach dwudzielny, wentylowany, o ustroju drewnianym, płatwiowo-kleszczowym,
- dach: czterospadowy, pokryty blachodachówką,
- podbicie okapu i osłony filarków międzyokiennych: panele aluminiowe,
- elewacje licowane cegłą silikatową żółtą,
- okna: ślusarka nietypowa, aluminiowa,

- drzwi; ślusarka nietypowa aluminiowa, stolarka typowa, tradycyjna, modułowa,
- podłogi i posadzki tradycyjne, warstwowe (podłogi pływające),
- izolacje termiczne – płyty styropianowe,
- izolacje przeciwwodne i paroizolacyjne – folie izolacyjne,
- wyposażenie instalacyjne sanitarne:  
woda ciepła, woda zimna, cyrkulacja, kolektory i instalacja solarna, wentylacja grawitacyjna, wentylacja mechaniczna,
- wyposażenie instalacyjne elektroenergetyczne:  
c.o. – ogrzewanie elektryczne, instalacja elektryczna, oświetleniowa i oświetlenia awaryjnego, siły, sterownicza, komputerowa, alarmowa, odgromowa.

## **B. WIATA: ŚMIETNIK + PRZEPOMPOWNIA ŚCIEKÓW**

### 1.Charakterystyka i przeznaczenie obiektu

#### 1.1.Funkcja:

wiata będzie pełniła dwie funkcje:

- (P1) ogrodzone, zamykane i zadaszone miejsce lokalizacji przepompowni ścieków.
- (P2) ogrodzone, zamykane i zadaszone miejsce do ustawienia pojemników kontenerowych na kółkach z zamykanymi otworami wrzutowymi na odpady stałe z możliwością ich segregacji,

#### 1.2.Bilans ogólny wiaty:

- powierzchnia zabudowana - 20,85 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia całkowita - 20,85 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia netto - 15,50 m<sup>2</sup> (P1=7,32 / P2=8,18 m<sup>2</sup>),
- kubatura - 65,07 m<sup>3</sup>.

#### 1.3.Poziomy posadowienia posadzki:

ze względu na spadek terenu (6%) posadzkę wiaty zaprojektowano w 2 poziomach:

- poziom „przepompowni” - P1 ± 0,00 =113,39 / wysokość muru 234 cm,
- poziom „śmietnika” - P2 +0,44=113,83, wysokość muru 190 cm,

#### 1.4.Charakterystyka rozwiązań budowlano-konstrukcyjnych

- Fundamentowanie:

płyta fundamentowa prostokątna o wymiarach 2,96x6,91m, grubości 15cm,

na obrzeżu płyty zaprojektowano pogrubienie o sz. 0,25m, spełniające rolę ławy fundamentowej dla ścian śmietnika.

- mur zewnętrzny - cegła silikatowa elewacyjna żółta 15(18,5)MPa, gr.25 cm, murowana na zaprawie AZ 110 do silikatu lub na zaprawie cementowej „1:3”, bez domieszek wapna i margla,
- konstrukcja zadaszenia śmietnika - stalowa z profili zimnogiętych,
- malowanie natryskowe, zestaw malarski chlorokauczukowy do zabezpieczenia antykorozyjnego,
- pokrycie dachu - blachodachówka z blachy szwedzkiej SAAB „Aria” poliester połysk, standardowe elementy wykończenia do blachodachówki i orynnowanie,
- furtki wejściowe jednoskrzydłowe:
  - furtka lewa F1 - skrzydło wykładane So=135 / Ho=234,
  - furtka prawa F2 - skrzydło wykładane So=135 / Ho=190,
  - wypełnienie - panel kratowy VEGA B,
  - panel zgrzewany z prętów stalowych pojedynczych (poziomych i pionowych),
- kolorystyka obiektu:
  - ściany wiaty - cegła silikatowa kolor żółty piaskowy,
  - posadzki - płytki ceramiczne gresowe „zewnętrzne”, kolor żółty piaskowy,
  - konstrukcja: kolor szary RAL 9006 lub RAL 7040,
  - dach - blachodachówka: "ARIA" poliester połysk, kolor "piaskowy jasny 145",
  - rynny i obróbki blacharskie: kolor szary RAL 7040,
  - akcesoria dachowe - (elementy stalowe i aluminiowe) kolor szary RAL 9006 lub RAL 7040,
  - furtki: kolor szary RAL 9006 lub RAL 7040.

## **IV.ZAKRES PODSTAWOWYCH ROBÓT BUDOWLANO-INSTALACYJNYCH**

### 1.Stan zerowy

- roboty ziemne
- ławy fundamentowe
- ściany fundamentowe
- izolacje pionowe i poziome,
- podłogi na gruncie,

## 2.Stan surowy kondygnacji nadziemnej

- ściany konstrukcyjne zewnętrzne i wewnętrzne,
- strop nad parterem,
- konstrukcja więźby dachowej,
- dach / pokrycie / orynnowanie /

## 3.Stan wykończeniowy:

- ślusarka okienna,
- stolarka / ślusarka drzwiowa,
- posadzki,
- ścianki działowe,
- tynki wewnętrzne i glazura,
- malowanie tynków i elementów metalowych
- elewacje: roboty murarskie, okładzinowe, tynkarsko-malarskie i montażowe,
- instalacje i akcesoria dachowe,
- elementy zewnętrzne: schody i pochylnia,
- elementy kowalsko – ślusarskie,

## 4.Roboty instalacje:

- przyłącza i instalacje zewnętrzne:  
wod.-kan., elektroenergetyczne, teleinformatyczne, logiczne (inst. sterownicze urządzeń zewnętrznych)
- instalacje wewnętrzne:  
wod.-kan., instalacja solarna, wentylacja mechaniczna i grawitacyjna, c.o. – ogrzewanie elektryczne, instalacja elektryczna, oświetleniowa, awaryjna, siły, odgromowa, telekomunikacyjna, logiczna (inst. sterownicze urządzeń), komputerowa, alarmowa.

Opracował:

mgr inż. architekt

Marek Dzięglewski

SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE  
CZĘŚĆ IX.2  
ROBOTY ZIEMNE

## SPIS ZAWARTOŚCI

<b>SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE</b> .....	<b>1</b>
<b>CZĘŚĆ IX.1</b> .....	<b>1</b>
<b>ROBOTY ZIEMNE</b> .....	<b>1</b>
<b>SPIS ZAWARTOŚCI</b> .....	<b>2</b>
<b>I.WARUNKI OGÓLNE</b> .....	<b>5</b>
1. WSTĘP .....	5
1.1.Przedmiot opracowania SST .....	5
1.2. Zakres stosowania SST .....	5
1.3. Zakres i przedmiot inwestycji.....	5
3. Zakres robót objętych SST .....	5
4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST.....	5
<b>II.OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT</b> .....	<b>5</b>
1.Ogólne wymagania dotyczące robót .....	5
2.Odpowiedzialność wykonawcy robót.....	5
3.Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST .....	5
<b>III.KLASYFIKACJA GRUNTÓW</b> .....	<b>5</b>
<b>IV.JAKOŚĆ MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW PRZEZNACZONYCH DO WBUDOWANIA</b> .....	<b>6</b>
1.Jakość materiałów .....	6
2.Warunki ogólne stosowania materiałów .....	6
3.Przechowywanie i składowanie materiałów .....	6
4.Wariantowe stosowanie materiałów .....	7
<b>V.TRANSPORT</b> .....	<b>7</b>
<b>VI.SPRZĘT ZMECHANIZOWANY I POMOCNICZY NA PLACU BUDOWY</b> .....	<b>7</b>
1.Wymagania ogólne .....	7
2.Sprzęt do wykonania robót ziemnych.....	7
<b>VII. MATERIAŁY POMOCNICZE NIEZBĘDNE PRZY ROBOTACH ZIEMNYCH</b> .....	<b>7</b>
<b>VIII.WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>8</b>
1.Ogólne zasady wykonania robót .....	8
2.Zasady prowadzenia robót ziemnych.....	8
3.Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonych temperatur w okresie zimowym.....	8
<b>IX. ROBOTY POMIAROWE WYKONYWANE NA POTRZEBY ROBÓT ZIEMNYCH</b> .....	<b>9</b>
1. Punkty pomiarowe i ich zabezpieczenie.....	9
2. Zasady wykonywania prac pomiarowych .....	10
3. Wyznaczanie konturów obiektów inżynierskich.....	10
4. Wyznaczanie konturów nasypów i wykopów.....	10
4.1. Wymagania ogólne.....	10
4.2. Wyznaczanie konturów wykopów.....	11
4.3. Wyznaczanie konturów nasypów .....	11
5. Geodezyjna dokumentacja powykonawcza .....	11
<b>X. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE</b> .....	<b>11</b>

1. Oczyszczanie terenu .....	11
2. Zdjęcie darniny i ziemi roślinnej.....	12
3. Usuwanie kamieni i gruzu.....	12
4. Odwodnienie terenu budowy .....	12
5. Usunięcie gruntów o małej nośności .....	13
6. Zabezpieczenie przed osuwiskami gruntu i przebiciami wodnymi .....	13
7. Przygotowanie dróg dojazdowych .....	13
<b>XI. ODSPAJANIE, WYDOBYWANIE I TRANSPORT UROBIONEGO GRUNTU .....</b>	<b>13</b>
1. Odsparowanie gruntów.....	13
1.1. Ręczne odsparowanie gruntów .....	13
1.2. Mechaniczne odsparowanie gruntów .....	13
1.3. Odsparowanie gruntów metodą strzelniczą.....	14
2. Wydobywanie i przemieszczanie urobionego gruntu .....	14
2.1. Wydobywanie gruntu koparkami .....	14
2.2. Przemieszczanie gruntu ładowarkami.....	15
2.3. Urabianie i przemieszczanie gruntu spycharkami.....	15
2.4. Urabianie i przemieszczanie gruntu zgarniarkami.....	15
2.5. Przemieszczanie gruntu równiarkami.....	15
2.6. Stosowanie sprzętu innego rodzaju.....	16
3. Transport ukopanego gruntu .....	16
3.1. Wymagania podstawowe przy transporcie gruntu.....	16
3.2. Transport ręczny gruntu .....	16
3.3. Transport gruntu pojazdami samochodowymi.....	16
3.4. Transport gruntu przenośnikami.....	17
<b>XII. ZASADY WYKONYWANIA WYKOPÓW, UKOPÓW I NASYPÓW.....</b>	<b>17</b>
1. Wymagania podstawowe.....	17
2. Stateczność skarp i zboczy .....	17
3. Wykonywanie wykopów tymczasowych .....	18
3.1. Wymagania podstawowe.....	18
3.2. Nienaruszalność struktury gruntu w wykopie .....	18
3.3. Pochylenie skarp w wykopach.....	18
3.4. Rozparcie lub podparcie ścian wykopów .....	19
3.5. Zejścia i wyjścia w wykopach .....	20
3.6. Wykonywanie wykopów urządzeniami zmechanizowanymi.....	20
3.7. Składowanie urobku z wykopów.....	20
3.8. Zasypywanie wykopów .....	20
3.9. Odkłady gruntów.....	21
3.10. Dokładność wykonania wykopów .....	21
<b>XIII. WYKONYWANIE NASYPÓW .....</b>	<b>22</b>
1. Przygotowanie podłoża pod nasypy .....	22
2. Wybór gruntu i innych materiałów do wykonywania nasypów.....	22
3. Zasady rozmieszczania gruntów w nasypie .....	22

4. Nasypy z gruntów kamienistych gruboziarnistych .....	23
6. Wykonywanie nasypów na gruntach słabych, silnie nawodnionych i w wodzie .....	23
7. Wykonywanie nasypów na zboczach i poszerzanie istniejących nasypów .....	24
8. Dokładność wykonania nasypów .....	24
9. Wykonywanie nasypów związanych z wyrównaniem terenu .....	24
<b>XIV. ZAGĘSZCZANIE GRUNTÓW .....</b>	<b>24</b>
1. Grubość zagęszczanych warstw gruntu i jego wilgotność .....	24
2. Równomierność zagęszczania .....	25
3. Wykonywanie zagęszczania .....	25
<b>XV. ZABEZPIECZANIE PRZED DESTRUKCYJNYM DZIAŁANIEM WODY .....</b>	<b>25</b>
1. Wymagania podstawowe .....	25
2. Odprowadzanie wody rowami .....	25
3. Inne rodzaje odwodnień powierzchniowych i wglębnych .....	26
<b>XVI. ROBOTY ZIEMNE WYKOŃCZENIOWE I PORZĄDKOWE .....</b>	<b>26</b>
<b>XVII. PODSTAWOWE ZASADY BHP PRZY WYKONYWANIU ROBÓT ZIEMNYCH .....</b>	<b>26</b>
<b>XVIII. KONTROLA WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH .....</b>	<b>27</b>
1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót .....	27
2. Badanie gruntów .....	27
2. Sprawdzanie wykonania robót .....	28
3. Dokładność wykonania wykopów .....	28
4. Dokładność wykonania nasypów .....	29
<b>XIX. ODBIÓR WYKONANYCH ROBÓT ZIEMNYCH .....</b>	<b>29</b>
1. Ogólne wymagania odbioru robót .....	29
2. Dokumentacja niezbędna dla dokonania odbioru końcowego .....	29
3. Odbiór robót .....	29
4. Ocena wyników odbioru .....	30
<b>XX. PRZEDMIAR, OBMIAR, ROZLICZENIE .....</b>	<b>30</b>
1. Podstawowe zasady sporządzania przedmiaru i obmiaru robót .....	30
2. Jednostki obmiaru .....	30
3. Obliczanie objętości robót ziemnych .....	30
2. Rozliczenie robót tymczasowych i prac towarzyszących .....	30
<b>XXI. PRZEPISY, OPRACOWANIA POMOCNICZE .....</b>	<b>30</b>
1. Przepisy związane .....	30
2. Normy .....	30

# I. WARUNKI OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot opracowania SST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji pod nazwą:  
„Budowa zespołu urządzeń sportowych w Proboszczewicach, gmina Stara Biała”.

### 1.2. Zakres stosowania SST

SST jest dokumentem przetargowym oraz załącznikiem do umowy przy realizacji i rozliczaniu robót inwestycyjnych według ustawy o zamówieniach publicznych.

### 1.3. Zakres i przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji (I Etap) jest budowa budynku zaplecza szatniowo-sanitarnego, działającego w okresie sezonowym wiosna – jesień oraz wiaty mieszczącej przepompownię ścieków i śmietnik.

## 3. Zakres robót objętych SST

Opracowanie obejmuje:

- a) wykonywanie wykopów pod fundamenty obiektów
- b) wykonywanie wykopów i nasypów budowli ziemnych
- c) wykonywanie ukopów i odkładów gruntu,
- d) wykonywanie innych zadań związanych z robotami ziemnymi.

## 4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST

Określenia użyte w niniejszej ST są zgodne z określeniami zawartymi w OST.

# II. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

## 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania robót podano w OST.

## 2. Odpowiedzialność wykonawcy robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego i wymaganiami zamawiającego. Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy odpowiednio zabezpieczyć zieleni przeznaczoną do pozostawienia przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed możliwością uschnięcia. Z czynności tych należy sporządzić protokół przy udziale inwestora.

## 3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, specyfikacje techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez zamawiającego wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

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

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien powiadomić zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

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

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

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

# III. KLASYFIKACJA GRUNTÓW

## 1. Charakterystyka gruntów i ich klasyfikacja

Klasyfikacją gruntów do celów budowlanych uwzględniającą ich cechy fizyczne, wytrzymałościowe, chemiczne i mechaniczne zajmuje się norma PN-86/B-02480.



Ze względu na możliwości techniczne wykonania robót ziemnych stosuje się podział gruntów na kategorie uwzględniające stopień trudności odspojenia i wydobycia urobku; podział ten obrazuje tablica normowa PN-86/B-0280.

Dla uproszczenia w specyfikacji przyjęto podział gruntów na cztery zasadnicze kategorie. Są to:

- Kategorie I do II, do których zalicza się: gleby uprawne z darnią lub korzeniami grubości do 30 mm, less wilgotny, nasyp z piasku oraz piasku mało gliniastego z odpadami drewna, piasek gliniasty, piasek wilgotny, torf z korzeniami grubości do 30 mm,
- Kategoria III, do której zalicza się: glebę uprawną z korzeniami grubości ponad 30 mm, glinę wilgotną – twar doplastyczną i plastyczną, ił wilgotny twar doplastyczny, less półzwarty, madrę gliniastą, namuły rzeczne gliniaste, nasyp zleżały z piasku gliniastego, pyłu lub lessu z gruzem z odpadami drewna, pospółki, piasek gliniasty półzwarty, torf z korzeniami grubości ponad 30 mm, żwir.
- Kategoria IV obejmująca glinę wilgotną półzwartą i zwartą oraz zwałową z głazami do 10% objętości, ił mało wilgotny półzwarty i zwarty, less suchy, nasyp zleżały z gliny, ił z gruzem lub odpadami drewna, otoczaki o średnicy do 90 mm, gruz budowlany, żwir zwarty, pospółkę zwartą.

Wyróżnia się również podział na dwa rodzaje gruntów pod względem nasycenia wodą:

- grunty suche lub normalnej wilgotności,
- grunty mokre.

Roboty wykonywane w mokrych gruntach należy wyceniać według indywidualnych projektów z uwzględnieniem robót drenażowych, wzmacniających i zabezpieczających.

## IV. JAKOŚĆ MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW PRZEZNACZONYCH DO WBUDOWANIA

### 1. Jakość materiałów

Jakość materiałów, elementów i wyrobów dostarczanych na budowę powinna być zgodna z wymaganiami norm państwowych (PN lub BN), a w przypadku braku norm z wymaganiami określonymi w świadectwie ITB. Nie należy dopuszczać do wbudowywania materiałów, elementów i wyrobów dostarczanych wg wymagań technicznych określonych w normach zakładowych, bez wydanej uprzednio decyzji Instytutu Techniki Budowlanej w trybie obowiązujących przepisów.

Nie należy dopuszczać do wbudowywania materiałów, elementów i wyrobów importowanych bez uzyskania pozytywnej opinii ITB.

W przypadku, gdy w projekcie (kosztorysie) nie podano wymagań technicznych dla materiałów, elementów i wyrobów lub wymagania takie podano w sposób ogólnikowy, dopuszcza się określenie ich jakości przez projektanta w porozumieniu z zamawiającym (inspektorem nadzoru inwestorskiego) i dokonanie odpowiedniego wpisu w dzienniku budowy.

### 2. Warunki ogólne stosowania materiałów

Składniki chudego betonu stosowanego do zabezpieczenia dna wykopów winny być dostosowane do warunków gruntowo-wodnych.

Należy zadbać o właściwy skład podsypki żwirowo-piaskowej służącej do wykonywania nasypów  $I_s=0,98$  ( $J_D>0,7$ ).

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez zamawiającego.

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

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełnią wymagania ST w czasie postępu robót.

### 3. 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 właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez zamawiającego.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z zamawiającym lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez wykonawcę.

Zebraną ziemię roślinną w przypadku ponownego jej wykorzystania po zakończeniu budowy składować w możliwie dużych przyzmacach, zabezpieczonych przed możliwością zmieszania z innymi materiałami oraz przed rozjeżdżaniem pojazdami.

Składowanie posypki żwirowo-piaskowej oraz piasku do chudego betonu w przyzmacach usytuowanych w miejscach nie kolidujących z pracą sprzętu. W okresie zimowym przyzmy przykrywać, np. folią.

Składowanie cementu w miejscach nie narażonych na opady atmosferyczne oraz zawilgocenie.

#### 4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi zamawiającego o swoim zamiarze co najmniej na 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być zmieniany bez zgody zamawiającego i projektanta. Materiały i elementy o zbliżonych, lecz nie identycznych cechach w stosunku do wymagań projektu, można przyjmować na budowę za pisemną zgodą inwestora po uzgodnieniu z projektantem.

W przypadku stwierdzenia w przeznaczonych do wbudowania materiałach, elementach i konstrukcjach wad i uszkodzeń większych niż jest to dopuszczalne, albo w przypadku nasuwających się wątpliwości do jakości materiałów, należy poddać materiały, elementy i konstrukcje przed ich wbudowaniem badaniom technicznym w zakresie określonym przez obowiązujące przepisy budowlane

#### V. TRANSPORT

1. Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w OST.

2. Transport urobku winien być zorganizowany tak, aby nie był hamowany dowóz materiałów na budowę. Transport winien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntu.

#### VI. SPRZĘT ZMECHANIZOWANY I POMOCNICZY NA PLACU BUDOWY

##### 1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST.

##### 2. Sprzęt do wykonania robót ziemnych

###### 2.1. Maszyny do robót ziemnych

Ze względu na rodzaj wykonywanych czynności spośród maszyn do robót ziemnych można wyróżnić:

- maszyny do odspajania gruntów z możliwością ich przemieszczenia na niewielkie odległości; urobek przez nie odspajany transportuje się na miejsce przeznaczenia oddzielnymi maszynami; do maszyn tych zalicza się wszystkie koparki jedno- lub wielonaczyniowe oraz ładowarki i spycharko-ładowarki,
- maszyny do odspajania i przewożenia urobku na miejsce składowania lub wbudowania wraz z możliwością układania gruntu w nasyp lub zwałkę; do maszyn tych zalicza się zgarniarki wszystkich typów,
- maszyny do odspajania i przesuwania urobku na przeznaczone miejsce za pomocą lemieszów lub talerzy; do maszyn tych zalicza się: spycharki, koparko-spycharki, równiarki,
- maszyny do pionowego transportu ziemi z wykopów (przenośniki taśmowe, wyciągi pochyłe, czyli skipowe, żurawie o małym udźwigu),
- maszyny do poziomego transportu (różnego rodzaju środki transportowe, począwszy od taczek aż po wagony kolejowe),
- maszyny do robót pomocniczych, czyli do zagęszczania gruntu (walce, wibratory, ubijarki), spulchniania gruntu (zrywarki, pługi, talerze), usuwania zadrzewień, itp.

Podział ten ze względu na konstruowanie maszyn o coraz większej uniwersalności należy traktować jako ramowy.

###### 2.2. Zdjęcie warstwy darni za pomocą spycharek.

Ze względu na rodzaj gruntów nie należy wykonywać prac za pomocą spycharek podczas opadów atmosferycznych. Wykopy należy wykonywać przy użyciu koparek do głębokości ok. 30 cm powyżej poziomu posadowienia. Prace należy prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności, nie dopuszczając do naruszenia naturalnej struktury gruntu w sąsiedztwie wykopu oraz pod dnem wykopu, jak również do tworzenia się nawisów gruntu. Pozostały grunt wybrać ręcznie przy użyciu łopaty.

#### VII. MATERIAŁY POMOCNICZE NIEZBĘDNE PRZY ROBOTACH ZIEMNYCH

1. Do wykonywania zabezpieczeń przy robotach ziemnych, tj. do rozparcia lub podparcia ścian wykopów, należy stosować drewno iglaste w postaci okrągłaków lub materiałów tartych albo odpowiednie elementy stalowe ze stali walcowanej.

2. Gdy użycie drewna na elementy obudowy wykopów jest uzasadnione, powinny być stosowane:

- a) bale drewniane przyścienne o grubości co najmniej 50 mm,
- b) bale drewniane podrozporowe o grubości co najmniej 63 mm,
- c) bale drewniane podzastrzałowe o grubości 100 mm,
- d) okrągłaki do wykonywania zastrzałów o średnicy w cieńszym końcu co najmniej 20 cm,
- e) okrągłaki drewniane o średnicy w cieńszym końcu co najmniej 12 cm (na rozpory i rusztowania).

3. Elementy typowe stalowe przeznaczone do zabezpieczenia lub wzmocnienia ścian wykopów powinny być wykonane ze stali walcowanej, a rozpory powinny być stalowe.

4. Wykonywanie ścianek szczelnych powinno być zgodne z zasadami podanymi w dokumentacji projektowej.

## VIII.WYKONANIE ROBÓT

### 1.Ogólne zasady wykonania robót

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

### 2.Zasady prowadzenia robót ziemnych

Roboty ziemne muszą być prowadzone na podstawie i zgodnie z dokumentacją projektową, w szczególności z zatwierdzonym projektem zagospodarowania terenu, planem istniejącego uzbrojenia terenu (nadziemnego i podziemnego) uzgodnionym przez odpowiednie służby geodezyjne i wynikami badań geotechnicznych.

Roboty ziemne, w zależności od potrzeb, można prowadzić następującymi metodami:

- mechaniczną, polegającą na wykonaniu czynności zasadniczych i pomocniczych z zastosowaniem różnego rodzaju sprzętu i maszyn,
  - ręczno-mechaniczną, w której odspojenie i załadowanie gruntu do środków wydobywczych następuje ręcznie, transport zaś na odkład lub środki transportowe mechaniczne, za pomocą transporterów taśmowych, wyciągów skipowych, lekkich żurawi, itp.
  - ręczną, w której wszystkie czynności są wykonane siłą mięśni ludzkich i za pomocą narzędzi,
- Dobór metody lub wykonanie robót jednocześnie kilkoma metodami zależy od ilości robót i warunków, w jakich mają być prowadzone.

Przy robotach ziemnych, niezależnie od przestrzegania danych zawartych w projekcie, należy także przestrzegać następujących ogólnych zasad i warunków technicznych:

- przy wykonywaniu wykopów sposobem zmechanizowanym pod fundamenty lub instalacje podziemne zatrzymuje się kopanie na poziomie ok. 20 cm powyżej żądanej rzędnej; warstwę tę usuwa się ręcznie przed rozpoczęciem robót fundamentowych lub montażowych, aby uchronić grunt w poziomie posadowienia przed wpływem warunków atmosferycznych oraz groźbą nieumyślnego spulchnienia przez osprzęt maszyn budowlanych,
- spody wykopów pod fundamenty, w przypadku nieumyślnego przekopania, nie mogą być zasypane gruzem, lecz powinny być wypełnione np. betonem lub piaskiem stabilizowanym cementem; dotyczy to również wykopów do wszystkich rodzajów instalacji, które muszą zachować szczelność,
- wykopy powinny być wykonywane w jak najkrótszym czasie i możliwie szybko wykorzystane, aby uniknąć osuwania się skarp.
- zasypanie gotowych fundamentów powinno nastąpić zaraz po ich wykonaniu, aby nie dopuścić do naruszenia struktury gruntu pod fundamentami wskutek działania warunków atmosferycznych,
- do wykonywania nasypów należy używać gruntów takich, jak: piaski, żwiry, piaski gliniaste, skały twarde, tzn. wszystkie grunty o granicy płynności mniejszej niż 65;
- nie wolno stosować do tych konstrukcji torfów, gruntów ilastych, ziemi urodzajnej, itp.; przy spełnieniu pewnych warunków, tzn. zabezpieczeniu nasypu,
- do zasypywania wykopów i fundamentów należy używać gruntów z tych wykopów, odpowiednio je zagęszczając, chyba że projekt przewiduje zasypkę np. piaskiem rzeczonym,
- przy zasypywaniu wykopów, grunt trzeba zagęszczać warstwami grubości nie przekraczającej 20 cm, przy zagęszczaniu ręcznym i 50 cm - przy zagęszczaniu mechanicznym,
- nie wolno używać do zasypywania wykopów gruntów zamrzniętych, torfów, darniny, itp.,
- nasypy należy wykonywać warstwami poziomymi, starannie je zagęszczając,
- wysokość nasypu i szerokość jego korony powinna być większa od założonej (ze względu na osiadanie);
- nachylenie skarp wykopów tymczasowych należy ukształtować zgodnie z danymi zamieszczonymi w tablicach w zależności od rodzaju gruntu, głębokości wykopu i obciążenia naziomu,
- nie należy wykonywać wykopów bez skarp lub rozparcia ściankami przy głębokościach:  $h > 1,0$  m,
  - w gruntach piaszczystych i żwirach,  $h > 1,25$  m,
  - w gruntach gliniasto-piaszczystych,  $h > 1,5$  m,
  - w gruntach gliniastych i ilach,
- przy powiększeniu skarp i nasypów trzeba pamiętać o oczyszczeniu starych skarp (z darniny i ziemi roślinnej oraz wszystkich elementów gliniastych), zeszkodkowaniu; dopiero po wykonaniu tych czynności można nasypywać świeży grunt, starannie go zagęszczając.

### 3.Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonych temperatur w okresie zimowym

W przypadkach wykonywania robót budowlanych w okresie obniżonych temperatur, tj. gdy średnia dobową temperatura jest niższa niż  $+ 5^{\circ}\text{C}$  należy postępować zgodnie z wymogami technicznymi podanymi w ST oraz w odpowiednich przepisach prawnych i normach.

Roboty ziemne w okresie zimowym należy prowadzić w przypadkach niezbędnych lub tam, gdzie ujemne temperatury są czynnikiem obniżającym koszty budowy, np. w gruntach nawodnionych, kurzawce, itp.

### 1.W przypadku prowadzenia prac w okresie zimowym, należy:

- zaniechać robót, jeśli zamarznięciu uległo więcej niż 50% przewidzianego do przemieszczenia gruntu,
- grunt przewozić na odległości możliwie najkrótsze ze względu na jego przymarzanie do środków transportowych,
- organizować pracę na trzy zmiany, aby nie dopuścić do zamrożenia gruntu,
- starać się odpowiednio wcześniej zabezpieczyć grunt przed zamarznięciem (por. niżej),
- wstrzymać roboty w przypadku spadku temperatury poniżej  $-10^{\circ}\text{C}$ ,

### 2.Zabezpieczenie gruntu przed zamarznięciem

W przypadku przewidywanego prowadzenia robót ziemnych w warunkach zimowych można zabezpieczyć grunt przed zamarznięciem następującymi sposobami:

- pokryć teren przewidywanych robót środkami izolacyjnymi warstwami grubości:
  - liście i wióry - 25 cm,
  - trociny i rozdrobniony torf - 30 cm,
  - żużel i miał węglowy - 40 cm,
  - suchy popiół - 25 cm,
  - maty słomiane - jedna warstwa,
- spulchnić wierzchnią warstwę gruntu przez zaoranie go do głębokości ok. 35 cm, a następnie na głębokość 5-10 cm,
- nasycić grunt środkami chemicznymi opóźniającymi zamarzanie, takimi jak: chlorki magnezu, wapnia i sodu; środki te należy stosować ściśle według receptur,
- zastosować osłony typu namiotowego z nadmuchem ciepłego powietrza.

### 3.Rozmrażanie gruntu

Ze względu na zakres i zużyte w związku z tym środki, rozróżnia się rozmrażanie powierzchniowe oraz wglębne. Rozmrażanie powierzchniowe polega na użyciu:

- ognisk i koksowników; ze względu na duże koszty sposób ten stosuje się jedynie w przypadku awarii i związanej z tym konieczności rozmrażania gruntu na małej powierzchni,
- elektrycznych ocieplaczy powierzchniowych wykonanych z grzejników elektrycznych w obudowie blaszanej,
- parowych ocieplaczy z rur pełnych w układzie zamkniętym lub preferowanych w układzie otwartym;
- baterie rur nakrywa się od góry matami słomianymi lub płachtami brezentowymi,
- gorącej wody lub pary pod przykryciem typu namiotowego,
- dmuchaw ciepłego powietrza pod przykryciami namiotowymi,
- elektrod elektrycznych poziomych lub pionowych wykonanych ze stali zbrojeniowej o średnicy 12-20 mm; elektrody wbija się lub wwierca w grunt; podłączenie i proces rozmrażania winien odbywać się pod nadzorem elektryka.

### 4.Rozmrażanie wglębne realizuje się za pomocą:

- igieł parowych wykonanych ze stalowych grubościennych rur ciągnionych perforowanych o średnicy 12-20 mm i długości ok. 2 m. wprowadzanych do wywierconych otworów i podłączonych do wytwornicy pary o ciśnieniu ok. 0,2 do 0,3 MPa,
- igieł wodnych o konstrukcji rurowej pracujących w zamkniętym układzie zasilania wodą o temperaturze  $50-70^{\circ}\text{C}$ ,
- igieł elektrycznych odpowiedniej długości w zależności od grubości warstwy zamarzniętego gruntu; sposób ten jest niedozwolony w pobliżu instalacji podziemnych ze względu na niebezpieczeństwo porażenia prądem.

Przy kontroli i odbiorze robót wykonywanych w obniżonych temperaturach należy przestrzegać zasad podanych w specyfikacjach technicznych.

## **IX. ROBOTY POMIAROWE WYKONYWANE NA POTRZEBY ROBÓT ZIEMNYCH**

### **1. Punkty pomiarowe i ich zabezpieczenie**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy przejąć podstawowe punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych.

Przyjęcie punktów stałych powinno być dokonane protokolarnie z naniesieniem punktów na planie sytuacyjnym i z określeniem ich współrzędnych. Przejęcie punktów pomiarowych należy odnotować w dzienniku budowy. Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, aby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez cały czas trwania budowy. Ochrona przyjętych punktów pomiarowych należy do wykonawcy robót. Punkty wysokościowe należy umieszczać poza granicami projektowanej budowli, a rzędne ich oznaczać z dokładnością do 0,5 cm.

Punkty wysokościowe powinny być wyznaczane na trwałym elemencie wkopanym w grunt w taki sposób, aby nie zmienił on swojego położenia, i był chroniony przeddziałaniem czynników atmosferycznych.

Spis stałych punktów pomiarowych wraz z planem wytyczeń powinien być przekazany kierownikowi budowy przed rozpoczęciem budowy, a wykonawcy przed rozpoczęciem robót ziemnych.

## 2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe (geodezyjne) powinny obejmować:

- a) wyznaczanie w terenie, w nawiązaniu do stałej osnowy geodezyjnej, roboczej osnowy realizacyjnej dostosowanej do istotnych potrzeb wykonywanych robót ziemnych oraz do kształtu budowli i poszczególnych jej elementów.  
Osnowę realizacyjną stanowi zazwyczaj układ osi, siatki kwadratów lub prostokątów, stabilizowanych znakami nad i podziemnymi, odpowiednio zabezpieczonymi przed zniszczeniem,
- b) wyznaczanie podłużnych i poprzecznych, a jeżeli zachodzi potrzeba i innych osi, obrysów, krawędzi, załamania itp. budowli lub jej części,
- c) wyznaczanie w bezpośrednim sąsiedztwie odpowiedniej liczby reperów wysokościowych nawiązanych do osnowy geodezyjnej na danym terenie, z tym że obowiązkowo repery wysokościowe powinny być wyznaczone obok każdego projektowanego obiektu,
- d) wyznaczanie w miarę potrzeby wymaganych nachyleń, spadków, poziomu, skarp, zboczy itp.

Wszelkie prace związane z wykonaniem obiektu powinny być dokonywane w nawiązaniu do geodezyjnie wyznaczonych punktów sytuacyjnych i wysokościowych.

Poszczególne elementy lub części budowli powinny być wyznaczane w taki sposób, aby istniała możliwość pełnego korzystania z nich przez cały czas trwania budowy.

Dokładność pomiarów geodezyjnych, zarówno w odniesieniu do osnowy podstawowej, jak i roboczej, powinna być dostosowana do potrzeb wznoszonego obiektu, wykonywanych robót ziemnych lub jej etapów i odcinków. Wymagana dla danego obiektu dokładność pomiarów powinna być określona przed rozpoczęciem budowy i wpisana do dziennika budowy.

Na żądanie wykonawcy robót powinny być dokonane, wspólnie przez wykonawcę i inwestora, pomiary niwelacyjne powierzchni terenu.

## 3. Wyznaczanie konturów obiektów inżynierskich

Kontury robót ziemnych pod fundamenty lub wykopy ulegające późniejszemu zasypaniu należy wyznaczyć przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych.

Przy wykonywaniu wykopów pod fundamenty zasadnicze linie budowli i krawędzi wykopów powinny być wytyczone na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzone przez nadzór techniczny inwestora i potwierdzone protokołarnie zapisem w dzienniku budowy.

Jeżeli budowa ma podlegać obsłudze geodezyjnej, to tyczenie obrysu powinno być wykonane tylko do realizacji robót ziemnych (tyczenie pod wykop), z tym, że dokładność wyznaczania charakterystycznych punktów załamania obrysu może wynosić  $\pm 5$  cm.

Prace geodezyjne niezbędne do wykonania wykopu pod budowlę powinny obejmować:

- a) wytyczenie obrysu budowli do wykonania robót ziemnych,
- b) wyznaczenie osi ścian konstrukcyjnych budowli na ławach ciesielskich,

Szkic tyczenia geodezyjnego powinien zawierać:

- a) punkty ustalonej siatki geodezyjnej na placu budowy,
- b) punkty załamania obrysu budowli na poziomie terenu,
- c) wymiary między punktami załamania obrysu budowli,
- d) wymiary niezbędne do wytyczenia (lokalizacji) wszystkich punktów głównych terenowej siatki geodezyjnej,
- e) rozmieszczenie reperów roboczych i ich wysokości odniesione do poziomu stanu zerowego budowli i do układu wysokościowego, w jakim została wykonana mapa do celów projektowych

Kopia szkicu tyczenia obiektu wykonywanego na placu budowy, zawierająca wytyczone odpowiednio do potrzeb oznaczone punkty, powinna znajdować się u kierownika budowy oraz u inspektora nadzoru inwestorskiego.

W przypadku gdy na terenie budowy wykonywanych jest kilka obiektów, kopia szkicu tyczenia danego obiektu powinna być również przekazana kierownikowi robót nadzorującemu wykonywanie przydzielonego mu obiektu.

Jeżeli przy realizacji obiektu nie przewidziano obsługi geodezyjnej w trakcie wykonywania robót budowlanych, wytyczenie obrysu i osi ścian nośnych powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 1,0$  cm.

## 4. Wyznaczanie konturów nasypów i wykopów

### 4.1. Wymagania ogólne

Przy zmechanizowanych metodach wykonywania robót ziemnych (zwłaszcza spycharkami i zgarniarkami) należy wyznaczyć tylko oś nasypu lub wykopu oraz linie podstawy skarp lub krawędzi wykopu.

Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy wyznaczyć palikami podstawę nasypu i krawędzie nasypu. Prawidłowość zarysów przewidzianych do wykonania robót ziemnych należy kontrolować na bieżąco, w miarę postępu robót, za pomocą dodatkowych pomiarów rzędnych wysokości osi nasypu lub wykopu oraz konturów skarp.

## 4.2. Wyznaczanie konturów wykopów

Przy wyznaczaniu konturów wykopu w przekroju należy zaznaczyć położenie punktu osiowego wykopu za pomocą palika z uwidocznioną na nim głębokością wykopu oraz wyznaczyć również za pomocą palików punkty przecięcia się skarp zewnętrznych wykopu z powierzchnią terenu.

Szablony wyznaczające pochylenie skarpy powinny być ustawione po obu stronach wykopu na zewnątrz w przedłużeniu linii jego skarpy.

Szablony te należy przedłużać stopniowo w głąb wykopu w miarę jego wykonywania.

## 4.3. Wyznaczanie konturów nasypów

Wyznaczenie konturów nasypów o wysokości do 1,1 m może być dokonane przy pomocy szablonów, w których położenie punktów charakterystycznych przekroju powinno być dokonane palikami wbitymi w grunt w taki sposób, aby wyznaczały wymaganą wysokość nasypu.

Skarpy nasypów powinny być wyznaczone deskami przybitymi do palików.

W nasypach wysokich kontury nasypu należy wyznaczać etapowo, w miarę postępu robót ziemnych.

Jeżeli w trakcie wykonywania nasypu nie przewiduje się zagęszczania nasypywanego gruntu, to przy wyznaczaniu konturów takiego nasypu należy przewidzieć szerokość jego korony oraz wysokość nasypu powiększone o wartość przewidywanego osiadania nasypu.

Jeżeli nachylenie skarpy nasypu ma być zmienne, to wyznaczenie pochylenia skarpy powinno być dokonane dla każdego pochylenia skarpy oddzielnie, z zaznaczeniem położenia zmiany pochylenia skarpy.

## 5. Geodezyjna dokumentacja powykonawcza

Po zakończeniu budowy (lub jej etapu) powinna być sporządzona przez wykonawcę robót dokumentacja geodezyjna powykonawcza obejmująca układ pomiarowy na placu budowy, szkice sporządzone przez obsługę geodezyjną na terenie budowy, sprawozdania techniczne z pomiarów z podaniem przyjętych dokładności pomiaru itp.

Geodezyjna dokumentacja powykonawcza powinna być przekazana inwestorowi w chwili przejścia przez niego obiektu do eksploatacji.

Dokumentacja ta powinna stanowić integralną część dokumentacji wykonanego obiektu.

W przypadku wspólnego wykonywania pomiarów niwelacyjnych przez wykonawcę i inwestora wyniki tych pomiarów stanowią integralną część powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

## X. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

### 1. Oczyszczanie terenu

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy wykonać następujące prace przygotowawcze:

- a) wycięcie wskazanych w dokumentacji projektowej drzew i krzewów wraz z wykarczowaniem pni oraz ich usunięciem poza obręb przyszłych robót ziemnych,
- b) wycięcie tzw. "dzikiej" roślinności ("samosiejek") wraz z wykarczowaniem pni oraz ich usunięciem poza obręb przyszłych robót ziemnych,
- c) oczyszczenie danego terenu z gruzu, kamieni i innych odpadów znajdujących się w obrębie placu budowy,
- d) wykonanie robót rozbiórkowych, zasypanie studzien, dołów oraz usunięcie ogrodzeń, jeżeli takie znajdują się na terenie budowy
- e) przeniesienie i przełożenie z terenu danej budowy poza jej obręb takich urządzeń nadziemnych lub podziemnych, które przeszkadzać będą w wykonywaniu robót ziemnych lub w późniejszej eksploatacji danego obiektu.

Usuwanie lub przebudowa wszelkich urządzeń podziemnych i nadziemnych powinny być wykonywane przez wyspecjalizowane jednostki organizacyjne w uzgodnieniu z zainteresowanymi instytucjami lub właścicielami, do których te urządzenia należą

W przypadku gdy na obszarze przyszłych robót ziemnych znajduje się tereny zadrzewione, oczyszczenie placu budowy z drzew i krzewów powinno być dokonane w porozumieniu z właściwymi organami administracyjnymi.

Pnie drzew i krzewów powinny być wykarczowane; dopuszcza się pozostawienie w gruncie pni drzew i krzewów o średnicy do 8 cm w przypadku, gdy teren przeznaczony jest pod nasyp o wysokości nie mniejszej niż 2,0 m. Nie wykarczowane pnie powinny być ścięte w tym przypadku nie wyżej niż 10 cm nad powierzchnią terenu

Karczowanie drzew o wartości opałowej zaleca się wykonywać sprzętem mechanicznym, a gdy jest to możliwe metodą wywracania rosnących drzew. Karczowanie drzew oraz pni po drzewach ściętych powinno być wykonywane w okresach, w których grunt jest nie zamrożony

Krzewy i młode drzewa przewidziane do ponownego zasadzenia w obrębie placu budowy lub na innym terenie powinny być wykopane w sposób nie powodujący ich uszkodzenia w późniejszym ich rozwoju i zakopane w gruncie zacienionym.

## **2. Zdjęcie darniny i ziemi roślinnej**

Usunięcie darniny i ziemi roślinnej powinno być dokonane w granicach wyznaczonej budowli, obiektu bądź urządzenia z dodaniem po ok. 1,0 m po każdej stronie.

W przypadku gdy darnina może być wykorzystana w późniejszym czasie, powinna być zdejmowana płatami o wymiarach 0,2-0,3 m do 0,25 - 0,35 m, grubości 5 - 10 cm lub kwadratami o wymiarze boku około 30 cm, grubości 5 - 10 cm Zebraną darninę zaleca się ponownie ułożyć w miejscu przeznaczenia możliwie szybko, aby nie nastąpiło jej zniszczenie.

Zaleca się zdjętą darninę składować przez ułożenie jej na gruncie rodzimym i dobrze ją docisnąć do gruntu. Przy dłuższym jej składowaniu i wystąpieniu porostu traw, trawy należy kosić dwa razy w roku. Jeżeli nie ma takich możliwości, darninę należy składować w przyzmach o szerokości ok. 1,0 m, i wysokości do 0,6 m.

W porze rozwoju roślin darninę należy magazynować w warstwach trawą do gruntu, jednak nie dłużej niż przez 4 tygodnie. W pozostałych okresach roku w stosach, w których darnina jest ułożona trawą do trawy. Ziemia roślinna powinna być zgarnięta w przyzmy i wykorzystana do późniejszego umocnienia skarp lub plantowania warstwy wierzchniej terenu budowy po wykonaniu robót.

Zgarniania ziemi roślinnej nie należy wykonywać podczas dużych lub długotrwałych opadów, gdy przewidziana do zgarniania warstwa ziemi jest mokra. Zebraną ziemię roślinną należy przechowywać w możliwie dużych przyzmach, zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem innymi rodzajami materiałów oraz przed najeżdżaniem na przyzmy pojazdów wywołującym zmiany strukturalne zebranej ziemi roślinnej.

## **3. Usuwanie kamieni i gruzu**

Usuwanie kamieni zalegających na terenie robót ziemnych powinno być dokonane, gdy jest to konieczne ze względu na bezpieczeństwo robót oraz w przypadku gdy ma być wykonywany nasyp, a kamienie sięgają wyżej niż 1/3 wysokości nasypu.

Usuwanie kamieni o dużych wymiarach lub resztek fundamentów budowli, które utrudniają wykonywanie wykopów, może być dokonywane za pomocą maszyn przez rozkruszenie.

Jeżeli na terenie przyszłych robót ziemnych znajduje się zwałowisko gruzu lub innych odpadów, to powinno być ono usunięte z miejsca wykonywania robót ziemnych, jeżeli stanowi źródło zagrożenia lub jeżeli nie jest wskazane wykorzystanie tego rodzaju odpadów na placu budowy.

## **4. Odwodnienie terenu budowy**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych powinny być wykonane wszystkie urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy, przekopy i nasypy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

Roboty związane z niwelacją terenu należy prowadzić w takiej kolejności, aby w każdej fazie robót był zapewniony łatwy odpływ powierzchniowy wód opadowych (np. kopanie rowów odwadniających należy prowadzić od dołu do góry).

Przy wykonywaniu rowów opaskowych otaczających wykop lub stokowych oraz wykonywanych w dnie wykopu należy sprawdzić, czy nie mogą one być przyczyną niekorzystnego dla robót ziemnych nawodnienia gruntu w innych miejscach, w których występują grunty przepuszczalne nie nawodnione, albo czy nie powodują powstania szkód na terenach sąsiednich. Rowy powinny być wykonywane od strony spadku i zlokalizowane poza możliwym klinem odłamu skarpy wykopu.

Wykopy powinny być chronione przed nie kontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych na otaczającym terenie. W tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu należy wykonać w razie potrzeby rowy ochronne zlokalizowane poza prawdopodobnym klinem odłamu skarpy wykopu. Srowadzenie wód z rowów ochronnych do studzienek zbiorczych w wykopie można wykonać tylko w miejscach odpowiednio zabezpieczonych przed rozmyciem.

Roboty ziemne w wykopach należy wykonywać w takiej kolejności, aby w każdej fazie robót było zapewnione łatwe odprowadzenie wód opadowych i gruntowych. W tym celu należy stosować odpowiedni system rowków lub drenaży odwodnienia roboczego i ewentualnie studzienki zbiorcze z pompami.

W trudniejszych warunkach projekt organizacji robót powinien przewidywać sposób odwodnienia roboczego. Obniżenie wód gruntowych w wykopie powinno być dokonywane w przypadkach, gdy woda gruntowa uniemożliwia wykonanie wykopu stosowanym na budowie sprzętem, lub jest utrudnione posadowienie budowli na poziomie przewidzianym w projekcie. Obniżenie wód gruntowych powinno być przeprowadzone w taki sposób, aby nie została naruszona struktura gruntu w podłożu budowli wykonywanej ani też w podłożu budowli sąsiednich. Jeżeli może zachodzić naruszenie struktury gruntu, to sposób obniżenia wód gruntowych powinien przebiegać zgodnie z wykonanym do tego celu projektem.

W trakcie wykonywania robót w korycie cieku może wystąpić konieczność budowy grodzy chroniącej realizowane roboty przed działaniem wód powierzchniowych. Powinny one być wykonywane w postaci nasypów, układanych worków z piaskiem lub innych materiałów.

## 5. Usunięcie gruntów o małej nośności

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w projekcie oraz w razie natrafienia na grunt silnie nawodniony lub kurzawkę, roboty ziemne powinny być przerwane do czasu ustalenia z inwestorem, projektantem i wykonawcą odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

Jeżeli wskutek wcześniejszego niewykonania urządzeń odwadniających lub wykonania tych urządzeń w sposób niewłaściwy grunt w poziomie posadowienia budynku lub budowli został nawodniony i stał się nieprzydatny do posadowienia obiektu lub wykonywania robót ziemnych, to grunt taki należy usunąć na niezbędną głębokość i zastąpić go innym odpowiednim rodzajem gruntu.

Grunty o małej nośności zalegające bezpośrednio w miejscu przewidzianego nasypu powinny być usunięte w sposób i w zakresie ustalonym w projekcie. W przypadkach technicznie uzasadnionych, gdy w podłożu, na którym ma być posadowiony obiekt budowlany, występują grunty wysadzinowe, a w projekcie nie przewidziano ich przykrycia warstwą zabezpieczającą przed przemarzaniem - powinny być one usunięte, co najmniej na głębokość przemarzania gruntu.

## 6. Zabezpieczenie przed osuwiskami gruntu i przebiciami wodnymi

Zapobieżenie powstawaniu osuwiska powinno być dokonane przez wykonawcę robót po uzyskaniu wyników badań terenu osuwiskowego; należy przy tym rozważyć i przyjąć sposób zabezpieczenia określony przez projektanta w porozumieniu z inwestorem.

W przypadku gdy w czasie wykonywania wykopu wystąpiło zagrożenie stateczności skarp lub stateczności budowli, roboty ziemne należy natychmiast przerwać i powiadomić kierownictwo budowy i inwestora lub generalnego wykonawcę.

Jeżeli wystąpiły osuwiska lub przebicia wodne (źródło, kurzawka), to należy:

- a) wstrzymać wykonywanie robót ziemnych, do czasu zbadania występującego zjawiska,
- b) zabezpieczyć miejsce niebezpieczne przed dostępem osób na obszar zagrożony ruchami gruntu lub zalewany przez wody
- c) miejsce, w którym wystąpiło przebicie wodne, powinno być niezwłocznie zabezpieczone przed dalszym naruszeniem struktury gruntu;
- d) doraźny sposób zabezpieczenia wykopu przed napływem wody z przebicia powinien być niezwłocznie określony przez kierownika robót
- e) zawiadomić inwestora albo generalnego wykonawcę oraz projektanta w celu zbadania przyczyn zjawiska i niezwłocznego ustalenia sposobu zabezpieczenia wykopu oraz metod dalszego wykonywania robót ziemnych

Do usunięcia osuwisk lub przebic wódnych należy przystąpić niezwłocznie po ustaleniu sposobów ich likwidacji.

Wykonywanie robót ziemnych w miejscu osuwiska lub przebicia wodnego powinno odbywać się pod nadzorem technicznym do czasu zabudowy wykopu i jego zasypania lub do czasu odpowiedniego zabezpieczenia skarpy, jeśli stanowi ona jego wykończenie

## 7. Przygotowanie dróg dojazdowych

Drogi dojazdowe do miejsca wykonywania robót powinny być przygotowane w sposób podany w organizacji placu budowy (OST).

# XI. ODSPAJANIE, WYDOBYWANIE I TRANSPORT UROBIONEGO GRUNTU

## 1. Odsparowanie gruntów

### 1.1. Ręczne odsparowanie gruntów

Do ręcznego odsparowania gruntów należy stosować narzędzia przystosowane do tych robót i sprawne:

- a) do odsparowania gruntów mało zwięzłych; szufla, łopata, szpadel prostokątny, szpadel zaokrąglony,
- b) do odsparowania gruntów zwięzłych: oskard z dziobem i dłutem, oskard dwudziobowy, kilof,
- c) do odsparowania skał: klin, drag.

### 1.2. Mechaniczne odsparowanie gruntów

Młotki pneumatyczne i lekkie, średnie i ciężkie powinny być stosowane do odsparowania gruntów zwięzłych oraz do zrywania lub rozbiórki obiektów lub nawierzchni przewidzianych do usunięcia z placu budowy

W przypadku braku sprężarek dostarczających powietrze do młotków pneumatycznych mogą być stosowane młotki elektryczne lub spalinowe przy zachowaniu ostrożności z punktu widzenia bezpiecznego wykonywania robót. W przypadkach technicznie uzasadnionych, a w szczególności przy wykonywaniu robót ziemnych liniowych, mogą być stosowane zrywarki do:

- a) rozluźniania gruntów na określonej głębokości jako prac przygotowawczych do użycia spycharek, równiarek, zgarniarek lub koparek,



- b) do usuwania korzeni, krzewów i kamieni narzutowych o niewielkich rozmiarach,
  - c) zrywania nawierzchni starych istniejących na placu budowy, nie wyłączając nawierzchni betonowych.
- Przy rozluźnianiu gruntów młotkami pneumatycznymi należy przestrzegać stosownych przepisów BHP

### 1.3. Odspajanie gruntów metodą strzelniczą

W przypadku gruntów skalistych, których odspojenie za pomocą maszyn roboczych nie jest możliwe lub jest bardzo pracochłonne oraz w przypadku rozluźnienia gruntów zamarzniętych, odspojenie gruntów może być dokonywane za pomocą materiałów wybuchowych. Na wykonywanie odspajania gruntów przy pomocy materiałów wybuchowych należy uzyskać zgodę odpowiednich władz.

Odspajanie danego rodzaju gruntu i na danym placu budowy powinno być wykonywane zgodnie z instrukcją zatwierdzoną przez właściwy urząd, w której powinny być również określone warunki bezpiecznego wykonywania robót strzałowych i odpowiedzialność osób obsługujących i nadzorujących roboty strzelnicze.

## 2. Wydobywanie i przemieszczanie urobionego gruntu

### 2.1. Wydobywanie gruntu koparkami

Do odspajania, ładowania gruntu na środki transportowe w czasie wykonywania wykopów, rowów, formowania skarp lub załadunku gruntu z hałdy, mogą być stosowane koparki o pracy cyklicznej lub ciągłej, jedno lub wieloczerpakowe, przedsięwzięte lub podsięwzięte o zdolności przerobowej dostosowanej do istotnej potrzeby i wyposażenia placu budowy

Zaleca się stosowanie:

- a) koparki łyżkowej przedsięwziętej do wydobywania gruntów sypkich i spoistych oraz skalistych po uprzednim ich rozdrobnieniu, do załadunku lub przeładunku materiałów sypkich i gruntów pobieranych z hałdy,
- b) koparki łyżkowej podsięwziętej do wydobywania gruntu poniżej poziomu ich ustawienia w przypadkach, gdy ze względu na małą nośność gruntu nie można wykonywać robót ziemnych koparką przedsięwziętą. Koparki te mogą być również stosowane do wykopów melioracyjnych, instalacyjnych, fundamentowych,
- c) koparki chwytakowej do wydobywania gruntów lekkich i średnich oraz gruntów torfiastych poniżej poziomu jej ustawienia oraz do wykonywania głębokich wykopów fundamentowych. Koparki chwytakowe mogą być stosowane również do ładowania i rozładowywania materiałów sypkich.
- d) koparki zbierakowej do urabiania gruntu powyżej i poniżej poziomu jej ustawienia oraz do wykonywania wykopów szeroko i wąskoprzestrzennych, jak również do kopania rowów i dołów fundamentowych w gruntach lekkich i średnio zwięzłych.

W przypadku gruntów ciężkich zwięzłych, niezbędne jest uprzednie ich rozluźnienie.

Koparki te mogą być również stosowane do wydobywania gruntów z terenów nawodnionych.

- e) koparki wielonaczyniowe o pracy ciągłej (lub koparki kubełkowe) do urabiania gruntów luźnych i mało zwięzłych oraz do eksploatacji dużych mas materiałów sypkich.

Użycie koparek wieloczerpakowych powinno być uzależnione od wielkości robót ziemnych i celowości użycia tego rodzaju koparek ze względu na dużą ich wydajność.

Koparek tego typu nie należy stosować przy wykonywaniu robót ziemnych w gruntach zamarzniętych.

Przy wydobywaniu gruntu koparkami należy zapewnić bezpieczną i bezawaryjną ich pracę przez:

- a) stałą kontrolę i poprawę torowiska koparki,
- b) unikanie wydobywania gruntu na pochyłych powierzchniach,
- c) zabezpieczenie koparki przed stoczeniem się,
- d) utrzymywanie w stanie suchym stanowiska roboczego koparki,
- e) prawidłowy dobór pojemności łyżki lub innego czerpaka do posiadanych środków transportu.

Wysokości ściany wykopu dla koparki przedsięwziętej lub głębokości wykopu dla koparki podsięwziętej powinny być tak dobrane, aby na stępowało całkowite napełnianie czerpaka gruntem.

Przy urabianiu gruntu sposobem podsięwziętym wysokość ściany wykopu nie powinna być większa od największej wysokości kopania łyżką koparki.

Koparka powinna być tak ustawiona i obsługiwana, aby była zapewniona jej stabilność.

Zabezpieczenie koparki przed zsunieniem się może być dokonywane przez stosowanie podkładów.

Jakiegokolwiek nadwieszki i podkopy gruntu pod stanowiskiem koparki są niedopuszczalne.

W przypadku pracy koparki na gruntach słabych należy w celu zmniejszenia nacisku na podłoże gruntowe stosować specjalne podkłady wykonane z ceowników i tarcicy sosnowej. Przy wykonywaniu robót ziemnych koparkami należy przestrzegać, aby zachowane były bezpieczne odstępki:

- a) w zasięgu obrotu koparki i nadwozia nie mniej niż 1.0 m.
- b) między krawędzią łyżki a górną krawędzią pojemnika środka transportowego 0,5 do 0,80 m,
- c) między dwoma koparkami przy opuszczonych wysięgnikach 10 m.

Przy pracy koparkami powinny być zachowane następujące wymagania bezpiecznej ich pracy:

- a) do obsługi koparek danego typu mogą być dopuszczeni pracownicy, mający uprawnienia i przeszkoleni w zakresie BHP,

- b) koparki po skończonej pracy nie powinny być pozostawione bez opieki, a dostęp do nich osób postronnych jest zabroniony;
- c) na koparce powinien znajdować się napis ostrzegawczy, że przebywanie w zasięgu pracy koparki grozi śmiercią,
- d) przebywanie osób w odległości mniejszej niż 10 m od koparki oraz pod konstrukcją przeciwcieżaru koparki oraz wchodzenie i schodzenie z niej podczas jej pracy lub przemieszczania jest zabronione,
- e) zmiana kąta nachylenia wysięgnika przy napełnionej łyżce jest zabroniona,
- f) przy nabieraniu gruntu koparkami podsiębiernymi nie wolno dopuszczać do tworzenia się nawisów gruntu. Powstałe nawisy należy usuwać z powierzchni terenu, a pracownicy usuwający je powinni być ubezpieczeni odpowiednim sprzętem,
- g) przy urabianiu gruntów sposobem podsiębiernym koparką chwytakową lub zbierakową, koparka powinna znajdować się poza płaszczyznę odłamu gruntu w odległości nie mniejszej niż 0,6 m,
- h) czyszczenie łyżki koparki (czerpaków) oraz jej naprawa mogą być wykonywane tylko po zatrzymaniu koparki i wyłączeniu silnika,
- i) łyżka koparki nie powinna być przemieszczana nad kabiną kierowcy, a otwieranie łyżki nie powinno być dokonywane na wysokości większej niż 0,5 m nad dnem skrzyni samochodu w przypadku ładowania gruntów sypkich i 0,25 m przy ładowaniu urobku kamiennego.
- j) wyładowywanie zawartości łyżki na środek transportowy może być dokonane po zatrzymaniu ruchu obrotowego koparki,
- k) po zakończeniu pracy łyżkę koparki należy opuścić na ziemię, a silnik wyłączyć, zablokować podwozie i kabinę zamknąć.
- l) operatorowi koparki nie wolno opuścić swego stanowiska, gdy łyżka lub podnoszony ciężar zawieszony jest na linach nad ziemią przy zablokowanych hamulcach.

## **2.2. Przemieszczanie gruntu ładowarkami**

Do przemieszczania rozluźnionych gruntów w trakcie wykonywania robót ziemnych mogą być stosowane ładowarki hydrauliczne na podwoziu gąsienicowym lub kołowym.

Dopuszcza się zwiększenie zakresu prac ładowarki (np. do skrawania warstwy gruntu) po zaopatrzeniu jej w specjalistyczny osprzęt (np. w urządzenie zrywakowe). Zaleca się łączenie pracy ładowarki z pracą spycharki.

## **2.3. Urabianie i przemieszczanie gruntu spycharkami**

Do odspajania, wydobywania i przemieszczania gruntów na niewielkie odległości mogą być stosowane spycharki gąsienicowe lub kołowe.

Spycharki mogą być stosowane do: oczyszczania placu budowy, zbierania i zwałowania ziemi roślinnej, wykonywania płytkich wykopów oraz transportu i wbudowywania gruntów, plantowania terenu oraz zasypywania wykopów i rowów.

Zaleca się stosowanie spycharek z lemieszem ruchomym przede wszystkim do urabiania gruntu z równoczesnym przemieszczaniem go na miejsce nasypu lub odkładu.

W przypadku wykonywania robót ziemnych spycharką należy przestrzegać w szczególności następujących postanowień:

- a) praca spycharki pod górę powinna być wykonywana przy pochyleniu mniejszym niż 25%, a w dół przy pochyleniu nie większym niż 35%,
- b) zabrania się pracy spycharek przy pochyleniu poprzecznym spycharki większym niż 30%,
- c) w czasie pracy spycharki zabrania się dokonywania napraw lub regulacji mechanizmów, sprawdzania stanu lemiesza, stawiania na ramie przy lemieszu, wchodzenia i wychodzenia ze spycharki,
- d) nie należy wykonywać robót ziemnych spycharką w gruntach gliniastych podczas opadów,

## **2.4. Urabianie i przemieszczanie gruntu zgarniarkami**

Przy robotach ziemnych rozprzestrzenionych na większym obszarze budowy mogą być zastosowane zgarniarki, a szczególnie w gruntach wilgotnych gliniastych, piaskach i glinach piaszczystych.

Wykonywanie robót ziemnych zgarniarkami powinno być dokonywane na gruntach o dobrej nośności. Nie należy stosować zgarniarek do urabiania gruntów zmarzniętych i po długotrwałych deszczach.

Zbierania gruntu zgarniarkami należy dokonywać warstwowo przy dobrej organizacji pracy.

Przemieszczanie gruntów zgarniarką powinno być dokonywane po uprzednim spulchnieniu gruntu, a wszelkie przedmioty lub przeszkody mogące spowodować uszkodzenie zgarniarki powinny być usunięte przed przystąpieniem do wykonywania robót.

Wykonywanie zgarniarką robót ziemnych na terenie o spadku podłużnym większym niż 15% i pochyleniu poprzecznym większym niż 8% jest niedopuszczalne.

## **2.5. Przemieszczanie gruntu równiarkami**

Równiarki mogą być stosowane do wykonywania prawie wszystkich robót ziemnych, a w szczególności do:

- a) wyrównywania wszelkich skarp wykopów, nasypów oraz dokładnego profilowania budowli ziemnych,

- b) wyrównywania i zgarniania gruntów nasypach,
  - c) wykonywania wykopów i nasypów niskich przy niewielkich odległościach przewozu gruntu,
  - d) rozścielania i mieszania piasku, żwiru itp. materiałów sypkich,
  - e) utrzymania w stanie przejezdnym dróg transportowych,
  - f) stabilizacji gruntów,
  - g) wykonywania rowów odwadniających,
  - h) rozprowadzania gruntów roślinnych po powierzchni terenu.
- Równiarki mogą być stosowane do wykonywania robót ziemnych w kombinacji z innymi maszynami, np. z przenośnikami taśmowymi.

Przy wykonywaniu robót ziemnych równiarkami należy przestrzegać, aby w czasie sprawdzania lub naprawy równiarki silnik był wyłączony, a cięższe prace, jak np. przestawianie noża lemiesza, było wykonywane przez dwie osoby. Mechanizmy robocze równiarki i droga jej posuwu powinny być dobrze oświetlone, obowiązkowo w czasie złej pogody, o zmroku i w nocy.

## **2.6. Stosowanie sprzętu innego rodzaju**

Przy wykonywaniu robót ziemnych może być stosowany inny rodzaj sprzętu, jak np. walce, przenośniki taśmowe. Wymagania techniczne stosowania tego sprzętu omówiono przy wykonywaniu poszczególnych rodzajów robót ziemnych i wynika to z organizacji placu budowy.

## **3. Transport ukopanego gruntu**

### **3.1. Wymagania podstawowe przy transporcie gruntu**

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie był hamowany dowóz materiałów przeznaczonych na budowę.

Transport gruntu i transport materiałów przy wykopach powinny odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntu.

Wybór rodzajów transportu gruntu (taczki, przenośniki taśmowe, wózki, samochody wywrotki lub inne) powinien być dostosowany do objętości mas ziemnych, odległości transportu, szybkości i pojemności środków transportowych, ukształtowania terenu, sposobów odpajania gruntów i wydajności urządzeń stosowanych do odpajania, pory roku oraz występujących warunków atmosferycznych i przyjętej organizacji robót.

Środki transportowe pod załadunek gruntu powinny być ustawione w odległości nie mniejszej niż 2,0 m (taczki można ustawić w odległości mniejszej) od skarpy.

Rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1,5 m.

Ze względu na sposób przemieszczania urobionego gruntu może być stosowany:

- a) transport ręczny (np. przerzut łopata, przewóz taczkami),
- b) transport mechaniczny (przewóz lub przemieszczanie mas ziemnych sprzętem roboczym, wywrotkami samochodowymi).

### **3.2. Transport ręczny gruntu**

Przerzutu gruntu łopatami można dokonywać na odległość w poziomie do ok. 3,0 m, a w pionie na wysokość ok. 1,5 m. W przypadkach technicznie uzasadnionych i przy całkowitym bezpieczeństwie pracy dopuszcza się przerzut wielokrotny 2 do 4 razy.

Przerzut gruntu taczkami powinien być dokonywany na niewielkie odległości.

Pojemność taczek nie powinna być większa niż 0,06 m<sup>3</sup>, a maksymalna odległość przewozu powinna wynosić nie więcej niż 80 m.

Dopuszczalne wzniesienie przy przewozie taczkami nie powinno być większe niż 10% na odległościach nie większych niż 25 m i 5% na odległościach dłuższych 60 do 80 m.

Przy masie taczki z załadowanym gruntem > 150 kg i przy transporcie gruntu taczkami na odległość powyżej 60 m należy stosować szelki ułatwiające pracę taczkarza.

### **3.3. Transport gruntu pojazdami samochodowymi**

Do transportu gruntu mogą być stosowane odpowiednio przystosowane pojazdy samochodowe:

- a) samochody skrzyniowe o stałych lub wywrotnych skrzyniach, z przechyłem tylnym, bocznym lub trójstronnym,
- b) ciągniki kołowe lub gąsienicowe,
- c) przyczepy samochodowe zwyczajne lub samowyladowcze.

Przy stosowaniu do transportu gruntu pojazdów samochodowych należy dostosować rodzaj pojazdu samochodowego do:

- a) odległości przewożonego gruntu i sposobu jego wbudowania (lub rozładowywania),
- b) wielkości i wydajności koparki lub ładowarki,
- c) przebiegu trasy i stanu nawierzchni dróg transportowych,
- d) warunków występujących w miejscu wydobywania i wbudowywania gruntu,

e) ekonomiki transportu gruntu danym pojazdem samochodowym w warunkach występujących na danym placu budowy.

Przy ustalaniu rodzaju mechanicznych pojazdów do transportu gruntu zaleca się przyjmowanie następujących odległości przewozu:

- a) samochodem ciężarowym od 700 do 4000 m,
- b) samochodem wywrotką od 200 do 2000 m,
- c) ładowarką od 2 do 60 m,
- d) spycharką z lemieszem prostopadłym od 70 do 500 m,
- e) spycharką z lemieszem ukośnym od 1 do 3 m,
- f) zgarniarką samojezdną od 100 do 2000 m,
- g) równiarką od 1 do 5 m

Przy wykonywaniu wykopów o ograniczonym wywozie urobionego gruntu transportem samochodowym, gdy maszyny urabiające grunt pracują na dnie wykopu, należy wykonać rampy zjazdowe i wyjazdowe.

Pochylenie ramp dla pojazdów samochodowych kołowych nie powinno być większe niż 10%, a dla pojazdów samochodowych gąsienicowych nie większe niż 20%.

### 3.4. Transport gruntu przenośnikami

Na placu budowy do robót załadunkowych i przeładunkowych oraz przemieszczania gruntów na niewielkie odległości mogą być stosowane przenośniki taśmowe.

Załadunek gruntu na taśmę przenośnika może być dokonywany:

- a) ręcznie,
- b) bezpośrednio koparkami urabiającymi grunt, o wielkości łyżki dostosowanej do szerokości taśmy przenośnika i możliwości opróżniania łyżki, na niewielkiej odległości od taśmy przenośnika,
- c) za pomocą ładowarek pobierających grunt z hałd albo przy pomocy spycharek, jeśli są wykonane odpowiednie urządzenia umożliwiające taki załadunek.

## XII. ZASADY WYKONYWANIA WYKOPÓW, UKOPÓW I NASYPÓW

### 1. Wymagania podstawowe

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych w postaci wykopów, ukopów lub przekopów należy sprawdzić poziom wody gruntowej w miejscu wykonywania robót i uwzględnić ciśnienie sphywowe, które może powodować utrudnienia w wykonawstwie i naruszenie równowagi skarp wykopu lub zboczy.

Przy wykonywaniu robót ziemnych (wykopów, ukopów i nasypów) należy uwzględnić:

- a) naturalną wilgotność gruntu w złożu,
- b) niepożądane zjawisko kapilarnego podciągania wody w gruncie,
- c) przepuszczalność gruntu określaną współczynnikiem wodoprzepuszczalności.

Jeżeli nie przeprowadzono badań laboratoryjnych, to w zależności od uziarnienia gruntów i stanu ich nasycenia wodą dopuszcza się (dla mniej odpowiedzialnych robót ziemnych) przyjmowanie następującej wilgotności gruntów:

- a) dla gruntów ziarnistych:
  - w stanie suchym 3 do 7% (wagowo),
  - w stanie wilgotnym 10 do 19%
  - w stanie mokrym 14 do 28%,
- b) dla gruntów spoistych:
  - w stanie półzwałym 10 do 20%,
  - w stanie twaroplastycznym 16 do 33%
  - w stanie miękkooplastycznym 19 do 50%.

Masę gruntów mineralnych ziarnistych w stanie rodzimym, jeżeli nie zachodzi potrzeba określenia ich masy na podstawie badań laboratoryjnych, można przyjmować dla gruntów ziarnistych 1600 do 2100 kg/m<sup>3</sup>, a dla gruntów spoistych 1700 do 2250 kg/m<sup>3</sup>.

Przy określaniu przepuszczalności gruntów piaszczystych można przyjmować, że ich przepuszczalność maleje w miarę zwiększania się w tego rodzaju gruntach zawartości cząstek gliniastych i pylistych.

Przy wykonywaniu wykopów i nasypów należy uwzględnić działanie wody kapilarnej, która może powodować zmianę niektórych właściwości technicznych gruntów.

Przy wykonywaniu robót ziemnych w korytach cieków należy zachować szczególną ostrożność związaną z koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa ludzi i sprzętu oraz wymogów ochrony środowiska.

### 2. Stateczność skarp i zboczy

Przy określaniu pochylenia skarp wykopów, ukopów i nasypów należy uwzględnić:

- a) wielkość obciążeń dynamicznych przekazywanych na podłoże gruntowe,
- b) wartość kąta tarcia wewnętrznego i spójności,
- c) wysokość skarp nasypów, wykopów i ukopów,

d) obciążenie powierzchni gruntu w pobliżu górnych krawędzi skarp, występujące w trakcie robót,

e) wilgotność gruntu w skarpach.

Zbocza nasypów, przekopów i wykopów wykonywanych w gruntach sypkich lub gruntach spoistych powinny zachowywać pełną równowagę w każdej porze roku.

Skarpom nasypów i wykopów narażonych na obciążenia dynamiczne lub statyczne, jeżeli nie przewidziano specjalnych zabezpieczeń tych skarp, należy nadawać łagodniejsze pochylenie.

W przypadku, gdy w skarpię może występować ciśnienie spływowe, nachylenie skarpy należy zmniejszyć z uwzględnieniem działania sił hydrodynamicznych tak, aby kąt nachylenia skarpy do poziomu został dostosowany do wartości kąta tarcia wewnętrznego gruntu.

### **3. Wykonywanie wykopów tymczasowych**

#### **3.1. Wymagania podstawowe**

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

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

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

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

W przypadku wykonywania wykopów fundamentowych dla dwu lub kilku budowli położonych blisko siebie należy rozpoczynać roboty ziemne dla budowli, która jest najgłębiej posadowiona.

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

W przypadku gdy nie jest możliwe wykonanie bezpiecznego nachylenia ścian wykopu, powinny być uwzględnione w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodna przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu, a wykonywanym w wykopie fragmentem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0,60 m, a w przypadku wykonywania na ścianach fundamentów izolacji nie mniej niż 0,80 m. Szerokość dna wykopów rozpartych powinna uwzględniać grubość konstrukcji rozparcia oraz przestrzeń swobodną między rozparciem i gabarytem elementów układanych w wykopie. Przestrzeń ta powinna wynosić co najmniej w przypadku układania rurociągów i drenaży: po 30 cm z każdej strony, a w przypadku fundamentów - po 50 cm z każdej strony.

#### **3.2. Nienaruszalność struktury gruntu w wykopie**

Wykonywanie wykopów w gruntach spoistych powinno się odbywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu. Przy zmechanizowanym wykonywaniu robót ziemnych należy pozostawić warstwę gruntu ponad założone rzędne wykopu o grubości co najmniej:

a) przy pracy spycharkami, zgarniarkami i koparkami wielonaczyniowymi - 15 cm,

b) przy pracy koparkami jednonaczyniowymi - 20 cm.

Nie wybraną, w odniesieniu do projektowanego poziomu, warstwę gruntu należy usunąć bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu sposobem ręcznym lub mechanicznym, zapewniającym uzyskanie wymaganej dokładności wykonania po wierzchni podłoża pod fundament.

Niezależnie od danych zawartych w projekcie po wykonaniu wykopu należy w miejscu i na głębokości posadowienia obiektu sprawdzić nośność gruntu na obciążenia, jakie będą przekazywane na grunt przez wykonany obiekt lub budowlę.

#### **3.3. Pochylenie skarp w wykopach**

Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia lub podparcia lub nieumocnionych skarpach mogą być wykonywane w gruntach nienawodnionych (suchych) i w przypadkach, gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, a głębokość wykopu nie będzie większa niż:

a) 2,0 m w skałach litych odspajanych mechanicznie,

b) 1,0 m w rumoszach, wietrzelinach i w skałach spękanych,

c) 1,25 m w gruntach mało spoistych,

d) 1,5 m w gruntach spoistych.

Wykopy o głębokości większej niż w/w można wykonywać jedynie w przypadku, gdy skarpy wykopu mają bezpieczne nachylenie.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopów powinno być określone w projekcie wówczas, gdy:

a) roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,

- b) głębokość wykopu wynosi więcej niż 4,0 m, a teren przylegający bezpośrednio do skarpy ma być obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu,
- c) grunt stanowią ropy skłonne do pęcznienia,
- d) wykopy są wykonywane na terenie osuwiskowym.

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

- a) pionowe - w skałach litych, mało spękanych,
- b) o nachyleniu 2:1 - w gruntach zwięzłych i bardzo spoistych (gliny, ropy),
- c) o nachyleniu 1:1 - w skałach spękanych i rumoszach zwietrzałych,
- d) o nachyleniu 1:1,25 - w gruntach mało spoistych oraz rumoszach zwietrzelinowych gliniastych,
- e) o nachyleniu 1:1,5 - w gruntach sypkich (piaski).

Bezpieczne nachylenie skarp w gruntach spoistych w p. b) i d) dotyczy przypadków, gdy grunty te występują w stanach zwartych i półzwartych.

Dla stanów plastycznych tych gruntów bezpieczne pochylenie skarp powinno wynosić:

- a) 1:1,5 dla skarp wykopów o głębokości do 2,0 m,
- b) 1:1,75 dla skarp wykopów o głębokości do 3,0 m.

Przy większej głębokości wykopu nachylenie skarp należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności. W wykopach ze skarpami o bezpiecznym nachyleniu powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

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

### 3.4. Rozparcie lub podparcie ścian wykopów

Typowe rozparcia i podparcia wykopów mogą być stosowane do zabezpieczenia ścian wykopów do głębokości 4,0 m w warunkach, gdy w bezpośrednim sąsiedztwie wykopu nie przewiduje się wystąpienia obciążeń spowodowanych przez budowlę, środki transportu, składowany materiał, urobek gruntu itp. oraz jeżeli warunki wykonania robót nie stawiają specjalnych wymagań. Odeskowanie ścian wykopu może być pełne lub ażurowe. Odeskowanie ażurowe można stosować w gruntach o dostatecznej spoistości, uniemożliwiającej wypadanie gruntu pomiędzy bali przyściennych.

Odeskowanie ażurowe ścian wykopów można stosować tylko w gruntach spoistych, półzwartych i zwartych.

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

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

Stan rozparcia i podparcia ścian wykopów powinien być sprawdzony okresowo oraz niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych dla wzmacniającej konstrukcji, np. intensywne opady deszczu, wystąpienie dużych mrozów, oraz przed każdym zejściem pracowników do wykopu.

Wszelkie zauważone usterki w umocnieniu ścian powinny być niezwłocznie naprawione.

Pogłębianie wykopów więcej niż o 0,5 m w gruntach spoistych i o 0,3 m w gruntach pozostałych może odbywać się dopiero po odeskowaniu ścian.

Przy głębieniu wykopów w gruntach wodonośnych jest konieczne stosowanie w dnie wykopu ścianek szczelnych, sięgających co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu.

Ścianki te powinny być dobrze rozparte w każdej fazie robót.

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

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

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

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

## Rodzaje deskowań ścian pionowych wykopów wąskoprzestrzennych

Kategoria gruntu normalnej wilgotności	Głębokość wykopu (m)	Rodzaj umocnienia
I-II	do 1	bez odeskowania
I-II	większa niż 1	pełne
III-IV	do 1,5	bez odeskowania
III-IV	do 3	ażurowe
III-IV	większa niż 3	pełne

### 3.5. Zejścia i wyjścia w wykopach

W wykopach głębszych niż 1,0 m od poziomu terenu powinny być wykonane w odległościach nie większych niż 20 m bezpieczne zejścia (wyjścia) dla pracowników.

Schodzenie do wykopu i wychodzenie z niego po rozporach lub skarpach oraz opuszczanie lub podnoszenie pracowników urządzeniami przeznaczonymi do wydobywania urobionego gruntu jest zabronione.

### 3.6. Wykonywanie wykopów urządzeniami zmechanizowanymi

Niezależnie od wymagań podanych powyżej, przy wykonywaniu wykopów urządzeniami zmechanizowanymi należy:

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

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

Niedozwolone jest przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie jej postoju, oraz przewożenie ludzi w skrzyniach zgarniarek lub innego sprzętu mechanicznego. Wydobywanie urobku z wykopu wąskoprzestrzennego powinno być dokonywane sposobem mechanicznym, z tym że:

- pracownicy powinni znajdować się w bezpiecznej odległości od podnoszonego pojemnika lub łyżki koparki,
- wykop powinien być szczelnie przykryty wytrzymałym pomostem, jeżeli jednocześnie odbywa się praca w wykopie i transport urobku,
- pojemników służących do transportu urobku nie należy wypełniać więcej niż do 2/3 ich wysokości. Wyladowanie urobku z łyżki koparki nad skrzynią środka transportowego powinno nastąpić dopiero po zatrzymaniu ruchu obrotowego koparki. Wyladowanie urobku powinno być dokonywane nad dnem środka transportowego na wysokości nie większej niż:

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

Ruch pojazdów transportowych i maszyn stosowanych przy wykonywaniu wykopów po winien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu.

### 3.7. Składowanie urobku z wykopów

Ukopany grunt powinien być przetransportowany niezwłocznie na miejsce jego przeznaczenia lub na odkład przeznaczony do zasypywania wykopu po jego zabudowaniu.

W przypadku przygotowywania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania wykopów odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- nie mniej niż 3,0 m - na gruntach przepuszczalnych,
- nie mniej niż 5,0 m - na gruntach nieprzepuszczalnych.

Niedozwolone jest składowanie gruntów w postaci odkładów:

- w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu obudowanego, pod warunkiem że obudowa jest obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu,
- w granicach prawdopodobnego klina odłamu gruntu, jeżeli ściany nie są dobrze umocnione.

### 3.8. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być dokonane bezpośrednio po zakończeniu w nich przewidzianych robót. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych, a w przypadku gdy jest to technicznie uzasadnione powinno być odwodnione.

Do zasypywania wykopów powinien być używany grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń (np. ziemia roślinna, odpadki budowlanych materiałów itp.), jeśli w dokumentacji technicznej nie przewidziano odrębnych warunków technicznych zasypywania wykopu.

Jeżeli w dokumentacji technicznej nie przewidziano innego sposobu zagęszczania gruntu przy zasypywaniu wykopów, to układanie i zagęszczanie gruntu powinno być dokonywane warstwami o grubości dostosowanej do przyjętego sposobu zagęszczania i wynoszącej:

- a) nie więcej niż 25 cm - przy stosowaniu ubijaków ręcznych i wałowaniu,
- b) od 0,5 do 1,0 m - przy ubijaniu ubijakami o działaniu udarowym (żabami) lub ciężki mi tarczami (grubość warstwy należy dobierać do ciężaru płyty i wysokości ich spadania, jednak nie może być ona większa niż średnica płyty),
- c) około 0,4 m przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi.

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

Jeżeli w zasypywanym wykopie znajduje się rurociąg, to do wysokości ok. 40 cm po nad górną krawędź rurociągu należy go zasypywać ręcznie, z tym że grubość jednorazowo ubijanej warstwy nie może być większa niż 20 cm.

Zasypanie i ubicie gruntu powinno następować równocześnie po obu stronach rurociągu.

Dalsze zasypywanie wykopu, jeśli ściany są umocnione, powinno być dokonywane ręcznie, a przy braku umocnienia można stosować sprzęt mechaniczny.

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

### 3.9. Odkłady gruntów

W przypadku konieczności wykonania odkładów ziemnych powinny być one wykonywane w postaci nasypów o wysokości do 1,5 m, o pochyleniu skarp 1 : 1,5 i ze spadkiem korony odkładu od 2 do 5%;

Przy małych pochyleniach terenu odkłady mogą być wykonywane z obu stron wykopu.

Odległość podnóża skarpy odkładu ziemnego od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić co najmniej podwójną jego głębokość i nie mniej niż:

- a) 3,0 m - w gruntach przepuszczalnych,
- b) 5,0 m - w gruntach nieprzepuszczalnych,
- c) 20,0 m - na odcinkach zawieranych śniegiem.

Odkłady ziemne powinny być wykonywane od strony najczęściej wiejących wiatrów.

Jeżeli wykop jest wykonywany na zboczu o nachyleniu do 20%, odkłady mogą być wykonywane powyżej wykopu w postaci nasypów chroniących wykop przed napływem wód opadowych.

Przy pochyleniu terenu większym niż 20% odkład gruntu powinien być wykonany poniżej wykopu.

Jeżeli miejsce odkładu gruntu nie jest ustalone w projekcie, zaleca się odkładać grunt w zagłębieniu terenu, możliwie jak najbliżej wykopu.

### 3.10. Dokładność wykonania wykopów

Jeżeli projekt nie zawiera danych, dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- a) 0,02% - dla spadków terenu,
- b) 0,05% - dla spadków rowów odwadniających,
- c) 4 cm - dla rzędnych w siatce kwadratów 40x40 m,
- d)  $\pm 5$  cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty,
- e)  $\pm 15$  cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna większej niż 1,5 m,
- f)  $\pm 5$  cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości poniżej 1,5 m,
- g)  $\pm 10\%$  - w nachyleniu skarp.

Minimalne odchylenia w rzędnych dna wykopu w przypadku układania w wykopach rurociągów nie powinny być większe niż:

- a) + 3,0 cm - w gruntach spoistych,
- b) - 5,0 cm - w gruntach wymagających wzmocnienia.

Szerokość wykopu, w którym przewidziana jest obudowa przez rozparcie ścian wykopu, nie powinna być większa niż  $\pm 5$  cm, ze względu na konieczność wielokrotnego stosowania rozpór przy takich samych szerokościach wykopów i przy zastosowaniu klinów o grubości nie większej niż 5cm.

Ściany wykopu rozpartego lub podpartego powinny być gładkie, bez wybrzuszeń i zagłębień, tak aby elementy ścianek szczelnych przylegały do gruntu całą swoją po wierzchnią.



## XIII. WYKONYWANIE NASYPÓW

### 1. Przygotowanie podłoża pod nasypy

W miejscu, na którym ma być wykonany nasyp, teren powinien być oczyszczony i przygotowany. Grunty słabe (np. torfy, namuły organiczne itp.) powinny być usunięte, a na ich miejsce powinien być nasypany i ubity grunt określony w projekcie.

Jeżeli projekt nie przewiduje wymiany gruntów słabych, a ich ujawnienie nastąpiło dopiero w fazie wykonywania robót ziemnych, roboty powinny być przerwane do czasu ustalenia przez projektanta dalszego toku postępowania.

W przypadku pozostawienia gruntów słabych w podłożu nasypu powinny być przeprowadzone zabiegi zapewniające wymaganą stateczność podłoża.

Przygotowanie podłoża pod nasyp powinno uwzględniać projektowane do umieszczenia w nasypie budowle, np. drenaże, przepusty, stopy zabezpieczeń skarp nasypu itp.

Budowle przewidziane do umieszczenia w nasypie powinny być wykonane przed wykonaniem nasypu w miejscu przewidywanej ich lokalizacji.

W zależności od potrzeb należy wykonać urządzenia odwadniające podłoże. Powinny one zapewniać:

- a) poprawienie warunków, w jakich będzie się znajdowało podłoże w czasie eksploatacji (np. odprowadzenie wód filtracyjnych, przyspieszenie osiadania nasypu itp.),
- b) poprawienie warunków wykonania nasypu (np. dla umożliwienia pracy maszyn do robót ziemnych lub innego niezbędnego sprzętu).

Doły w miejscu wykonywania nasypu powinny być wypełnione (zasypane) suchym gruntem ziarnistym, dobrze zagęszczonym.

Powiązanie istniejącego nasypu z jego dosypywaną częścią powinno być dokonane w sposób schodkowy.

### 2. Wybór gruntu i innych materiałów do wykonywania nasypów

Do wykonywania nasypów można stosować bez ograniczeń grunty kamieniste z twardych gatunków skał i grunty gruboziarniste żwiry, piaski i piaski gliniaste.

Do wykonywania nasypów nie należy stosować:

- a) ilów i glin zwięzłych o granicy płynności większej niż 65%,
- b) torfów, gruntów z domieszkami rozpuszczalnymi w wodzie oraz gruntów w masie szkieletu gruntowego poniżej 1600 kg.

Grunt przeznaczony do budowy nasypu powinien być w stanie powietrznosuchym i nie zamrożony.

Grunt, który jest przeznaczony do budowy nasypów, nie powinien zawierać zanieczyszczeń i powinien być o wilgotności naturalnej, takiej jak w miejscu ukopu, w którym powinien być zabezpieczony przed rozmoczeniem lub wysuszeniem. W przypadku gdy grunt nie ma właściwej wilgotności, należy go nawilżyć i należy zastosować odpowiednio dobrany sposób zagęszczania.

Grunty o różnorodnych właściwościach powinny być układane warstwami o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu.

Poszczególne warstwy gruntu w nasypie powinny być układane w zasadzie warstwami poziomymi o stałej grubości. Nachylenie warstw gruntu w kierunku podłużnym nasypu nie powinno wynosić więcej niż 10%, a nachylenie w kierunku poprzecznym nie więcej niż 5% dla gruntów sypkich i 2 - 4% dla gruntów spoistych. W przypadku gdy nasyp stanowi podłoże do wykonania nawierzchni utwardzonej (drogowej lub innej), górna warstwa nasypu na grubości co najmniej 0,5 m powinna być wykonana z gruntów sypkich o dużym wskaźniku wodoprzepuszczalności, w razie braku takiego gruntu górna warstwa nasypu powinna być stabilizowana na grubości co najmniej 10 cm.

Przy wyznaczaniu nachylenia i linii skarp oraz wysokości nasypu powinny być uwzględnione poprawki na osiadanie podłoża i korpusu nasypu; jeżeli poprawek na osiadanie gruntu nie podano w projekcie, powinien ustalić je kierownik budowy w porozumieniu z inspektorem nadzoru inwestorskiego i projektantem.

### 3. Zasady rozmieszczania gruntów w nasypie

Rozmieszczenie gruntów w nasypie powinno być zgodne z projektem.

W przypadku gdy projekt nie określa dokładnego rozmieszczenia gruntów w nasypie, powinno ono odpowiadać następującym warunkom:

- a) grunty drobnoziarniste mało przepuszczalne powinny być układane w środku, a grunty gruboziarniste bliżej skarp nasypów,
- b) grunty spoiste powinny być przykryte na skarpach i na koronie nasypu warstwą ochronną z gruntów sypkich, o grubości warstwy nie mniejszej niż 1,0 m,
- c) grunty znajdujące się w nasypie nie powinny tworzyć soczewek lub warstw ułatwiających poślizg lub filtrację wody,
- d) grunty ułożone obok siebie w nasypie powinny być o takim uziarnieniu, aby nie powstawały odkształcenia nasypu pod wpływem działania wody.

Jeżeli nasyp jest wykonywany z rozdrobnionych skał, to każda warstwa rozłożonego materiału skalnego o grubości nie większej niż 30 cm powinna być pokryta warstwą żwiru, pospółki, piasku lub kruszywa łamanego nie odsiewanego, zawierającego nie mniej niż 25% ziaren poniżej 2,0mm, tak aby po zagęszczeniu warstwy przestrzenie między ziarnami skał zostały całkowicie wypełnione.

Dopuszcza się wykonywanie nasypu ze skał rozdrobnionych mrozoodpornych bez wypełniania przestrzeni między ziarnami piaskiem lub żwirem pod warunkiem, że warstwy kamienne będą oddzielone od podłoża gruntowego, znajdującego się pod nasypem i od górnych części nasypu warstwami żwiru, pospółki, piasku lub kruszywa łamanego nie odsianego, zawierającego 25 do 50% ziaren poniżej 2,0 mm;

Wysokość nasypów wykonanych z tego rodzaju materiałów nie powinna być większa niż 1,2 m od korony nasypu.

Dla zapewnienia stateczności nasypów wykonywanych z gruntów niejednorodnych należy:

- a) grunty przepuszczalne układać w nasypie warstwami poziomymi,
- b) nadawać górnym powierzchniom warstw wykonanych z gruntów mało przepuszczalnych lub nieprzepuszczalnych kształt dwuspadowy z obustronnym pochyleniem na zewnątrz 3 do 4%,
- c) warstwy gruntów bardziej przepuszczalnych układać na całą szerokość nasypu w celu zapewnienia odpływu z nich wody przez skarpy,
- d) nie dopuszczać do przemieszczania się w bryle nasypu gruntów o różnej wodoprzepuszczalności, aby uniknąć powstawania w nasypie gniazd i soczewek gruntowych bardziej nawodnionych i zatrzymujących wodę.

Każda warstwa gruntu ułożonego w nasypie powinna być zagęszczona przez ubijanie, wałowanie lub wibrowanie. W przypadkach uzasadnionych właściwości techniczne gruntów w nasypach mogą być polepszane przez:

- a) ulepszanie ich uziarnienia dodatkami innych gruntów,
- b) dodawanie cementów, wapna i staranne ich wymieszanie z gruntem,
- c) dodawanie bitumu,
- d) zbrojenie siatkami lub geotekstylami.

#### **4. Nasypy z gruntów kamienistych gruboziarnistych**

Każdą warstwę gruntów kamienistych gruboziarnistych lub z innych materiałów grubo ziarnistych o grubości większej niż 30 cm należy przykryć warstwą żwiru lub innego drobnoziarnistego gruntu sypkiego i dobrze zagęścić.

W przypadku gdy nasypana warstwa gruntu kamienistego przystosowana jest do przepuszczania wody po zboczach nasypu, warstwę tę należy wykonać z kamienia mrozoodpornego bez wypełnienia przestrzeni wolnych innym materiałem.

Warstwa nasypowa powinna być w tym przypadku oddzielona od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnych części nasypu warstwą żwiru, pospółki lub kruszywa łamanego zawierającego 25 do 50% ziarno średnicy mniejszej niż 2,0 mm.

Wymienione w p. 2 zabezpieczenie powinno być wykonane w taki sposób, aby sięgało wyżej niż 1,2 m licząc od korony nasypu.

#### **6. Wykonywanie nasypów na gruntach słabych, silnie nawodnionych i w wodzie**

W przypadku wykonywania nasypów na bagnach oraz torfowiskach należy nasyp wykonać:

- a) w części zanurzonej - ze żwirów i piasków,
- b) w części nie zanurzonej - dopuszcza się stosowanie innych rodzajów gruntu (z wyjątkiem pylastych) pod warunkiem pełnego ich zabezpieczenia przed podsiąkaniem wody;
- c) wzniesienie korony nasypu nad powierzchnią terenu powinno wynosić nie mniej niż 1,5 m.

Badania powinny obejmować:

- a) głębokość gruntów słabych, rodzaj i warunki hydrologiczne terenu,
- b) analizę gruntu bagiennego,
- c) obliczenie stateczności nasypu oraz wielkości i czasu jego osiadania.

Nasypy na gruntach słabych, o dużej ścisłości i małej wytrzymałości na ścieranie (np. grunty organiczne, grunty spoiste w stanie miękkoplastycznym) powinny być wykonywane po odpowiednim przygotowaniu podłoża w sposób określony w projekcie. Grunty o małej nośności powinny być usunięte.

Nasypy w wodzie powinny być wykonywane metodą czołową, tj. przez sypanie gruntów warstwą sięgającą do dna na wysokość 0,5 do 1,0 m powyżej zwierciadła wody.

W zależności od rodzaju nasypywanego do wody gruntu maksymalna wysokość nasypu powinna wynosić nie więcej niż:

- a) 2,0 m w przypadku zastosowania do budowy nasypu gruntów gliniastych
- b) 5,0 m w przypadku zastosowania gruntów sypkich.

Nachylenie skarp nasypu, który jest wykonywany w wodzie, nie powinno być większe niż 1:5.

W przypadku wykonywania nasypów na terenach zalewanych wodą wierzchni nasypu powinien znajdować się co najmniej 1,0 m nad najwyższym poziomem zwierciadła wody dopływającej okresowo, a nachylenie skarp nasypu powinno być łagodne.

## 7. Wykonywanie nasypów na zboczach i poszerzanie istniejących nasypów

Niezależnie od wymagań dotyczących wykonywania nasypów podanych uprzednio, w przypadku wykonywania nasypu na zboczu o pochyłości od 1 : 5 do 1 : 2 należy nasyp zabezpieczyć przed zsuwaniem. Przy poszerzaniu nasypu istniejącego lub łączeniu nasypu nowego z nasypem istniejącym połączenie wykonać schodkowo lub w sposób określony w projekcie.

Zagęszczanie nasypu przy skarpach stanowiących podłoże powinno być dokonywane lekkim sprzętem (np. ubijaki, wibratory), który może być doprowadzony bezpośrednio do skarpy podłoża.

## 8. Dokładność wykonania nasypów

Dokładność wykonania nasypu, uwzględniająca wielkość osiadania danego rodzaju gruntu, powinna być zgodna z projektem. Jeżeli w projekcie nie określono dokładności wykonania nasypu, to odchyłki wymiarowe powinny zawierać się w granicach:

- a)  $\pm 2-5$  cm - dla rzędnej korony,
- b)  $\pm 5$  cm - dla szerokości korony,
- c)  $\pm 15$  cm - dla szerokości podstawy.

Odchylenia w spadku skarp, korony nasypu lub innych elementów nasypu, którym na dano spadki - nie powinny być większe niż 10% nachylenia podanego w projekcie.

## 9. Wykonywanie nasypów związanych z wyrównaniem terenu

Jeżeli zachodzi potrzeba wyrównania zagłębień terenu przy jego niwelacji, zasypywanie wgłębień powinno być wykonywane warstwami gruntu o grubości nie większej niż 30 cm.

Zagłębienia terenu, na którym są wykonywane roboty niwelacyjne, o głębokości do 0,5 m mogą być zasypywane gruntem uzyskanym przez zebranie warstwy wierzchniej terenu niwelowanego, z wyjątkiem warstwy ziemi roślinnej.

W przypadku gdy przy niwelacji terenu zachodzi konieczność zasypywania zagłębień większych niż 0,5 m lub wyrównania terenu znajdującego się na spadku do poziomu, wykonanie nasypu powinno być wykonane w sposób przewidziany dla nasypów.

Zagęszczanie warstw gruntu nasypywanego w zagłębienia terenu powinno być dokonywane odpowiednim sprzętem (najczęściej lekkim).

# XIV. ZAGĘSZCZANIE GRUNTÓW

## 1. Grubość zagęszczanych warstw gruntu i jego wilgotność

Każda warstwa gruntu w nasypach i zasypywanych wykopach powinna być zagęszczona ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego (wałowanie, ubijanie lub wibrowanie).

Grubość warstwy zagęszczanego gruntu powinna być określona doświadczalnie i dostosowana do sprzętu użytego do zagęszczenia. Próbné zagęszczanie powinno być wykonywane zgodnie z wytycznymi opracowanymi dla danego rodzaju robót ziemnych, akceptowanymi przez nadzór techniczny inwestora.

Przy dokonywaniu próbnego zagęszczenia danego rodzaju gruntu powinna być określana:

- a) wilgotność optymalna gruntu w odniesieniu do sprzętu przewidzianego do zagęszczenia,
- b) największa dopuszczalna grubość zagęszczonej warstwy gruntu,
- c) najmniejsza liczba przejść danym rodzajem sprzętu dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Grubość warstwy zagęszczanego gruntu nie powinna być większa niż:

- a) 15 cm - przy zagęszczaniu ręcznym,
- b) 20 cm - przy zagęszczaniu walcami,
- c) 40 cm - przy zagęszczaniu walcami okołowanymi, wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi,
- d) 100 cm - przy zagęszczaniu ciężkimi wibratorami lub ubijarkami.

W przypadku zagęszczania gruntu spoistego w warstwie przewidzianej do zagęszczenia nie powinno być brył gruntu o wymiarach większych niż 15 cm, a wymiar brył nie powinien wynosić więcej niż połowa grubości zagęszczanej warstwy gruntu.

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej.

W przypadku gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczenia wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy zwilżyć wodą. W przypadku gdy wilgotność gruntu jest większa niż 1,25 wilgotności optymalnej, grunt przed przystąpieniem do zagęszczenia powinien być przesuszony w sposób naturalny, a w przypadkach technicznie uzasadnionych w sposób sztuczny przez dodanie mielonego wapna palonego oraz wapna hydratyzowanego lub popiołów lotnych.

Wilgotność optymalna gruntu oraz jego masa powinny być wyznaczone laboratoryjnie.

Jeżeli nie ma możliwości dokonania oznaczeń laboratoryjnych, to wilgotność optymalną gruntu na potrzeby ich zagęszczenia można przyjmować:

- a) 10% - dla piasków,

- b) 12% - dla piasków gliniastych i glin piaszczystych,
- c) 13% - dla glin,
- d) 19% - dla iłłów, glin ciężkich, pyłów i lessów.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być ustalony w laboratorium polowym w zależności od poziomu zalegania warstwy gruntu w nasypie lub wykopie oraz możliwości stosowania stałej kontroli zagęszczania gruntu. W przypadku zagęszczenia gruntu i jednoczesnej kontroli, wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż:

- a) 0,95 - dla górnych warstw nasypu zalegających na głębokość do 1,20 m,
- b) 0,90 - dla warstw nasypu zalegających poniżej 1,20 m.

W przypadku budowy zapór i wałów jakoś zagęszczonego nasypu zaleca się określać wg normatywu „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót ziemnych”.

## **2. Równomierność zagęszczania**

Przy zagęszczaniu gruntów nasypanych powinna być przestrzegana równomierność zagęszczania każdej warstwy gruntu, przy jednoczesnym zachowaniu następujących wymagań:

- a) grunt powinien być układany warstwami poziomymi o równej grubości na całej szerokości nasypu,
- b) warstwa nasypanego gruntu powinna być zagęszczona na całej szerokości nasypu przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego, przesuwanego od skarp ku środkowi nasypu w taki sposób, aby ślady przejść sprzętu pokrywały ślad poprzedni na szerokości 5-20 cm,
- c) w przypadku zagęszczania warstwy gruntu środkami transportowymi, przy jednoczesnym transporcie gruntu, niezbędne jest równomierne pokrycie przejazdami środków transportowych całej powierzchni układanej warstwy gruntu, który powinien być wysypywany równomiernie warstwą wymaganej grubości.

## **3. Wykonywanie zagęszczania**

Wykonywanie zagęszczenia warstw gruntów spoistych w czasie opadów atmosferycznych powinno być przerwane, po uprzednim (jeśli jest to możliwe) wyrównaniu powierzchni warstwy walcem gładkim dla umożliwienia spływu wody.

Przed układaniem następnej warstwy gruntu powierzchnię gładką należy zruszyć.

Zagęszczenie warstwy gruntu powinno być dokonywane możliwie szybko, tak aby nie nastąpiło nadmierne przesuszenie lub nawilgocenie gruntu.

Zagęszczenie skarp powinno być dokonywane sprzętem przystosowanym do pracy na skarpach, z tym, że liczba przejść sprzętu powinna być odpowiednio zwiększona w stosunku do zagęszczania takiej samej warstwy gruntu ułożonej poziomo; liczba niezbędnych przejść sprzętu powinna być w tym przypadku ustalona doświadczalnie.

Zagęszczanie skarp może nie być dokonywane, jeżeli szerokość układanej na skarpie warstwy gruntu jest większa od wymaganej grubości warstwy, a nadmiar gruntu jest usuwany podczas profilowania skarp oraz w przypadku, gdy użyty grunt umożliwia wykonanie prawidłowego zagęszczenia na krawędzi układanej warstwy.

# **XV. ZABEZPIECZANIE PRZED DESTRUKCYJNYM DZIAŁANIEM WODY**

## **1. Wymagania podstawowe**

Wykonywane roboty i obiekty budowlane lub budowle ziemne należy zabezpieczyć przed destrukcyjnym działaniem wody poprzez:

- a) ujęcie i odprowadzenie wód powierzchniowych napływających w miejsce wykonywanych robót,
- b) wykonanie odpowiednich odwodnień wgłębnych na czas wykonywania robót ziemnych lub na stałe,
- c) wykonanie gródz, pod osłoną których realizowane będą roboty w korytach cieków,

## **2. Odprowadzanie wody rowami**

Odprowadzanie wód opadowych może być dokonywane przy pomocy odpowiednio ukształtowanych i rozmieszczonych rowów bocznych, skarpowych lub odpływowych. Kształt rowów może być trapezowy lub obły i dostosowany do rodzaju chronionego przed napływem wody obiektu.

Spadek dna rowu (najmniejsze dopuszczalne nachylenie rowu) nie powinien być mniejszy niż 0,2%.

Spadek dna rowu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu i chronionych robót ziemnych lub obiektów.

Odległość rowów od krawędzi chronionych robót ziemnych lub wykonanych obiektów nie powinna być mniejsza niż 1,20 m.

Przy wykonywaniu rowów należy uwzględnić nie tylko spadek rowu, ale i szorstkość gruntów lub umocnienia oraz głębokość napełnienia rowu wodą.

W przypadkach technicznie uzasadnionych, (ochrona skarp wykopów lub stoków przed erozją wód powierzchniowych, niedopuszczenie do nadmiernego zawilgacania skarp, zapobieżenie spływom gruntu), mogą być wykonywane rowy skarpowe.

### 3. Inne rodzaje odwodnień powierzchniowych i wgłębnych

W przypadku istnienia na danym terenie urządzeń kanalizacyjnych odprowadzenie wód opadowych i wgłębnych powinno być dokonywane za pośrednictwem tych urządzeń.

W technicznie uzasadnionych przypadkach odwodnienie terenu robót ziemnych lub zabezpieczenie wykonanego obiektu przed destrukcyjnym działaniem wody może być dokonane:

- a) przy użyciu ciągów drenarskich,
- b) przy użyciu studni chłonnych.

Grodze chroniące realizowane roboty w korytach cieków przed działaniem wód powinny być wykonywane w postaci nasypów, układanych worków z piaskiem lub innych materiałów. Wybór rodzaju i wykonania grodzy winien być określony w projekcie i nie może szkodliwie oddziaływać na środowisko naturalne koryta cieku.

## XVI. ROBOTY ZIEMNE WYKOŃCZENIOWE I PORZĄDKOWE

Zakończenie robót ziemnych i prace porządkowe winny być wykonane zgodnie z wytycznymi zawartymi w dokumentacji jako:

- a) kształtowanie i plantowanie terenu poprzez uformowanie do zadanych projektem rzędnych
- b) przez ścięcie wypukłości i zasypanie wgłębień, o średniej wysokości ścięć i głębokości zasypania nie przekraczających 30 cm, przy odległości przemieszczania mas ziemnych do 50 m przy pracy zmechanizowanej i do 30 m przy pracy ręcznej
- c) rozplantowanie odkładu lub ziemi wydobytej z przekopu lub rowu poprzez rozmieszczenie mechaniczne lub ręczne ziemi warstwą o określonej grubości bezpośrednio przy wykonywanym przekopie lub rowie.
- d) obrobienie powierzchni wykopów, przekopów, nasypów lub odkładów poprzez obrobienie powierzchni skarp, korony lub dna w wykopie lub przekopie, oraz na nasypie lub okładzie,
- e) obrobienie na czysto powierzchni skarp i korony przekopów lub nasypów stałych ręcznie poprzez obrobienie powierzchni po wykonywanych robotach ziemnych

Dokładność wykonania robót ujętych w pkt. 1 - 4 podana w poniższej tablicy

Lp	Rodzaj roboty	Dopuszczalne odchylenia
1	Obrobienie z grubsza skarp i dna wykopów	+ 10 cm
2	Obrobienie z grubsza skarp i korony nasypów	± 15 cm
3	Wyrównanie z grubsza powierzchni terenu	+ 10 cm
4	Odchylenie od projektu powierzchni skarp, wykopów i nasypów stałych wykonywanych według znaków pod szablon lub łatę	± 1 cm
5	Plantowanie powierzchni terenu pod szablon lub łatę	± 2 cm

## XVII. PODSTAWOWE ZASADY BHP PRZY WYKONYWANIU ROBÓT ZIEMNYCH

Podczas realizacji robót ziemnych trzeba przestrzegać niżej wymienionych zasad bhp:

Prace muszą być prowadzone zgodnie z dokumentacją.

- przed przystąpieniem do robót należy bezwzględnie wyznaczyć przebieg instalacji podziemnych, a szczególnie linii gazowych i elektrycznych.
- roboty w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy prowadzić szczególnie ostrożnie i pod nadzorem kierownictwa budowy.
- w odległości mniejszej niż 0,5 m od istniejących instalacji, roboty należy prowadzić ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego, narzędziami na drewnianych trzonkach,
- teren, na którym są prowadzone roboty ziemne, powinien być ogrodzony i zaopatrzony w odpowiednie tablice ostrzegające.
- wykopy powinny być wygrodzone barierami, ustawionymi w odl. co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu,
- w przypadku prowadzenia robót w terenie dostępnym dla osób postronnych wykopy należy zakryć szczelnie balami.
- w wykonywaniu wykopów przez podkopywanie jest zabronione.
- wykopy wąskoprzestrzenne i jamiste powinny być bezwzględnie zabezpieczone przez rozparcie ścian.
- do wykonywania deskowań stosować należy jedynie drewno III lub IV klasy.
- deskowanie zabezpieczające wykop powinno wystawać co najmniej 15 cm ponad krawędź wykopu w celu ochrony przed spadaniem gruntu, kamieni i innych przedmiotów.
- deskowania rozbiiera się warstwami szerokości do 40 cm od dołu, odpiłowując stojaki w miarę rozbiierania ścian.
- schodzić i wchodzić do wykopów można jedynie po drabinkach lub schodniach.
- jeśli projekt nie podaje minimalnych odległości, jakie należy zachować przy prowadzeniu robót w pobliżu istniejących budynków, przyjmuje się, że odległości bezpieczne przy wykonywaniu wykopów bez specjalnych zabezpieczeń wynoszą:
  - 3,0 m - jeśli poziom dna wykopu jest położony ponad 1,0 m w stosunku do poziomu spodu fundamentu istniejącego budynku,

- 4,0 m - jeśli są jednakowe,
- 6,0 m - jeśli dno wykonywanego wykopu jest poniżej istniejącego fundamentu, lecz nie niżej niż 1,0 m.
- przy robotach zmechanizowanych należy wyznaczyć w terenie strefę zagrożenia, dostosowaną do rodzaju użytego sprzętu.
- koparki powinny zachować odległość co najmniej 6,0 m od krawędzi wykopów.
- nie dopuszczać, aby między koparką a środkami transportowymi znajdowali się ludzie.
- samochody powinny być ustawione tak, aby kabina kierowcy była poza zasięgiem koparki.
- wyładowanie urobku powinno odbywać się nad dnem środka transportowego.
- niedozwolone jest przewożenie ludzi w skrzyniach zgarniarek lub innego sprzętu mechanicznego.
- w przypadku konieczności dokonania jakichkolwiek prac w pobliżu pracujących maszyn, należy je bezwzględnie wyłączyć.
- odległość między krawędzią wykopu a składowanym gruntem powinna być nie mniejsza, niż:
  - 3,0 m przy gruntach przepuszczalnych,
  - 5,0 m przy gruntach nieprzepuszczalnych.
- niedozwolone jest składowanie gruntów w odległości mniejszej niż 1,0 m od krawędzi wykopu odeskowanego, pod warunkiem, że obudowa jest obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.
- niedozwolone jest składowanie urobku w granicach prawdopodobnego klina odłamu gruntu przy wykopach nie umocnionych.
- w przypadku osunięcia się gruntu lub przebicia wodnego należy wstrzymać roboty, zabezpieczyć miejsce niebezpieczne i ustalić przyczynę zjawiska;
- do usunięcia usuwisk lub przebić wodnych należy przystąpić niezwłocznie po ustaleniu ich przyczyny i sposobu likwidacji.
- gdy w czasie wykonywania robót ziemnych zostaną znalezione niewypały lub przedmioty trudne do zidentyfikowania, roboty należy przerwać, miejsce odpowiednio zabezpieczyć i niezwłocznie powiadomić właściwe władze administracyjne i policję.
- w przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe, bądź szczątki archeologiczne należy roboty przerwać, teren zabezpieczyć i powiadomić właściwy urząd konserwatorski.
- przypadku odkrycia pokładów kruszyw lub innych materiałów nadających się do dalszego użytku, należy powiadomić inwestora i uzyskać od niego informację dotyczącą dalszego postępowania.

## XVIII. KONTROLA WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH

### 1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST.

### 2. Badanie gruntów

W uzasadnionych przypadkach określonych w dokumentacji projektowej należy wykonywać badania gruntów. Wykonawca robót powinien zorganizować na placu budowy polowe laboratorium, przystosowane do wykonywania niezbędnych na budowie badań gruntu. Laboratorium to powinno być przystosowane do wykonywania co najmniej następujących badań:

- a) analiz makroskopowych,
- b) wilgotności gruntu,
- c) maksymalnego ciężaru szkieletu gruntowe go i wilgotności optymalnej (badanie Proctora),
- d) wskaźnika zagęszczenia gruntu nasypowego,
- e) stopnia zagęszczenia gruntu piaszczystego.

W przypadku gdy zorganizowanie takiego laboratorium na budowie nie jest możliwe, należy zapewnić stałą współpracę z najbliższym laboratorium wykonującym techniczne badania gruntów (instytut, laboratorium drogowe itp.).

Przed przystąpieniem do robót ziemnych wykonawca robót powinien wykonać terenowe badania gruntu, dla określenia ich rodzaju i grubości warstw zalegających w miejscu robót ziemnych oraz ustalenia rzeczywistych warunków wodno-gruntowych w momencie rozpoczynania robót.

Terenowe badania gruntów na potrzeby budowy powinny być wykonywane niezależnie od posiadanej dokumentacji geotechnicznej. Badania te mogą być przeprowadzone za pomocą:

- a) dołów próbnych w przypadku badania do głębokości 3,0 m,
- b) wierceń gruntu do głębokości posadowienia obiektu,
- c) dołów próbnych i wierceń.

Rozmieszczenie otworów badawczych i ich liczba powinny umożliwiać wymaganą dla wykonawcy robót charakterystykę gruntów. W przypadku natrafienia na namuły lub torfy należy przeprowadzić badania szczegółowe przez jednostkę do tego uprawnioną.

Z przeprowadzonych na terenie budowy badań gruntu należy sporządzić protokół i porównać uzyskane wyniki z projektem.

Protokół powinien być dołączony do dziennika budowy i przedstawiony przy odbiorze gotowego obiektu. Pobieranie próbek gruntu i badania gruntów powinny być zgodne z normami.

## 2. Sprawdzanie wykonania robót

Sprawdzenie zachowania wymagań wynikających z ochrony środowiska polega na skontrolowaniu spełnienia wymagań określonych w OST i SST i stwierdzeniu jakości wykonanych robót.

Sprawdzenie robót pomiarowych polega na skontrolowaniu zgodności wymagań podanych w OST i SST z wynikami ustaleń w terenie. Sprawdzanie prac przygotowawczych polega na skontrolowaniu zgodności ich wykonania z wymaganiami podanymi w OST i SST. Kontrolą należy objąć następujące prace:

- a) oczyszczenie terenu,
- b) zdjęcie darniny i ziemi urodzajnej i ich zmagazynowanie,
- c) usunięcie kamieni i gruntów o małej nośności,
- d) wykonanie odwodnienia w miejscu wykonywania robót ziemnych,
- e) zabezpieczenia przed usuwiskami gruntu oraz stan dróg dojazdowych do placu budowy i miejsca wykonywania robót ziemnych.

Sprawdzenie wykonania wykopów i ukopów polega na skontrolowaniu wymagań określonych w OST i SST ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- a) zabezpieczenie stateczności skarp, wykopów,
- b) rozparcie i podparcie ścian wykopów pod fundamenty budowli,
- c) ułożenie albo wykonanie urządzeń podziemnych,
- d) prawidłowość odwodnienia wykopu oraz dokładność wykonania wykopu (usytuowanie, wykończenie, naruszenie naturalnej struktury gruntu w miejscu posadowienia obiektu inżynierskiego itp.).

W przypadku sprawdzania ukopu należy określić:

- a) zgodność rodzaju gruntu w ukopie z dokumentacją geotechniczną,
- b) zachowanie stanu równowagi zboczy,
- c) stan odwodnienia oraz uporządkowanie terenu wokół ukopu.

Sprawdzenie wykonania nasypów polega na skontrolowaniu ich wykonania z wymaganiami podanymi w OST i SST ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- a) jakość gruntów wbudowanych w nasyp,
- b) prawidłowość wykonania poszczególnych warstw gruntu
- c) dokładność zagęszczania poszczególnych warstw.

W szczególności należy sprawdzać:

- a) przydatność wbudowanych gruntów do wykonania nasypu,
- b) prawidłowość rozmieszczenia poszczególnych gruntów w na sypie i ich odwodnienie,
- c) skontrolować zagęszczenie gruntu metodą wskaźnika zagęszczania gruntu lub metodą porównania modułów odkształcenia.

Sprawdzanie prawidłowości wykonania i zabezpieczenia skarp polega na skontrolowaniu zgodności wykonania z wymaganiami podanymi w OST i SST, tj. kontroli nachylenia skarpy i jej umocnienia za pomocą pomiarów.

Sprawdzenie zabezpieczenia wykonanych robót ziemnych lub obiektów przed napływem wody polega na skontrolowaniu jakości zabezpieczeń i zgodności z wymaganiami podanymi w OST i SST, ze szczególnym zwróceniem uwagi na właściwe wykonanie gródz, ujęcie i odprowadzenie wód opadowych oraz występowanie, ujęcie i odprowadzenie wysięków wodnych.

Z każdego sprawdzenia robót zanikających i robót możliwych do skontrolowania po ich ukończeniu należy sporządzić protokół, potwierdzony przez nadzór techniczny inwestora.

Dokonanie odbioru robót należy odnotować w dzienniku budowy wraz z ich oceną.

Sprawdzenia kontrolne w czasie wykonywania robót ziemnych powinny być przeprowadzone w takim zakresie, aby istniała możliwość sprawdzenia stanu i prawidłowości wykonania robót ziemnych przy odbiorze końcowym.

## 3. Dokładność wykonania wykopów

3.1. Dopuszczalne odchylenia od wymiarów liniowych oraz rzędnych podanych w projekcie nie powinny być większe niż:

- 0,2% - przy spadkach terenu,
- 0,5% - przy spadkach rowów odwadniających,
- $\pm 4$  cm - przy rzędnych w siatce kwadratów 40x40 m,
- $\pm 5$  cm - przy rzędnych dna wykopu pod fundamenty,
- $\pm 15$  cm - przy wymiarach w planie wykopu o szerokości dna większej niż 1,5 m,
- $\pm 5$  cm - przy wymiarach w planie wykopu o szerokości dna poniżej 1,5 m,
- $\pm 10\%$  - przy nachyleniu skarp.

3.2. Minimalne odchylenia rzędnych dna wykopu w przypadku układania w wykopach rurociągów nie powinny być większe niż:

- 3,0 cm - w gruntach spoistych,
- 5,0 cm - w gruntach wymagających wzmocnienia.

- 3.3. Szerokość wykopu, w którym jest przewidziana obudowa (rozparcie ścian wykopu), nie powinna różnić się od projektowanej więcej niż  $\pm 5$  cm, ze względu na konieczność wielokrotnego stosowania rozpór przy takich samych szerokościach wykopów i klinów grubości nie większej niż 5 cm.
- 3.4. Ściany wykopu rozpartego lub podpartego powinny być gładkie, bez wybrzuszeń i zagłębień, tak aby stalowe płyty, elementy ścianek szczelnych przylegały do gruntu całą swoją powierzchnią.
- 3.5. Minimalna odległość między równocześnie wykonywanymi sąsiednimi wykopami, którą należy liczyć od wewnętrznych ścian tych wykopów, przy zbliżonym kierunku osi powinna wynosić:
- 7,0 m - przy wykopie głębokości do 4,0 m,
  - 10,5 m - przy wykopie głębokości 4,0-6,0 m.
- Przy większych głębokościach odległości te powinny być obliczone indywidualnie.

#### **4. Dokładność wykonania nasypów**

W projekcie nasypu powinna być podana dokładność wymiarowa jego wykonania przy uwzględnieniu parametrów osiadania i zagęszczania dla poszczególnych rodzajów gruntów.

Jeżeli w projekcie brak jest takich danych, to można uwzględnić odchyłki wymiarowe.

Wynoszą one w przypadku:

- rzędnej korony  $\pm 2-5$  cm,
- szerokości korony  $\pm 5$  cm,
- szerokości podstawy  $\pm 15$  cm.

Odchylenia w spadku skarp, korony nasypu lub innych elementów nasypu określonych projektem, w którym zaprojektowano spadki, nie powinny przekraczać 5%.

### **XIX. ODBIÓR WYKONANYCH ROBÓT ZIEMNYCH**

#### **1. Ogólne wymagania odbioru robót**

Ogólne wymagania odbioru robót podano w OST.

Roboty wymienione w SST podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

#### **2. Dokumentacja niezbędna dla dokonania odbioru końcowego**

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być dokonywane na podstawie sprawdzeń dokonanych zgodnie z wymaganiami zawartymi w OST i SST i dokumentacji zawierającej:

- a) dziennik badań i pomiarów wraz z naniesionymi punktami kontrolnymi (szkice),
- b) zestawienia wyników badań jakościowych i laboratoryjnych wraz z protokołami sprawdzeń,
- c) robocze orzeczenia jakościowe,
- d) analizę wyników badań wraz z wnioskami,
- e) dokumentację rysunkową wraz opisami,
- f) inne dokumenty niezbędne do prawidłowego dokonania odbioru danego rodzaju robót ziemnych.

W dzienniku badań i pomiarów powinny być odnotowane wyniki badań wszystkich próbek oraz wyniki wszystkich sprawdzeń kontrolnych.

Na przekrojach powinny być naniesione wyniki pomiarów i miejsca pobrania próbek, a przekroje poprzeczne i pionowe powinny być wykonane z tych miejsc, w których kontrolowane były wymiary i nachylenia skarp lub spadki.

#### **3. Odbiór robót**

Odbiór gruntów przeznaczonych do wykonania danego rodzaju robót ziemnych powinien być dokonany przed wbudowaniem gruntów.

W przypadku gdy w wyniku kontroli grunt został określony jako nieprzydatny do wykonania robót ziemnych, nie powinien być użyty do wykonania danego rodzaju robót.

Grunt taki może być użyty do wykonania robót, jeżeli po uzgodnieniu z inwestorem i projektantem istnieje możliwość poprawienia jego właściwości, w wyniku określonego procesu technologicznego, w stopniu określonym projektem lub niniejszymi warunkami.

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy, albo które całkowicie zanikają (np. odbiór podłoża, przy gotowanie terenu, urządzenia odwadniające znajdujące się w nasypie, zagęszczenie poszczególnych warstw gruntów itp.).

Odbioru częściowego należy dokonać przed przystąpieniem do następnej fazy (części) robót ziemnych, uniemożliwiającej dokonanie odbioru robót poprzednio wykonanych w terminach późniejszych.

Z dokonanego odbioru częściowego robót powinien być sporządzony protokół, w którym powinna być zawarta ocena wykonanych robót oraz zgoda na wykonywanie dalszych robót. O dokonaniu odbioru częściowego robót (robót zanikających) należy dokonać zapisu w dzienniku budowy i sporządzić protokół odbioru. Odbiór końcowy robót powinien być przeprowadzony po zakończeniu robót ziemnych i powinien być dokonywany na podstawie protokołów z odbiorów częściowych i oceny aktualnego stanu robót.



W razie gdy jest to konieczne, przy odbiorze końcowym mogą być przeprowadzane badania lub sprawdzenia zalecone przez komisję odbiorczą. Z odbioru końcowego robót ziemnych należy sporządzić protokół, w którym powinna być zawarta ocena ostateczna robót i stwierdzenie ich przyjęcia. Fakt dokonania odbioru końcowego powinien być wpisany do dziennika budowy.

#### **4.Ocena wyników odbioru**

Jeżeli wszystkie badania i odbiory robót przewidziane w trakcie wykonywania robót i niniejszymi warunkami dały wynik dodatni, wykonane roboty powinny być uznane za zgodne z wymaganiami niniejszych warunków. W przypadku gdy chociaż jedno badanie lub jeden z odbiorów miały wynik ujemny i nie zostały dokonane poprawki doprowadzające stan robót ziemnych do ustalonych wymagań oraz gdy dokonany odbiór końcowy robót jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszych warunków. Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z wymaganiami warunków technicznych powinny być poprawione zgodnie z ustaleniami komisji odbiorczej i przedstawione do ponownego odbioru, z którego sporządzić należy nowy protokół odbioru końcowego robót.

### **XX. PRZEDMIAR, OBMIAR, ROZLICZENIE**

#### **1.Podstawowe zasady sporządzania przedmiaru i obmiaru robót**

Podstawowe zasady sporządzania przedmiaru i obmiaru robót podano w OST.

#### **2.Jednostki obmiaru**

Jednostką obmiaru jest: 1 m<sup>3</sup> oraz 1 m<sup>2</sup>.

#### **3.Obliczanie objętości robót ziemnych**

Objętości robót ziemnych oblicza się według przekrojów poprzecznych i profilów podłużnych wykopów, przekopów lub ukopów i wyraża się w m<sup>3</sup> gruntu rodzimego.

W wyjątkowych przypadkach, np. przy obliczaniu liczby środków transportowych, wydajności sprzętu mechanicznego lub przy wyraźnym zaznaczeniu w założeniach szczegółowych projektu nasypów, objętości robót kubaturowych oblicza się z uwzględnieniem współczynników spulchniania lub zagęszczenia.

W przypadku dokonywania pomiarów robót już wykonanych lub w trakcie wykonywania ilości gruntu obmierza się w stanie spulchnionym na odkładach lub środkach transportowych, a w celu ustalenia faktycznych objętości robót ziemnych stosuje się współczynniki zmniejszające, zależne od kategorii gruntu.

#### **2. Rozliczenie robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Sposób rozliczania prac towarzyszących i robót tymczasowych zgodnie z OST.

### **XXI. PRZEPISY, OPRACOWANIA POMOCNICZE**

#### **1. Przepisy związane**

- a) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. nr 207 poz. 2016 z 2003r)
- b) Roboty ziemne. Warunki techniczne wykonania i odbioru. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa 1994

#### **2. Normy**

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

PN-74/B-04452 Grunty budowlane, badania polowe,

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów

PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

Warunki techniczne wykonania

PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne

PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.

PN-EN 13331-1:2003 Systemy obudów do wykopów. Część 1. Dane wyrobów.

PN-EN 13331-2:2003 Systemy obudów do wykopów. Część 2. Ocena na podstawie obliczeń lub badań.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część I.

Wyd. 4. Arkady, Warszawa 1989.

Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonej temperatury.

ITB, Warszawa 1971.

Opracował:

mgr inż. architekt

Marek Dzięglewski

SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE  
CZĘŚĆ IX.3  
ROBOTY BETONOWE, ŻELBETOWE I ZBROJENIOWE

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE</b> .....	<b>1</b>
<b>CZĘŚĆ IX.3</b> .....	<b>1</b>
<b>ROBOTY BETONOWE, ŻELBETOWE I ZBROJENIOWE</b> .....	<b>1</b>
<b>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA</b> .....	<b>2</b>
<b>I. WARUNKI OGÓLNE</b> .....	<b>5</b>
1. WSTĘP .....	5
1. Przedmiot opracowania SST .....	5
2. Zakres stosowania SST .....	5
3. Zakres robót objętych SST .....	5
4. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	5
5. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST.....	5
<b>II. DOKUMENTACJA</b> .....	<b>5</b>
1. Dokumentacja konstrukcji betonowych i żelbetowych .....	5
2. Dokumentacja mieszanki betonowej .....	5
3. Dokumentacja zbrojenia .....	6
4. Dokumentacja powykonawcza .....	6
5. Dokumentacja prawna .....	6
6. Projekt organizacji robót .....	6
<b>III. MATERIAŁY POMOCNICZE, NIEZBĘDNE ROBOTY TYMCZASOWE I TOWARZYSZĄCE PRZY ROBOTACH BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH</b> .....	<b>6</b>
<b>IV. INFORMACJE NIEZBĘDNE DO PROWADZENIA ROBÓT A ZWIĄZANE Z TERENEM BUDOWY I ORGANIZACJĄ ROBÓT</b> .....	<b>6</b>
<b>V. MATERIAŁY</b> .....	<b>6</b>
1. Warunki ogólne stosowania materiałów .....	6
2. Charakterystyka i rodzaje betonu .....	7
3. Beton zwykły .....	8
4. Mieszanka betonowa .....	10
5. Beton wodoszczelny .....	11
6. Beton hydrotechniczny .....	11
<b>VI. ZBROJENIE KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH</b> .....	<b>12</b>
1. Informacje ogólne .....	12
2. Klasy i gatunki stali zbrojeniowej .....	12
3. Pręty zbrojeniowe .....	13
4. Siatki zbrojeniowe i szkielety zgrzewane.....	13
5. Materiały spawalnicze.....	14
6. Podkładki dystansowe .....	14
7. Elementy kotwiące.....	14
8. Warunki stosowania materiałów .....	14
9. Wymagania szczegółowe dla materiałów .....	14
10. Składowanie materiałów .....	14
11. Deklaracja zgodności.....	14

12. Sprzęt do wykonywania robót zbrojarskich .....	14
<b>VII. ZASADY WYKONANIA ROBÓT ZBROJENIOWYCH.....</b>	<b>14</b>
1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót .....	14
2. Przygotowanie zbrojenia .....	14
3. Montaż zbrojenia .....	15
4. Zasady zbrojenia elementów .....	15
5. Zasady BHP .....	16
6. Kontrola jakości robót .....	16
<b>VIII. SKŁADOWANIE MAGAZYNOWANIE I PRZECHOWYWANIE MATERIAŁÓW .....</b>	<b>17</b>
<b>IX. DEKLARACJA ZGODNOŚCI.....</b>	<b>17</b>
<b>X. TRANSPORT I WARUNKI DOSTAWY .....</b>	<b>17</b>
1. Ogólne zasady transportu .....	17
2. Transport za pomocą urządzeń samochodowych oraz pojemnikami przemieszczanymi siłą ludzką.....	17
3. Transport zbrojenia.....	18
<b>XI. WYTWARZANIE I TRANSPORT MIESZANKI BETONOWEJ .....</b>	<b>18</b>
<b>XII. KONTROLA WYKONYWANIA I JAKOŚCI BETONU .....</b>	<b>19</b>
1. Wymagania ogólne .....	19
2. Kontrola jakości składników betonu.....	19
3. Kontrola procesu wykonywania betonu .....	19
4. Kontrola jakości mieszanki betonowej.....	20
5. Kontrola wytrzymałości betonu na ściskanie .....	20
6. Kontrola nasiąkliwości i mrozoodporności betonu.....	20
7. Kontrola przepuszczalności wody przez beton .....	20
8. Dokumentacja z kontroli jakości betonu .....	20
9. Kontrola jakości stali zbrojeniowej.....	20
<b>XIII. MASZYNY I SPRZĘT ZALECANE I NIEZBĘDNE DO WYKONANIA ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH .....</b>	<b>21</b>
1. Wymagania ogólne .....	21
2. Zagęszczanie mieszanki betonowej.....	22
3. Prostowanie i cięcie prętów zbrojeniowych .....	22
4. Gięcie prętów zbrojeniowych ręcznie i mechanicznie .....	22
<b>XIV. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA PLACU BUDOWY.....</b>	<b>22</b>
<b>XV. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH .....</b>	<b>22</b>
1. Ogólne zasady wykonania robót .....	22
2. Deskowanie .....	23
3. Zbrojenie .....	24
4. Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów.....	25
5. Montaż zbrojenia z siatek zgrzewanych i szkieletów płaskich .....	25
6. Montaż zbrojenia ze szkieletów przestrzennych .....	25
7. Betonowanie .....	25
8. Przerwy w betonowaniu.....	29
9. Osadzanie elementów kotwiących .....	30

<b>XVI. ROBOTY BETONOWE W OKRESIE OBNIŻONYCH TEMPERATUR .....</b>	<b>30</b>
<b>XVII. PIELĘGNACJA ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH.....</b>	<b>30</b>
1. Ogólne wymagania .....	30
2. Twardnienie betonu w warunkach naturalnych i jego pielęgnacja .....	30
3. Kontrola i pielęgnacja świeżych betonów .....	31
4. Naprawa betonów.....	32
<b>XVIII. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH .....</b>	<b>32</b>
1. Ogólne wymagania .....	32
2. Kontrola wykonania i montaż zbrojenia - wymagania ogólne.....	32
3. Kontrola wykonywania i jakości betonu - wymagania ogólne.....	33
4. Sprawdzenie jakości wykonanych robót.....	33
<b>XIX. PRZEDMIAROWANIE I OBMAROWANIE ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH .....</b>	<b>34</b>
1. Podstawowe zasady sporządzania przedmiaru i obmiaru robót .....	34
2. Forma przedmiaru i jednostki miary .....	34
<b>XX. ODBIORY ROBÓT .....</b>	<b>35</b>
1. Odbiór końcowy deskowań.....	35
2. Dokumentacja z odbioru i ocena jakości wykonania zbrojenia .....	35
3. Odbiór końcowy elementów betonowych i żelbetowych .....	35
<b>XXI. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH .....</b>	<b>36</b>
<b>XXII. PRZEPISY I OPRACOWANIA POMOCNICZE .....</b>	<b>36</b>
1. Przepisy związane .....	36
2. Normy .....	37

# I. WARUNKI OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1. Przedmiot opracowania SST

Przedmiotem opracowania jest szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) wykonania i odbioru robót betonowych, żelbetowych i zbrojeniowych, która powinna być dotrzymywana przy wykonywaniu robót związanych z ze wznoszeniem obiektów budowlanych: budynków, budowli, obiektów małej architektury i urządzeń budowlanych, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji pod nazwą: „Budowa zespołu urządzeń sportowych w Proboszczewicach, gmina Stara Biała”.

### 2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) została wykonana w oparciu o dokumentację projektową, która będzie dokumentem przetargowym i załącznikiem do umowy przy realizacji i rozliczaniu robót inwestycyjnych według ustawy o zamówieniach publicznych.

### 3. Zakres robót objętych SST

Opracowanie obejmuje:

- deskowanie robót betonowych i żelbetowych,
- wymogi podstawowe i skład betonów,
- zbrojenie obiektów betonowych,
- wykonanie obiektów betonowych,
- wykonanie obiektów żelbetowych.

### 4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano OST.

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

### 5. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST

Określenia użyte w niniejszej ST są zgodne z określeniami zawartymi w OST.

## II. DOKUMENTACJA

### 1. Dokumentacja konstrukcji betonowych i żelbetowych

1.1. Dokumentacja projektowa dotycząca wykonania konstrukcji betonowych i żelbetowych została przygotowana zgodnie z normami i obowiązującymi przepisami budowlanymi.

Rozwiązania konstrukcyjne zostały opisane w części tekstowej i graficznej dokumentacji budowlanej.

1.2. W trakcie robót dopuszcza się uzasadnione zmianą, np. warunków technicznych lub geotechnicznych podłoża, bądź poziomu wód gruntowych, odstępstwa od projektu polegające na wprowadzeniu korekt, pod warunkami:

- ich udokumentowania, potwierdzonym przez nadzór techniczny, zapisem w dzienniku budowy,
- zmiana w stosunku do zatwierdzonego projektu powinna być dokonana przez projektanta danego rozwiązania lub na podstawie jego pisemnej zgody przez nadzór techniczny pod warunkiem, że osoba dokonująca zmian ma uprawnienia do projektowania uzyskane na podstawie obowiązujących przepisów.

1.3. Projekt organizacji robót betonowych i żelbetowych powinien być dostosowany do rodzaju i wielkości wznoszonego obiektu oraz przyjętych zasad wykonywania robót.

### 2. Dokumentacja mieszanki betonowej

Przygotowanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane odpowiednio do parametrów betonów określonych w dokumentacji projektowej i ze składników odpowiadających normom państwowym, na które producent danego składnika wystawił zaświadczenie o jakości.

Mieszanka betonowa powinna być wykonywana zgodnie z recepturą roboczą, ustaloną na podstawie wyników badań laboratoryjnych w dostosowaniu do jakości surowców, stopnia ich zawilgocenia, pory roku i innych wymagań wynikających z projektu lub ustaleń między wykonawcą robót a projektantem.

Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przechowywana przez wykonawcę robót i dołączona do dokumentacji powykonawczej danego obiektu.

Jeżeli dla różnych fragmentów budowli pojawia się potrzeba ustalenia odmiennej receptury, to każda z nich stanowi oddzielny dokument i powinna być przechowywana oraz dołączona do dokumentacji powykonawczej danego obiektu.

Wszelkie zmiany dokonywane przez laboratorium w ostatniej recepturze powinny być odnotowywane w dzienniku budowy lub dzienniku betonowania danej konstrukcji, jeżeli taki był prowadzony. W okresie przygotowania mieszanek betonowych, ich transportu i układania w konstrukcji należy prowadzić dziennik zmian atmosferycznych (dane meteorologiczne), ze szczególnym zwróceniem uwagi na okresy poniżej +5°C i powyżej 25°C. Dane te powinny być odnotowywane w dzienniku betonowania, jeżeli taki jest na budowie prowadzony, lub w dzienniku budowy.

### **3. Dokumentacja zbrojenia**

3.1. Projekt zbrojenia określa dane niezbędne do prawidłowego wykonania zbrojenia w określonych warunkach wykonania.

3.2. Na rysunkach konstrukcji żelbetowych podano stosownie do potrzeb:

- klasę stali i znak gatunku stali prętów zbrojeniowych i innych elementów stalowych,
- liczbę i średnicę prętów zbrojeniowych,
- zwymiarowany kształt prętów zbrojenia oraz uchwytów montażowych.

Zmiana klasy lub gatunku stali podanych w projekcie zbrojenia może być dokonana przez projektanta danej konstrukcji, lub - pod warunkiem uzyskania pisemnej zgody projektanta - przez inspektora nadzoru inwestorskiego lub nadzoru technicznego. Zmiana powinna być zaznaczona na rysunkach i potwierdzona wpisem do dziennika budowy.

### **4. Dokumentacja powykonawcza**

Dokumentacja powinna zawierać:

- uaktualniony (o ile zaistnieje taka konieczność) projekt obiektów lub urządzeń z naniesionymi zmianami potwierdzonymi przez nadzór techniczny inwestora,
- dziennik budowy i dzienniki badań przeprowadzonych w laboratorium,
- ważniejsze wyniki badań laboratoryjnych i dokonanych na ich podstawie zmian w technologii wykonywania,
- wyniki odbiorów częściowych robót oraz robót zanikających.

### **5. Dokumentacja prawna**

Roboty budowlane można rozpocząć jedynie na podstawie ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę, zgodnie z obowiązującymi przepisami i zgodnie z warunkami zawartymi w OST.

### **6. Projekt organizacji robót**

Roboty betonowe i żelbetowe powinny być wykonane na podstawie projektów organizacji robót zgodnie z warunkami podanymi w OST.

## **III. MATERIAŁY POMOCNICZE, NIEZBĘDNE ROBOTY TYMCZASOWE I TOWARZYSZĄCE PRZY ROBOTACH BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH**

1. Deskowania,

2. Zabezpieczenie wykonywanych przy pielęgnacji obiektów betonowych lub żelbetowych w okresach obniżonych i podwyższonych temperatur, opadów atmosferycznych itp.

## **IV. INFORMACJE NIEZBĘDNE DO PROWADZENIA ROBÓT A ZWIĄZANE Z TERENEM BUDOWY I ORGANIZACJĄ ROBÓT**

Zgodnie z warunkami podanymi w OST, a w szczególności informacje dotyczące:

- organizacji robót,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy,
- zaplecza wykonawcy,
- warunków dotyczących organizacji ruchu
- ogrodzeń,
- zabezpieczenia dróg publicznych

## **V. MATERIAŁY**

### **1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

Przygotowanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane ze składników odpowiadających odpowiednim normom. Zbrojenie powinno odpowiadać warunkom zgodnym z SST.

Elementy stalowe do mocowania marek zakotwione w betonie winny spełniać wymogi projektowe. Przy wykonywaniu robót żelbetowych należy przestrzegać kolejności i zasad organizacji robót żelbetowych i betonowych.

## 2. Charakterystyka i rodzaje betonu

Beton jest materiałem sztucznym składającym się z kruszywa (wypełniacze), spoiwa (najczęściej cementu) i wody, a także ewentualnie odpowiednich domieszek i dodatków.

Po zmieszaniu tych składników (utworzeniu mieszanki betonowej), dobranych w odpowiednich proporcjach, zaczyn cementowy (cement zmieszany z wodą) twardnieje w wyniku zachodzących w nim reakcji fizyczno-chemicznych i zapewnia zespolenie mieszanki w monolityczną całość.

Kruszywo powinno mieć odpowiednią wytrzymałość, dostosowaną do projektowanej wytrzymałości betonu, duży moduł sprężystości, dobrą przyczepność ziarn do zaczynu cementowego, małą nasiąkliwość, trwałość i odporność na działanie wpływów atmosferycznych.

Cement jest składnikiem betonu mającym zasadniczy wpływ na jego wytrzymałość.

Najczęściej stosuje się cementy powszechnego użytku, którymi są cementy: portlandzki, portlandzki mieszany, hutniczy i pucolanowy.

Woda w mieszance betonowej zapewnia wiązanie cementu oraz zwilża powierzchnie ziaren kruszywa, dzięki czemu nadaje mieszance odpowiednią konsystencję (ciekłość).

Zależnie od rodzaju użytego kruszywa i technologii wytwarzania otrzymuje się beton o różnej gęstości objętościowej. Rozróżnia się betony:

- lekkie o gęstości objętościowej do 2000 kg/m<sup>3</sup>,
- zwykłe, o gęstości objętościowej 2000-2600 kg/m<sup>3</sup>,
- ciężkie, o gęstości objętościowej większej niż 2600 kg/m<sup>3</sup>

Betony można też klasyfikować według innych kryteriów. I tak rozróżnia się:

- ze względu na funkcję spełnianą w obiekcie budowlanym: beton konstrukcyjny, konstrukcyjno-izolacyjny oraz izolacyjny,
- ze względu na miejsce przygotowania mieszanki betonowej: beton wykonany na placu budowy i beton towarowy, wykonany z mieszanki betonowej przygotowanej zazwyczaj poza placem budowy w specjalnej wytwórni,
- ze względu na zastosowanie: beton drogowy, mostowy, chemoodporny i architektoniczny (dekoracyjny),
- ze względu na technologiczne warunki pracy: beton hydrotechniczny, żaroodporny, kwasoodporny, wodoszczelny, mrozoodporny, o podwyższonej odporności na ścieranie, itp.
- ze względu na rodzaj kruszywa: beton żwirowy, żuźłowy, keramzytowy, itp.
- w zależności od sposobu zagęszczania: beton zagęszczany ręcznie, zagęszczany mechanicznie (wibrowany, próżniowany, natryskiwany, prasowany, wirowany, samozagęszczony, itp.).
- w zależności od sposobu dojrzewania: beton dojrzewający w warunkach naturalnych, obrabiany cieplnie, (np. naparzony), itp.

Poszczególne betony mogą należeć do różnych grup klasyfikacji. Na przykład beton może być zwykły, towarowy i konstrukcyjny. Podstawową właściwością mechaniczną betonu jest jego wytrzymałość na ściskanie. Inne właściwości, jak wytrzymałość na rozciąganie czy docisk, rozpatruje się przeważnie jako funkcje tej wytrzymałości.

Ze względu na wytrzymałość betonu na ściskanie na ogół rozróżnia się:

- beton zwykły (BZ) o wytrzymałości do 50 MPa,
- beton wysokowartościowy (BWW) o wytrzymałości od 50 do 100 MPa,
- beton bardzo wysokowartościowy (BBWW) o wytrzymałości od 100 do 150 MPa,
- beton ultrawysokowartościowy (BUWW) o wytrzymałości powyżej 150 MPa.

Uzyskanie betonów wysokowartościowych wymaga doboru odpowiedniego składu mieszanki betonowej (użycia właściwego kruszywa, cementu, superplastyfikatorów, mikrokrzemionki, mączki kwarcowej, itp.) i stosowania właściwej technologii ich wykonania.

Wytrzymałość betonu zależy od wielu czynników, a przede wszystkim od uziarnienia i jakości kruszywa, ilości oraz jakości cementu i wody, a także od technologii produkcji mieszanki betonowej, warunków dojrzewania betonu w konstrukcji i wieku betonu.

Podstawowym parametrem przyjmowanym w projektowaniu składu mieszanki betonowej jest wskaźnik wodno-cementowy w/c, tj. stosunek wagowy wody do cementu.

Przy danej ilości cementu tym większa jest wytrzymałość betonu, im mniejsza jest wartość w/c. ze względu na niezbędną ilość wody do wiązania i twardnienia zaczynu cementowego wskaźnik w/c powinien wynosić około 0,2. Jednak z uwagi na wymagania technologiczne związane z formowaniem elementów konstrukcji przyjmuje się na ogół w/c w 0,4÷0,6.

Trzeba dodać, że do wykonania konstrukcji stosuje się beton zwykły klas: B15, B20, B30, B37, B45, B50, B55, B60.

W poszczególnych rodzajach konstrukcji należy używać betonu klasy nie niższej niż podana poniżej:



Najniższe klasy betonu do poszczególnych rodzajów konstrukcji (wg PN-B-03264:2002)

Rodzaj konstrukcji	Najniższa klasa betonu
Konstrukcje betonowe	B15
Konstrukcje betonowe - zbrojeniowe stałą klasą A-0, A-I, A-II i A-III	B15
Konstrukcje betonowe - zbrojone stałą A-IIIN	B20
Konstrukcje sprężone - kablobetonowe	B30
Konstrukcje sprężone - strunobetonowe	B37
Konstrukcje Żelbetowe poddane obciążeniu wielokrotnie zmiennemu	B30

### 3. Beton zwykły

Beton zwykły uzyskuje się z mieszanki betonowej, w której skład wchodzi: kruszywo mineralne o frakcjach piaskowych (do 2 mm) i grubszych, cement, woda oraz ewentualne dodatki mineralne (udział w mieszance przekraczający 5% masy cementu) i domieszki chemiczne (udział do 5% masy cementu).

#### 3.1. Cement

Do betonów należy stosować cementy odpowiadające wymaganiom podanym w normach państwowych. Cementy importowane mogą być użyte do betonów po zakwalifikowaniu ich do odpowiedniej marki i rodzaju wg norm państwowych.

Cementy dostarczone w workach, a różniące się rodzajem, marką oraz świadectwem jakości, powinny być magazynowane oddzielnie, w sposób umożliwiający łatwe ich rozróżnienie. Cementy dostarczane luzem, a różniące się rodzajem, marką oraz świadectwem jakości, powinny być składowane w oddzielnych silosach. Silosy powinny być oznaczone w sposób umożliwiający rozróżnienie cementu.

#### 3.2. Kruszywa

Do betonów należy stosować kruszywa mineralne zgodnie z normami państwowymi.

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia.

Do betonu należy stosować kruszywo o marce nie niższej niż klasa betonu.

Uziarnienie kruszywa powinno zapewnić uzyskanie szczelnej mieszanki betonowej o wymaganej konsystencji przy możliwie najmniejszym zużyciu cementu i wody, prawidłowego zagęszczenia oraz odpowiedniej urabialności.

Kruszywo mineralne może być naturalne (kruszywo w stanie naturalnym) lub łamane.

Rozróżnia się trzy podstawowe grupy asortymentowe tego kruszywa:

- piasek, piasek łamany (ziarna o średnicy 0-2 mm),
- żwir, grys, grys z otoczków (ziarna o średnicy od 2 mm do  $d_{max}$ , przy czym  $d_{max}=16;31,5$  lub 63 mm),
- mieszankę kruszywa naturalnego sortowaną, kruszywa łamanego i otoczków.

W zależności od uziarnienia kruszywo dzieli się na trzy rodzaje:

- drobne o ziarnach do 4 mm,
- grube o ziarnach 4 do 63 mm,
- bardzo grube o ziarnach 63 do 250 mm.

Ze względu na cechy jakościowe kruszywo dzieli się na:

- odmiany I i II, zależnie od zawartości grudek gliny w kruszywach łamanych ze skał węglanowych i/lub nasiąkliwości w grysach ze skał magmowych i metamorficznych,
- gatunki 1 i 2, zależnie od zawartości poszczególnych frakcji w kruszywie,
- marki 10, 20, 30, 50 zależnie od przydatności do odpowiedniej klasy betonu,

Cechy fizyczne poszczególnych asortymentów i marek kruszyw do betonów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-86/B-06712. W przypadku betonu o określonym stopniu mrozoodporności lub wodoszczelności zaleca się stosowanie kruszywa marki nie niższej niż 20. Zalecane łączne graniczne krzywe uziarnienia kruszyw do betonu podano w PN-88/B-06250. Przy ustalaniu proporcji kruszyw frakcji piaskowej i grubszych należy brać pod uwagę urabialność mieszanki betonowej. Ta urabialność powinna być stosowana do warunków formowania, które są określane przez:

- kształt i wymiary konstrukcji, elementu lub wyrobu oraz ilość zbrojenia,
- zakładaną gładkość i wygląd powierzchni betonu,
- sposoby układania i zagęszczania mieszanki betonowej (ręczne przez sztychowanie lub ubijanie, mechaniczne przez wibrowanie, ubijanie, prasowanie, itd.).

Dostosowanie urabialności mieszanki betonowej do wymienionych warunków polega na doborze odpowiedniej ilości zaprawy i łącznej ilości cementu i frakcji kruszywa poniżej 0,125 mm (przedstawiono w tabeli poniżej wg PN-88/B-06250) oraz konsystencji.

Rodzaje wyrobów elementów lub konstrukcji	Zalecana ilość zaprawy w dm <sup>3</sup> na 1 m <sup>3</sup> mieszanki betonowej	Najmniejsza suma objętości absolutnych cementu i ziaren kruszywa poniżej 0,125 mm w dm <sup>3</sup> na 1 m <sup>3</sup> mieszanki betonowej
żelbetowe i betonowe konstrukcje masywne o najmniejszym wymiarze przekroju większym niż 500 mm i kruszywie do 63 mm	400-500	70
Sprężone, Żelbetowe i betonowe wyroby, elementy konstrukcje o najmniejszym wymiarze przekroju większym niż 60 mm i kruszywie do 31,5 mm	450-550	80
Sprężone, Żelbetowe i betonowe wyroby, elementy konstrukcje o najmniejszym wymiarze i przekroju większym niż 60 mm i kruszywie do 16 mm	500-550	95

Konsystencję mieszanki betonowej sprawdza się metodą Ve-Be lub metodą stożka opadowego. Betony o konsystencji półciekłej i ciekłej zaleca się uzyskiwać w wyniku stosowania domieszek uplastyczniających lub upłynniających. Wymagane wskaźniki konsystencji mieszanek betonowych, zależne od metod badań, podano w tabeli (wg PN-88?B-06250):

Konsystencja i jej symbol	Sposoby zagęszczania i warunki formowania (kształt przekroju, ilość zbrojenia)	Wskaźnik wg metody:	
		Ve-Be, s	Stożka opadowego, cm
Wilgotna K-1	Mieszanki wibrowane (powyżej 100 Hz) i wibroprasowane, przekroje proste, rzadko zbrojone	≥28	-
Gęstoplastyczna K-2	Mieszanki wibrowane lub ubijane ręcznie, przekroje proste, rzadko zbrojone)	27-14	-
Plastyczne K-3	Mieszanki wibrowane i ręcznie sztychowane, przekroje proste, normalnie zbrojone (około 1-2,5%) lub mieszanki wibrowane w przekroju złożone, rzadko zbrojone,	13-7 (metoda zalecana)	2-5
Półciekła K-4	Mieszanki wibrowane lub ręcznie sztychowane, przekroje złożone, gęsto zbrojone lub ręcznie sztychowane, proste przekroje, normalnie zbrojone	≤6	6-11 (metoda zalecana)
Ciekła K-5	Mieszanki ręcznie sztychowane	-	12-15

Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Do wykonania mieszanek betonowych stosuje się cementy powszechnego użytku: portlandzki (CEM I), portlandzki mieszany (CEM II), hutniczy (CEM III) i pucolanowy (CEM IV).

Rozróżnia się sześć klas cementu: 32,5; 32,5R; 42,5; 42,5R; 52,5 i 52,5R, (symbol R oznacza cement o wysokiej wytrzymałości wczesnej).

Szczegółowe informacje dotyczące cementu powszechnego użytku są zawarte w instrukcji ITB nr 356/98[8]. Zalecane uziarnienie kruszyw: drobnego (0-2 mm) i grubego (powyżej 2 mm).

Do betonu do konstrukcji żelbetowych należy stosować kruszywo przechodzące przez sito o boku oczka kwadratowego 32 mm.

### 3.3. Woda

Do produkcji betonu należy używać wody o właściwościach określonych w normach państwowych. Woda stosowana do mieszanki betonowej powinna spełniać wymagania PN-88/B-32250. Nie powinna zawierać składników wpływających niekorzystnie na wiązanie i twardnienie betonu.

W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić jej odpowiednie badanie. Ogólnie należy stwierdzić, że woda pitna (oprócz wód mineralnych) nadaje się do mieszanek betonowych. Wymagania ogólne dotyczące wody do mieszanek betonowych i zapraw (wg PN-88/B-32250) podano w tabeli poniżej:

Barwa	Powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej
Zapach	Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego
Zawiesina	Woda nie powinna zawierać zawiesiny
pH	≥4

### 3.4. Domieszki i dodatki

Do zmiany warunków wiązania i twardnienia betonu, poprawy właściwości mieszanki bez zmian w zawilgoceniu kruszywa powodująca w stosunku do poprzedniej receptury roboczej zmianą zawartości całkowitej ilości wody zarobowej w 1 m<sup>3</sup> mieszanki betonowej o więcej niż ± 5 dm<sup>3</sup>.

Jest to tzw. korekta receptury roboczej.

Domieszki chemiczne stosuje się w celu poprawienia różnych właściwości mieszanki betonowej i betonu.

Domieszki mają postać płynu lub proszku. W zależności od głównych funkcji domieszki można (wg instrukcji ITB nr 358/98) podzielić na: przyspieszające, opóźniające, redukujące wodę, napowietrzające.

Klasyfikacja domieszek chemicznych wg PN-85/b-23010.

Całkowita ilość domieszek chemicznych powinna wynosić 0,2÷5% masy cementu. Domieszki płynne stosowane w ilości przekraczającej 3 l/m<sup>3</sup> mieszanki betonowej należy brać pod uwagę przy obliczaniu wskaźnika wodno-cementowego w/c/

Wpływ domieszki na mieszankę betonową zależy od: rodzaju cementu, rodzaju i ilości domieszki, wartości wskaźnika w/c. Różne rodzaje cementu, a także różne partie cementu z tego samego źródła mogą wymagać użycia różnej ilości tej samej domieszki do osiągnięcia jej założonego wpływu.

Domieszki przyspieszające są dodawane do mieszanki betonowej w celu skrócenia czasu wiązania i/lub twardnienia betonu, a więc przyspieszenia tzw. wczesnej wytrzymałości betonu.

Tego rodzaju domieszki stosuje się w przypadku potrzeby szybszego rozformowania elementu betonowego, w mieszankach betonowych używanych np. w naprawach, itp. Domieszki opóźniające spowalniają wiązanie cementu, jego twardnienie i efekt cieplny twardnienia. Stosuje się je:

- do betonu towarowego przewożonego na dalekie odległości, zwłaszcza przy wyższej temperaturze (powyżej 18°C),
- przy betonowaniu elementów o dużych przekrojach w celu zapobiegania występowaniu rys,
- przy betonowaniu w upalne dni.

Domieszki redukujące wodę, tzn. domieszki uplastyczniające i upłynniające - plastyfikatory i superplastyfikatory, zmniejszają wodożądność i/lub polepszają urabialność mieszanki betonowej.

Mogą też dodatkowo powodować opóźnienie lub przyspieszenie wiązania bądź twardnienia betonu.

Domieszki napowietrzające powodują powstanie w betonie systemu mikroporów, co zapewnia zwiększenie mrozoodporności betonu oraz jego odporności na działanie środków odladzających.

Dodatki te wpływają też na poprawę urabialności mieszanki betonowej. Stosowane są też inne domieszki, w tym tzw. domieszki kompleksowe, charakteryzujące się kombinowanym działaniem dwu-lub nawet trójfunkcyjnym.

Nieodpowiednie stosowanie oraz niedokładne dozowanie domieszek może być przyczyną pogorszenia efektów ich działania, a nawet uzyskania niepożądanych efektów w mieszance betonowej, polegających np. na braku lub nadmiernym przyspieszeniu wiązania, itp.

Zastosowanie odpowiedniej domieszki powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej. Powinno też być zgodne z aprobatami technicznymi, bądź normami dotyczącymi poszczególnych domieszek oraz dostosowane do rodzaju stosowanego cementu.

Domieszki dozuje się głównie w sposób wagowy (w stosunku do masy cementu).

Dodatki stosowane do mieszanki betonowej (mogą one być również składnikami cementu), to przede wszystkim popiół lotny, granulowany żużel wielkopiecowy, pucolany i pył krzemionkowy.

Są one dozowane w celu zmniejszenia kosztów wytwarzania, bądź zmodyfikowania właściwości betonu.

Dodatki stosuje się w ilości większej niż 5% w stosunku do masy cementu. Zastosowanie dodatku powinno wynikać z opracowanej recepty (składu) mieszanki betonowej.

## 4. Mieszanka betonowa

Do wykonywania konstrukcji betonowych i żelbetowych można stosować mieszankę betonową wykonywaną samodzielnie przez wykonawcę lub mieszankę betonową wykonywaną w wytwórni tzw. "beton towarowy". Składniki mieszanki betonowej jak i sama mieszanka muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej SST i dokumentacji projektowej.

Mieszanka betonowa powinna odpowiadać klasie podanej w projekcie oraz spełniać wymagania norm: PN-8-10040:1999, PN88'-06250 lub PN-ENV 206-1.

W przypadku stosowania mieszanki wykonywanej samodzielnie przez wykonawcę produkcja mieszanki betonowej powinna się odbywać na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez inżyniera. Wykonawca musi posiadać własne laboratorium lub też za zgodą inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium.

## **5. Beton wodoszczelny**

### 5.1. Właściwości i przygotowanie mieszanki betonowej

Wykonywanie betonu wodoszczelnego powinno być zgodne z ogólnymi zasadami podanymi w normach państwowych z uwzględnieniem następujących wymagań dodatkowych:

- wskaźnik cementowo-wodny powinien być zgodny z założeniami projektowymi,
- przed przystąpieniem do wykonania należy sprawdzić laboratoryjnie wodoszczelność betonu,
- mieszanka betonowa powinna być co najmniej o konsystencji gęstoplastycznej,
- rodzaj i ilość dodatków uszczelniających powinny być dobierane na podstawie prób laboratoryjnych, albo wytycznych producentów dodatków.

Zagęszczanie betonu wodoszczelnego powinno być wyłącznie mechaniczne.

Beton wodoszczelny należy utrzymać w stałym nawilżeniu wodą przez co najmniej 14 dni oraz chronić przed bezpośrednimi wpływami atmosferycznymi do czasu uzyskania przez niego wymaganej wytrzymałości na ściskanie.

### 5.2. Zasady ustalania składu betonu wodoszczelnego

Skład betonu wodoszczelnego może być ustalony dowolną metodą i powinien być sprawdzany doświadczalnie w drodze badań wstępnych z uwzględnieniem rzeczywistych warunków wykonywania betonu, zakładając, że beton o wymaganych właściwościach należy uzyskać przy najmniejszej ilości cementu.

Przy ustalaniu składu betonu wodoszczelnego należy uwzględnić:

- cechy fizyczne wynikające z funkcji i przeznaczenia wykonywanego betonu, zwłaszcza cechy decydujące o trwałości w czasie eksploatacji (porowatość, nasiąkliwość, wodoszczelność i ew. inne),
- wymaganą wytrzymałość betonu zgodnie z normą państwową,
- wymaganą konsystencję i urabialność zgodnie z normą państwową.

Beton wodoszczelny powinien mieć klasę nie niższą niż B17,5.

## **6. Beton hydrotechniczny**

### 6.1. Cement

Do betonu hydrotechnicznego należy stosować cemeny o właściwościach technicznych zgodnych z normami państwowymi pod warunkiem uwzględnienia wymagań określonych dla tych spoiw w niniejszych SST i normach na beton hydrotechniczny.

Ciepło hydratacji cementów do betonu hydrotechnicznego układanego w konstrukcjach masywnych o przekroju poprzecznym powyżej 1,5 m powinno być zgodne z normami państwowymi.

W przypadku dodawania do cementu drobno mielonych dodatków hydraulicznych ciepło hydratacji należy oznaczać łącznie dla cementu i dodatków.

Początek wiązania cementów do wykonywania betonów hydrotechnicznych w konstrukcjach masywnych o przekroju poprzecznym powyżej 1,5 m nie powinien nastąpić wcześniej niż po 5 godz. i nie później niż po 10 godz., licząc od chwili zarobienia mieszanki betonowej wodą.

W przypadku przeznaczenia cementów do wykonywania betonu hydrotechnicznego w konstrukcjach masywnych należy ustalić dla danej konstrukcji wymagania techniczne dla cementów oraz kontrolować ściśle ich jakość w ciągu całego okresu trwania budowy.

### 6.2. Kruszywo

Do betonów hydrotechnicznych należy stosować kruszywo mineralne w postaci piasków, żwirów lub kruszyw łamanych, których właściwości techniczne odpowiadają wymaganiom określonym w normach na beton hydrotechniczny.

Kruszywo naturalne (piasek, żwir) powinno być zbadane na zawartość skał osadowych.

Stosowanie kruszyw zawierających skały osadowe jest dopuszczalne po laboratoryjnym zbadaniu betonu z tego rodzaju kruszywa na wytrzymałość na ściskanie oraz odporność na działanie danego środowiska wodnego.

Cechy fizyczne i chemiczne piasku powinny odpowiadać wymaganiom określonym dla piasków do betonu zwykłego, z tym, że zależnie od położenia betonu hydrotechnicznego w budowlu piasek powinien spełniać dodatkowo wymagania zgodnie z normami państwową.

Żwir i kruszywo łamane powinno odpowiadać wymaganiom normy jak dla betonu zwykłego, z tym, że zawartość ziaren wydłużonych i płaskich nie powinna być większa niż 20% w stosunku do masy.

W przypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się w konstrukcjach hydrotechnicznych kruszywo o uziarnieniu do 120 mm. Ilość frakcji kruszywa w betonie powinna odpowiadać normom państwowym.

### 6.3 Woda

Woda do betonu hydrotechnicznego powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normach państwowych.

### 6.4. Dodatki i domieszki

W razie potrzeby można stosować do betonu hydrotechnicznego drobno zmielone aktywne lub wypełniające dodatki mineralne oraz powierzchniowo czynne domieszki organiczne.

Ilość i wpływ dodatków i domieszek na właściwości mieszanki betonowej i stwardniałego betonu należy ustalić w laboratorium badawczym.

Dodatki do betonu hydrotechnicznego można stosować jak do betonu zwykłego, w ilości nie przekraczającej 20% ciężaru cementu, i odpowiadać normom państwowym lub wytycznym producenta dodatków.

Jako domieszki zabezpieczające beton przed przesiąkaniem wody lub działaniem wód agresywnych można stosować związki chemiczne, jednak użycie ich wymaga uprzedniego sprawdzenia dopuszczalności do stosowania.

### 6.5. Właściwości betonu

W zależności od rzeczywistych warunków pracy beton powinien odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych.

W zależności od sposobu układania i zagęszczania mieszanki betonowej, od wymiarów elementów konstrukcji i od procentu zbrojenia, konsystencja mieszanki betonów powinna być zgodna z polską normą. Hydrotechniczny beton podwodny i beton w strefie zmiennych położenia zwierciadła wody powinien być odporny na chemiczne, niszczące działanie wody.

Określenie stopnia agresywności wody jako środowiska, w którym będzie znajdował się beton, wybór rodzaju cementu i ewentualne zastosowanie środków podwyższających odporność betonu na działanie wód agresywnych powinny być zgodne z normami państwowymi.

Wodoszczelność betonu stref wewnętrznych budowli powinna być uzależniona od wartości parcia hydrostatycznego. Dla konstrukcji cienkościennych narażonych na duże parcie wody (stosunek parcia wody do grubości konstrukcji) należy przyjmować większą markę wodoszczelności.

## **VI. ZBROJENIE KONSTRUKCJI ŻELBETOWYCH**

### **1. Informacje ogólne**

Stal jest stopem Żelaza (Fe) z węglem (C) i innymi pierwiastkami, jak: mangan (Mn), krzem (Si), fosfor (P), siarka (S), chrom (Cr), nikiel (Ni), miedź (Cu), molibden (Mo), wolfram (V). Jej gęstość wynosi 7850 kg/m<sup>3</sup>. Stal zbrojeniową, zależnie od jej właściwości mechanicznych, zalicza się do odpowiedniej klasy jakości.

Stal do zbrojenia betonu zgodna z projektem powinna spełniać wymagania norm:

PN-S-1 0040: 1999, PN91'S-10042, a ponadto norm: PN-ISO 6935-1:1998, PN-ISO 6935-1'Ak: 1998, PN-ISO 6935-2:1998, PN-ISO 6935-2IAk:1998, PN-89'H84023.06, PN-821H-93215.

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu hutniczego dołączonego przez wytwórcę stali. Treść atestu powinna być zgodna z postanowieniami powyżej przytoczonych norm.

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być zgodne z postanowieniami powyżej przytoczonych norm.

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg. wymiarów i gatunków. Należy dążyć, by stal była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniej szej niż 1,0 mm.

Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

### **2. Klasy i gatunki stali zbrojeniowej**

Do zbrojenia konstrukcji z betonu należy stosować pręty ze stali określonego gatunku i klasy określonych w normach polskich. Dopuszcza się do zbrojenia konstrukcji z betonu inne rodzaje stali nie określone normami państwowymi, na podstawie świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie wydanego przez Instytut Techniki Budowlanej.

Do zgrzewanych punktowo płaskich i przestrzennych szkieletów przeznaczonych do zbrojenia konstrukcji z betonu należy stosować pręty ze stali zgodnie z polską normą.

Właściwości mechaniczne klas stali zbrojeniowej jak również siatek zgrzewanych oraz wytrzymałości charakterystyczne i obliczeniowe określają polskie normy.

Rozróżnia się pięć klas tej stali: A-O, A-I, A-II, A-III i A-IIIIN. W każdej z tych klas stali zbrojeniowej wyróżnia się jej gatunki. Klasa i gatunek oraz średnice prętów zbrojenia powinny być zgodne z projektem.

Niżej podano ogólne zasady doboru stali gatunków najczęściej stosowanych w praktyce.

- Pręty ze stali klasy A-0 gatunku St0s-b są używane jako zbrojenie konstrukcyjne, rozdzielcze i strzemiona w konstrukcjach z betonu oraz jako zbrojenie nośne w elementach o małym stopniu zbrojenia i niskiej klasie betonu,

- Pręty ze stali klasy A-I gatunku St3SX-b, St3SY-b i St3S-b stosuje się jako zbrojenie nośne w konstrukcjach pracujących pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym i dynamicznym, w konstrukcjach narażonych na drgania sejsmiczne, na działanie ciśnienia gazów lub cieczy oraz w konstrukcjach pracujących w środowiskach agresywnych, pod warunkiem zabezpieczenia tych konstrukcji przed korozją.
  - Ze stali klasy A-I gatunku St3SY-b należy wykonywać uchwyty montażowe elementów prefabrykowanych.
  - Pręty ze stali klasy A-II gatunku St50B stosuje się jako zbrojenie nośne. Nie należy ich jednak stosować w konstrukcjach poddanych działaniu obciążeń wielokrotnie zmiennych. Nie nadają się do spawania łukowego i zgrzewania punktowego.
  - Pręty ze stali klasy A-II gatunku 18G2-b stosuje się jako zbrojenie nośne w konstrukcjach pracujących pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym i dynamicznym, w podwyższonej temperaturze, narażonych na drgania sejsmiczne, na działanie ciśnienia gazów i cieczy, gwałtowne działanie ciśnienia powietrza (podmuch) oraz pracujących w środowiskach agresywnych, pod warunkiem zabezpieczenia konstrukcji przed korozją.
  - Pręty ze stali klasy A-II gatunku 20G2Y-b stosuje się jako zbrojenie nośne w konstrukcjach żelbetowych. Dopuszcza się używanie tej stali w konstrukcjach pracujących pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym.
  - Podstawowym rodzajem zbrojenia nośnego w konstrukcjach z betonu są pręty ze stali klasy A-III gatunku 34GS. Dopuszcza się ich stosowanie w konstrukcjach pracujących pod obciążeniem wielokrotnie zmiennym i w konstrukcjach w podwyższonej temperaturze.
  - Pręty ze stali klasy A-IIIN gatunku 20G2VY-b są stosowane jako zbrojenie nośne podłużne w żelbetowych elementach zginanych o stopniu zbrojenia większym niż 0,25%. Nie należy stosować tej stali w konstrukcjach poddanych działaniu obciążeń wielokrotnie zmiennych lub dynamicznych, podwyższonej temperatury oraz w konstrukcjach pracujących w środowiskach agresywnych.
  - Oprócz prętów jako zbrojenie konstrukcji żelbetowych stosuje się druty o średnicy 3-15 mm.
  - W elemencie żelbetowym pręty nośne zaleca się wykonywać ze stali jednego gatunku. W szczególnych wypadkach dopuszcza się stosowanie w jednym przekroju prętów różnych gatunków i klas stali od A-0 do A-IIIN, pod warunkiem uwzględnienia ich wytrzymałości i zakresów stosowania.
  - W wypadku stosowania w konstrukcjach lub elementach z betonu blach węzłowych, marek, itp., wykonuje się je ze stali St3S i projektuje wg PN-90/B-03200.
  - Stal zbrojeniową z importu (a także inne gatunki stali, nie wymienione wyżej) można stosować wyłącznie po uzyskaniu odpowiedniego dokumentu dopuszczającego do obrotu i stosowania w budownictwie.
  - Stal zbrojeniowa jest dostarczana jako walcówka w kręgach o średnicy 55-100 cm i masie do 1000 kg lub w postaci prętów długości 10-12 m.
  - Pręty ze stali klasy A-0 i A-I są okrągłe, gładkie, a ze stali wyższych klas - okrągłe, żebrowane.
- Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w OST.

### 3. Pręty zbrojeniowe

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

- Pręty ze stali klasy A-0 powinny być okrągłe o gładkiej powierzchni.
  - Pręty ze stali klasy A-I powinny być okrągłe o gładkiej powierzchni i być oznaczone czerwoną farbą olejną przez malowanie z jednej strony końców prętów.
  - Pręty ze stali klasy A-II, III powinny być okrągłe, a na ich powierzchni powinny znajdować się ukształtowane dwa żeberka podłużne usytuowane przeciwległe do siebie i biegnące równolegle do podłużnej osi pręta. Między tymi żeberkami powinny znajdować się żeberka poprzeczne nachylone jednostosownie (śrubowo) do osi podłużnej pręta pod kątem 60° i równomiernie rozmieszczone wzdłuż całej długości pręta.
  - Druty zbrojeniowe powinny być okrągłe o gładkiej powierzchni zewnętrznej.
- Należy stosować w budownictwie druty gołe, szare i twarde o dokładności wymiarów średnicy określonych w normie państwowej.

### 4. Siatki zbrojeniowe i szkielety zgrzewane

Do zbrojenia konstrukcji z betonu odpowiednio do przyjętych rozwiązań projektowych, mogą być stosowane zgrzewane siatki zbrojeniowe standardowe lub typowe.

Siatki powinny być wykonane z prętów z drutu gładkiego lub profilowanego na zimno, krzyżujących się pod kątem 90°, połączonych za pomocą elektrycznego zgrzewania punktowego.

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

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

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

## 5. Materiały spawalnicze

Do spawania należy używać elektrody odpowiednie do gatunku stali z której wykonane jest zbrojenie oraz odpowiadające wymaganiom normy: PN-91/M-69430.

## 6. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy oraz z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania podkładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

## 7. Elementy kotwiące

Elementy kotwiące zabetonowane w elementach żelbetowych winny być wykonane ze stali zabezpieczonej antykorozyjną powłoką malarską.

Elementy winny być osadzone wg szablonu wykonanego na podstawie marki.

## 8. Warunki stosowania materiałów

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna odpowiadać wymaganiom podanym w odpowiednich normach. Pręty zbrojeniowe powinny być dostarczane w kręgach lub prostych wiązkach zaopatrzonych w przywieszki zawierające znak obróbki cieplnej oraz posiadać atest hutniczy

## 9. Wymagania szczegółowe dla materiałów

- Stal dostarczana w kręgach  
Średnica kręgów powinna wynosić 500-1000 mm, a ich masa do 1000 kg.
- Stal dostarczana jako pręty proste  
Pręty proste powinny być dostarczane na budowę w długościach 10-12 m, jeśli w zamówieniu nie określono inaczej.

## 10. Składowanie materiałów

Stal zbrojeniową należy składować pod zadaszeniem, posortowaną wg wymiarów i gatunków. Odgięte pręty zbrojeniowe powinny być składowane na wydzielonych, uporządkowanych miejscach, w sposób nie powodujący ich uszkodzenia i pomieszania. Druty składowane być winny w magazynie zamkniętym, w kręgach, posortowane wg wymiarów i gatunków.

## 11. Deklaracja zgodności

Każda partia stali musi być zaopatrzona w atest hutniczy.

## 12. Sprzęt do wykonywania robót zbrojarskich

Do wykonywania zbrojenia winny być wykorzystywane następujące urządzenia:

- urządzenia i maszyny do prostowania prętów cienkich (walcówki) oraz do prostowania prętów cienkich dostarczanych w odcinkach prostych,
- urządzenia do cięcia prętów zbrojeniowych na odpowiednią długość,
- urządzenia do kształtowania prętów zbrojeniowych,
- urządzenia i sprzęt do zgrzewania i spawania prętów zbrojeniowych.

# VII. ZASADY WYKONANIA ROBÓT ZBROJENIOWYCH

## 1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST.

## 2. Przygotowanie zbrojenia

Zbrojenie elementów żelbetowych jest obecnie przygotowywane w warsztatach zbrojarskich, wyposażonych w niezbędne urządzenia i maszyny. Warsztaty są urządzane na placu budowy, bądź na terenie zaplecza przedsiębiorstwa wykonawczego (jako tzw. zbrojarnie centralne).

Dostarczona stal zbrojeniowa (kręgi, pręty, szkielety zbrojeniowe) powinna być na budowie składowana na placu magazynowym, na podkładach drewnianych (rozstawionych co około 2,0-2,5 m), bądź przenośnych stojakach, pod zadaszeniem. Nie wolno układać tej stali bezpośrednio na gruncie.

Pręty zbrojeniowe należy segregować według klas i gatunków, średnicy i długości.

Stal w kręgach układa się na placu magazynowym na płask (do ośmiu warstw) lub opierając jeden krąg o drugi. Przygotowanie i obróbka zbrojenia obejmują takie czynności, jak czyszczenie, prostowanie, cięcie, gięcie i montaż.

Zbrojenie powinno być oczyszczone, aby zapewnić dobrą współpracę (pryczepność) betonu i stali w konstrukcji.

Należy więc usunąć z powierzchni prętów zanieczyszczenia smarami, farbą olejną, itp., a także łuszczącą się rdzę (lekki nalot rdzy nie łuszczącej się nie jest szkodliwy). W celu usunięcia farb olejnych, bądź zatluszczenia stosuje się opalanie lampami benzynowymi (po wypaleniu się zanieczyszczeń pręty wyciera się; jeśli jest to niezbędne - również papierem ściernym). Nalot rdzy łuszczącej się można usunąć za pomocą szczotek drucianych. Niekiedy stosuje się też piaskowanie.

Pręty używane do przygotowania muszą być proste. Dlatego - w przypadku występowania miejscowych zakrzywień - należy te pręty wyprostować przed przystąpieniem do dalszej obróbki (cięcia, itp.). Pręty zbrojeniowe w kręgach można prostować przez wyciąganie za pomocą np. wciągarki lub mechaniczne prostowanie prętów przy użyciu prostowarek mechanicznych. Niekiedy dopuszcza się, zwłaszcza pręty większych średnic, prostuje się ręcznie za pomocą klucza zbrojarskiego, na stole zbrojarskim z odpowiednio umocowanymi trzpieniami.

Oczyszczone i wyprostowane pręty tną się na odcinki długości wynikającej z projektu. Stosuje się do tego celu nożyce ręczne, a także (zwłaszcza w przypadku prętów większych średnic) nożyce mechaniczne o napędzie elektrycznym. Nożycami mechanicznymi można przecinać jednocześnie więcej niż jeden pręt. Do cięcia siatek zbrojeniowych stosuje się nożyce hydrauliczne przewoźne.

Pocięte pręty są następnie wyginane zgodnie z rysunkami zbrojenia podanymi w projekcie. Pręty można wyginać ręcznie kluczem zbrojarskim, wykorzystując trzpienie zamocowane w blacie stołu stolarskiego lub za pomocą giętarek ręcznych lub za pomocą giętarek mechanicznych. Można przy tym jednocześnie wyginać więcej niż jeden pręt. Wygięte pręty zbrojeniowe i strzemiona montuje się bezpośrednio w deskowaniu lub przygotowuje w postaci szkieletów zbrojeniowych. Szkielety krótkich belek i słupów można montować na dwóch lub trzech kozłach. Na tych kozłach układa się pręty dolne zbrojenia belki lub zbrojenia stosowanego przy jednym boku słupa, a następnie nakłada się strzemiona i rozsuwa je zgodnie z rozstawem określonym w projekcie.

Po połączeniu strzemion z prętami szkielet odwraca się i wsuwa w strzemiona pozostałe pręty, łącząc je (np. drutem wiązkowym) ze strzemionami. Gotowy szkielet wstawia się w deskowanie.

Zbrojenie płyt można układać od razu w deskowaniu. Najpierw na deskowaniu oznacza się kredą lub ołówkiem ciesielskim rozstaw prętów nośnych (głównych) i rozdzielczych. Następnie rozkłada się pręty nośne i na nich układa się i od razu łączy pręty rozdzielcze usytuowane u dołu płyty. Później montuje się pręty rozdzielcze w zagięciach prętów nośnych, a na końcu pręty u góry płyty.

Podobnie montuje się szkielety zbrojeniowe ścian. Na ustawionej jednej stronie deskowania wyznacza się rozstaw prętów. Ustawia się pręty pionowe, a następnie, poczynając od spodu, łączy z nimi pręty poziome. Pionowe pręty ścian i słupów przywiązuje się do prętów wystających z fundamentu lub poprzedniej kondygnacji. Długość zakładu powinna być zgodna z projektem.

W celu zapewnienia wymaganej grubości otuliny betonowej zaleca się założyć na pręty specjalne krążki z tworzywa sztucznego.

Pręty łączy się w szkielety, stosując zgrzewanie, spawanie lub wiązanie drutem. Połączenia zgrzewane i spawane są sztywne. W deskowaniu można pręty zgrzewać za pomocą przewoźnych zgrzewarek. W zbrojarniach są instalowane zgrzewarki stałe.

Do wykonywania siatek zbrojeniowych używa się zgrzewarek wielopunktowych. Pręty ze stali spawalnej można łączyć za pomocą spawania. Wykorzystuje się do tego celu różnego rodzaju spawarki.

Pręty należy wiązać wyżarzonym drutem o średnicy 1 mm, stosując np. węzeł prosty pojedynczy lub podwójny, bądź węzły krzyżowe albo martwe.

Zbrojenie elementów żelbetowych powinno składać się, jeśli to możliwe, z prętów nieprzerwanych na długości jednego przęsła lub jednego elementu konstrukcyjnego. Jeżeli ten warunek nie może być spełniony, to odcinki prętów trzeba w zasadzie łączyć za pomocą spawania lub zacisków mechanicznych. Dopuszcza się też łączenie prętów na zakład. Zaleca się, aby połączenia prętów znajdowały się w przekrojach, których nośność prętów nie jest całkowicie wykorzystana. Rodzaje połączeń spajanych i sposoby ich wykonania są podane w PN-B-03264:2002.

### **3. Montaż zbrojenia**

Ustawienie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia. Zbrojenie należy układać po odbiorze deskowań.

Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas betonowania i zagęszczania mieszanki betonowej.

Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny odpowiadała wartościom podanym w projekcie.

### **4. Zasady zbrojenia elementów**

Zbrojenie konstrukcji żelbetowych można ogólnie podzielić na nośne (nazywane też głównymi) i uzupełniające, gdzie zbrojenie nośne określone jest na podstawie obliczeń konstrukcyjnych, natomiast zbrojenie uzupełniające stosowane jest jako technologiczne.



Słupy są projektowane i wykonywane jako nieuzwojone, zazwyczaj o przekroju poprzecznym w kształcie kwadratu, prostokąta, bądź koła, a także jako uzwojone na ogół o przekroju poprzecznym okrągłym. Zbrojenie podłużne słupów nieuzwojonych powinno składać się co najmniej z takiej liczby prętów, aby w każdym narożu znajdował się jeden pręt; resztę prętów należy rozmieszczać na obwodzie, w odstępach nie przekraczających 400 mm.

W przekroju okrągłym liczba prętów powinna wynosić co najmniej 6.

Całkowity przekrój zbrojenia podłużnego poza zakładami powinien być nie większy niż 4% powierzchni przekroju słupa. Do zbrojenia podłużnego słupów należy stosować pręty o średnicy od 12 do 40 mm.

W słupach prefabrykowanych można stosować pręty o średnicy nie mniejszej niż 10 mm.

Średnica strzemion powinna być nie mniejsza niż 0,2 średnicy zbrojenia podłużnego i wynosić nie mniej niż 4,5 mm. Rozstaw strzemion powinien być nie większy niż:

- 150 zbrojenia podłużnego, gdy sumaryczny stopień zbrojenia słupa jest nie większy niż 3%,
- 100 zbrojenia podłużnego, gdy sumaryczny stopień zbrojenia słupa jest większy niż 3%,
- najmniejszy wymiar poprzeczny słupa lub jego średnica i nie większy niż 400 mm.

Na długości równej większemu wymiarowi przekroju (obliczeniowej długości zakotwienia) rozstaw ten powinien być zmniejszony do połowy ( $52=0,5s_i$ ), a na końcach słupów prefabrykowanych, na odcinku równym większemu wymiarowi przekroju słupa - do  $1/3$  rozstawu.

Stosowanie strzemion pojedynczych jest dozwolone tylko w tych przypadkach, w których wymiary boków słupa są nie większe niż 450 mm, przy liczbie prętów zbrojenia podłużnego z każdej strony nie większej niż cztery. W innych przypadkach należy stosować strzemiona podwójne. Jeżeli stopień zbrojenia słupa jest większy niż 3%, strzemiona podwójne należy stosować bez względu na wymiary przekroju poprzecznego słupa. Słupy uzwojone zbroi się zgodnie z zasadami podanymi w PN-B-03264:2002.

## 5. Zasady BHP

Stoły warsztatowe ustawiać w pomieszczeniach zamkniętych lub pod wiatami z umocowanymi od strony nawietrznej osłonami. Stanowiska po obu stronach stołu należy oddzielić siatką o wysokości 1 m, o oczkach max 20 mm.

Podczas cięcia pręta nożycami należy pręt oprzeć obustronnie na kozłach lub stole zbrojarskim.

Cięcie nożycami prętów o średnicy większej niż 20 mm jest zabronione. Przy mechanicznym cięciu prętów nie wolno chwytać ręką prętów w odległości mniejszej, niż 50 cm od nożyc tnących.

Pręty o średnicy większej, niż 20 mm mogą być gięte tylko mechanicznie.

Zakładanie prętów na mechanicznej giętarczy dopuszczalne jest tylko przy unieruchomieniu tarczy giętarki. Zabronione jest przebywanie pracowników na terenie ogrodzonym wzdłuż wyciąganego pręta w czasie prostowania zbrojenia.

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

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST.

### 6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy:

- oględziny,
- badanie zgodności wykonania zbrojenia z obowiązującymi przepisami,
- badanie zgodności usytuowania zbrojenia z projektem,
- badanie jakości połączeń zgrzewanych wykonywanych na placu budowy.

Dostarczoną na budowę partię stali należy przed wbudowaniem zbadać laboratoryjnie w przypadku, gdy nie ma zaświadczenia o jakości stali, nasuwają się wątpliwości co do jej właściwości technicznych na podstawie oględzin zewnętrznych lub gdy stal pęka przy gięciu.

### 6.3. Kontrola jakości robót zbrojarskich

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Powinno być ono tak usytuowane, aby nie uległo uszkodzeniom i przemieszczeniom podczas układania i zagęszczania mieszanki betonowej. Do stabilizacji zbrojenia w deskowaniu, w celu zapewnienia wymaganego otulenia prętów betonem, stosować należy różnego rodzaju wkładki i podkładki dystansowe (z zaprawy, stali, tworzyw sztucznych).

Zbrojenie powinno być połączone drutem wiązałkowym w sztywny szkielet. Obecnie szkielety zbrojeniowe przygotowuje się najczęściej poza placem budowy i gotowe umieszcza się w deskowaniu.

Zbrojenie przed betonowaniem powinno być skontrolowane. Kontrola ta polega na sprawdzeniu zgodności ułożonego zbrojenia z projektem oraz wymaganiami norm. Sprawdza się wymiary zbrojenia, jego usytuowanie (w tym grubość otuliny), rozstaw strzemion, położenie złączy, długość zakotwienia, itp.

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu zbrojenia i jego ustawienia w deskowaniu podano w tablicy poniżej.

Odbiór zbrojenia i zezwolenie na betonowanie należy odnotować w dzienniku budowy.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów w wykonaniu zbrojenia

Określenie wymiaru	Wartość odchyłki
Od wymiarów siatek i szkieletów wiązanych lub zgrzewanych	
a) długość elementu	± 10 mm
b) szerokość (wysokość) elementu	
- przy wymiarze do 1 m	± 5 mm
- przy wymiarze powyżej 1 m	± 10 mm
W rozstawie prętów podłużnych, poprzecznych i strzemion	
a) przy $\varnothing < 20$ mm	± 10 mm
b) przy $\varnothing > 20$ mm	± 0,50
W położeniu odgięć prętów	± 20
W grubości warstwy otulającej	± 10 mm
W położeniu połączeń (styków) prętów	± 25 mm

## VIII. SKŁADOWANIE MAGAZYNOWANIE I PRZECHOWYWANIE MATERIAŁÓW

Zgodnie z warunkami podanymi w OST oraz według zaleceń producenta.

Mieszanka betonowa winna być dostarczana bezpośrednio przed wbudowaniem z wyspecjalizowanej wytwórni. Elementy stalowe kotwiące składować pod zadaszeniami lub w pomieszczeniach zamkniętych w sposób uniemożliwiający uszkodzenie powłoki antykorozyjnej.

## IX. DEKLARACJA ZGODNOŚCI

Do każdej partii betonu powinno zostać wystawione przez producenta zaświadczenie o jakości betonu. Zaświadczenie to winno zawierać charakterystykę betonu, zastosowane dodatki; wyniki badań kontrolnych wytrzymałości betonu na ściskanie oraz typ próbek stosowanych do badań; wyniki badań dodatkowych; okres, w którym wyprodukowano daną partię betonu.

## X. TRANSPORT I WARUNKI DOSTAWY

### 1. Ogólne zasady transportu

Środki transportu mieszanki betonowej nie powinny powodować:

- naruszenia jednorodności mieszanki (segregacja składników),
- zmian w składzie mieszanki w stosunku do stanu początkowego wskutek dostawania się do niej opadów
- ubytku zaczynu cementowego lub zaprawy,
- ubytku wody na skutek wysychania pod wpływem wiatru lub promieni słonecznych itp.,
- zanieczyszczenia,
- zmiany temperatury przekraczającej granice określone wymaganiami technologicznymi.

Czas trwania transportu, dobór środków i organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania mieszankę betonową o takim stopniu ciekłości, jaki został przyjęty przy ustalaniu składu betonu i dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

Dopuszczalne odchylenie w konsystencji mieszanki betonowej badanej po transporcie w chwili jej ułożenia, w stosunku do założonej recepturą, może wynosić  $\pm 1$  cm przy stosowaniu stożka opadowego.

W czasie transportu mieszanki betonowej powinny być zachowane wymagania:

- mieszanka powinna być dostarczona na miejsce ułożenia w zasadzie bez przeładunku;
- w razie konieczności przeładunku liczba przeładunków powinna być możliwie najmniejsza,
- pojemniki użyte do przewożenia mieszanki powinny zapewniać możliwość stopniowego ich opróżnienia oraz być łatwe do oczyszczenia i przepłukania,
- przewożenie mieszanki w pudłach samochodów ciężarowych jest niedopuszczalne.

### 2. Transport za pomocą urządzeń samochodowych oraz pojemnikami przemieszczanymi siłą ludzką

Transport mieszanki betonowej w pojemnikach samochodowych (gruszkach) mieszających ją w czasie jazdy powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek mieszanki następował bezpośrednio nad miejscem jej ułożenia lub - jeżeli jest to niemożliwe - w pobliżu betonowanej konstrukcji lub jej elementu.

Opróżnianie pojemnika samochodowego powinno być dokonywane do skrzyni, jeżeli dalszy transport mieszanki odbywa się pompami, lub bezpośrednio do pojemników kołowych (japonek), za pomocą których mieszanka jest transportowana na miejsce jej ułożenia.

Przy transporcie mieszanki betonowej w zależności od rodzajów środków transportowych, temperatury i czasu transportu zaleca się przyjmować następujące odległości:

- do 15 km - w przypadku transportu mieszanki betonowej o temperaturze normalnej i konsystencji od wilgotnej do półciekłej, pod warunkiem że transport odbywa się po drogach i dobrej nawierzchni,
- do 12 km - w przypadku transportu mieszanki betonowej w specjalnych wywrotkach,

- do 5-8 km - w przypadku transportu mieszanki betonowej o konsystencji wilgotnej i gęstoplastycznej urządzeniami przystosowanymi do mieszania w czasie transportu,
- do 4-5 km - w przypadku transportu mieszanki betonowej o konsystencji wilgotnej i gęstoplastycznej bez mieszania w czasie transportu,
- do 2-3 km - w przypadku transportu mieszanki betonowej o konsystencji półciekłej bez mieszania w czasie transportu.

### 3. Transport zbrojenia

Elementy zbrojenia, siatki, pakiety szkieletów płaskich i szkielety przestrzenne powinny być przewożone środkami transportowymi przystosowanymi do tego typu przewozów, bez uszkodzeń i deformacji.

Wymiary i masa elementów zbrojenia powinny być dostosowane do środków transportu.

Oddzielne pręty należy przewozić w pęczkach, oznakowane i związane drutem.

Szkielety płaskie jednego rozmiaru powinny być układane na przemian na płask w pakiety po 10—20 szt.

Każdy szkielet płaski lub przestrzenny, wyprodukowany w zakładzie zbrojarskim, powinien być oznakowany przymocowaną do niego przywieszką zawierającą:

- znak wytwórczy,
- oznaczenie i zasadnicze wymiary szkieletu,
- zaświadczenie producenta o jakości wyrobu.

## XI. WYTWARZANIE I TRANSPORT MIESZANKI BETONOWEJ

Mieszanka betonowa jest mieszaniną wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po jej zagęszczeniu, ale przez związaniem zaczynu cementowego (mieszaniny cementu i wody).

Skład mieszanki betonowej (jej recepta) jest projektowany metodami obliczeniowymi, obliczeniowo-doświadczalnymi oraz doświadczalnymi. Poszczególne fazy procesu wytwarzania mieszanki betonowej, to:

- przygotowanie składników,
- dozowanie i mieszanie składników,
- transport mieszanki do miejsca jej wbudowania.

Jeżeli jest potrzebna niewielka ilość mieszanki betonowej, to wytwarza się ją na placu budowy za pomocą betoniarek, które zazwyczaj mają pojemność 0,15; 0,25 lub 0,5 m<sup>3</sup>. Czas mieszania składników mieszanki (dozowane w kolejności - kruszywo, cement i woda) zależy od konsystencji mieszanki, ale nie może być krótszy niż 1 min (w przypadku konsystencji półciekłej i ciekłej). Przy większym zapotrzebowaniu mieszankę betonową uzyskuje się najczęściej ze stałych wytwórni, zwanych betonowniami. Na większych budowach są też niekiedy instalowane betonownie przestawne.

Opracowanie recepty mieszanki betonowej obejmuje:

- ustalenie wstępnych założeń, jak przeznaczenie i warunki użytkowania betonu, klasa betonu, ewentualnie stopień mrozoodporności i wodoszczelności, warunki formowania, urabialność mieszanki betonowej,
- dobór i ewentualne badania składników mieszanki betonowej,
- ustalenie wstępne składu mieszanki,
- próby kontrolne, kolejne korekty składu i ustalenie recepty laboratoryjnej,
- ustalenie recepty roboczej, uwzględniającej zawilgocenie kruszywa, pojemność urządzenia mieszającego i sposób dozowania składników.

Betonownie stanowią zespół maszyn i urządzeń przeznaczonych do produkcji mieszanki betonowej w sposób zmechanizowany, z zastosowaniem częściowej lub pełnej automatyzacji.

Kruszywo jest dostarczane do betonowni transportem samochodowym, kolejowym lub wodnym.

Do transportu samochodowego używa się samochodów wywrotek.

Powierzchnia placu składowego powinna być utwardzona, z odpływem wód opadowych.

Mieszanka betonowa wytworzona w betoniarkach na placu budowy jest zazwyczaj przewożona taczkami.

Przewóz w poziomie odbywa się przeważnie po ułożonych deskach. W pionie taczki unosi dźwig towarowy lub osobowo-towarowy. Większe ilości mieszanki przewozi się wózkami dwukołowymi, tzw. japonkami.

Przy większych odległościach dowozu są stosowane wózki o napędzie elektrycznym.

Mieszanka o konsystencji co najmniej plastycznej może być też podawana przenośnikami taśmowymi na odległość do 25 m, przy kącie nachylenia w przypadku transportu w górę 18° a w dół 12°.

Trzeba zwracać uwagę, żeby mieszanka spadając z przenośnika nie uległa rozsegregowaniu.

Przenośnik powinien być wyposażony w zgarniacz zbierający resztki mieszanki w czasie ruchu powrotnego.

Zwykle mieszankę betonową podaje się za pomocą pomp do mieszanki betonowej, wykorzystując rurociąg składający się z prostych odcinków długości od 0,5 do 3 m i kolan o różnym kącie nachylenia.

Pompy z rurociągami są zazwyczaj umieszczone na samochodach lub przyczepach samochodowych.

Mieszankę betonową za pomocą pompy można podawać na znaczne odległości w poziomie i w pionie.

Przy doborze konkretnej pompy bierze się pod uwagę sumę długości poziomych i pionowych odcinków podawania mieszanki oraz liczbę załamań rurociągów i kąty nachylenia kolan.

## **XII. KONTROLA WYKONYWANIA I JAKOŚCI BETONU**

### **1. Wymagania ogólne**

Badania składników betonu powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej i prowadzone systematycznie przez cały czas trwania robót betonowych.

Podczas robót betonowych należy przeprowadzać systematyczną kontrolę dla bieżącego ustalania:

- jakości składników betonu oraz prawidłowości ich składowania,
- dozowania składników mieszanki betonowej,
- jakości mieszanki betonowej w czasie transportu, układania i zagęszczania,
- cech wytrzymałościowych betonu,
- prawidłowości przebiegu twardnienia betonu, terminów rozdeskowania oraz częściowego lub całkowitego obciążenia konstrukcji.

Sposób, liczba kontroli jak również forma prowadzenia sprawozdawczości i wyników kontroli powinny być dostosowane do rodzaju budowy i przyjętych metod realizacji.

Przy dostawie betonu lub wykonywaniu betonu na placu budowy z wytwórni betonów według polskich norm.

Kontrola betonu powinna obejmować sprawdzenie wszystkich cech technicznych podanych w niniejszych warunkach technicznych oraz ewentualnie innych cech zaznaczonych w dokumentacji technicznej.

Kontrola jakości betonu w konstrukcji może być przeprowadzona za pomocą sprawdzonych metod fizycznych, akustycznych, radiometrycznych lub innych, po uzgodnieniu z nadzorem technicznym i odbiorcą.

W przemysłowych i przeciętnych warunkach wykonania betonu zakres kontroli powinien obejmować wszystkie wymagane normami państwowymi właściwości betonu.

Jeżeli beton poddawany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane normą państwową i niniejszymi warunkami technicznymi oraz ewentualnie inne badania konieczne do potwierdzenia prawidłowości przebiegu zabiegów technologicznych.

Dokumentacja techniczna kontroli jakości powinna zawierać wszystkie wyniki badań betonu przewidzianych planem kontroli.

### **2. Kontrola jakości składników betonu**

#### 2.1. Cement

- dla każdej partii cementu należy przeprowadzać badania czasu wiązania, stałości objętości i wytrzymałości na ściskanie,
- cement nie musi być badany, z wyjątkiem cech podanych wyżej, jeżeli jest przechowywany zgodnie z wymaganiami norm państwowych, a jego jakość została potwierdzona przy dostawie przez cementownię.
- w pozostałych przypadkach są wymagane badania kontrolne cementu przed użyciem go do wykonania betonu przez sprawdzenie zgodności cech fizycznych i wytrzymałościowych z wymaganiami norm.
- sprawdzenie jakości cementu może być przeprowadzone przez badanie wytrzymałości betonu wykonanego z tego cementu.

#### 2.2. Kruszywo

- dla każdej dostarczonej partii powinna być przeprowadzona kontrola w zakresie badań niepełnych wg polskiej normy obejmującym oznaczenia składu ziarnowego, kształtu ziaren, zawartości pyłów mineralnych, zawartości zanieczyszczeń obcych,
- w przypadku, gdy badania wykażą niezgodność właściwości danego kruszywa z wymaganiami norm, użycie takiego kruszywa do produkcji betonu może nastąpić tylko łącznie z innym kruszywem i pod warunkiem, że mieszanina tych kruszyw spełnia wymagania określone w normach na kruszywo stosowane do betonów,
- bieżące badanie kruszywa (np. określenie aktualnej wilgotności, zawartości kruszywa drobnego lub grubego) należy przeprowadzać w celu ewentualnej korekty zaprojektowanego składu betonu.

#### 2.3. Woda

- badanie wody do celów budowlanych należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami norm państwowych.
- nie należy badać wody wodociągowej.

#### 2.4. Domieszki

- każda partia domieszek lub dodatków powinna mieć zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta,
- domieszki do betonu należy sprawdzić przed użyciem na zgodność z odpowiednimi normami, a ponadto barwę, stan skupienia (płyn, proszek, pasta), termin ważności.

### **3. Kontrola procesu wykonywania betonu**

Wykonywanie mieszanki betonowej powinno być kontrolowane na bieżąco.

W przypadkach gdy beton poddawany jest specjalnym procesom technologicznym, powinna być prowadzona kontrola przebiegu tych procesów.

Kontroli powinny podlegać parametry, od których zależy jakość betonu, a szczególnie:

- temperatura betonu dojrzewającego w warunkach innych niż naturalne lub w warunkach obniżonej temperatury,
- inne wielkości, których kontrolowanie przewidują wymagania technologiczne.

#### **4. Kontrola jakości mieszanki betonowej**

Konsystencja i urabialność mieszanki betonowej powinna być sprawdzana z częstotliwością nie mniejszą niż 2 razy na każdą zmianę roboczą.

Różnica pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a konsystencją kontrolowaną w chwili układania mieszanki nie powinna być większa niż:

- a)  $\pm 1$  cm wg stożka opadowego - dla konsystencji plastycznej,
- b)  $\pm 2$  cm wg stożka opadowego - dla konsystencji półciekłej i ciekłej,
- c)  $\pm 20\%$  ustalonej wartości wskaźnika - dla konsystencji gęstoplastycznej i wilgotnej.

Urabialność powinna być sprawdzana doświadczalnie przez próbę formowania w rzeczywistych, lub zbliżonych do nich warunkach betonowania.

W wyniku prawidłowo dobranej urabialności powinno się uzyskać zagęszczoną mieszankę betonową o wymaganej szczelności. Miarą tej szczelności jest porowatość zagęszczonej mieszanki.

#### **5. Kontrola wytrzymałości betonu na ściskanie**

Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania wytrzymałości na ściskanie  $R_t$  próbek pobranych z danej partii betonu przy stanowisku betonowania.

Liczba próbek powinna być ustalona w planie kontroli jakości betonu, przy czym nie może być mniejsza niż:

- 1 próbka na 100 zarobów,
- 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Zmniejszenie liczby próbek na partię do 3 wymaga zgody nadzoru inwestorskiego.

Próbki pobiera się losowo, po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada zgodnie z normą państwową.

Jeżeli w normie lub dokumentacji technicznej nie jest określony termin, po którym beton powinien uzyskać wymaganą wytrzymałość, to należy ją sprawdzić po 28 dniach. Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badania wytrzymałości w wieku wcześniejszym od 28 dni - wg polskiej normy.

#### **6. Kontrola nasiąkliwości i mrozoodporności betonu**

Betony o odpowiedniej marce mrozoodporności należy kontrolować zgodnie z polską normą.

Badania należy przeprowadzać na próbkach z betonu przygotowanego laboratoryjnie.

Dopuszcza się badania nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji.

#### **7. Kontrola przepuszczalności wody przez beton**

Badanie przepuszczalności wody przez beton przeprowadza się na próbkach sporządzonych w laboratorium przed rozpoczęciem wykonywania obiektu oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania, co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, a także przy zmianie składników betonu i sposobu jego wykonywania.

Dopuszcza się badanie przepuszczalności na próbkach wyciętych z konstrukcji pod warunkiem, że nie powoduje to obniżenia wodoszczelności obiektu.

#### **8. Dokumentacja z kontroli jakości betonu**

Dla każdej partii betonu powinno być wystawione przez producenta zaświadczenie o jakości betonu.

Zaświadczenie o jakości powinno zawierać następujące dane merytoryczne:

- charakterystykę betonu, jak klasę betonu, jego cechy fizyczne (np. beton odporny na wpływy atmosferyczne, wodoszczelny) oraz inne niezbędne dane,
- wyniki badań kontrolnych wytrzymałości betonu na ściskanie oraz typ próbek stosowanych do badania,
- wyniki badań dodatkowych (nasiąkliwość, mrozoodporność, wodoszczelność),
- okres, w którym wyprodukowano daną partię betonu.

Dokumentacja kontroli betonu powinna w sposób ścisły odzwierciedlać jakość i ilość użytych składników oraz sposób i warunki wykonania, twardnienia, a także rzeczywiste cechy betonu znajdującego się w konstrukcji.

#### **9. Kontrola jakości stali zbrojeniowej**

Stal zbrojeniowa dostarczona na budowę powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normach.

W zależności od średnicy prętów i klasy stali pręty zbrojeniowe powinny być dostarczone w postaci kręgów lub wiązek prętów prostych.

Średnica kręgów powinna wynosić 550 - 1000 mm, a ich masa do 1000 kg.

Masa wiązek prętów nie powinna przekraczać 5000 kg.

Pręty proste wszystkich klas powinny być dostarczone o długościach:

- a) 10 -12 m - jeżeli w zamówieniu nie określono innej długości wymaganej,
- b) określonych w zamówieniu (6-12 m) z dopuszczalną odchyłką + 100 mm.

Pręty o długościach większych od 12 m lub mniejszych od 6 m mogą być dostarczone tylko po uzgodnieniu z wytwórcą.

W każdej zamówionej partii stali dopuszcza się 6% masy prętów o długościach mniejszych od zamawianych, lecz nie mniejszych niż 6 m, jeżeli w zamówieniu nie uzgodniono inaczej.

Do każdej partii stali przeznaczonej do zbrojenia konstrukcji z betonu powinno być dołączone zaświadczenie o jakości (atest hutniczy).

Każdą partię otrzymanej stali i siatek należy poddać kontroli na zgodność dostarczonego materiału z zamówieniem, sprawdzając: cechowanie, wygląd powierzchni, wymiary, masę oraz prostoliniowość prętów.

Wygląd zewnętrzny prętów zbrojeniowych dostarczonej partii powinien być następujący:

- na powierzchni prętów nie powinno być zgorzeli, odpadającej rdzy, tłuszczów, farb lub innych zanieczyszczeń,
- odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego prętów i uźebrowania powinny się mieścić w granicach określonych dla danej klasy stali w normach państwowych,
- pręty dostarczone w wiązkach nie powinny wykazywać odchylenia od linii prostej większego niż 5 mm na 1 m długości pręta.

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

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

### **XIII. MASZyny I SPRZĘT ZALECANE I NIEZBĘDNE DO WYKONANIA ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH**

#### **1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano OST.

Roboty związane z wykonaniem konstrukcji betonowych i żelbetowych mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonywania zamierzonych robót.

Wykonawca powinien dysponować m.in.:

1) do przygotowania mieszanki betonowej:

- betoniarkami o wymuszonym działaniu,
- dozownikami wagowe o odpowiedniej dokładności z aktualnym świadectwem legalizacji,
- odpowiednio przeszkoloną obsługą.

2) do wykonania deskowań:

- sprzętem ciesielskim,
- samochodem skrzyniowym,
- żurawiem o udźwigu dostosowanym do ciężaru elementów deskowań,

3) do przygotowania zbrojenia:

- giętarkami,
- nożycami,
- prostowarkami,
- innym sprzętem wymienionym w SST.

4) do układania mieszanki betonowej:

- pojemnikami do betonu,
- pompami do betonu,
- wibratorami wgłębnymi o odpowiedniej średnicy,
- wibratorami przyczepnymi.
- łątami wibracyjnymi.
- zacieraczkami do betonu.

5) do obróbki i pielęgnacji betonu:

- szlifierkami do betonu,

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST.

## 2. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pograżanych. Zagęszczanie wówczas należy wykonywać za pomocą sztychowania każdej ułożonej warstwy prętami stalowymi. Do zagęszczania stosuje się: wibratory pograżane i wibratory powierzchniowe płaszczyznowe. Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań, przy czym:

- wibratory wgłębne należy stosować do mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęstoplastycznej;
- wibratory wgłębne należy stosować do konstrukcji betonowych i konstrukcji żelbetowych o niewielkim procencie zbrojenia,
- wibratory powierzchniowe należy stosować do konstrukcji betonowych lub żelbetowych o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m i o rzadko rozstawionym zbrojeniu,
- wibratory prętowe należy stosować do konstrukcji żelbetowych o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wgłębnych.

## 3. Prostowanie i cięcie prętów zbrojeniowych

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

Na terenie ogrodzonym zabronione jest:

- przebywanie pracownikom wzdłuż wyciąganego pręta zbrojeniowego w czasie prostowania stali,
- przebywanie osób nie zatrudnionych przy prostowaniu,
- organizowanie innych stanowisk roboczych i składowisk.

Do cięcia prętów można stosować gilotyny lub nożyce ręczne.

Przy cięciu prętów zbrojeniowych należy przestrzegać następujących zasad:

- w przypadku cięcia prętów nożycami ręcznymi należy ciąć pręt oprzeć obustronnie na kozłach lub stole zbrojarskim,
- cięcie prętów o średnicy większej niż 20 mm nożycami jest zabronione,
- przy mechanicznym przycinaniu prętów chwytanie ręką prętów w odległości mniejszej niż 50 cm od nożyc tnących jest zabronione.

## 4. Gięcie prętów zbrojeniowych ręcznie i mechanicznie

Przy gięciu prętów zbrojeniowych należy przestrzegać następujących zasad:

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

## XIV. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA PLACU BUDOWY

Zaleca się używanie do transportu mieszanki betonowej pompami zamontowanymi na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem i przymocowanymi do nich przewodami rurowymi, umożliwiającymi podawanie mieszanki betonowej bezpośrednio na miejsce jej ułożenia.

Należy unikać przemieszczania mieszanki betonowej za pomocą łopat, gdyż występuje niekorzystne zjawisko napowietrzania betonu oraz segregacja kruszywa.

Przy niewielkich ilościach mieszanki betonowej zaleca się jej dostarczenie na miejsce ułożenia za pomocą wózków kołowych lub tacek, z tym że napełnianie tych urządzeń powinno być dokonywane bezpośrednio z betoniarki.

Zbrojenia szkieletów mogą być transportowane ręcznie lub dźwigiem w pozycji na płask.

W pozycji tej pakiety transportowane dźwigiem należy podnosić za pomocą 4 zawiesi w stosownym rozstawie. Zawiesia lub haki należy zaczepić o pręty podłużne o większej średnicy.

## XV. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH

### 1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST.

Przed przystąpieniem do betonowania należy sprawdzić poprawność wykonania robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- wykonanie deskowań, rusztowań, usztywnień i pomostów,
- wykonanie zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,

- wykonanie robót zanikających,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność mocowań elementów kotwiących zbrojenie i deskowanie,
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania,

## 2. Deskowanie

### 2.1 Wymagania ogólne

Konstrukcja podtrzymująca deskowanie do betonu powinno być wykonane zgodnie z projektem w taki sposób, aby mogło przenosić obciążenia wywołane:

- masą własną oraz masą sprzętu do robót betonowych (np. taczki, wózki, wibratory),
- masą układanej mieszanki betonowej, z uwzględnieniem obciążeń dynamicznych od rzuconej lub opuszczanej mieszanki, jak też parcia mieszanki w trakcie jej zagęszczania,
- masą zbrojenia konstrukcji,
- masą robotników zatrudnionych przy robotach betonowych i żelbetowych.

Wykonane deskowanie nie powinno odkształcać się pod działaniem omówionych w/w obciążeń.

Rusztowanie powinno zachowywać sztywność oraz niezmienność konstrukcji zarówno w trakcie betonowania, jak i dojrzewania mieszanki betonowej.

Deskowania, w których będzie układana mieszanka betonowa, powinny być szczelne i zabezpieczone przed wyciekaniem zaprawy cementowej z mieszanki.

Prawidłowość wykonania deskowań i rusztowań należy dokładnie sprawdzić oraz potwierdzić jego zgodność z wymaganiami technicznymi. Dopuszczenie rusztowania do użytkowania powinno być potwierdzone zapisem inspektora nadzoru technicznego w dzienniku budowy.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe deskowania nie mogą odbiegać od podanych w polskiej normie.

Do wykonywania deskowań należy stosować materiały zgodne z wymaganiami normy PN-S-10040:1999, a ponadto:

- drewno powinno odpowiadać wymaganiom norm:  
PN-92/0-95017, PN-91/0-95018, PN-75/0-96000, PN-7210-96002, PN-63/B-06251,
- sklejka powinna odpowiadać wymaganiom norm:  
PN-EN 313-1:2001, PN-EN 313 2:2001 oraz PN-EN 636--3:200,
- gwoździe budowlane powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-84/M-81000,
- deskowania uniwersalne powinny być w dobrym stanie technicznym,
- do smarowania elementów deskowań stykających się z betonem należy stosować środki antyadhezyjne parafinowe przeznaczone do tego typu zastosowań.

Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z mieszanką betonową.

### 2.2. Rodzaje deskowań i zasady wykonania

Deskowania indywidualne (tradycyjne) z drewna lub z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych i innych wykonane na miejscu robót betonowych lub żelbetowych powinno być stosowane w przypadkach konieczności technicznej lub celowości gospodarczej.

Deskowanie systemowe inwentaryzowanych wykonywane z stypizowanych elementów (płyty) łączonych odpowiednimi ściągami z ustawianiem rozstawu za pomocą rozpórek.

Deskowanie elementów licowych powinny być wykonywane z elementów deskowań uniwersalnych umożliwiających uzyskanie estetycznej faktury zewnętrznej.

Deskowania powinny spełniać warunki podane w normie PN-S-10040:1999.

Elementy dodatkowe można wykonać z drewna w postaci tarcicy lub sklejki.

Materiały stosowane na deskowania nie mogą deformować się pod wpływem warunków atmosferycznych, ani na skutek zetknięcia się z masą betonową.

Elementy ulegające zakryciu można deskować przy użyciu tarcicy.

Deskowania z tarcicy należy wykonać z desek drzew iglastych klasy nie niższej niż K33.

Deski grubości nie mniejszej niż 18 mm i szerokości nie większej niż 18 cm, powinny być jednostronne strugane i przygotowane do zestawienia na pióro i wpust.

W przypadku stosowania desek bez wpustu i pióra należy szczeliny między deskami uszczelnić taśmami z blachy metalowej lub z tworzyw sztucznych albo masami uszczelniającymi z tworzyw sztucznych.

Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania.

Szczególną uwagę przy wykonywaniu deskowań należy zwrócić na elementy tworzące fakturę ścian licowych i zapewniające niezmienność przekroju poprzecznego elementów konstrukcji.

Zaleca się stosowanie fazowania krawędzi elementu betonowego listwami o wymiarach od 2-4 cm na stykach dwóch prostokątnych do siebie ścian, szczególnie w stykach wklęsłych.

Można takie fazowania wykonywać również wtedy, gdy nie przewidziano ich w projekcie.

W takim przypadku należy przeprowadzić w razie potrzeby, korektę rozmieszczenia zbrojenia.

Zmianę rozmieszczenia zbrojenia powinien zatwierdzić projektant i inżynier.

Przy podparciu deskowania rusztowaniem należy unikać punktowego przekazywania sił.



Po zmontowaniu deskowania powierzchnię styku z betonem pokrywać trzeba środkami o działaniu antyadhezyjnym. Środki te nie mogą powodować plam ani zmian w odcieniach powierzchni betonu. Przed przystąpieniem do betonowania należy usunąć z powierzchni deskowania wszelkie zanieczyszczenia (wióry, wodę, lód, liście, elektrody, gwoździe, drut wiążalkowy itp.). Dopuszczalne odchylenia od wymiarów nominalnych przewidzianych projektem należy przyjmować zgodnie z odpowiednimi normami.

### 2.3. Rozbiórka deskowania

Usunięcie deskowania konstrukcji betonowej lub żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie wymaganą projektem wytrzymałość, stwierdzoną na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji lub stwierdzoną nieniszczącymi metodami badań.

Usuwanie deskowania powinno być przeprowadzane w sposób wykluczający uszkodzenie powierzchni rozdeskowanych konstrukcji oraz elementów deskowań.

Płyty deskowań usuwane za pomocą urządzeń podnośnikowych powinny być przed ich podniesieniem oddzielone od betonu. Usuwanie deskowania przestawnego konstrukcji bardziej skomplikowanych powinno być przeprowadzone w sposób podany w instrukcji roboczej lub w projekcie deskowania.

Niezależnie od rodzaju deskowań, przy ich usuwaniu należy przestrzegać następujących zasad:

- usunięcie bocznych elementów deskowania nie przenoszących obciążenia od ciężaru konstrukcji dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości zapewniającej nieuszkodzenie powierzchni oraz krawędzi elementów, jeżeli projekt nie zawiera innych wytycznych w tym zakresie,
- usunięcie nośnego deskowania konstrukcji żelbetowych dopuszcza się po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości.
- deskowania inwentaryzowane po zdemontowaniu należy oczyścić z resztek zaprawy, sprawdzić starannie, czy nie wymagają naprawy lub wymiany uszkodzonych elementów, pokryć środkami zmniejszającymi przyczepność betonu,
- rozbiórkę deskowań tradycyjnych należy przeprowadzać ostrożnie, aby nie niszczyć materiału,
- materiał uzyskany z rozbiórki należy oczyścić z gwoździ i zaprawy, posegregować i przygotować do ponownego wykorzystania.

## **3. Zbrojenie**

### 3.1. Ogólne zasady montażu

Ustawianie lub układanie elementów zbrojenia powinno być wykonywane według przygotowanych schematów zapewniających kolejność robót, przy której wcześniej ułożone elementy będą umożliwiały dalszy montaż zbrojenia. Nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych.

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.

Zbrojenie powinno być trwale usytuowane w deskowaniu w sposób zabezpieczający od uszkodzeń i przemieszczeń podczas podawania materiału i zagęszczania mieszanki betonowej.

Pręty, siatki i szkielety należy układać w deskowaniu tak, aby grubość otuliny betonu odpowiadała wartościom podanym w projekcie lub - w przypadku braku w projekcie według polskich norm.

### 3.2. Przygotowanie zbrojenia

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi, aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmywać strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia prętów nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować.

Pręty ucina się z/dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży.

Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Haki, odgięcia i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg dokumentacji projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042.

Gięcie prętów należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i normą PN-91/S10042.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę.

Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

### 3.3. Montaż zbrojenia

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań. Nie należy podwieszać i mocować do zbrojenia deskowań, pomostów transportowych, urządzeń wytwórczych i montażowych.

Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego. Montaż zbrojenia fundamentów wykonać na podbetonie.

Dla zachowania właściwej otuliny należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian licowych wykonuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych.

Rodzaj podkładek dystansowych podlega akceptacji przez inżyniera.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile to możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym:

- przy średnicy prętów do 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm

- przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm

Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. Rozstawa zbrojenia, średnice i otuliny powinny być zgodne z dokumentacją projektową i normą PN-91/S-10042. Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min 30% skrzyżowań.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

#### **4. Montaż zbrojenia z pojedynczych prętów**

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

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

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

Łączenie poszczególnych prętów zbrojenia między sobą powinno odpowiadać wymaganiom podanym w polskiej normie.

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia.

Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min 30% skrzyżowań. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

#### **5. Montaż zbrojenia z siatek zgrzewanych i szkieletów płaskich**

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

Przy montażu zbrojenia płyt siatkami zgrzewanymi należy zwrócić szczególną uwagę na usytuowanie prętów nośnych i rozdzielczych w sposób zapewniający projektowaną wysokość użytkową płyty.

Obrócenie siatki, czyli zmiana położenia prętów rozdzielczych i głównych, może bowiem spowodować zmniejszenie nośności elementu oraz znaczne przesunięcie pionowe zbrojenia w stykach siatek.

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

#### **6. Montaż zbrojenia ze szkieletów przestrzennych**

Szkielety przestrzenne konstruuje się ze szkieletów płaskich, siatek i prętów łączących za pomocą zgrzewania punktowego lub spawania łukowego.

Elementy zaleca się projektować i wykonywać bez połączeń na zakład prętów nośnych szkieletów.

Konieczne połączenia szkieletów należy wykonywać wg wymagań polskiej normy.

Na długości łączenia powinny być wykonywane strzemiona zamknięte.

#### **7. Betonowanie**

##### 7.1. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera, potwierdzonej wpisem do dziennika budowy.

Jednocześnie należy zapewnić mieszankę betonową o temperaturze +20°C, w chwili układania i zabezpieczenie uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni lub uzyskania przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa.

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

### 7.2. Zabezpieczenie podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

### 7.3. Przygotowanie do układania mieszanki betonowej

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

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

Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy, ze zwróceniem uwagi na oczyszczenie dolnej części słupków i ścian. Powierzchnie okładzin z betonu przylegające do betonu powinny być zwilżone wodą bezpośrednio przed betonowaniem.

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

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

Woda pozostała w zagłębieniach betonu powinna być usunięta.

### 7.4. Wymagania ogólne dotyczące układania mieszanki betonowej

Roboty związane z podawaniem i układaniem mieszanki betonowej powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040:1999.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:

- położenie zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej o konsystencji wilgotnej i gęstoplastycznej nie powinna przekraczać 3 m. W przypadku układania mieszanki betonowej z większych wysokości należy stosować rynny, rury teleskopowe, rury elastyczne (rękawy) itp.

Przy konieczności zastosowania urządzeń pochyłych należy ich wyloty zaopatrzyć w urządzenia pozwalające na pionowe opadanie mieszanki betonowej nad miejscem jej ułożenia bez rozwarstwienia.

Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 10 m należy stosować odcinkowe przewody giętkie zaopatrzone w pośrednie i końcowe urządzenie do redukcji prędkości spadającej mieszanki.

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

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

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

- data rozpoczęcia i zakończenia betonowania całości i ważniejszych fragmentów lub części budowli,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- robocze receptury mieszanek betonowych,

- konsystencja mieszanki betonowej,
- daty, sposób, miejsce i liczba pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie, a następnie wyniki i terminy badań,
- temperatura zewnętrzna powietrza i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

#### 7.5. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych.

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

Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub, gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pograżalnych. Przy stosowaniu wibratorów pograżalnych odległość sąsiednich zagłębień wibratora nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora.

Grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części).

Wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 5-10 cm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki. Przy stosowaniu wibratorów powierzchniowych płaszczyzny ich działania na kolejnych stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość 10-20 cm.

Grubość zagęszczonej warstwy mieszanki betonowej nie powinna przekraczać w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo 20 cm, a w konstrukcjach zbrojonych podwójnie - 12 cm.

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

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

Opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne.

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

- wibratory wgłębne należy stosować do mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęstoplastycznej,
- wibratory wgłębne o dużej mocy należy stosować do konstrukcji betonowych i konstrukcji żelbetowych o niewielkim procencie zbrojenia i o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m,
- wibratory wgłębne małej mocy należy stosować do konstrukcji betonowych oraz żelbetowych o normalnym zbrojeniu i o wymiarach 0,2-0,8 m,
- wibrator powierzchniowy należy stosować do konstrukcji betonowych lub żelbetowych o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m i o rzadko rozstawionym zbrojeniu oraz do wibrowania podłóży, stropów, płyt itp.,
- płaszczyzny działania wibratorów powierzchniowych na sąsiednich stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość około 20 cm,
- grubość warstwy betonu zagęszczonego wibratorami powierzchniowymi nie powinna być większa niż 25 cm w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo i 12 cm w konstrukcjach zbrojonych podwójnie,
- wibratory prętowe należy stosować do konstrukcji żelbetowych o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wgłębnych.

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

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

#### 7.6. Zasady ogólne układania mieszanki betonowej

Mieszankę betonową układa się po sprawdzeniu deskowań i rusztowań oraz zbrojenia elementów.

Skład mieszanki powinien być zgodny z opracowaną receptą roboczą. Jednym z najważniejszych problemów podczas układania mieszanki jest niedopuszczenie do rozsegregowania jej składników.

Dlatego wysokość swobodnego zrzucania mieszanki o konsystencji gęstoplastycznej nie powinna przekraczać 1,5 m. Im mieszanka jest bardziej ciekła, tym łatwiej rozsegregowuje się.

Dlatego mieszanka ciekła powinna być układana przy użyciu rynien lub rur i tak, aby wysokość jej swobodnego opadania nie przekraczała 50 cm.

Słupy o przekroju co najmniej 40x40 cm, lecz nie większym niż 0,8 m<sup>2</sup>, bez krzyżującego się zbrojenia, mogą być betonowane od góry z wysokości nie większej niż 5 m; w wypadku mieszanki o konsystencji plastycznej lub ciekłej wysokość ta nie powinna przekraczać 3,5 m. Mieszanka betonowa przygotowana w temperaturze do 20°C powinna być zużyta w czasie do 1,5 h, a w temperaturze wyższej - do 1,0 h.

Jeżeli są stosowane środki przyspieszające wiązanie cementu, to czas ten zmniejsza się do 0,5 h.

W zależności od wielkości elementu betonuje się go albo od razu całym przekrojem, albo warstwami.

Stosuje się praktycznie trzy sposoby układania mieszanki warstwami:

- poziomymi warstwami ciągłymi na całej powierzchni danego elementu ten sposób stosuje się w przypadku niezbyt dużych powierzchni betonowania;
- w celu zapewnienia jednorodności betonu każda kolejna warstwa musi być ułożona przed rozpoczęciem wiązania poprzedniej warstwy,
- poziomymi warstwami ze stopniowaniem;  
ten sposób stosuje się przy dużych powierzchniach betonowania i stosunkowo niewielkiej grubości, gdy układanie pełnymi warstwami jest niemożliwe z uwagi na długi okres ich betonowania; warstwy układa się w ten sposób, że położone niżej wykonuje się z wyprzedzeniem 2 do 3 m w stosunku do położonych wyżej.
- warstwami pochyłymi o nachyleniu 1:3;  
element betonuje się na ogół na całą jego wysokość;  
sposób ten stosuje się m.in. w przypadku betonowania wysokich belek o gęsto rozmieszczonym zbrojeniu; nie jest zalecany przy zagęszczeniu przez wibrowanie.

Ułożona mieszanka betonowa powinna być zagęszczona za pomocą odpowiednich urządzeń mechanicznych: wibratorów wgłębnych, powierzchniowych, przyczepnych, prętowych.

Zagęszczanie ręczne (za pomocą sztychowania i jednoczesnego lekkiego opukiwania deskowania młotkiem drewnianym) może być stosowane tylko w wypadku mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęste i uniemożliwia użycie wibratorów pograżanych.

W przypadku wibratorów wgłębnych drgania są przekazywane przez buławę zatapianą w mieszance betonowej, połączoną giętym wałem z silnikiem elektrycznym. Ponieważ drgania ulegają tłumieniu w mieszance, trzeba tak przesuwac buławę, aby poszczególne pola oddziaływania wibratora zachodziły na siebie. Należy stosować wibratory, które mają zestawy buław o różnych parametrach.

Gdy cała powierzchnia wibrowanej mieszanki betonowej w elemencie pokryje się zaczynem cementowym, wibrowanie można zakończyć. Po zanurzeniu należy buławę kilkakrotnie unosić na 10-20 cm w górę, bo promień skuteczności wibracji nie jest jednakowy na całej długości buławy.

Po przyjętym czasie wibracji buławę powoli wyjmujemy się, aby nie pozostał po niej otwór, i zanurza w następnym miejscu. Buława nie powinna dotykać deskowania ani zbrojenia.

Gdy promień oddziaływania wibratora pokrywa się z przekrojem słupa, buławę zanurza się w środku tego przekroju. Słupy o większym przekroju wibruje się przez zanurzanie buławy wzdłuż kilku osi.

Gdy chce się uzyskać powierzchnię elementu gładką i bez raków, trzeba osie wibracji przybliżyć do deskowania. Ważne jest również staranne pokrycie powierzchni deskowania odpowiednim środkiem antyadhezyjnym. Ważne jest również staranne pokrycie powierzchni deskowania odpowiednim środkiem antyadhezyjnym. Mieszanek półpłynnych i ciekłych nie trzeba wibrować.

Cienkie elementy pionowe grubości do 25 cm, zagęszcza się wibratorami przyczepnymi, przymocowanymi np. do jarzma deskowania słupa, bądź stężeń deskowania ścian. Oś wirnika powinna być pionowa.

Zasięg wibracji wynosi od 100 do 150 cm. Cienkie elementy poziome zagęszcza się wibratorem powierzchniowym, który przesuwa się po powierzchni elementu.

Wibrator prowadzi się tak, aby zachodził 10 cm na pasmo zawibrowane uprzednio.

Takie elementy jak podłogi betonowe wyrównuje się i zagęszcza listwami wibracyjnymi.

Mieszankę betonową można też zagęszczać przez odpowietrzanie, stosując odpowiednie płyty odpowietrzające. Można stosować również specjalne mieszanki betonowe samozagęszczalne.

Mają one odpowiednio dobrany skład, różniący się od składu tradycyjnych mieszanek betonowych.

Zasadnicza różnica polega na zwiększeniu udziału frakcji pylastych do 0,125 mm, którymi są np. popiół lotny, drobno zmielony wapień, metakaolinit, itp.

Zaletą mieszanki betonowej samozagęszczalnej jest przede wszystkim możliwość jej układania bez konieczności zagęszczania, a poza tym łatwość wykonania konstrukcji z gęsto ułożonym zbrojeniem.

Mieszanki betonowe samozagęszczalne muszą być odpowiednio zaprojektowane.

### 7.7. Układanie mieszanki betonowej w konstrukcjach masywnych

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

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

Zagęszczanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane za pomocą wibratorów wgłębnych - pojedynczych lub zespołu wibratorów na wspólnej ramie.

Zagęszczanie mieszanki betonowej w konstrukcjach masywnych za pomocą wibratorów powierzchniowych dopuszcza się tylko w przypadku warstwy wierzchniej.

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

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

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

Mieszanka betonowa powinna być układana warstwami poziomymi o jednakowej grubości, dostosowanej do charakterystyki wibratorów przewidzianych do zagęszczania mieszanki.

Każda warstwa mieszanki powinna być układana bez przerwy i tylko w jedną stronę.

Układanie mieszanki uskokami (schodkami) może być dopuszczone, jeżeli tego rodzaju przebieg betonowania został ustalony w projekcie wykonywania robót, a sam przebieg układania mieszanki został szczegółowo określony.

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

#### 7.8. Układanie mieszanki betonowej w konstrukcjach z dodawaniem dużych kamieni

Najmniejszy wymiar elementu konstrukcji, w którym mogą być ułożone kamienie, nie powinien być mniejszy niż 100 cm.

Kamień dodawany do mieszanki betonowej powinien mieć średnicę nie większą niż 1/3 grubości elementu i nie większą niż 300 mm.

Wzajemny stosunek wymiarów kamienia nie powinien przekraczać 2,5 : 1.

Kamienie powinny być tak ułożone w konstrukcji, aby każdy był otoczony warstwą mieszanki betonowej grubości co najmniej 20 cm i aby można było między nie wprowadzić wibrator włąbny.

Odległość kamieni od powierzchni ograniczających konstrukcję powinna wynosić co najmniej 30 cm.

Wytrzymałość układanego kamienia nie powinna być mniejsza niż wytrzymałość kruszywa grubego użytego do przygotowania mieszanki betonowej.

Poza tym kamienie układane w mieszance betonowej nie powinny mieć przerostów i spękań, nie powinny być zwietrzałe, a ich powierzchnia powinna być chropowata. Kamienie przed ułożeniem powinny być oczyszczone i opłukane silnym strumieniem wody.

Spryskiwanie kamieni zaczynem cementowym jest niedozwolone.

Kamienie ułożone w konstrukcji nie powinny stykać się ze zbrojeniem i innymi elementami układanymi w mieszance betonowej.

Ogólna objętość kamieni dodanych do betonu nie może przekroczyć 30% objętości mieszanki betonowej użytej do betonowania danej konstrukcji.

#### 7.9. Układanie mieszanki betonowej w ścianach

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

Betonowanie konstrukcji ramowych powinno być dokonywane bez przerw.

W przypadku konieczności wykonania przerwy roboczej w tego rodzaju konstrukcjach miejsce przzerwania konstrukcji powinno być przyjęte zgodnie z wymaganiami określonymi w niniejszej SST..

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

### **8. Przerwy w betonowaniu**

Ukształtowanie powierzchni betonu w miejscu przerwy roboczej przy złożonych konstrukcjach powinno być uzgodnione z nadzorem technicznym. Powierzchnia betonu w miejscu przerwy roboczej powinna być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, tj. w zasadzie pod kątem ok. 45°.

Powierzchnia betonu w miejscu przzerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia stwardniałego ze świeżym betonem przez usunięcie z powierzchni stwardniałego betonu luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego i przepłukaniu miejsca przzerwania betonu wodą.

Resztki wody w zagłębieniach betonu powinny być usunięte przed rozpoczęciem betonowania.

Okres pomiędzy ułożeniem jednej warstwy mieszanki betonowej a nałożeniem na tę warstwę drugiej warstwy mieszanki, bez zaliczenia tego okresu jako przerwy roboczej, powinien być ustalony przez nadzór techniczny (laboratorium kontrolne) w zależności od temperatury zewnętrznej, warunków klimatycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji.

Jeżeli temperatura powietrza wynosi więcej niż 20°C, czas trwania przerwy roboczej nie powinien być dłuższy niż 2 godz. Przy wznowieniu betonowania nie należy dotykać wibratorami deskowania, zbrojenia i uprzednio ułożonego betonu.

Powierzchnia betonu w miejscu przzerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szkliva cementowego,
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

Dotyczy to również dobetonowywania elementów do istniejącej konstrukcji.

## 9. Osadzanie elementów kotwiących

Osadzenie w betonie elementów kotwiących do mocowania marek musi odbywać się pod ścisłym nadzorem geodezyjnym w celu wyeliminowania jakichkolwiek odchyłek.

## XVI. ROBOTY BETONOWE W OKRESIE OBNIŻONYCH TEMPERATUR

Roboty betonowe mogą być prowadzone w okresie obniżonych temperatur, weseli zostaną zachowane warunki umożliwiające wiązanie i twardnienie mieszanki betonowej w temperaturach dodatnich.

Jako temperaturę obniżoną, wpływającą na spowolnienie tego procesu, przyjmuje się temperaturę otoczenia wynoszącą poniżej + 10°C, a średnią dobową temperaturę do +5°C należy traktować jako graniczną, przy której mieszankę betonową ułożoną w deskowaniu trzeba chronić przed utratą ciepła.

Nie należy betonować konstrukcji w temperaturze poniżej -15°C na wolnym powietrzu.

Pełna mrozoodporność - w przypadku betonu narażonego na działanie czynników atmosferycznych - należy przez to rozmieć osiągnięcie wytrzymałości na ściskanie:

- 5 MPa przez beton na cemencie portlandzkim,
- 8 MPa przez beton na cemencie portlandzkim z dodatkami,
- 10 MPa przez beton na cemencie hutniczym.

Sposoby zabezpieczeń stosowanych w celu uzyskania przez beton pełnej mrozoodporności - zgodnie z instrukcją ITB nr 282/88:

- zwiększenie o około 10% ilości cementu lub zmianę cementu przewidzianego w projekcie na cement wyższej klasy; wymaga to przeprowadzenia laboratoryjnych badań porównawczych,
- dodanie do mieszanki betonowej właściwych domieszek chemicznych i dodatków dobranych odpowiednio do rodzaju cementu; wymaga to przeprowadzenia wstępnych badań laboratoryjnych,
- podgrzewanie składników mieszanki betonowej (z wyjątkiem cementu) do odpowiedniej temperatury, w celu uzyskania określonej temperatury mieszanki betonowej w chwili jej układania w deskowaniu,
- osłanianie elementów lub całej konstrukcji materiałami ciepłochronnymi w celu zachowania ciepła w mieszance betonowej ułożonej w deskowaniu lub formie przez czas niezbędny do uzyskania przez beton pełnej mrozoodporności,
- ogrzewanie świeżego betonu w deskowaniu za pomocą pary, ciepłego powietrza lub - w przypadkach technicznie uzasadnionych - za pomocą prądu elektrycznego,
- wykonywanie robót betonowych w pomieszczeniach zamkniętych ogrzanych lub w ciepłakach stałych albo przesuwanych, o temperaturze wewnątrz ciepłaka nie niższej niż + 10°C

W przypadku gdy konstrukcja jest betonowana w temperaturach ujemnych, przy których nie można zapewnić dojrzewania betonu, lub gdy w deskowaniu ma być układana mieszanka betonowa o stosunku wodno-cementowym w/c mniejszym niż 0,55 - świeży beton należy chronić przed dopływem wilgoci z zewnątrz szczelnymi osłonami aż do czasu uzyskania przez niego pełnej mrozoodporności.

Jeżeli spadek temperatury poniżej -3°C jest spodziewany w okresie dłuższym niż 3 dni, lecz poniżej 10 dni, licząc od chwili zakończenia betonowania, to należy chronić beton przed napływem wilgoci z zewnątrz przez stosowanie właściwych w danym przypadku materiałów ciepłochłonnych, jak maty słomiane, papa, itp., nie zanieczyszczających jednak powierzchni świeżo ułożonego betonu.

Jeżeli spadek temperatury poniżej -3°C spodziewany jest przed upływem 3 dni, licząc od chwili zabetonowania konstrukcji, bądź nastąpił w trakcie układania mieszanki betonowej w deskowaniu, to należy układać mieszankę betonową o podwyższonej temperaturze i niezwłocznie ochronić zabetonowany fragment konstrukcji przed stratami ciepła. W przypadku wykonywania z betonów monolitycznych konstrukcji cienkościennych zaleca się stosować przyspieszone dojrzewanie betonu w wyniku jego podgrzewania lub betonowanie w ciepłakach. Pozwala to na uzyskanie przez beton w krótkim czasie wymaganej wytrzymałości na ściskanie oraz zapewnia stateczność konstrukcji po usunięciu deskowania.

Przed przystąpieniem do betonowania należy oczyścić deskowanie ze śniegu i lodu oraz sprawdzić jego szczelność. Wykonane zbrojenie trzeba chronić przed oblodzeniem i zasypaniem śniegiem odpowiednimi osłonami. Jeżeli jednak zbrojenie zostało oblodzone lub zasypane śniegiem, to przed ułożeniem mieszanki betonowej śnieg i lód należy usunąć.

Szczegółowe informacje dotyczące wykonywania robót betonowych w okresie obniżonych temperatur są podane m.in. w instrukcji ITB nr 282/88.

## XVII. PIELĘGNACJA ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH

### 1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST.

### 2. Twardnienie betonu w warunkach naturalnych i jego pielęgnacja

Warunki dojrzewania świeżo ułożonego betonu i jego pielęgnacja w początkowym okresie twardnienia powinny:

- zapewnić utrzymanie określonych warunków cieplno-wilgotnościowych niezbędnych do przewidywanego tempa wzrostu wytrzymałości betonu,
- uniemożliwić powstawanie rys skurczowych w betonie,
- chronić twardniejący beton przed uderzeniami, wstrząsami i innymi wpływami pogarszającymi jego jakość w konstrukcji.

Roboty związane z pielęgnacją betonu powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-10040:1999.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-881B-32250.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania dla konstrukcji monolitycznych (zgodnie z normą PN-63/B-O6251) lub wytrzymałości manipulacyjnej dla prefabrykatów.

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym - mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych,
- utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej 7 dni - przy stosowaniu cementów portlandzkich oraz 14 dni - przy stosowaniu cementów hutniczych i innych,
- polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając polewanie po 24 godz. od chwili jego ułożenia,
- przy temperaturze  $+15^{\circ}\text{C}$  i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godz. w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następane dni co najmniej 3 razy na dobę,
- przy temperaturze poniżej  $+5^{\circ}\text{C}$  betonu nie należy polewać,

Duże masywy betonowe powinny być polewane wodą według specjalnych instrukcji.

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

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

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

### 3. Kontrola i pielęgnacja świeżych betonów

Mieszankę betonową układa się po odbiorze deskowań i rusztowań oraz zbrojenia elementów.

Skład mieszanki powinien być uzgodniony z opracowaną receptą roboczą. Zasady układania mieszanki betonowej w konstrukcjach masywnych, deskowaniach ślizgowych, a także przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny być określone w projekcie. W konstrukcjach mniej skomplikowanych można przerwy robocze stosować:

- w belkach i podciągach - w miejscach występowania najmniejszych sił poprzecznych,
- w słupach - w płaszczyznach stropów, belek lub podciągów; belki i płyty związane monolitycznie ze słupami lub ścianami należy betonować nie wcześniej niż po upływie 1 do 2 h od zabetonowania tych słupów i ścian,
- w płytach - na linii prostopadłej do belek lub żeber, na których opiera się płyta; przy betonowaniu płyt w kierunku równoległym do podciągu dopuszcza się przerwę w środkowej części przęsła płyty, równoległe do żeber, na których wspiera się płyta,

Powierzchnia betonu w miejscu przerwy roboczej powinna być prostopadła do kierunku naprężeń głównych.

Powierzchnię tę należy przed wznowieniem betonowania starannie przygotować do połączenia betonu stwardniałego z betonem nowym. Wymaga to usunięcia z powierzchni stwardniałego betonu luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego i przepłukania wodą.

Beton dojrzewający należy pielęgnować:

- chronić jego odsłonięte powierzchnie przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych, szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w zimie mrozu),
- utrzymywać w stałej wilgotności:
  - 3 dni w wypadku użycia cementu portlandzkiego szybko twardniejącego,
  - 7 dni, gdy użyto cementu portlandzkiego,
  - 14 dni, gdy użyto cementu hutniczego i innych.

Polewanie wodą betonu normalnie dojrzewającego należy rozpocząć po 24 h od jego ułożenia.

Jeżeli temperatura wynosi  $+15^{\circ}\text{C}$  i więcej, należy w pierwszych trzech dniach beton polewać co 3 h w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następnych dniach - co najmniej 3 razy na dobę.



Jeżeli temperatura jest niższa niż +5°C betonu nie polewa się.

Obciążenie zabetonowanej konstrukcji przez ludzi, lekki sprzęt transportowy (ruch po torach z desek grubości 36 mm) i deskowanie dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 2,5 MPa, pod warunkiem, że odkształcenie deskowania nie spowoduje rys i uszkodzeń w niedojrzałym betonie.

Nie należy obciążać stropów i schodów przez co najmniej 36 h od ich zabetonowania, przy czym okres ten przy twardnieniu betonu w temperaturę poniżej +10°C powinien być odpowiednio przedłużony.

Całkowite usunięcie deskowania i rusztowania konstrukcji żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie wytrzymałość wymaganą według projektu. Wytrzymałość tę należy sprawdzać na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

Orientacyjnie można przyjąć, że:

- boczne elementy deskowań nie przenoszące obciążenia od ciężaru konstrukcji można usunąć po osiągnięciu przez beton wytrzymałości zapewniającej nieuszkodzenie powierzchni oraz krawędzi elementów,
- nośne deskowanie konstrukcji można usunąć po osiągnięciu przez beton wytrzymałości:
  - w stropach 15 MPa (lato) i 17,5 MPa (w okresie obniżonych temperatur),
  - w ścianach - odpowiednio 2 i 10 MPa,
  - w belkach i podciągach o rozpiętości do 6 m - 70% wytrzymałości projektowej, a powyżej 6 m - 100% tej wytrzymałości.

Podpory, dźwigary i inne elementy podtrzymujące deskowanie wznoszonej konstrukcji należy usuwać w takiej kolejności, aby nie spowodować szkodliwych naprężeń w tej konstrukcji.

Podczas rozdeskowywania zabetonowanych stropów budynków wielokondygnacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- usunięcie podpór deskowania stropu znajdującego się bezpośrednio pod betonowym stropem jest niedopuszczalne,
- podpory deskowania następnego, niżej położonego stropu mogą być usunięte tylko częściowo; pod wszystkimi belkami i podciągami o rozpiętości 4 m i większej powinny być pozostawione stojaki w odległości nie większej niż 3 m,
- całkowite usunięcie deskowania stropów leżących niżej może nastąpić pod warunkiem osiągnięcia przez beton tych stropów wytrzymałości projektowanej.

Usuwanie deskowań powinno odbywać się pod ścisłym nadzorem technicznym.

#### **4. Naprawa betonów**

Przed przystąpieniem do napraw betonów powierzchnia ubytku powinna być dokładnie oczyszczona. Roboty naprawcze wykonywać materiałami naprawczymi systemowymi, przestrzegając technologii nakładania zapraw podanej przez producenta.

## **XVIII. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH**

### **1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST.

### **2. Kontrola wykonania i montaż zbrojenia - wymagania ogólne**

Zbrojenie wszystkich elementów żelbetowych powinno być poddane kontroli przed zabetonowaniem.

Kontrola zbrojenia obejmuje:

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

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu zbrojenia nie powinny być większe niż podano w polskiej normie.

Dopuszczalne odchyłki w ustawieniu zbrojenia w deskowaniu należy określić wg dopuszczalnych odchyłek podanych w polskiej normie.

Kontrola ustawionego zbrojenia polega na:

- sprawdzeniu wymiarów zgodnie z projektem roboczym,
- zewnętrznych oględzinach połączeń wykonanych przy ustawianiu zbrojenia,
- sprawdzeniu usytuowania zbrojenia w deskowaniu zgodnie z wymaganiami podanymi w rozdziałach specjalistycznych.

### 3. Kontrola wykonywania i jakości betonu - wymagania ogólne

Badania składników betonu powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej i prowadzone systematycznie przez cały czas trwania robót betonowych.

Podczas robót betonowych należy przeprowadzać systematyczną kontrolę dla bieżącego ustalania:

- jakości składników betonu oraz prawidłowości ich składowania,
- dozowania składników mieszanki betonowej,
- jakości mieszanki betonowej w czasie transportu, układania i zagęszczania,
- cech wytrzymałościowych betonu,
- prawidłowości przebiegu twardnienia betonu, terminów rozdeskowania oraz częściowego lub całkowitego obciążenia konstrukcji.

Sposób, liczba kontroli jak również forma prowadzenia sprawozdawczości i wyników kontroli powinny być dostosowane do rodzaju budownictwa i przyjętych metod realizacji.

Kontrola betonu powinna obejmować sprawdzenie wszystkich cech technicznych podanych w niniejszych SST oraz ewentualnie innych cech zaznaczonych w dokumentacji technicznej.

Kontrola jakości betonu w konstrukcji może być przeprowadzona za pomocą sprawdzonych metod fizycznych, akustycznych, radiometrycznych lub innych, po uzgodnieniu z nadzorem technicznym i odbiorcą. W przemysłowych i przeciętnych warunkach wykonania betonu zakres kontroli powinien obejmować wszystkie wymagane normami państwowymi właściwości betonu.

Jeżeli beton poddawany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane normą państwową i niniejszymi warunkami technicznymi oraz ewentualnie inne badania konieczne do potwierdzenia prawidłowości przebiegu zabiegów technologicznych.

Dokumentacja techniczna kontroli jakości powinna zawierać wszystkie wyniki badań betonu przewidzianych planem kontroli.

### 4. Sprawdzenie jakości wykonanych robót

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje:

- prawidłowości położenia obiektu budowlanego w planie,
  - prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów, np. szczelin dylatacyjnych
  - jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednorodności struktury, widocznych wad i uszkodzeń, łączna powierzchnia ewentualnych raków nie powinna być większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie większa niż 1%;
- Lokalne raki nie powinny obejmować więcej niż 5% przekroju danego elementu;  
Zbrojenie główne nie może być odsłonięte.

Maksymalne odległości pomiędzy przerwami dylatacyjnymi

Rodzaj konstrukcji	Odległość między dylatacjami, m
Konstrukcje poddane wahaniom temperatury zewnętrznej	
a) ściany niezbrojone	5
b) ściany zbrojone	20
c) żelbetowe konstrukcje szkieletowe	30
d) dachy nieocieplane, gzymsy	20
Ogrzewane budynki wielokondygnacyjne	
a) wewnętrzne ściany i stropy betonowe w jednym ciągu	30
b) jak wyżej - betonowane odcinkami nie większymi niż 15 m z pozostawieniem przerw do późniejszego betonowania	jak w przypadku wewnętrznych ścian prefabrykowanych
c) wewnętrzne ściany prefabrykowane, z zewnętrznymi ścianami wielowarstwowymi	50
d) jak wyżej - ze ścianami zewnętrznymi z betonu komórkowego	40
e) jak wyżej - z lekkimi ścianami zewnętrznymi, podłużna ściana usztywniająca w części środkowej budynku	70
f) jak wyżej - ze ścianami usztywniającymi w częściach skrajnych budynku	50
g) prefabrykowane konstrukcje szkieletowe i konstrukcje monolityczne z usztywnieniem w części środkowej budynku	jak w przypadku wewnętrznych ścian prefabrykowanych

h) monolityczne konstrukcje szkieletowe ze ścianami usztywniającymi w częściach skrajnych budynku -odpowiednio	jak dla a) lub b)
Ogrzewane jednokondygnacyjne hale żelbetowe bez ścian usztywniających lub tylko w części środkowej z zewnętrznymi ścianami o małej sztywności - w zależności od wysokości konstrukcji h	
a)h<5 m	60
b)5<h<8 m	10+10h
c)h>8 m	90

Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia konstrukcji betonowych i żelbetowych

Odchylenia	Dopuszczalna odchyłka, mm
Odchylenie płaszczyzn i krawędzi ich przecięcia od projektowanego odchylenia	
a)na 1 m wysokości	5
b)na całą wysokość konstrukcji w fundamentach	120
c)w ścianach wzniesionych w deskowaniu nieruchomym oraz słupów podtrzymujących stropy monolityczne	15
d)w ścianach (budowlach) wzniesionych w deskowaniu ślizgowym lub przestawnym	1/500 wysokości obiektu budowlanego, lecz nie więcej niż 100 m
Odchylenia płaszczyzn poziomych od poziomu	
a)na 1 m płaszczyzny w dowolnym kierunku	5
b)na całą płaszczyznę	15
Miejscowe odchylenia powierzchni betonu przy sprawdzeniu łata długości 2 m z wyjątkiem powierzchni podporowych	
a)powierzchni bocznych i spodnich	±4
b)powierzchni górnych	±8
Odchylenia w długości lub rozpiętości elementów	±20
Odchylenia w wymiarach przekroju poprzecznego	±8
Odchylenia w rzędnych powierzchni innych elementów	±5

## XIX. PRZEDMIAROWANIE I OBMIAROWANIE ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH

### 1. Podstawowe zasady sporządzania przedmiaru i obmiaru robót

Ilość robót ustala się w oparciu o dokumentację projektową - przed przystąpieniem do realizacji robót – tzw. przedmiar, bądź w oparciu o dokumentację budowy, prowadzoną na placu budowy - książkę obmiaru - jest to tzw. obmiar.

Obmiar robót, to ustalenie z natury ilości robót już wykonanych. Sporządza go wykonawca na budowie w tzw. książce obmiaru robót przede wszystkim w celu rozliczenia robót po ich zakończeniu.

Zasady określania ilości robót zależą od ich rodzaju oraz warunków wykonywania i są takie same w odniesieniu do przedmiaru oraz obmiaru.

### 2. Forma przedmiaru i jednostki miary

Przedmiarowanie (obmiarowanie) robót powinno być wykonywane na ujednoczonych formularzach, które powinny być czytelne i jednoznaczne dla negocjujących stron.

Warunkiem koniecznym, przed przystąpieniem do wykonania przedmiaru lub obmiaru robót, jest zapoznanie się z zasadami przedmiarowania robót podanymi w założeniach ogólnych oraz w założeniach szczegółowych do danego rozdziału katalogu (KNR, KSNR lub inny katalog będący podstawą przyjęcia nakładów rzeczowych).

Podstawową jednostką miary jest;

- przy wyliczeniach powierzchniowych szalowanych - m<sup>2</sup>,
- przy wyliczeniach kubaturowych betonu - m<sup>3</sup>,
- przy wyliczaniu stali zbrojeniowej w kg lub tonach,
- wszelkie dodatki według danych producenta.

## **XX. ODBIORY ROBÓT**

### **1. Odbiór końcowy deskowań**

#### 1.1. Odbiór deskowań

Do odbioru deskowań powinny być przedłożone wymienione w specyfikacji dokumentacje oraz dziennik wykonywania deskowań, jeżeli taki był prowadzony na danej budowie, albo zapisy w dzienniku budowy dotyczące danego rodzaju deskowania.

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

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

Przy odbiorze deskowań do wykonywania konstrukcji z betonu należy sprawdzać:

- przekroje i rozstawy stojaków (podpór) oraz ich usztywnienie (niezmiennność w trakcie betonowania),
- szczelność deskowania,
- prawidłowość wykonania deskowania w poziomie i pionie,
- usunięcie z deskowań wszelkich zanieczyszczeń,
- powleczenie deskowania preparatami zmniejszającymi przyczepność betonu,
- sprawdzenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Dopuszcza się następujące odchyłki wymiarowe przy wykonywaniu deskowań:

- odchyłka płaszczyzny lub krawędzi od pionu na 1 m - 2 mm,
- odchyłka płaszczyzny deskowania fundamentu, ściany lub słupa od pionu na 1 m wysokości - 1,5 mm,
- odchyłka płaszczyzny deskowania od pionu na całej wysokości - 15,0 mm,
- odchyłka płaszczyzny deskowania ściany lub słupa na całej wysokości - 10,0 mm.

#### 1.2. Ocena wykonania deskowań

Jeżeli wszystkie w/w sprawdzenia dadzą dodatni wynik, deskowanie należy uznać za wykonane prawidłowo. W przypadku gdy chociaż jedno ze sprawdzeń da ujemny wynik, należy deskowanie uznać w całości lub w części za wykonane niewłaściwie.

W razie uznania całości lub części deskowania jako wykonanych niewłaściwie należy ustalić zakres napraw deskowania i odnotować to w protokole z oceny deskowań.

W przypadku gdyby wykonane deskowanie zagrażało bezpieczeństwu obiektu lub powstałaby możliwość jego deformacji w trakcie betonowania, deskowanie należy uznać za niezgodne z wymaganiami i powinno być rozebrane oraz wykonane ponownie.

Dopuszczenie deskowania do układania w nim zbrojenia i układania mieszanki betonowej powinno być potwierdzone zapisem w protokole z odbioru deskowania i w dzienniku budowy.

### **2. Dokumentacja z odbioru i ocena jakości wykonania zbrojenia**

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

Do protokołu odbioru zbrojenia należy dołączyć:

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

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

### **3. Odbiór końcowy elementów betonowych i żelbetowych**

#### 3.1. Dokumenty stanowiące podstawę odbioru

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

- rysunki robocze z naniesionymi na nich wszystkimi zmianami, jakie zostały zatwierdzone w czasie budowy, a przy zmianach związanych z bezpieczeństwem obiektu również rysunki wykonawcze,
- dokumenty stwierdzające uzgodnienie dokonanych zmian,
- dzienniki robót (jeżeli takie były prowadzone) i dziennik budowy,
- wyniki badań kontrolnych betonu,
- protokoły odbioru deskowań przed rozpoczęciem betonowania,
- protokoły odbioru zbrojenia przed jego zabetonowaniem,
- protokoły z pośredniego odbioru elementów konstrukcji lub robót zanikających,
- protokoły z odbioru fundamentów i ich podłoża,

- inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania obiektu budowlanego.

### 3.2. Badanie konstrukcji

Niezależnie od w/w badań przy badaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych powinna być poddana sprawdzeniu i ocenie:

- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów oraz zgodność z projektem otworów i kanałów wykonanych w konstrukcjach,
- prawidłowość ustawienia części zabetonowanych,
- prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych,
- prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp.,
- prawidłowość wykonania robót zanikających, np. przygotowania zbrojenia, ułożenia izolacji itp.

Sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie uznanych, odpowiednich pomiarów, Jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, sprawdzona na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod badań,

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

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

### 3.3. Ocena wykonanych konstrukcji

Jeżeli badania dadzą wynik dodatni, wykonane konstrukcje betonowe lub żelbetowe należy uznać za zgodne z wymaganiami warunków technicznych. W przypadku gdy chociaż jedno z badań da wynik ujemny, odbieraną konstrukcję bądź określoną jej część należy uznać za niezgodną z wymaganiami niniejszych warunków.

Deskowanie lub zbrojenie nie przyjęte w wyniku sprawdzenia powinno być przedstawione do ponownego badania po wykonaniu poprawek mających na celu doprowadzenie deskowania lub zbrojenia do wymagań zgodnych z niniejszymi warunkami.

W przypadku stwierdzenia w czasie badań konstrukcji niezgodności z wymaganiami podanymi w niniejszych warunkach oraz w razie uznania całości lub części wykonywanych konstrukcji za niezgodne z wymaganiami projektu i niniejszych warunków należy ustalić, czy w danym przypadku stwierdzone odstępstwa zagrażają bezpieczeństwu budowli lub jej części.

Konstrukcja lub jej część zagrażająca bezpieczeństwu powinna być rozebrana, ponownie wykonana i przedstawiona do badań.

## **XXI. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

Sposób rozliczania prac towarzyszących i robót tymczasowych zgodnie z warunkami podanymi w OST.

## **XXII. PRZEPISY I OPRACOWANIA POMOCNICZE**

### **1. Przepisy związane**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. nr 207 poz. 2016 z 2003r)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108 poz. 953).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. nr 202 poz. 2072),
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I -Budownictwo ogólne..
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót w dziedzinie gospodarki wodnej w zakresie konstrukcji z betonu i hydrobetonu.
- Stosowanie cementu powszechnego wg PN-B-19701:1997 w budownictwie. Instrukcja ITB nr 356/98. Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa 1998.
- Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur. Instrukcja ITB nr 282/88. Instytut Techniki Budowlanej. Warszawa 1988.
- Neville A.M.: Właściwości betonu. Polski Cement, Kraków 1999.
- Łukowski P.: Domieszki chemiczne do zapraw i betonów. Polski Cement, Kraków 1998.

- Śliwiński J.: Beton zwykły. Projektowanie i podstawowe właściwości. Polski Cement, Kraków 1999.
- Król M., Tur W.: Beton ekspansywny. Arkady, Warszawa 1999.
- Śliwiński J.: Beton zwykły. Projektowanie i podstawowe właściwości. Polski Cement, Kraków 1999.

## 2. Normy

- PN-82/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
- PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
- PN-88/B-01807 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.
- PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-89/B-30016 Cementy specjalne.
- PN-88/B-30005 Cement hutniczy.
- PN-88/B-30000 Cement portlandzki.
- PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zaprawy.
- PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- PN-EN 12350-1:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek.
- PN-EN 12390-1:2001/AC:2004 Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
- PN-EN 12390-2:2001 Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
- PN-EN 12504-1:2001 Badania betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe. Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
- PN-EN 12620:2004/AC:2004 Kruszywa do betonu.
- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-ENV 10080:2004 Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal żebrowana B500. Warunki techniczne dostawy prętów, kręgów i siatek zgrzewanych.
- PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
- PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
- PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
- PN-H-84023-6/A1:1996 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- PN-EN 197-1:2002 Cement.  
Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-91/B-06716 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
- PN-91/B-06716/Az1:2001 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
- PN-76/B-06714.00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne.
- PN-89/B-06714.01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.
- PN-EN 480-1:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania.
- PN-EN 480-2:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
- PN-ENV-206-1 Beton, właściwości, produkcja, układanie i kryteria zgodności
- PN-B-03264:1999 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statystyczne i projektowanie
- PN-88/B-06250 Beton zwykły (zmiany: 1-BI 9/89 poz. 78; 2-BI 12/90 poz. 95; 3-BI 10/91 poz. 67)
- PN-83/B-06256 Beton odporny na ścieranie
- PN-62/B-06257 Beton Żaroodporny na cemencie portlandzkim lub hutniczym
- PN-91/B-06263 Beton lekki kruszywowy  
(zastąpiona częściowo przez: PN-EN 992:1999 w zakresie p. 4.4. oraz PN-EN 1354 w zakresie p. 4.2.)
- PN-88/6738-07 Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne
- PN-EN 934-2:1999 Domieszki do betonu zaprawy i zaczynu. Definicje i wymagania
- PN-EN 992:1999 Oznaczenie gęstości w stanie suchym betonu lekkiego kruszynowego o otwartej strukturze
- PN-EN 1354:1999 Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie betonu lekkiego kruszynowego o zwartej strukt.
- PN-EN 10020: 1996 Stal. Klasyfikacja
- PN-EN 10021: 1997 Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych
- PN-EN 10027: 1994 Systemy oznaczania stali. Znaki stali, symbole główne
- PN-EN 10027: 1994 Systemy oznaczania stali. System cyfrowy

PN-EN 10079: 1996 Stal. Wyroby. Technologia  
PN-83/H-84017 Stal niskostopowa trudno rdzewiejąca. Gatunki  
(zmiany: BI 11/84, BI 1/90, BI 10/91 oraz PN-83/H-84017 Zmiana 4)  
PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki  
(zmiany: BI 10/88, BI 3/90, BI 10/91, BI 5/92, BI 4/93)  
PN-88/H-84020 Stal niskostopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki  
(zmiany: BI 9-10/90, BI 10/91, BI 4/94)  
PN-EN 10088-I: 1998 Stal odporna na korozję. Gatunki  
PN-EN 10088-3: 1999 Stale odporne na korozję.  
Warunki techniczne dostawy półwyrobów, prętów, walcówki i kształtowników ogólnego przeznaczenia  
PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie  
PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju  
PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane  
PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.  
Dodatkowe wymagania stosowane w kraju  
PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki  
(poprawki: PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Apl:1999)  
PN-82/H-93215 Walcówki i pręty stalowe do zbrojenia betonu  
(zmiana BI 4/84, poprawki: BI 4/91 i BI 8/92)  
PN-71/M-80014 Druty stalowe gładkie do konstrukcji sprężonych

Opracował:  
mgr inż. architekt  
Marek Dzięglewski

SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE  
CZĘŚĆ IX.4  
ROBOTY MUROWE



## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE.....	1
CZĘŚĆ IX.4 .....	1
ROBOTY MUROWE.....	1
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA .....	2
<b>I. WARUNKI OGÓLNE.....</b>	<b>3</b>
1. WSTĘP .....	3
1. Przedmiot opracowania SST .....	3
2. Zakres stosowania SST .....	3
3. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST .....	3
<b>II. MATERIAŁY .....</b>	<b>3</b>
1. Warunki ogólne stosowania materiałów .....	3
2. Materiały zastosowane w projekcie .....	3
3. Zaprawy do murowania .....	5
4. Elementy murowe .....	5
<b>III. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.....</b>	<b>5</b>
<b>IV. SPRZĘT .....</b>	<b>5</b>
<b>V. TRANSPORT.....</b>	<b>5</b>
<b>VI. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>5</b>
1. Ogólne zasady wykonania robót .....	5
2. Grubość spoin.....	6
<b>VII. SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....</b>	<b>6</b>
1. Sprawdzenia przed rozpoczęciem robót .....	6
2. Wykonanie murów .....	6
<b>VIII. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>7</b>
1. Ogólne zasady kontroli .....	7
2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy .....	7
3. Tolerancja wykonania .....	7
4. Kontrola, badania i odbiór robót .....	8
<b>IX. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>9</b>
<b>X. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>9</b>
<b>XI. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>9</b>

# I. WARUNKI OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1. Przedmiot opracowania SST

Przedmiotem opracowania jest szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu robót murowych ścian konstrukcyjnych i zewnętrznych, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji pod nazwą:

„Budowa zespołu urządzeń sportowych w Proboszczewicach, gmina Stara Biała”.

### 2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) została wykonana w oparciu o dokumentację projektową, która będzie dokumentem przetargowym i załącznikiem do umowy przy realizacji i rozliczaniu robót inwestycyjnych według ustawy o zamówieniach publicznych.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia następujących robót: wykonanie robót murowych ścian konstrukcyjnych i zewnętrznych

### 3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano OST.

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

### 4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST

Określenia użyte w niniejszej SST są zgodne z określeniami zawartymi w OST.

## II. MATERIAŁY

### 1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Według wytycznych zawartych w OST.

### 2. Materiały zastosowane w projekcie

#### 2.1. Ściany fundamentowe

Obiekt nie zostanie podpiwniczony.

Ściany fundamentowe zewnętrzne warstwowe – 2 rodzaje:

(ze względu na różnice poziomów terenu przy budynku)

#### a/ Ściany SF1 od poziomu -2,38 = 110,51 m n.p.m. do poziomu -1,38 = 111,51 m n.p.m.,

- murowane na zaprawie cementowej „1:3”, z dodatkiem szkła wodnego, bez domieszek wapna i margla,
- bloczki betonowe M6 (38x25x12) i M4 (25x25x12), gr.25 cm, murowane na zaprawie cementowej,
- płyty styropianowe: EPS 100-038 (FS20), gr.12 cm,
- bloczki betonowe M2 (25x12x12), gr.12 cm, murowane na zaprawie cementowej,
- 2 x tynk zewnętrzny cementowy „1:3”, z dodatkiem szkła wodnego.

#### • Izolacja przeciwwilgociowa pozioma

2 x lepik asfaltowy (bez wypełniaczy) na gorąco.

Izolację położyć na główkach ścian przyklejając i łącząc z folią izolacyjną PE (na poziomie „przełożenia” izolacji -1,38 = 111,51 m n.p.m.).

#### b/ Ściany SF2 od poziomu -1,38 = 111,51 m n.p.m. do poziomu -0,17 = 112,72 m n.p.m.,

- murowane na zaprawie cementowej „1:3”, z dodatkiem szkła wodnego, bez domieszek wapna i margla,
- bloczki betonowe M6 (38x25x12) i M4 (25x25x12), gr.25 cm, murowane na zaprawie cementowej,
- płyty styropianowe: EPS 100-038 (FS20), gr.12 cm,
- cegła silikatowa elewacyjna żółta 15 (18,5) MPa, gr.12 cm,
- murowana na zaprawie cementowej „1:3”, z dodatkiem szkła wodnego, bez domieszek wapna i margla,

#### • Izolacja przeciwwilgociowa pionowa

1 x folia budowlana PE min.0,20, ułożona w warstwach pomiędzy cegłą silikatową a styropianem.

Izolację położyć na główkach ścian przekładając i łącząc z folią izolacyjną posadzek (na poziomie -0,17 = 112,72 m n.p.m.).

## 2.2. Ściany zewnętrzne:

### 2.2.1. Ściany zewnętrzne warstwowe - SZ

- bloczki silikatowe drażone 18(15)MPa / wym.: 505x250x220 i 255x250x220, gr.25 cm, murowane na zaprawie AZ 110 do silikatu,
- płyty styropianowe: EPS 100-038 (FS20), gr.12 cm,
- cegła silikatowa elewacyjna żółta 15(18,5)MPa, gr.12 cm, murowana na zaprawie cementowej „1:3”, bez domieszek wapna i margla lub na zaprawie gotowej przeznaczonej do murów licowych, np. „QUICK-MIX”.

### 2.2.2. Filarki międzyokienne – SZF1

- bloczki silikatowe pełne 23MPa / wym. 255x250x220, gr.25 cm, murowane na zaprawie AZ 110 do silikatu,
- płyty styropianowe: EPS 70-040 (FS15), gr.12 cm, mocowane w 2 warstwach (8 cm + 4 cm),
- panel ścienny profilowany aluminiowy (zamówiony i montowany razem ze ślusarką okienną),

### 2.2.3. Filarki pasa okiennego - mostki – SZF2

- bloczki silikatowe pełne 23MPa / wym. 255x250x220, gr.25 cm, murowane na zaprawie AZ 110 do silikatu,
- płyty styropianowe: EPS 70-040 (FS15), gr.4 cm,
- łąty drewniane gr.8 cm,
- panel ścienny profilowany aluminiowy (zamówiony i montowany razem ze ślusarką okienną),

### 2.2.4. Ściany zewnętrzne - kolankowe poddasza - SZK

- murek kolankowy z cegły ceramicznej pełnej kl.100, gr.25 cm na zaprawie cementowej „1:3”, z dodatkiem szkła wodnego, bez domieszek wapna i margla,
- płyty styropianowe: EPS 70-040 (FS15), gr.18 cm, mocowane w 2 warstwach (10 cm + 8 cm),

### 2.2.5. Ściany zewnętrzne - w poziomie nadproży – SZN

- nadproże żelbetowe gr.25 cm,
- płyty styropianowe: EPS 70-040 (FS15), gr.18 cm, mocowane w 2 warstwach (10 cm + 8 cm),

### 2.2.6. Ściany zewnętrzne - wieńce stropowe - SZW

- nadproże żelbetowe gr.25 cm,
- płyty styropianowe: EPS 70-040 (FS15), gr.18 cm, mocowane w 2 warstwach (10 cm + 8 cm),

## 2.3. Ściany wewnętrzne

### 2.3.1. Ściany wewnętrzne konstrukcyjne, jednowarstwowe

- bloczki silikatowe drażone 18(15)MPa / wym. 505x250x220 i 255x250x220, gr.25 cm, murowane na zaprawie AZ 110 do silikatu,

### 2.3.2. Ściany wewnętrzne w wiatrołapach (o podwyższonej termoizolacyjności)

- bloczki gazobetonowe odm.400M 3,5MPa, gr. 24 cm. murowane na zaprawie cementowo-wapiennej.

### 2.3.3. Ściany wewnętrzne działowe murowane

- bloczki silikatowe drażone 16,0 MPa / wym. 500x120x220 i 250x120x220, gr.25 cm, murowane na zaprawie AZ 110 do silikatu,

### 2.3.4. Bloki wentylacyjne i instalacyjne

Bloki wentylacyjne murowane z cegły ceramicznej pełnej, wypalanej, kl.100, na zaprawie cem.„1:3”. Kanały wentylacyjne o przekrojach 20x20 cm i 14x20 cm, zespolono (od poziomu podłogi parteru) z kanałami instalacyjnymi murowanymi, o szer.20 cm i 26 cm.

Kanały wentylacyjne sprowadzono do poziomu łąw fundamentowych, natomiast kanały instalacyjne (będące w zasadzie obudową instalacji pionowych) posadowiono na podłodze.

Poziom wyprowadzeń otworów wentylacyjnych w blokach ponad dach podano szczegółowo na przekrojach. Bloki należy przekryć czapami betonowymi gr.6,0 cm, z okapnikiem i kapinosem, wylewanymi w deskowaniach skrzynkowych lub prefabrykowanymi indywidualnie.

Otwory w blokach należy zabezpieczyć poprzez montaż osłon zestawionych w KARTACH SPECYFIKACJI.

Kotwy ze stali nierdzewnej do wiązania warstwy nośnej z warstwą osłonową ściany: średnica 4 mm, stal budowlana kwasoodporna gładka. Krążki kapinosowi dla kotew do ściany ze szczeliną powietrzną.

### 3. Zaprawy do murowania

Rozróżnia się zaprawy produkowane fabrycznie oraz zaprawy produkowane na budowie.

Stosowanie zapraw produkowanych fabrycznie oraz zapraw produkowanych na budowie (dla których kontroluje się dozowanie składników i wytrzymałość zaprawy) upoważnia do zakwalifikowania wykonania robót do kategorii A (przy spełnieniu pozostałych wymogów zgodnie z PN-B-O3002:1999).

Stosowanie zapraw produkowanych na budowie, dla których ustala się markę zaprawy tylko na podstawie jej orientacyjnego składu objętościowego, kwalifikuje wykonanie robót do kategorii B.

Przyporządkowanie zaprawy o danej wytrzymałości średniej do odpowiedniej klasy zaprawy powinno być zgodne z zakresem wytrzymałości podanym w tabeli.

Zakres zmian wytrzymałości przypisany klasie zapraw

Klasa zaprawy	Wytrzymałość średnia [MPa]	Zakres zmian wytrzymałości w trakcie badania [MPa]
M 1	1	od 1,0 do 1,5
M 2	2	od 1,6 do 3,5
M 5	5	od 3,6 do 7,5
M10	10	od 7,6 do 15,0
M20	20	od 15,1 do 30,0

### 4. Elementy murowe

Rozróżnia się kategorię I i kategorię II elementów murowych.

Do kategorii I zalicza się elementy murowe, w których producent deklaruje, że w zakładzie stosowana jest kontrola jakości, której wyniki stwierdzają, że prawdopodobieństwo wystąpienia średniej wytrzymałości na ściskanie mniejszej od wytrzymałości zadeklarowanej jest nie większe niż 5%.

Do kategorii II zalicza się elementy murowe, których producent deklaruje ich wytrzymałość średnią, a pozostałe wymagania kategorii I nie są spełnione.

Właściwości elementów murowych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w polskich normach przedmiotowych lub aprobaty technicznych.

Klasy elementów oraz ich właściwości należy dobierać w zależności od rodzaju i przeznaczenia konstrukcji, przewidywanych wartości obciążeń działających na konstrukcję oraz warunków środowiskowych.

## III. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Według wytycznych zawartych w OST.

## IV. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST.

## V. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST.

## VI. WYKONANIE ROBÓT

### 1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST.

Mury powinny być wznoszone warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i wymaganych grubości spoin oraz zgodnie z rysunkami roboczymi.

W pierwszej kolejności należy wykonać ściany nośne i filary.

Ściany działowe należy murować po zakończeniu ścian konstrukcyjnych poszczególnych kondygnacji, a ściany działowe należy murować po wykonaniu stanu surowego budynku.

Mury należy wznosić równomiernie na całej ich długości i powierzchni budynku.

Różnica poziomów wznoszenia nie powinna przekraczać 4 m w przypadku murów w cegły i 3 m w przypadku murów z bloków i pustaków.

W miejscach połączeń murów wznoszonych niejednocześnie należy stosować zazębione strzępia końcowe.

Przy większych różnicach w poziomach wznoszenia należy stosować strzępia schodowe lub przerwy dylatacyjne.

Konstrukcje murowe powinny być w trakcie wykonywania zabezpieczone przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych (np. niskich temperatur, deszczu, śniegu, kurzu) za pomocą folii, mat, itp.

Warunki wykonania konstrukcji z elementów murowych w okresie obniżonych temperatur powinny zapewniać wiązanie i twardnienie zaprawy zgodnie z przygotowanymi procedurami technologicznymi.

Ściany z elementów murowych powinny być usztywnione na poziomie stropów każdej kondygnacji za pomocą wieńców żelbetowych.

Szybkość wznoszenia murów powinna być dostosowana do przyjętego rodzaju zaprawy w murze i jej wytrzymałości. Dla przeciętnych warunków szybkość ta nie powinna być większa od podanej w tabelicy Szybkość wznoszenia murów

Rodzaj zaprawy	Najkrótszy okres (w dobach) od rozpoczęcia muru dolnej kondygnacji do rozpoczęcia na tym samym odcinku muru następnej kondygnacji przy wysokości h muru dolnej kondygnacji		
	$h \leq 3,5$	$3,5 < h \leq 5$	$5 \leq h \leq 7$
Cementowo-wapienna	5	6	7
Cementowa	3	3,5	4

## 2. Grubość spoin

Nominalna grubość spoin poziomych i pionowych w konstrukcjach murowych wykonywanych przy użyciu zapraw zwykłych i lekkich nie powinna przekraczać 12 mm z odchyleniem +3 i -2mm.

Spoiny pionowe uważa się za wypełnione, jeżeli zaprawa sięga co najmniej 0,4 długości spoiny.

W przeciwnym razie spoiny należy uważać za niewypełnione.

Przy stosowaniu zapraw do spoin cienkich grubość nominalna spoin wspornych nie powinna być większa niż 3 mm z odchyleniem -1 mm.

Mury nie przeznaczone do tynkowania powinny być spoinowane.

Spoinowanie można wykonywać równocześnie ze wznoszeniem muru lub po jego wykonaniu.

Profile spoiny powinny zapewniać odprowadzanie wody opadowej poza obręb spoiny.

Mury tynkowane lub spoinowane po zakończeniu murowania należy wykonywać na spoiny niepełne, pozostawiając spoinę niewypełnioną zaprawą na głębokość ok. 15 mm od lica.

W murach zbrojonych poprzecznie grubość spoin powinna być o 5 mm większa od średnicy zbrojenia umieszczonego w spoinie.

## VII. SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

### 1. Sprawdzenia przed rozpoczęciem robót

Przed rozpoczęciem robót murowych należy przeprowadzić kontrolę co najmniej:

- zgodności wykonania robót ziemnych i usytuowania fundamentów,
- zgodności usytuowania, wymiarów i kątów skrzyżowania ścian,
- zgodności właściwości elementów murowych i zapraw z ustaleniami projektowymi,
- sprawności stosowanego sprzętu.

Sprawdzić jakość elementów murowych i zapraw, wymagając od producentów wyrobów certyfikatów zgodności lub deklaracji zgodności lub też prowadząc badania we własnym zakresie i oceniając je zgodnie z PN-B-03002:1999.

### 2. Wykonanie murów

#### 2.1. Mury z bloczków i cegieł silikatowych

Szczegółowe zasady wykonywania murów z bloczków i cegieł silikatowych zamieszczono na kartach specyfikacji technicznych:

KARTA NR: 10.2 SPECYFIKACJE TECHNICZNE • DANE TECHNOLOGICZNO-MATERIAŁOWE DROBNOWYMIAROWE SILIKATOWE MATERIAŁY BUDOWLANE - PORADNIK

#### 2.2. Mury z cegły ceramicznej pełnej

Układ cegieł w murze powinien odpowiadać zasadom prawidłowego wiązania zgodnie z PN-68/B-10020. Specjalne dekoracyjne układy cegieł w ścianach nie tynkowanych mogą być stosowane pod warunkiem zachowania zasad prawidłowego wiązania.

W połączeniach murów warstwa wozówkowa jednego muru powinna być przeprowadzona przez miejsce połączenia (styku) bez przerw, a warstwa główkowa drugiego muru (na tym samym poziomie) powinna dochodzić tylko do połączenia. Spoiny poprzeczne nie powinny pokrywać się z przedłużeniem lic obu murów, lecz być przesunięte o  $\frac{1}{4}$  lub  $\frac{3}{4}$  cegły. Ścianki działowe o grubości  $\frac{1}{4}$  cegły należy murować na zaprawie cementowej marki nie niższej niż M3.

W przypadku gdy wysokość ścian przekracza 2,5 m lub szerokość 5,0 m, należy stosować zbrojenie z bednarki lub z prętów okrągłych w co czwartej spoinie.

Ścianki te powinny być połączone ze ścianami konstrukcyjnymi za pomocą strzępi, a zbrojenie zakotwione na głębokości co najmniej 70 mm.

Liczba cegieł połówkowych użytych do wykonywania murów nośnych nie powinna przekraczać 15%.

### 2.3. Mury z ceramicznych pustaków ściennych pionowo drażonych

Należy stosować zaprawy cementowo-wapienne lub cementowe marki co najmniej M2 o gęstości zapewniającej nieprzenikalnie zaprawy do szczelin.

Zaleca się, aby zanurzenie stożka pomiarowego wynosiło od 60 do 80 mm.

W ścianach zewnętrznych szczeliny pustaków powinny być usytuowane równolegle do lica ściany oraz przebiegać pionowo. Przy wykonywaniu zakończeń lub wiązań murów o różnej grubości należy stosować cegłę ceramiczną modułarną.

Filary międzyokienne należy wykonywać z całych pustaków klasy nie niższej niż 7,5. W celu zachowania prawidłowego wiązania należy stosować cegłę pełną modułarną klasy wyższej niż 7,5.

### 2.4. Mury z bloczków betonu komórkowego

Należy stosować zaprawy cementowo-wapienne marki co najmniej M2 lub zaprawy systemowe termoizolacyjne. Bloczki pierwszej warstwy muruje się na zaprawę cementową.

Po wykonaniu dwóch pierwszych warstw bloczków w ścianach zewnętrznych przyziemia, tj. na wysokości około 0,4m, na całym obrysie budynku zaleca się wykonanie izolacji poziomej w celu uniknięcia zawilgocenia murów od odbitej wody opadowej.

Mury z bloczków z piórem i wpustem wykonuje się bez wypełniania spoin pionowych, wyjątkiem narodzi ścian i bloczków przyciętych.

Spoiny pionowe w poszczególnych warstwach muszą mijać się co najmniej o 80mm.

Docięte fragmenty bloczka układane przy zakończeniach ściany nie mogą być krótsze niż 115 mm.

W trakcie wznoszenia ścian konstrukcyjnych należy pamiętać o wmurowaniu kotew do późniejszego łączenia murowanych ścian działowych. W strefach podokiennych umieszczać poziome zbrojenie w najwyższej spoinie ze stali żebrowanej 2  $\varnothing$ 6 [8] mm i przedłużać je co najmniej o 0,5 m poza krawędź otworu. Filary okienne o szerokości nie większej niż 600mm należy murować bez spoin pionowych stosując całe przycięte bloczki. Przy szerokościach filarów większych niż 600mm korzystne jest stosowanie murów ze spoinami pionowymi wypełnionymi zaprawą. Filary o przekroju mniejszym od 0,09m<sup>2</sup> nie mogą być uważane za element nośny konstrukcji.

## **VIII. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **1. Ogólne zasady kontroli**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST.

### **2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy**

Inspektor nadzoru może w dowolnym czasie dokonywać kontroli i pomiarów sprawdzających zachowanie reżimów wymiarowych - pionu, poziomu ścian i ich elementów, grubości i stopnia wypełnienia spoin, sposobu wiązania elementów muru.

### **3. Tolerancja wykonania**

#### 3.1. Wymagania ogólne

Rozróżnia się tolerancje normalne klasy N1 i N2 oraz specjalne.

Jeśli w ustaleniach projektowych wymagania dotyczące tolerancji nie są podane, stosuje się klasę N1. Klasę tolerancji N2 zaleca się w przypadku wykonywania elementów szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności konstrukcji o poważnych konsekwencjach zniszczenia oraz konstrukcji o charakterze monumentalnym. Klasę tolerancji specjalnych należy podać w ustaleniach projektowych w zależności od specyfiki wymagań związanych z użytkowaniem lub wykonaniem obiektu (np. przy wykonywaniu murów z kamienia o nieregularnych wymiarach, itp.).

Dokładność pomiarów odchyłek geometrycznych powinna wynosić 1 mm.

Odchylenia poziome usytuowania podpór i elementów powinny być mierzone w stosunku do osi podłużnych i poprzecznych osnowy geodezyjnej pokrywających się z osiami ścian lub filarów.

Odchylenia poziome wzdłuż wysokości budynku powinny przyjmować wartości różnoimienne w stosunku do układu odniesienia. W przypadku stwierdzenia odchylenia o charakterze systematycznym należy podjąć działania korygujące.

#### 3.2. System odniesienia

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną, stanowiące przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji zgodnie z PN-87/N-02351 i PN-74/N-02211.

Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

### 3.3. Ściany

Dopuszczalne odchyłki wymiarów i usytuowania ścian jednej kondygnacji nie powinny być większe od podanych w tabelicy 6. Dla bloczków YTONG klasa tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania ściany na poziomie dowolnej n-tej kondygnacji budynku na wysokości h [mm] w stosunku do osi pionowej od poziomu fundamentu nie powinno być większe niż:  
h/300 n przy klasie tolerancji N1,  
h/400 n przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów usytuowania ścian jednej kondygnacji

Odchyłka [mm]	Klasa tolerancji	
	N1	N2
Wysokość i długość dla każdego pomieszczenia	20	10
Usytuowanie ściany w planie w stosunku do osi pomiarowej	10	5
Odległość sąsiednich ścian w świetle	15	10
Odchylenie od pionu ściany o wysokości h	h/300	h/400
Wygięcie z płaszczyzny ściany	10 lub h/750	5 lub h/1000

Dopuszczalne odchyłki grubości murów nie powinny przekraczać:

- 10 mm w przypadku murów pełnych,
- 20 mm w przypadku murów szczelinowych.

Dopuszczalne odchylenie ścian murowanych od płaskiej powierzchni (zwichrzenie i skrzywienie) nie powinno być większe niż:

a) na odcinku 1 m:

- 5 mm przy klasie tolerancji N1,
- 3 mm przy klasie tolerancji N2,

b) na odcinku całej ściany:

- 20 mm przy tolerancji N1,
- 10 mm przy tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie wymiaru budynku L (szerokości lub długości w metrach) na każdym poziomie nie powinno być większe, niż:

- 20 mm przy L:S 30 m,
- 0,25 (L+50) przy L >30 m,
- nie większe, niż: 1: 50 mm.

Dopuszczalne odchylenie wymiarów w świetle ościeżnic nie powinno być większe, niż:

a) przy wymiarze otworu do 10 m

- +15, -10 mm przy klasie tolerancji N1,
- + 6, -3 mm przy klasie tolerancji N2,

b) przy wymiarze otworu powyżej 1,0 m

- +15, -10 mm przy klasie tolerancji N1,
- + 10, -5 mm, przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie muru o długości L (w mm) powoduje jego skośność (odchylenie od obrysu) w płaszczyźnie nie powinno być większe, niż:

- $L/100 \leq 20$  mm przy klasie tolerancji N1,
- $L/200 \leq 10$  mm przy klasie tolerancji N2.

### 3.4. Otwory i wkładki

Dopuszczalne odchylenie w usytuowaniu otworów i wkładek nie powinno być większe, niż:

- 20 mm przy klasie tolerancji N1,
- 10 mm przy klasie tolerancji N2.

## 4. Kontrola, badania i odbiór robót

### 4.1. Klasy kontroli

W zależności od typu i użytkowania konstrukcji rozróżnia się dwie klasy kontroli wykonania elementów konstrukcji: I klasa kontroli zwykłej i II klasa kontroli rozszerzonej.

Kontrola dotyczy właściwości stosowanych wyrobów i materiałów oraz wykonania robót.

Klasa kontroli może odnosić się do wykonanej konstrukcji, określonych elementów konstrukcji lub określonych operacji. Jeśli w ustaleniach projektowych nie stwierdza się inaczej, przy wykonywaniu robót murowych stosuje się klasę kontroli 1.

Kontrolę rozszerzoną zaleca się w przypadku wykonywania konstrukcji lub elementów konstrukcji szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności i o poważnych konsekwencjach zniszczenia (np. konstrukcje monumentalne, itd.) oraz w przypadku szczególnych wymagań funkcjonalnych (np. w sztybach dźwigowych, itd.).

Dokumentacja z działań i wyników kontroli powinna zawierać wszystkie dokumenty planowania, rejestr wyników oraz rejestr niezgodności działań korekcyjnych.  
Dokładność wymiarów i usytuowania narożników oraz wybranych ścian budynku podlega kontroli ciągłej.

#### 4.2. Badania materiałów i wyrobów

Badania właściwości materiałów i wyrobów powinny być przeprowadzane zgodnie z wymaganiami podanymi w normach i aprobatkach technicznych. Potwierdzenie właściwości materiałów i wyrobów z każdej dostawy powinno być podane:

- w zaświadczeniach z kontroli,
- w zapisach w dzienniku budowy,
- w innych dokumentach.

Każda dostawa materiałów lub wyrobów powinna być wyraźnie identyfikowana oraz zaopatrzona w deklarację zgodności.

Transport, dostawa, odbiór i przechowywanie materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami norm i aprobat technicznych.

Przy odbiorze elementów murowych na budowie należy sprawdzić zgodność typu, rodzaju, klasy, wymiarów i asortymentu elementów murowych z wymaganiami podanymi w projekcie lub w specyfikacji technicznej.

#### 4.3. Badania konstrukcji murowych

Ocenę prawidłowości wiązania muru w szczególności w stykach i narożnikach na zgodność z ustaleniami należy przeprowadzić na podstawie oględzin i zapisów w dzienniku budowy.

Sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia zaprawą należy przeprowadzić na podstawie oględzin i pomiaru taśmą z podziałką milimetrową. W przypadku murów zewnętrznych spoinowanych, sprawdzenie należy przeprowadzić na losowo wybranej ścianie za pomocą taśmy stalowej.

Do oceny należy przyjmować średnią grubość spoiny ustaloną przy założeniu średnich wymiarów cegły na odcinku ściany o długości co najmniej 1,0 m.

Sprawdzenie odchylenia powierzchni od płaszczyzny oraz prostoliniowości krawędzi należy przeprowadzić przez przykładanie łąty kontrolnej o długości 2,0 m w kierunkach prostopadłych na skrzyżowaniu murów oraz na powierzchni muru, a następnie pomiar przeswitu między łątą i powierzchnią lub krawędzią muru z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru na wysokości jednej kondygnacji należy przeprowadzać za pomocą pionu murarskiego przymiaru z podziałką milimetrową.

Sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru na wysokości budynku oraz usytuowania ścian poszczególnych kondygnacji należy przeprowadzać za pomocą pomiarów geodezyjnych.

Sprawdzenie poziomowości warstw muru należy przeprowadzić za pomocą poziomicy murarskiej lub wężowej oraz łąty kontrolnej, a w przypadku budynków o długości powyżej 20 m - za pomocą niwelatora.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania ścianek działowych, nadproży, gzymsów, przewodów, przerw dylatacyjnych oraz osadzania ościeżnic należy przeprowadzić na podstawie oględzin.

Sprawdzenie liczby użytych uszkodzonych lub połówkowych elementów murowych należy przeprowadzać w trakcie robót i na podstawie zapisów w dzienniku budowy.

### **IX. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST.

Jednostkami obmiaru są: m<sup>3</sup> i m<sup>2</sup>.

### **X. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST.

### **XI. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-68/B-10024 Roboty murowe. Mury z drobnowymiarowych elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego. Wymagania i badania przy odbiorze metod badań zapraw do murów:

PN-EN 1015-1:2000, PN-EN 1015-2:2000, PN-EN 1015-3:2000, PN-EN 1015-4:2000,

PN-EN 1015-6:2000 i PN-EN 1015-7:2000;

metod badań elementów murowych: PN-EN 772-3:2000, PN-EN 772-7:2000, PN-EN 772-9:2000,

PN-EN 772-10:2000 oraz

norma PN-EN 1059:2000 Metody badania murów. Określanie wytrzymałości na ściskanie. „YTONG zalecenia wykonawcze” J.Sieczkowski, A.Bociąga – wydanie II, styczeń 2003r

Opracował:

mgr inż. architekt

Marek Dzięglewski



SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE  
CZĘŚĆ IX.5  
ROBOTY IZOLACYJNE

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE</b> .....	<b>1</b>
<b>CZĘŚĆ IX.5</b> .....	<b>1</b>
<b>ROBOTY IZOLACYJNE</b> .....	<b>1</b>
<b>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA</b> .....	<b>2</b>
<b>I. WARUNKI OGÓLNE</b> .....	<b>3</b>
1. WSTĘP .....	3
1. Przedmiot opracowania SST .....	3
2. Zakres stosowania SST .....	3
3. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST .....	3
<b>II. MATERIAŁY</b> .....	<b>3</b>
1. Rozwiązania projektowe .....	3
2. Składowanie materiałów .....	3
<b>III. SPRZĘT</b> .....	<b>3</b>
1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	3
2. Sprzęt do wykonywania robót papowych zgrzewalnych .....	3
<b>IV. TRANSPORT</b> .....	<b>4</b>
1. Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	4
2. Warunki transportu .....	4
<b>V. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>4</b>
1. Ogólne zasady wykonania robót .....	4
2. Przygotowanie podłoży pod wykonanie robót papowych .....	4
3. Przygotowanie podłoży pod wykonanie robót izolacji pionowej fundamentów .....	5
4. Wykonanie bezspoinowych powłok izolacyjnych fundamentów typu lekkiego.....	5
5. Wykonanie zasadniczych bezspoinowych powłok izolacyjnych fundamentów .....	5
6. Przyklejanie płyt izolacji termicznej .....	6
<b>VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>6</b>
1. Ogólne zasady kontroli .....	6
<b>VII. ZAKRES BADAŃ PROWADZONYCH W CZASIE BUDOWY</b> .....	<b>6</b>
<b>VIII. OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>6</b>
<b>IX. ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>6</b>
1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót .....	6
2. Dokumenty, które wykonawca powinien przedstawić przy odbiorze robót .....	6
3. Czynności sprawdzające przy odbiorze .....	6
4. Ocena końcowa .....	6
<b>X. PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	<b>7</b>

# I. WARUNKI OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1. Przedmiot opracowania SST

Przedmiotem opracowania jest szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji pod nazwą:

„Budowa zespołu urządzeń sportowych w Proboszczewicach, gmina Stara Biała”.

### 2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) została wykonana w oparciu o dokumentację projektową, która będzie dokumentem przetargowym i załącznikiem do umowy przy realizacji i rozliczaniu robót inwestycyjnych według ustawy o zamówieniach publicznych.

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach przedmiotowego zadania w zakresie robót polegających na wykonaniu izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych.

### 3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano OST.

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

### 4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST

Określenia użyte w niniejszej ST są zgodne z określeniami zawartymi w OST.

## II. MATERIAŁY

### 1. Rozwiązania projektowe

Szczegółowy opis rozwiązań projektowych zamieszczono w opisie technicznym oraz na kartach specyfikacji technicznych:

KARTA NR: 5 SPECYFIKACJE TECHNICZNE • DANE TECHNOLOGICZNO-MATERIAŁOWE  
FOLIE PRZEZNACZONE DO OCHRONY I IZOLACJI PRZECIWWILGOCIOWEJ I PRZECIWWODNEJ  
ORAZ PRZED CZYNNIKAMI SZKODLIWYMI KONSTRUKCJI BUDYNKU

KARTA NR: 5 SPECYFIKACJE TECHNICZNE • DANE TECHNOLOGICZNO-MATERIAŁOWE  
IZOLACJE BITUMICZNE PRZEZNACZONE DO OCHRONY I IZOLACJI PRZECIWWILGOCIOWEJ I  
PRZECIWWODNEJ BUDYNKU

1. LEPIK ASFALTOWY BEZ WYPEŁNIACZY STOSOWANY NA GORĄCO
2. DYSERSYJNE MASY ASFALTOWO-KAUCZUKOWE – IZOLPLAST – GRUNTOWANIE PODŁOŻY
3. PAPY ASFALTOWE IZOLACYJNE
4. DOPUSZCZONE ROZWIĄZANIA ZAMIENNE (SYSTEM IZOLMAT)
5. PŁYNNA GUMA DO IZOLACJI POSADZEK W POMIĘSZCZENIACH MOKRYCH

### 2. Składowanie materiałów

Rolki pap i folii należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących je przed zmiennymi warunkami atmosferycznymi, a przede wszystkim przed działaniem promieni słonecznych i zbyt mocnym nagrzewaniem, w odległości co najmniej 120 cm od grzejników.

Rolki powinny być magazynowane w pozycji stojącej w jednej warstwie.

## III. SPRZĘT

### 1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST.

### 2. Sprzęt do wykonywania robót papowych zgrzewalnych

Do wykonania pokryć w technologii pap zgrzewalnych niezbędne są:

- palnik gazowy jednodyskowy z wężem,
- mały palnik do obróbek dekarskich,
- palnik gazowy dwudyskowy lub sześciodyskowy z wężem (w przypadku zgrzewania dużych powierzchni),
- butla z gazem technicznym propan-butan lub propan,

- szpachelka,
  - nóż do cięcia papy,
  - wałek dociskowy z silikonową rolką,
  - przyrząd do prowadzenia rolki papy podczas zgrzewania (sztywna i lekka rurka odpowiednio wygięta).
- Małe palniki gazowe, bądź palniki jednopłomieniowe służą do wykonywania detali i obróbek z pap zgrzewalnych. Waż do palników gazowych powinien mieć długość min. 15 m, aby umożliwić swobodne poruszanie się z palnikiem bez częstego przestawiania butli gazowej. Butle gazowe powinny ważyć kg lub 33 kg. Zjawisko szronienia butli gazowych (szczególnie 11 kg) w warunkach znacznego wydatku gazu jest zjawiskiem naturalnym.

Szpachelka służy do ukosowania zgrzewów i ich wygładzania oraz do sprawdzania poprawności wykonanych spoin. Pracownik mający doświadczenie przy zgrzewaniu papy i wykańczaniu poszczególnych detali praktycznie nie dotyka papy, lecz posługuje się w tym celu szpachelką.

Podczas wykonywania prac pokryciowych w technologii pap zgrzewalnych na dachu musi się znajdować sprzęt gaśniczy w postaci gaśnicy, koca gaśniczego, pojemnika z wodą i z piaskiem oraz apteczka pierwszej pomocy zaopatrzona w środki przeciw oparzeniom.

## IV. TRANSPORT

### 1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST.

### 2. Warunki transportu

Rolki pap, folii oraz pojemniki z preparatami izolacyjnymi należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układane w jednej warstwie, w pozycji stojącej, zabezpieczone przed przewracaniem się i uszkodzeniem. Rolki pap oraz folii i pojemniki z preparatami izolacyjnymi mogą być przewożone w kontenerach lub na paletach.

## V. WYKONANIE ROBÓT

### 1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST.

### 2. Przygotowanie podłoża pod wykonanie robót papowych

Podłoża przeznaczone pod pokrycia z pap zgrzewalnych muszą spełniać kilka podstawowych wymogów:

- wymagana jest odpowiednia sztywność i wytrzymałość podłoża zapewniająca przeniesienie występujących obciążeń w czasie robót i w czasie eksploatacji dachu,
- wymagana jest równość podłoża, co ma istotny wpływ na prawidłowy spływ wody, przyczepność papy do podłoża i estetykę wykonania pokrycia,
- podłoża powinny być odpowiednio zdylatowane,
- podłoże powinno być oczyszczone z kurzu i zanieczyszczeń oraz zagruntowane roztworem asfaltowym, np. ASFALTOWĄ EMULSJĄ ANIONOWĄ,
- zaleca się, aby styki podłoża z elementami wystającymi ponad powierzchnię dachu były złagodzone elementami typu IZOKLIN.
- podłoża betonowe, wylewki z zaprawy cementowej ułożone na warstwie izolacji termicznej, powinny mieć grubość min. 3,5 cm,
- podłoże należy zdylatować na pola o boku 1,5-2 m.
- dylatacje termiczne wylewki powinny pokrywać się z dylatacjami konstrukcyjnymi,
- na przekroju z średniowymiarowych elementów prefabrykowanych (np. płytki korytkowe) wymagane jest ułożenie wylewki grubości 3-4 cm,
- podłoża betonowe i z zaprawy cementowej muszą być dojrzałe i uzyskać przed ułożeniem pokrycia papowego wilgotność mniejszą niż 6%;
- w przypadku wilgotności wyższej należy się liczyć z obniżoną przyczepnością ułożonej papy, a w dalszej perspektywie z powstawaniem pęcherzy w pokryciu.
- przed przystąpieniem do robót pokrywczych podłoże należy zagruntować asfaltową emulsją anionową lub innym dopuszczonym do stosowania środkiem gruntującym.

#### 2.1. Podłoża z płyt izolacji termicznej

Wymagana jest taka ich wytrzymałość oraz sztywność, aby pod wpływem przewidywanych nacisków zewnętrznych nie następowały uszkodzenia pokrycia. Wymagania te spełnione są przez:

- płyty styropianowe (ze styropianu samogasnącego) odmiany PS-E FS 20,
- płyty warstwowe ze styropianu oklejonego papą, np. PSK, PSK-2,
- płyty z wełny mineralnej twardej dopuszczonej pod bezpośrednie krycie papą,

- innego rodzaju płyty termoizolacyjne dopuszczone do stosowania pod bezpośrednie krycie papą.  
Przed przystąpieniem do układania płyt, należy sprawdzić prawidłowość spadków oraz wykonać wszystkie poprzedzające roboty typu: montaż świetlików, wywietrzników, masztów antenowych, itp.  
Podłoże z płyt izolacji termicznej powinno być zabezpieczone przed zawilgoceniem (np. przelotne opady przez niezwłoczne ułożenie na nim co najmniej jednej warstwy papy.

## 2.2. Uwagi

- płyty laminowane jednostronne PSK należy mocować do podłoża za pomocą łączników mechanicznych lub przyklejać klejem bitumicznym trwale plastycznym (klej nanosi się pasmowo - 3-4 paski o szerokości ok. 4 cm na szerokości 1 m - zużycie kleju ok. 0,3-0,5 kg/m).
- w przypadku klejenia klejem, w strefie brzegowej i narożnej, płyty należy dodatkowo mocować za pomocą łączników mechanicznych lub zwiększyć zużycie kleju.
- płyty laminowane dwustronne PSK-2 można mocować jak płyty PSK lub kleić do podłoża lepikiem asfaltowym na gorąco.

## **3. Przygotowanie podłoża pod wykonanie robót izolacji pionowej fundamentów**

### 3.1. Prace przygotowawcze

Prace te służą aby zamknąć wszelkie pory w podłożu, a poprzez to zapobiec tworzeniu pęcherzy w warstwie izolacji, jak i w celu skutecznego uszczelnienia wszelkich pęknięć, spoin, narożników wewnętrznych i zewnętrznych.

Podłoże musi być stabilne, czyste, wolne od kurzu, smoły i innych powłok antyadhezyjnych.

Wystające resztki zaprawy należy zbici, a krawędzie odsadzek oczyścić z gruzu i ziemi.

Głębokie spoiny i rysy należy uzupełnić.

We wszystkich kątach wewnętrznych należy wykonać fasety o promieniu 4-6 cm.

Aby uzyskać umocnienie podłoża, zmniejszenie jego nasiąkliwości oraz zapewnić lepszą przyczepność izolacji do podłoża (mostek szczepny) zaleca się gruntowanie.

## **4. Wykonanie bezspoinowych powłok izolacyjnych fundamentów typu lekkiego**

Stosowane jest gdy grunt przepuszczalny ma dostateczną głębokość pod podstawą fundamentów.

Materiał wypełniający wykop musi być na tyle przepuszczalny, aby woda opadowa mogła bez zakłóceń przesiąkać do poziomu wód gruntowych z powierzchni terenu tak, aby nie mogła gromadzić się choćby na krótko, np. podczas silnych opadów

(wartość współczynnika przepuszczalności nie może przekroczyć 10-4 m/s).

Na uprzednio zagruntowane podłoże nanosi się, bez rozcieńczenia, za pomocą pędzla lub pacy.

## **5. Wykonanie zasadniczych bezspoinowych powłok izolacyjnych fundamentów**

Po przeschnięciu zagruntowanej powierzchni nakładamy właściwą izolację pacą lub szpachlą na grubość zależną od typu izolacji. Zaleca się nakładać jednorazowo warstwę nie grubszą niż 2 mm.

Po przeschnięciu pierwszej należy nanosić kolejne warstwy.

Zawartość opakowania, przed rozpoczęciem prac należy wymieszać.

Powłokę nanosi się zawsze na stronę ściany narażonej na działanie wody.

Należy unikać negatywnego ciśnienia hydrostatycznego.

Szczególne uwagę należy zwrócić na to, by powierzchnię kątów wewnętrznych i zewnętrznych były dokładnie pokryte masą. W zależności od obciążenia wodą należy dobrać odpowiednią grubość warstwy izolacyjnej. W przypadku występowania wody bez ciśnienia nakłada się 2-3 kilogramy na m<sup>2</sup>.

W przypadku działania wody pod ciśnieniem - na jeden m<sup>2</sup> nakłada się min. 4 kg. preparatu izolacyjnego.

W pierwszej kolejności uszczelnia się punkty przyłączenia, tj. miejsca styku ściany zewnętrznej z fundamentem, przejścia rur, studzienki, świetliki, dylatacje. Następnie izoluje się powierzchnie.

Masę uszczelniającą nakłada się od dołu do góry kielnią do wygładzenia.

W przypadku szczególnych wymagań wtapia się w izolację tkaninę zbrojącą.

Najpierw układa się pierwszą warstwę izolacji, potem wtapia się na świeży materiał tkaninę zbrojącą i lekko przyciska.

Uszczelniający, izolacyjny system niezawodnie zabezpiecza ściany fundamentów przed działaniem wilgoci gruntowej i zapewnia zarazem bardzo dobrą izolacyjność cieplną (wraz z twardymi płytami styropianowymi lub z wełny mineralnej).

System ten bardzo dobrze zabezpiecza izolacje przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Po zakończeniu prac uszczelniających i przeschnięciu warstwy izolacji, twarde płyty polistyrenowe lub z wełny mineralnej przykleja się przy pomocy tego samego materiału nakładanego punktowo.

W zależności od wielkości płyt rozmieszcza się równomiernie 6-8 placków wielkości dłoni na odwrotnej stronie płyty. Następnie płyty te odpowiednio przykładają się i mocno dociskają.

W zależności od wydatku materiału uzyskuje się typ izolacji:

- izolacja typu lekkiego (ochrona przeciwwilgociowa) zalecana grubość warstwy 2 mm, zużycie ok. 2,0 kg/m<sup>2</sup>
- izolacja typu średniego (woda gruntowa) zalecana grubość warstwy 3 mm, zużycie ok. 3,0 kg/m<sup>2</sup>

- izolacja typu ciężkiego (woda pod ciśnieniem) zalecana grubość warstwy 4 mm, zużycie ok. 4,0 kg/m<sup>2</sup>  
Przyklejanie płyt styropianowych zużycie ok. 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

## **6. Przyklejanie płyt izolacji termicznej**

Na podłoże zaizolowane płyty ocieplające możemy przyklejać na dwa sposoby.

Pierwszy z nich polega na naniesieniu preparatu izolacyjnego bezpośrednio na podłoże, pasmami o szerokości ok. 4 cm i grubości ok. 1,5 mm. Następnie płyty mocno dociska się.

Zaleca się, aby płyta była przyklejona spoiną szerokości min. 4 cm na całym obwodzie i dodatkowo spoinami w odstępach ok. 30 cm na całej wewnątrz klejonej powierzchni.

Można też przyklejać płytę na placki. W zależności od wielkości płyt rozmieszcza się równomiernie 6-8 placków wielkości dłoni na odwrotnej stronie płyty.

Następnie płyty odpowiednio przyciska się i mocno dociska.

## **VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **1. Ogólne zasady kontroli**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST.

## **VII. ZAKRES BADAŃ PROWADZONYCH W CZASIE BUDOWY**

W trakcie prowadzenia robót izolacyjnych polegających na wykonaniu pokryć papowych i bezspoinowymi powłokami asfaltowymi należy kontrolować:

- zgodność z dokumentacją techniczną,
- sprawdzić podłoże, zwłaszcza jego równości i spadki,
- sprawdzić materiały (jakość)
- badać prawidłowość i dokładność wykonania (szczelności pokrycia).

## **VIII. OBMIAR ROBÓT**

1. Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST.

2. Jednostką obmiaru jest m<sup>2</sup>,

## **IX. ODBIÓR ROBÓT**

### **1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST.

### **2. Dokumenty, które wykonawca powinien przedstawić przy odbiorze robót**

- zatwierdzoną dokumentację techniczną,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych stwierdzających przygotowanie podłoża, prawidłowe wykonanie każdej z warstw podkładowych pokrycia oraz innych robót zanikających,
- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczeń o jakości użytych materiałów.

### **3. Czynności sprawdzające przy odbiorze**

Sprawdzenie przyklejenia papy do podłoża odbywa się przez oględziny. Miejsca nasuwające wątpliwości należy badać przez wykonanie w pokryciu dwóch równoległych nacięć na głębokość warstwy długości około 5 cm i odrywanie paska papy szerokości nie większej niż 5 cm - oderwanie powinno nastąpić na warstwie papy a nie na warstwie czepnej.

Sprawdzanie prawidłowości spadków i szczelności pokrycia głównie w miejscach narażonych na zatrzymywanie się wody (np. koryta, załamania, miejsca styku ze ścianami i kominami).

Przeprowadza się je bezpośrednio po obfitych opadach lub po poddaniu miejsc sprawdzenia działaniu strumienia wody przez okres nie krótszy niż 15 min. i obserwowanie czy woda nie zatrzymuje się na powierzchni pokrycia lub czy nie przenika przez nie i nie tworzy zacieków. Zauważone usterki należy oznaczyć w sposób umożliwiający ich odszukanie i naprawę po wyschnięciu pokrycia.

### **4. Ocena końcowa**

Jeśli wszystkie oględziny sprawdzenia i pomiary wykażą zgodność wykonania z projektem i wymogami wykonane roboty należy uznać za prawidłowe.

Gdy chociaż jedno z badań da wynik ujemny, całość odbieranych robót uznaje się za niezgodny z wymogami projektu i nie przyjmuje się ich.

Zależnie od zakresu niezgodności z projektem wykonane roboty mogą być zakwalifikowane do ponownego wykonania w całości lub do częściowych napraw.

W obu przypadkach roboty podlegają ponownemu sprawdzeniu i odbiorowi.

W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, ale nie wpływających na szczelność pokrycia, roboty mogą być przyjęte z równoczesnym odpowiednim procentowym obniżeniem wartości robót.

## **X. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-88/B-02171 Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach. Izolacja przeciwwilgociowa  
PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań Poprawki 1 BI 13/93, poz.76.  
Zmiany 1 BI 10/93, poz. 65,  
PN-80/B-10240 Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych. Wymagania i badania przy odbiorze.  
PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.  
PN-B-24000:1997 Dyspersyjna masa asfaltowo-kauczukowa  
PN-B-24002:1997 Asfaltowa emulsja anionowa  
PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa  
PN-B-24004:1997 Masa asfaltowo-aluminiowa  
PN-B-24005:1997 Asfaltowa masa zalewowa  
PN-B-24006:1997 Masa asfaltowo-kauczukowa  
PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno Poprawki 1 BI 9/91, poz. 60 2 BI 8/92, poz.38  
Zmiany 1 BI 11-12/84 poz. 84 2 BI 1/85 poz.1,  
PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania Poprawki 1 BI 9/91 poz. 60,  
Zmiany 1 BI 11-12/84 poz. 84.  
PN-B-24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco.

Opracował:  
mgr inż. architekt  
Marek Dzięglewski

SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE  
CZĘŚĆ IX.6  
OCIEPLENIE I WYPRAWA TYNKARSKA ZEWNĘTRZNYCH ŚCIAN  
METODĄ LEKKO-MOKRĄ



## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

<b>SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE</b> .....	<b>1</b>
<b>CZEŚĆ IX.8</b> .....	<b>1</b>
<b>OCIEPLENIE I WYPRAWA TYNKARSKA ZEWNĘTRZNYCH ŚCIAN METODĄ LEKKO-MOKRĄ</b> .....	<b>1</b>
<b>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA</b> .....	<b>2</b>
<b>I. WARUNKI OGÓLNE</b> .....	<b>3</b>
1. WSTĘP .....	3
1. Przedmiot opracowania SST .....	3
2. Zakres stosowania SST .....	3
3. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST.....	3
<b>II. MATERIAŁY</b> .....	<b>3</b>
1. Warunki ogólne stosowania materiałów .....	3
2. Rozwiązania projektowe .....	3
3. Składowanie materiałów .....	3
<b>III. SPRZĘT</b> .....	<b>3</b>
<b>IV. TRANSPORT</b> .....	<b>3</b>
<b>V. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>3</b>
1. Ogólne zasady wykonywania robót .....	3
2. Szczegółowe warunki wykonania .....	3
3. Etapy wykonania ocieplenia metodą lekko-moką .....	4
<b>VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>5</b>
1. Ogólne zasady kontroli .....	5
2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy .....	5
<b>VII. OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>5</b>
<b>VIII. ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>5</b>
<b>IX. OCENA KOŃCOWA</b> .....	<b>5</b>
<b>X. PRZEPISY ZWIĄZANE I NORMY</b> .....	<b>6</b>
1. Przepisy .....	6
2. Normy .....	6

# I. WARUNKI OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1. Przedmiot opracowania SST

Przedmiotem opracowania jest szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) wykonania i odbioru robót termoizolacyjnych i wypraw tynkarskich ścian metodą lekko-mokrą, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji pod nazwą: „Budowa zespołu urządzeń sportowych w Proboszczewicach, gmina Stara Biała”.

### 2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) została wykonana w oparciu o dokumentację projektową, która będzie dokumentem przetargowym i załącznikiem do umowy przy realizacji i rozliczaniu robót inwestycyjnych według ustawy o zamówieniach publicznych.

Specyfikacja techniczna zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach przedmiotowego zadania, w zakresie termoizolacji oraz wypraw tynkarskich ścian metodą lekko-mokrą.

### 3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano OST.

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

### 4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST

Określenia użyte w niniejszej SST są zgodne z określeniami zawartymi w OST.

## II. MATERIAŁY

### 1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Według wytycznych zawartych w OST.

### 2. Rozwiązania projektowe

Szczegółowy opis rozwiązań projektowych zamieszczono w opisie technicznym oraz na kartach specyfikacji technicznych:

KARTA NR: 9 SPECYFIKACJE TECHNICZNE • DANE TECHNOLOGICZNO-MATERIAŁOWE  
WYROBY STYROPIANOWE

### 3. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów oraz warunkami ogólnymi podanymi w OST.

## III. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST.

## IV. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST.

## V. WYKONANIE ROBÓT

### 1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST.

### 2. Szczegółowe warunki wykonania

Prace związane z wykonywaniem ocieplenia ścian zewnętrznych budynków należy wykonywać w następujących warunkach:

- Przy temp. powietrza od +5°C do +25°C (przy nakładaniu tynków silikatowych od +10°C do +25°C).
- Przy stabilnej wilgotności względnej powietrza (przy wykonywaniu tynków silikatowych wilgotność powinna być w przedziale 55-65%),
- Przy pogodzie bez opadów atmosferycznych (nie należy też przystępować do prac zaraz po wystąpieniu opadów, gdyż wtedy występuje podwyższona wilgotność powietrza),
- Na powierzchni ścian nie narażonych na bezpośrednią i intensywną operację słońca i wiatru (temperatura podłoża od +5°C do +25°C).

Ponadto należy:

- a) Zabezpieczyć rusztowania siatkami osłonowymi w celu zminimalizowania niekorzystnie oddziałujących czynników zewnętrznych,
- b) Odpowiednio dopasować możliwości wykonawcze do powierzchni przeznaczonej do jednorazowego wykonania (ilość pracowników, ich umiejętności, posiadany sprzęt, istniejący stan podłoża i panujące warunki atmosferyczne),
- c) Stosować materiały systemowe zgodnie z wymogami ujętymi w odpowiedniej aprobacie technicznej materiału.

### **3. Etapy wykonania ocieplenia metodą lekko-moką**

#### 3.1. Sprawdzenie nośności podłoża i jego przygotowanie

Podłoże powinno być nośne, suche, równe, oczyszczone z powłok antyadhezyjnych (jak np.: brud, kurz, pył, tłuste zabrudzenia i bitumy) oraz wolne od agresji biologicznej i chemicznej.

Warstwy podłoża o słabej przyczepności (np. słabe tynki, odspojone powłoki malarskie, niezwiązane cząstki muru) należy usunąć.

Gładkie powierzchnie betonowe zmatowić grubym papierem ściernym, odkurzyć i zagruntować.

Nierówności i ubytki podłoża (rzędu 5-15 mm) należy dzień wcześniej wyrównać zaprawą wyrównawczo-murarską.

Podłoże zagruntować odpowiednim preparatem gruntującym.

Przed przystąpieniem do przyklejania płyt styropianowych na słabych podłożach, należy wykonać próbę przyczepności. Próba ta polega na przyklejeniu w różnych miejscach elewacji kilku (8-10) próbek styropianu (o wym. 10x10 cm) i ręcznego ich odrywania po 3 dniach.

Nośność podłoża jest wystarczająca wtedy, gdy rozerwanie następuje w warstwie styropianu.

W przypadku oderwania całej próbki z klejem i warstwą podłoża konieczne jest oczyszczenie elewacji ze słabo związanej warstwy. Następnie należy podłoże zagruntować preparatem głęboko penetrującym i po jego wyschnięciu wykonać ponowną próbę przyczepności. Jeżeli i ta próba da wynik negatywny, należy uwzględnić dodatkowe mocowanie mechaniczne lub odpowiednie przygotowanie podłoża.

#### 3.2. Przyklejenie płyt styropianowych lub płyt z fasadowej wełny mineralnej

W celu uzyskania równej dolnej krawędzi ocieplenia, należy przed przyklejeniem płyt zamocować poziomo listwę startową. Następnie przygotowaną zaprawę klejącą nakładać na płytę termoizolacyjną metodą „pasmowo-punktową”, czyli pasmami o szer. ok. 6-8 cm, układanymi w odległości ok. 3 cm od krawędzi płyty, a na pozostałej powierzchni równomiernie rozłożonymi „plackami” w ilości od 8-10 szt., o średnicy 8-10 cm. Prawdopodobnie nałożona zaprawa klejąca powinna pokrywać min. 40% powierzchni płyty, a grubość warstwy kleju nie powinna przekraczać 10 mm.

Po nałożeniu zaprawy, płytę należy bezzwłocznie przyłożyć do ściany w przewidzianym dla niej miejscu i docisnąć pacą. Kolejne warstwy termoizolacji przyklejać z zachowaniem mijankowego układu płyt.

Po dostatecznym związaniu zaprawy (min. po 48 h), przyklejone płyty można zamocować łącznikami mechanicznymi.

W przypadku styropianu stosujemy nie mniej niż 4 łączniki na 1 m<sup>2</sup>, zaś dla wełny mineralnej nie mniej niż 8 łączników na 1 m<sup>2</sup>.

Po zamocowaniu płyt styropianowych do podłoża należy całą wewnętrzną powierzchnię przeszlifować pacą z grubym papierem ściernym.

#### 3.3. Przyklejanie płyt z lamelowej wełny mineralnej

Po zamocowaniu do podłoża listwy startowej można przystąpić do przyklejania płyt.

W tym celu przygotowaną zaprawę klejącą przeszpachlować (przetrzeć) od strony przyklejania całą powierzchnię płyty. Następnie na przeszpachlowaną powierzchnię nałożyć cienką, równomierną warstwę zaprawy przy użyciu pacy zębatej (o wym. Zębów 1,0-1,2 cm).

Bezpośrednio po nałożeniu zaprawy płytę przyłożyć do ściany w przewidzianym dla niej miejscu i docisnąć pacą, aż do uzyskania równej płaszczyzny z sąsiednimi płytami.

Wełnę mineralną należy przyklejać z zachowaniem mijankowego układu płyt.

Po dostatecznym związaniu zaprawy (min. po 48 h) przyklejone płyty zaleca się zamocować łącznikami z trzpieniem metalowym.

#### 3.4. Wykonanie warstwy zbrojonej

Przed wykonaniem warstwy zbrojonej należy wzmocnić naroża otworów okiennych i drzwiowych przez naklejenie na zewnętrznej powierzchni termoizolacji kawałków siatki z włókna szklanego o wymiarach 20x35 cm.

Dodatkowo w miejscach występowania krawędzi i załamań na powierzchni elewacji należy wzmocnić krawędzie ścian, przez przyklejenie na zaprawie klejącej aluminiowych narożników z siatką zbrojącą.

Na powierzchni zamocowanych płyt termoizolacyjnych należy wykonać (nie wcześniej niż po 3 dniach od ich przyklejenia) warstwę zbrojoną siatką z włókna szklanego.

Przygotowaną zaprawę klejącą nanieść na podłoże ciągłą warstwą o grubości ok. 3-5 mm, pasami pionowymi lub poziomymi na szerokość siatki zbrojącej.

Po nałożeniu zaprawy natychmiast wtopić w nią siatkę szklaną tak, aby została ona równomiernie napięta i całkowicie zatopiona w zaprawie.

Sąsiednie pasy siatki układać (w pionie i w poziomie) na zakład, nie mniejszy niż 10 cm.

Szerokość siatki zbrojącej powinna być tak dobrana, aby umożliwiła oklejenie ościeży na całej ich głębokości. Następnie na wyschniętą powierzchnię zatopionej siatki nanieść cienką warstwę zaprawy (o gr. ok. 1 mm) wyrównując całą powierzchnię.

Grubość warstwy zbrojonej jedną warstwą siatki a wykonanej na styropianie powinna wynieść od 3 do 5 mm, natomiast na wełnie mineralnej od 5 do 8 mm.

### 3.5. Zagruntowanie podłoża

W związku z tym, iż omawiane system ociepleń różnią się rodzajem warstwy wykończeniowej, należy zastosować określony preparat gruntujący pod dany tynk.

Podłoże (warstwę zbrojoną) pod należy zagruntować odpowiednim podkładem tynkarskim odpowiednio pod tynk akrylowy i mineralny lub pod tynk silikatowy.

Podkład tynkarski lub preparat gruntujący można nanieść na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą pędzla lub szczotki. Należy zastosować właściwy podkład tynkarski, tzn. w kolorach zbliżonych z kolorystyką tynków, tak aby szare podłoże nie przebijało przez strukturę tynku.

### 3.6. Wykonanie cienkowarstwowej wyprawy tynkarskiej

Po całkowitym wyschnięciu podkładu tynkarskiego lub preparatu gruntującego można przystąpić do nałożenia tynku. W tym celu, przygotowaną masę lub zaprawę tynkarską należy rozprowadzić cienką, równomierną warstwą na podłożu, używając do tego celu gładkiej pacy ze stali nierdzewnej.

Następnie krótką pacą ze stali nierdzewnej ściągnąć nadmiar tynku do warstwy o grubości kruszywa zawartego w masie (zebrany materiał można ponownie wykorzystać po przemieszaniu).

Po czym wyprowadzić fakturę nałożonego tynku przez zatarcie płaską pacą z plastiku.

W celu wyprowadzenia prawidłowej faktury operację zacierania należy wykonać ruchami zgodnymi z kierunkiem rysunku tynku. Proces zacierania należy wykonywać przy niewielkim nacisku pacy, równomiernie na powierzchnię całej elewacji.

## **VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **1. Ogólne zasady kontroli**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST.

### **2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy**

Zgodność z dokumentacją techniczną i SST sprawdza się przez porównanie wykonanych robót z dokumentacją opisową i rysunkową oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności przez oględziny zewnętrzne, pomiary oraz konieczne próby.

Materiały kontroluje się bezpośrednio lub pośrednio, tzn. na podstawie zapisów w dzienniku budowy lub protokołach odbioru materiałów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami zawartymi w dokumentacji technicznej.

Wygląd zewnętrzny pokrycia ocenia się przez oględziny pokrycia i stwierdzenie niewystępowania takich wad, jak dziury i pęknięcia oraz pomiary ewentualnej nieprostokątności, odchylenia gładów i narożników od linii prostej i od linii prostopadłej do okapu.

Wielkość tych odchyżeń należy sprawdzić, mierząc przymiarem z dokładnością do 5 mm odchylenia od sznurka naciągniętego wzdłuż kontrolowanych ścian za pomocą sznurka i kątownika murarskiego.

## **VII. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostką obmiaru jest m<sup>2</sup>.

## **VIII. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST.

Roboty wymienione w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

## **IX. OCENA KOŃCOWA**

Jeśli wszystkie oględziny sprawdzenia i pomiary wykażą zgodność wykonania z projektem i wymogami wykonane roboty należy uznać za prawidłowe.

Gdy chociaż jedno z badań da wynik ujemny, całość odbieranych robót uznaje się za niezgodne z wymogami projektu i nie przyjmuje się ich.

Zależnie od zakresu i niezgodności z projektem wykonane roboty mogą być zakwalifikowane do ponownego wykonania w całości lub do częściowych napraw.

W obu przypadkach roboty podlegają ponownemu sprawdzeniu i odbiorowi.

W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, ale nie wpływających na szczelność pokrycia, roboty mogą być przyjęte z równoczesnym odpowiednim procentowym obniżeniem wartości robót.

## **X. PRZEPISY ZWIĄZANE I NORMY**

### **1. Przepisy**

- Katalog Rozwiązań Podłóg dla Budownictwa Mieszkaniowego i Ogólnego, Warszawa 1992.
- Akustyka budowlana – Sadowski Jerzy, Poznań 1976.
- ABC izolacji ze styropianu – Stowarzyszenie Producentów Styropianu, Kraków 1999.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U.z 04.02.1999 r.nr 15, poz.140).

### **2. Normy**

Norma PN-B-20130:2001 - Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Płyty styropianowe (PS-E).

Norma PN-B-02025:1999 - Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.

Norma PN-B-02151-3:1999 - Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych.

PN-EN ISO 717-1 - Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Izolacyjność od dźwięków powietrznych.

PN-EN ISO 717-2 – Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych.

PN-EN ISO 140-8 – Pomiar izolacyjności akustycznej w budynku i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych. Pomiar laboratoryjny tłumienia dźwięków uderzeniowych przez podłogi na masywnym stropie wzorcowym.

PN-ISO-9052-1:1994 – Określenie sztywności dynamicznej. Materiały stosowane w pływakach podłogach w budynkach mieszkalnych.

Opracował:

mgr inż. architekt

Marek Dzięglewski

SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE  
CZĘŚĆ IX.7  
ROBOTY CIESIELSKIE

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

<b>SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE</b> .....	<b>1</b>
<b>CZĘŚĆ IX.7</b> .....	<b>1</b>
<b>ROBOTY CIESIELSKIE</b> .....	<b>1</b>
<b>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA</b> .....	<b>2</b>
<b>I. WARUNKI OGÓLNE</b> .....	<b>3</b>
1. WSTĘP .....	3
1. Przedmiot opracowania SST .....	3
2. Zakres stosowania SST .....	3
3. Zakres robót objętych SST .....	3
4. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
5. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST.....	3
6. Dokumentacja .....	3
<b>II. MATERIAŁY</b> .....	<b>3</b>
1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	3
2. Dane projektowe .....	3
3. Informacje uzupełniające .....	4
<b>III. SPRZĘT</b> .....	<b>4</b>
1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	4
2. Sprzęt do niezbędny do wykonania robót.....	4
<b>IV. TRANSPORT</b> .....	<b>4</b>
1. Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	4
2. Transport materiałów .....	5
<b>V. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>5</b>
1. Zasady ogólne wykonania robót.....	5
2. Zasady szczegółowe .....	5
<b>VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>6</b>
1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	6
2. Zasady prowadzenia kontroli jakości.....	6
<b>VII. OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>6</b>
<b>VIII. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI</b> .....	<b>6</b>
<b>IX. PRZEPISY I DOKUMENTY ZWIĄZANE</b> .....	<b>6</b>

# **I. WARUNKI OGÓLNE**

## **1. WSTĘP**

### **1. Przedmiot opracowania SST**

Przedmiotem opracowania jest szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) wykonania i odbioru robót ciesielskich, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji pod nazwą: „Budowa zespołu urządzeń sportowych w Proboszczewicach, gmina Stara Biała”.

### **2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) została wykonana w oparciu o dokumentację projektową, która będzie dokumentem przetargowym i załącznikiem do umowy przy realizacji i rozliczaniu robót inwestycyjnych według ustawy o zamówieniach publicznych.

Specyfikacja techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach przedmiotowego zadania, polegających na wykonaniu konstrukcji więźby dachowej. Obejmują one prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem i wykończeniem robót wykonywanych na budowie.

### **3. Zakres robót objętych SST**

W ramach prac budowlanych przewiduje się wykonanie następujących robót ciesielskich:

- wykonanie więźby dachowej,
- wszystkie inne roboty ciesielskie jakie występują przy realizacji inwestycji.

### **4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano OST.

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

Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót związanych z wykonywaniem robót ciesielskich:

- przygotowanie i montaż więźby dachowej,
- roboty pomocnicze.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym, pozostałymi SST i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.

Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego oraz jednostki projektowej.

### **5. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST**

Określenia użyte w niniejszej ST są zgodne z określeniami zawartymi w OST.

### **6. Dokumentacja**

Rozwiązania techniczne stanowiące podstawę do wykonania tych robót są przedstawione w projekcie budowlanym oraz w opisie technicznym.

Dokumentacja przedstawiana przez wykonawcę w trakcie budowy musi być zgodna z zasadami podanymi w ogólnej specyfikacji technicznej. Dodatkowo wykonawca dostarczać będzie następujące informacje:

- Rysunki robocze wymagane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.
- Świadectwa jakości materiałów wyszczególnionych w dalszej części opracowania.
- Zalecenia i instrukcje dostarczane przez producentów.

## **II. MATERIAŁY**

### **1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano w OST.

### **2. Dane projektowe**

Zaprojektowano drewnianą konstrukcję więźby dachowej, o ustroju płatwiowo-kleszczowym.



WYKAZ ELEMENTÓW WIĘZBY DACHOWEJ			
OZN	ELEMENT	PRZEKRÓJ [cm]	DŁUGOŚCI [mb]
1	PŁATWIE MUROWE - MURLATY	10x12	wg. wymiarowania na rzucie więzby dachowej
2	PŁATWIE STOPOWE	14x18	
3	PŁATWIE POŚREDNIE	14x16	
4	KROKWIE I KULAWKI	7x14	
5	KROKWIE NAROŻNE [KRAWĘŻNICE]	14x20	
6	PRZEJMY [WYMIANY]	10x14	
7	SŁUPY	14x14	
8	KLESZCZE WIĘZARÓW	2x5x14	
9	MIECZE	10x14	
10	DESKI OBICIOWE	1,8x12 / 2,5x12 / 2,5x25	
11	KLESZCZE PODBICIA OKAPU	2x2,5x12	
12	ŁATY MUROWE PODBICIA OKAPU	5x12	
13	WIATROWNICE	5x12	
14	ŁATY	3,8x5 rozstaw co 35cm	
15	KONTRŁATY	3,8x5	

#### UWAGI:

- przekroje elementów podane w wykazie - po wysuszeniu i obróbce,
- długości elementów podane na rysunku należy przyjmować z zapasem min. 15 cm
- tarcica z drewna iglastego klasy min. K27,
- maksymalny stopień wilgotności tarcicy 14-16%,
- murlaty należy kotwić do wieńców co 2 krokwie śrubami  $\varnothing 25$  z podwójnymi nakrętkami,
- elementy więzby należy łączyć i montować na złącza ciesielskie wzmocnione odpowiednio gwoździami i płaskownikami [8x40x1],
- wszystkie elementy drewniane należy pokryć środkami do impregnacji: grzybobójczymi i przeciwpożarowymi,
- wykaz obejmuje wyłącznie elementy konstrukcyjne bez materiałów pokryciowych i izolacyjnych.
- opisy i wymiarowanie konstrukcji więzby dachowej, dachu, okapu podano na rzutach kondygnacji i przekrojach.
- Łączenie ze sobą poszczególnych elementów szkieletu ścian można wykonać za pomocą gwoździ, sworzni, śrub i wkrętów, pierścieni i płyt kolczastych, kątowników stalowych.

### 3. Informacje uzupełniające

#### 3.1. Drewno

Deski przywieszane na budowę muszą być składowane na równoległych pryzmach, w których ułożone są na przekładkach umożliwiających jego wentylację i schnięcie. Drewno składowane powinno być w miejscach nie narażonych na działanie czynników atmosferycznych. Niedopuszczalne jest aby drewno na w/w konstrukcje miało widoczne zepsute i smołowe sęki, siniznę, rdzenie podwójne, czerwień, zgniliznę miękką, rakowatość, zagrzybienie oraz pęknięcia mrozowe i piorunowe. Drewno musi być zabezpieczone środkiem grzybo-, ognio-, i owadobójczym.

#### 3.2. Łączniki

Do łączenia elementów konstrukcji drewnianych należy zastosować łączniki metalowe takie jak gwoździe, sworznie, wkręty i śruby stalowe.

## III. SPRZĘT

### 1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST.

### 2. Sprzęt do niezbędny do wykonania robót

Rodzaje sprzętu używanego do robót ciesielskich pozostawia się do uznania wykonawcy, po uzgodnieniu z inspektorem nadzoru budowlanego.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

## IV. TRANSPORT

### 1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST.

## 2. Transport materiałów

Wszystkie materiały niezbędne do wykonania elementów wchodzących w skład robót ciesielskich można przewozić dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Załadunek, transport i rozładunek materiałów należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BIOZ i przepisami o ruchu drogowym.

## V. WYKONANIE ROBÓT

### 1. Zasady ogólne wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST.

### 2. Zasady szczegółowe

#### 2.1. Przygotowanie więźby dachowej

Krokwie po przywiezieniu na plac budowy przed ich obróbką powinny być składowane na równych podkładach w prostopadłościennych pryzmach, tak aby poszczególne jej elementy nie stykały się ze sobą. Czoła poszczególnych krawędziaków powinny być zabezpieczone poprzez ich obicie deseczkami w celu zapobieżenia ich spękania.

Przed ich zamontowaniem powinny być zabezpieczone środkiem impregnacynym „Fobos 4”, poprzez 30 minutową kąpiel, najlepiej pod ciśnieniem w autoklawach.

Pracownicy wykonujący impregnację muszą być wyposażeni w odpowiedni ubiór roboczy zapewniający im bezpieczną pracę.

Podczas wykonywania robót ciesielskich należy zwracać szczególną uwagę na BHP pracy na wysokościach. Widoczne elementy konstrukcji dachu muszą być przestrugane.

Podczas obróbki elementów konstrukcji czynności elementów powtarzających się wielokrotnie należy wykonywać grupowo (np.: ścięcia końców, nawiercanie otworów itp.).

Po obróbce wszystkich elementów należy wykonać próbny montaż elementów w potrzebne zestawy konstrukcyjne. Następnie należy przeprowadzić znakowanie, które ma na celu określenie miejsca zestawu w całej konstrukcji. Montaż poszczególnych elementów więźby dachowej prowadzić z użyciem odpowiedniego sprzętu (wg. uznania wykonawcy zaakceptowanego przez inspektora nadzoru)

#### 2.2. Przygotowanie i obijanie połaci dachowych

Deski po przywiezieniu na plac budowy przed ich wmontowaniem powinny być składowane na równych podkładach w prostopadłościennych pryzmach, tak aby poszczególne jej elementy nie stykały się ze sobą. Składowane powinny być w miejscach nie narażonych na działanie czynników atmosferycznych.

Czoła poszczególnych desek powinny być zabezpieczone poprzez ich obicie deseczkami w celu zapobieżenia ich spękania. Deski stosowane w miejscach widocznych przed ich zamontowaniem powinny być przestrugane do wymiaru określonego w projekcie budowlanym.

Deski boazeryjne powinny mieć grubość 22 mm i szerokość do 10 cm.

Powinny być łączone na własne pióro, obce pióro lub na zakład.

Profil przekroju deski może być różny, jednak połączenie między deskami powinno być tak wykonane, aby zapewnić warunki do niezauważalnego ich rozszerzania i skurczu w wyniku zmian wilgotności drewna. Z tego względu należy we wpustach zostawić odpowiedni luz.

Połączenia dachowe należy obić deskami obrzynanymi o szerokości do 15 cm.

Przy obijaniu dachu deskami należy uwzględnić aktualnie panujące warunki atmosferyczne oraz wilgotność desek stosując odpowiednie przerwy dylatacyjne umożliwiające swobodne rozszerzanie i kurczenie się drewna. Mocowanie desek obrzynanych i desek boazeryjnych do elementów konstrukcji dachu wykonać za pomocą gwoździ ocynkowanych.

Deski zastosowane do obicia połaci dachowych powinny być zaimpregnowane środkami ognio-, grzybo-, i owadobójczymi.

Wszystkie widoczne elementy obicia dachu należy pomalować minimum 2 –krotnie drewnochronem.

#### 2.3. Dopuszczalne odchyłki w dokładności wykonania robót ciesielskich

Roboty ciesielskie muszą być wykonane zgodnie z określonymi powyżej wymaganiami dla prac ciesielskich. Niedotrzymanie powyższych wymagań będzie podstawą do odmowy przyjęcia prac ciesielskich. Odrzucone elementy zostaną naprawione lub wymienione na koszt własny wykonawcy. Wszelkie naprawy lub wymiana elementów podlegają powyższym warunkom i muszą być zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

#### 2.4. Badania materiałów

Badaniem objęte będą cechy techniczne zastosowanego drewna konstrukcyjnego, takie jak: gęstość pozorną, wilgotność, wytrzymałość na zginanie, rozciąganie i ściskanie, twardość.

Próbki do badań powinny być pobrane z materiałów losowo przed wbudowaniem.

Badania przeprowadzone powinny być za pomocą tradycyjnych metod badawczych w obecności inspektora nadzoru inwestorskiego. Wyniki badań nie powinny być inne niż dane dostarczone przez producenta tarcicy. Odchylenia między tymi danymi dyskwalifikują badany materiał do użycia.

#### 2.5. Drobne naprawy

Wszystkie uszkodzenia wykonanych elementów niezależnie od tego czy są ekspozowane czy nie, powinny być naprawiane zgodnie z zaleceniami niniejszego działu. Przed przystąpieniem do napraw wykonawca jest zobowiązany uzyskać (poza określonymi wyjątkami) zgodę inspektora nadzoru inwestorskiego co do sposobu wykonywania naprawy.

Powierzchnia uszkodzeń lub cały wadliwy element musi być usunięty.

Przed rozpoczęciem napraw i zamówieniem materiałów należy określić technikę naprawy.

Wykonawca powinien ją przedstawić i przekonsultować z inspektorem nadzoru inwestorskiego.

## **VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST.

### **2. Zasady prowadzenia kontroli jakości**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- Jakości zastosowanego drewna,
- Jakości stopnia impregnacji drewna,
- Jakości połączeń drewnianych elementów konstrukcji,
- Wymiarów zastosowanych przekrojów drewna,
- Dokładności montażu poszczególnych elementów konstrukcji.

W czasie kontroli szczególna uwaga będzie zwracana na sprawdzenie zgodności prowadzenia robót ciesielskich z projektem organizacji robót i przepisami BIOZ.

## **VII. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady dokonywania obmiarów robót podano w OST.

Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji jest załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m<sup>3</sup> wbudowanego drewna konstrukcyjnego.

## **VIII. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady odbiorów robót i dokonywania płatności podano w OST.

Odbiór robót polega na sprawdzeniu wymiarów oraz jakości wykonania robót ciesielskich.

Podstawą płatności są ceny jednostkowe poszczególnych pozycji zawartych w wycenionym przez wykonawcę przedmiarze robót, a zakres czynności objętych ceną określony jest w ich opisie.

Ceny jednostkowe obejmują:

- dostarczenie niezbędnych materiałów i innych czynników produkcji.
- wykonanie i rozbiórka potrzebnych rusztowań i deskowań.
- wykonanie konstrukcji więźby dachowej,
- obicie dachu deskami,
- prace wykończeniowe oraz oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie – będących własnością wykonawcy - materiałów rozbiórkowych z placu budowy.

## **IX. PRZEPISY I DOKUMENTY ZWIĄZANE**

Budownictwo ogólne-Tom 2. Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych.

Roboty stolarskie, ciesielskie i dekarские.

PN-61/D-95007 - Drewno tartaczne iglaste,

PN-57/D-01001 - Drewno iglaste,

PN-57/D-96000 - Tarcica iglasta,

PN-EN 408:1998 - Konstrukcje drewniane. Drewno konstrukcyjne lite i klejone,

PN-EN 388:1999 - Drewno konstrukcyjne. Klasy wytrzymałości,

PN-ISO 3443-8 - Tolerancje w budownictwie.

Opracował:

mgr inż. architekt

Marek Dzięglewski

SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE  
CZĘŚĆ IX.8  
ROBOTY DEKARSKIE - POKRYCIE DACHU BLACHĄ

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

<b>SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE</b> .....	<b>1</b>
<b>CZĘŚĆ IX.8</b> .....	<b>1</b>
<b>ROBOTY DEKARSKIE - POKRYCIE DACHU BLACHĄ</b> .....	<b>1</b>
<b>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA</b> .....	<b>2</b>
<b>I. WSTĘP</b> .....	<b>3</b>
1. Przedmiot opracowania SST .....	3
2. Zakres stosowania SST .....	3
3. Zakres robót objętych SST .....	3
4. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
5. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST .....	3
<b>II. MATERIAŁY</b> .....	<b>3</b>
1. Ogólne wymagania .....	3
2. Rodzaje materiałów .....	3
<b>III. SPRZĘT</b> .....	<b>4</b>
1. Wymagania ogólne .....	4
2. Sprzęt do wykonywania robót .....	4
<b>IV. TRANSPORT</b> .....	<b>4</b>
1. Wymagania ogólne .....	4
<b>V. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>4</b>
1. Wymagania ogólne dla podkładów .....	4
2. Pokrycia z blachy .....	6
3. Pokrycia z płyt z tworzyw sztucznych .....	9
4. Obróbki blacharskie .....	9
5. Urządzenia do odprowadzania wód opadowych .....	10
<b>VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>10</b>
1. Kontrola wykonania pokryć .....	10
2. Pokrycia z blachy .....	11
<b>VII. OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>11</b>
<b>VIII. ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>11</b>
1. Odbiór podkładu .....	11
2. Ogólne wymagania odbioru robót pokrywczych .....	11
3. Odbiór pokrycia z blachy .....	12
4. Odbiór obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych .....	12
5. Zakończenie odbioru .....	12
<b>IX. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	<b>12</b>
1. Pokrycie dachu blachą .....	12
2. Obróbki blacharskie .....	12
3. Rynny i rury spustowe .....	12
<b>X. PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	<b>12</b>
1. Normy .....	12

# I. WSTĘP

## 1. Przedmiot opracowania SST

Przedmiotem niniejszej standardowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pokryć dachowych blachą wraz z obróbkami blacharskimi oraz rynnami i rurami spustowymi, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji pod nazwą:  
„Budowa zespołu urządzeń sportowych w Proboszczewicach, gmina Stara Biała”.

## 2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) została wykonana w oparciu o dokumentację projektową, która będzie dokumentem przetargowym i załącznikiem do umowy przy realizacji i rozliczaniu robót inwestycyjnych według ustawy o zamówieniach publicznych.  
Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych robót i konstrukcji drugorzędnych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

## 3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie pokryć dachowych blachą wraz z obróbkami blacharskimi, rynnami i rurami spustowymi oraz elementami wystającymi ponad dach budynku:

## 4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano OST.  
Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i ST.

## 5. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST

Określenia użyte w niniejszej ST są zgodne z określeniami zawartymi w OST.

# II. MATERIAŁY

## 1. Ogólne wymagania

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

Ponadto materiały stosowane do wykonywania pokryć dachowych powinny mieć m.in.:

- Aprobaty Techniczne lub być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami,
- Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Aprobata Techniczną lub z PN,
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- Certyfikat zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich,
- na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania.

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producenta.

Wykonawca obowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do wykonania pokryć dachowych.

## 2. Rodzaje materiałów

Wszelkie materiały do wykonania pokryć dachowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach polskich lub aprobaty technicznych ITB dopuszczających dany materiał do powszechnego stosowania w budownictwie.

### 2.1. Blacha

Blacha stalowa ocynkowana płaska powinna odpowiadać normom PN-61/B-10245 i PN-73/H-92122. Grubość blachy 0,5 mm do 0,55 mm, obustronnie ocynkowane metodą ogniową – równą warstwą cynku ( $275 \text{ g/m}^2$ ) oraz pokryta warstwą pasywacyjną mającą działanie antykorozyjne i zabezpieczające. Występuje w arkuszach o wym. 1000x2000 mm lub 1250x2000 mm.

Inne blachy płaskie:

- Blacha stalowa powlekana powłokami poliestrowymi, grubości 0,5-0,55 mm, Brkusze o wym. 1000x2000 mm lub 1250x2000 mm.
- Blacha tytanowo-cynkowa, grubości 0,5-0,55 mm, arkusze o wym. 1000x2000 mm.
- Blacha miedziana, grubości 0,5-0,55 mm, taśma szerokości 670 mm.
- Blachy profilowe, grubości 0,5-0,7 mm powlekane, na stronie licowej powłokami poliestrowymi 25 mikrometrów lub 35 mikrometrów, na stronie spodniej powłoką epoksydową 10 mikrometrów.

- Blachy trapezowe, cynkowane ogniowo, grubości 0,50, 0,55 i 0,75 mm. Profile T7, T12, T18, T18EKO, T35 powlekane lakierem.
- Blachy dachówkowe, grubości 0,5-0,7 mm, obustronnie cynkowane metodą ogniową, pokryte powłokami poliestrowymi w wielu kolorach oraz pokryte warstwą pasywacyjną. Szerokości arkuszy 1185 mm, a długość od 860-7200 mm.

## 2.2. Płyty z tworzyw sztucznych

- płyty pleksi bezbarwne i kolorowe,
- płyty poliwęglanowe bezbarwne i kolorowe.

Wszystkie materiały do pokryć dachowych powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz według odpowiednich norm wyrobu.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

## **III. SPRZĘT**

### **1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST.

### **2. Sprzęt do wykonywania robót**

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu innych specjalistycznych narzędzi.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takich narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.

## **IV. TRANSPORT**

### **1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST.

### **2. Transport materiałów**

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące sprawne technicznie środki transportu:

- samochód skrzyniowy o ładowności 5-10 ton,
- samochód dostawczy o ładowności 0,9 ton,
- ciągnik kołowy z przyczepą.

Blachy do pokryć dachowych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Blachy powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Jeżeli długość elementów z blachy dachówkowej jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

Przy za- i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w transporcie drogowym.

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

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportowe muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

## **V. WYKONANIE ROBÓT**

### **1. Wymagania ogólne dla podkładów**

Każdy podkład pod pokrycie powinien spełniać następujące wymagania ogólne:

- pochylenie płaszczyzny połączy dachowych z desek, łat lub płatwi powinno być dostosowane do rodzaju pokrycia, zgodnie z wymaganiami PN-B-02361:1999,
- równość powierzchni deskowania powinna być taka, aby prześwit pomiędzy powierzchnią deskowania a łatą kontrolną o długości 3 m był nie większy niż 5 mm w kierunku prostopadłym do spadku i nie większy niż 10 mm w kierunku równoległym do spadku (pochylenia połączy dachowej),
- równość płaszczyzny połączy z łat lub płatwi powinna być analogiczna, jak podano powyżej na co najmniej 3 krokwiach (przy podkładzie z łat) lub 3 płatwiach (przy podkładzie z płatwi),
- podkład powinien być zdylatowany w miejscach dylatacji konstrukcyjnych oraz powinien mieć odpowiednie uformowanie w styku z elementami wystającymi ponad powierzchnię pokrycia.

Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 20 do 40 mm a szczelin obwodowych około 20 mm.

Szczeliny dylatacyjne termiczne i obwodowe powinny być wypełnione materiałem elastycznym lub kitem asfaltowym, w podkładzie powinny być osadzone uchwyty do zawieszenia rynny dachowej oraz powinny być usztywnione krawędzie zewnętrzne.

#### Podkłady z desek i papy pod pokrycie z blachy

Każdy podkład z desek i papy pod pokrycie z blachy powinien spełniać następujące wymagania:

- w przypadku pokryć z blachy podkład z desek i jednej warstwy papy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi wyżej,
- deski powinny być zabezpieczone pod zagrzybieniem (impregnowane) i ułożone stroną dordzeniową ku górze.
- każda deska powinna być przybita do krokwi dwoma gwoździami.  
Wilgotność desek nie powinna być większa niż 21%, a maksymalna szerokość 15 cm.  
Czoła desek powinny stykać się na krokwiach.  
Deski należy układać „na pióro” i „wpust” lub na przylgę.  
Szczeliny między deskami nie powinny być większe niż 2 mm.  
Nie dopuszcza się w deskach otworów po sękach o średnicy większej niż 20 mm.  
Deski okapowe powinny wystawać poza czoło krokwi od 3 do 5 cm.
- papa asfaltowa podkładowa lub wierzchniego krycia powinna być umocowana do podkładu gwoździami,
- podkład z papy, o którym mowa powyżej, należy wykonywać obowiązkowo w przypadku pokryć z blachy wykonanych w korytach odwadniających lub koszach dachowych oraz przy okapie.  
Na pozostałych fragmentach połaci dachowych stosowanie papy nie jest obowiązkowe.

#### Podkład z desek pod pokrycie blachą

Podkład z desek pod pokrycie blachą powinien spełniać następujące wymagania:

- podkład z drewna pod pokrycie blachą ocynkowaną lub cynkową powinien być wykonany z desek obrzynanych grubości 25 mm i szerokości od 12 cm do 15 cm.  
Szerokość deski okapowej powinna być większa i wynosić nie mniej niż 30 cm,
- odstęp między deskami powinny wynosić nie więcej niż 5 cm przy kryciu blachą ocynkowaną i nie więcej niż 4 cm przy kryciu blachą cynkową,
- podkład pod pokrycie z blachy miedzianej powinien być wykonany z desek, jak w pkt. 5.1, łączonych na wpust lub przylgę.  
W uzasadnionych przypadkach, przy odpowiedniej sztywności podkładu dopuszcza się układanie desek na styk,
- gwoździe powinny być głęboko wbite w deski, aby ich łebki nie stykały się z blachą.  
Przy kryciu blachą cynkową lub ocynkowaną zaleca się stosować do przybijania desek gwoździe ocynkowane, a przy kryciu blachą miedzianą – gwoździe miedziane,
- w korytach dachowych, koszach, okapach o szerokości ~30 cm, przy oknach, wokół kominów itp. podkład powinien być pełny, z desek układanych na styk,

#### Podkład z łąt pod pokrycie z blach dachówkowych

W przypadku podkładu z łąt pod pokrycia z blach dachówkowych należy przestrzegać następujące zaleceń:

- łąty należy przybijać na kontrłatach, równoległe do linii okapu, za pomocą gwoździ ocynkowanych,
- pierwszą łątę umieszcza się w linii okapu, pozostałe równoległe do niej, z rozstawem odpowiadającym wymiarowi pojedynczego profilu dachówki.

#### Podkład z łąt pod pokrycie z płyt falistych z tworzyw sztucznych

Podkład z łąt pod pokrycie z płyt falistych z tworzyw sztucznych powinien spełniać następujących wymagań:

- podkład z łąt może być wykonany tylko przy rozstawie krokwi do 1 m,
- przekrój łąt powinien wynosić co najmniej (50x50) mm lub (50x60) mm,
- rozstaw łąt powinien wynosić 0,4 długości płyty, lecz nie więcej niż 55 cm,
- przy kryciu kalenicy gąsiorami korytkowymi odległość pierwszej łąty od kalenicy powinna wynosić 5 cm;
- wzdłuż kalenicy powinna być przybita deska stanowiąca łątę do mocowania gąsiorów.  
Wysokość deski kalenicowej powinna być dostosowana do rozwartości gąsiora i pochylenia połaci dachowych,
- przy kryciu kalenicy gąsiorami zawiasowymi odległość łąty od kalenicy powinna wynosić:
  - 15 cm przy zakładach płyt poprzecznych wynoszących 20 cm,
  - 20 cm przy zakładach płyt poprzecznych wynoszących 15 cm.
- wzdłuż okapu powinna być przybita deska o grubości równej grubości łąt,
- łąty i deski powinny być zabezpieczone przed zagrzybieniem,

#### Podkład z płatwi pod pokrycie z płyt falistych z tworzyw sztucznych

W przypadku podkładu z płatwi pod pokrycie z płyt falistych z tworzyw sztucznych należy przestrzegać następujących wymagań:

- przekrój i rozstaw płatwi powinien być ustalony na podstawie obliczeń statycznych i dostosowany do rodzaju płyt, ich długości i szerokości zakładów poprzecznych, w zależności od pochylenia połaci dachowych,



- płatwie powinny być usytuowane równoległe do okapu i przymocowane do wiązarów lub dźwigarów dachowych. Górne półki (powierzchnie) płatwi powinny być usytuowane w płaszczyźnie połaci dachowej,
- przy okapach płatwie powinny być umieszczone w takiej odległości od lica ściany, aby płyty pokrycia dachowego nie wystawały poza płatwie więcej niż:
  - 35 cm przy okapach bez rynien,
  - 20 cm przy okapach z rynnami.
- w przypadku okapu z rynnami, wzdłuż okapu powinna być przybita do płatwi deska, do której przymocuje się uchwyty (haki) rynnowe,
- na płatwie mogą być zastosowane:
  - dźwigary lub rury stalowe,
  - dźwigary żelbetowe o przekroju dostosowanym do mocowania płyt,
  - brusy drewniane o boku dłuższym, ułożonym prostopadłe do górnej powierzchni wiązara (lub dźwigara) dachowego.
- płatwie drewniane powinny być zabezpieczone przed zagrzybieniem, a płatwie stalowe przed korozją,
- rozstaw płatwi pod pokrycie z płyt falistych poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym powinien wynosić od 50 cm do 105 cm w zależności od obciążenia pokrycia, rodzaju płyt i gramatury włókna szklanego zastosowanego do wzmocnienia płyt.

## 2. Pokrycia z blachy

Pokrycia z blachy należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w polskich normach wyrobów i wymaganiami producenta oraz normą PN-B-02361:1999.

### 2.1. Pokrycia z blach płaskich

Wymagania ogólnie dotyczące pokryć z blach płaskich

W przypadku pokryć z blach płaskich należy stosować się do następujących zaleceń:

- podkład pod pokrycie powinien spełniać w/w wymagania
- roboty blacharskie z blachy ocynkowanej mogą być wykonywane o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od  $-15^{\circ}\text{C}$ , a w przypadku blach cynkowanych w temperaturze nie niższej niż  $5^{\circ}\text{C}$ .  
Robót nie wolno wykonywać na oblodzonych podłożach,
- blachy nie należy układać bezpośrednio na podłożach z betonu, tynku cementowego lub cementowo-wapiennego, z gładzi cementowej oraz na podłożu zawierającym związki siarki.  
Podłoża te należy najpierw zagruntować roztworem asfaltowym i położyć na nich papę asfaltową.  
Wymaganie to dotyczy szczególnie miejsc wykonywania obróbek blacharskich,
- wszystkie wygięcia blach powinny być wykonane w taki sposób, aby nie nastąpiło pęknięcie blachy lub odprysnięcie powłoki zabezpieczającej blachę.

### 2.2. Pokrycie z blachy płaskiej stalowej ocynkowanej

Krycie połaci dachowej blachą płaską stalową ocynkowaną należy rozpocząć od zamocowania pasa usztywniającego i pasa okapowego.

Pas usztywniający powinien być wykonany z blachy ocynkowanej przeznaczonej do krycia połaci (od 0,5 mm do 0,6 mm) lub grubszej (do 0,8 mm) i przybity do deskowania gwoździami ocynkowanymi w dwóch rzędach mijankowo.

Pas okapowy należy wykonać z blachy przeznaczonej do krycia połaci dachowych, łączonej w zależności od spadku na rąbki leżące pojedyncze lub podwójne i mocując go do deskowania żabkami oraz gwoździami ocynkowanymi. Połączenia na rąbki dotyczą połączeń równoległych i prostopadłych do okapu.

Na połaciach dachowych arkusze blach powinny być układane krótszymi bokami równoległe do okapu. Jeżeli górny brzeg arkusza wypada nad szczeliną w deskowaniu, to powinien być ścięty równo z górnym brzegiem deski i ponownie zagięty. Sąsiadujące ze sobą arkusze blachy pokrycia powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 10 cm.

Arkusze blach powinny być łączone

- w złączach prostopadłych do okapu – na rąbki stojące podwójne o wysokości od 25 mm do 45 mm,
- w złączach równoległych do okapu – na rąbki leżące pojedyncze przy pochyleniu połaci powyżej  $20^{\circ}$ , lub na rąbki leżące podwójne, przy pochyleniu połaci mniejszym niż  $20^{\circ}$ ,
- w kalenicy i w narożach – na podwójne rąbki stojące o wysokości od 25 mm do 45 mm.

Arkusze blach powinny być mocowane do podkładu za pomocą łapek i żabek.

Rozstaw łapek w rąbkach stojących nie powinien przekraczać 50 cm i 20 cm od końca arkusza.

W rąbkach leżących rozstaw żabek powinien wynosić nie więcej niż 45 cm.

Rąbki leżące sąsiednich pasów powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 10 cm.

Rąbki stojące obu połaci powinny być przesunięte względem siebie o  $\frac{1}{2}$  arkusza.

Z obu stron kalenicy rąbki stojące powinny być zagięte i położone na długości około 10 cm, a blachy obu połaci połączone wzdłuż kalenicy na rąbek stojący.

Zlewnie odwadniające należy wykonywać z jednoczesnym kryciem połaci pasem blachy wzdłuż zlewni.

Arkusze blachy należy łączyć z pasem zlewni na podwójny rąbek leżący.

### 2.3. Pokrycie z blachy płaskiej cynkowej

Krycie połaci dachowej blachą cynkową wykonuje się podobnie, jak krycie blachą ocynkowaną, nie należy jednak stosować połączeń na rąbki (z wyjątkiem kalenic i naroży), lecz na zwoje i zakłady.

Arkusze z blachy cynkowej zaleca się ciąć w poprzek na 2 lub 3 równe części.

Arkusze blachy cynkowej powinny być łączone:

- w złączach prostopadłych do okapu – na zwoje o średnicy od 15 mm do 20 mm,
- w złączach równoległych do okapu – na zakłady luźne o szerokości nie mniejszej niż 100 mm;
- dolne brzegi górnych arkuszy powinny być zagięte ku dołowi tak, aby arkusze nie stykały się ze sobą powierzchnią, lecz tylko krawędzią zgięcia na całej swej długości; języki blaszane powinny być przylutowane na całej szerokości do arkuszy i powinny opierać się o deskowanie;
- rozstaw języków nie powinien być większy od 46 cm,
- w kalenicy i narożach – na podwójne rąbki stojące, z zastrzeżeniem, aby ich nie sklepywać na ostro;
- arkusze przykalenicowe o długości mniejszej niż 500 mm należy łączyć z pokryciem połaci na zakłady o szerokości nie mniejszej niż 100 mm, bez języków, lecz z przylutowaniem do poprzednich arkuszy na spawy przerywane;
- długość spawów powinna wynosić od 40 mm do 50 mm, a odstępy między nimi nie powinny być większe niż 180 mm.

Arkusze blach powinny być mocowane do deskowania żabkami w odstępach nie większych niż 30 cm.

Gwoździe powinny być ocynkowane, a żabki powinny być wykonane z blachy grubszej niż blacha pokrycia.

### 2.4. Pokrycie z blachy płaskiej miedzianej

Pokrycie blachą miedzianą o grubości 0,5 mm wykonuje się według zasad podanych dla pokrycia blachą ocynkowaną o grubościach od 0,5 mm do 0,8 mm oraz według wymagań normy PN-EN 504:2002 dla blach układanych na ciągłym podłożu i zaleceń producenta.

Złącza prostopadłe do okapu należy wykonywać na rąbki stojące, a złącza równoległe do okapu –

na rąbki leżące. Gwoździe i żabki do mocowania blach miedzianych do deskowania powinny być miedziane.

### 2.5. Pokrycia z blach profilowanych

#### 2.5.1. Pokrycia z blachy falistej ocynkowanej

Arkusze blachy falistej powinny być mocowane do płatwi stalowych za pomocą przynitowanych zaczepów grubości od 3 mm do 5 mm, a do płatwi drewnianych za pomocą wspornika kątownego.

Zamiast nitowania zaczep może być przylutowany do spodu blachy falistej.

Zaczepy powinny być zamocowane w trzeciej fali, licząc od krawędzi podłużnych, w ten sposób, aby każdy arkusz blachy falistej był mocowany dwoma zaczepami. W obszarach o intensywnym działaniu wiatru należy blachę mocować trzema zaczepami na szerokości blachy.

Arkusze blachy powinny być łączone:

- w złączach prostopadłych do okapu – na zakłady o szerokości jednej lub dwóch fal i mocowane nitami o średnicy 3 mm w odstępach nie większych niż 40 cm – 50 cm;
- nitowanie powinno być wykonane na grzbiecie skrajnej fali blachy przykrywającej blachę dolną,
- w złączach równoległych do okapu – na zakłady o szerokości od 12 cm do 18 cm, w zależności od nachylenia połaci dachowej.

Okap powinien być przykryty przez wysunięcie arkuszy blachy poza linie okapu, a kalenica powinna być pokryta gąsiorami blaszanymi dostosowanymi do profilu blach lub blachą kalenicową dopasowaną indywidualnie do profilu blach.

W przypadku konieczności uszczelnienia styku podłużnego należy stosować kit elastoplastyczny.

#### 2.5.2. Pokrycia z blachy trapezowej (faldowej)

Krycie blachą trapezową może być wykonywane na dachach o pochyleniu połaci podanym w PN-B-02361:1999. Arkusze blach trapezowych powinny być ułożone na połaci w ten sposób, aby szersze dno bruzdy było na spodzie. Zakłady podłużne blach trapezowych mogą być pojedyncze lub podwójne, zgodnie z kierunkiem przeważających wiatrów. Zakład podwójny należy stosować wyjątkowo, w miejscach narażonych na spływ dodatkowych ilości wód opadowych i może on obejmować pas o szerokości nie większej niż 3 m. Uszczelki na stykach podłużnych blach trapezowych należy stosować przy pochyleniach mniejszych niż 55%.

Szerokość szczelin na zakładach podłużnych powinna być minimalna. W przypadku braku możliwości spełnienia tego wymagania, na przykład ze względu na falistość krawędzi podłużnych blachy, zamiast uszczelek należy stosować kit trwale plastyczny lub elastoplastyczny.

Długość stosowanych blach powinna być nieco większa od szerokości połaci. Jeżeli nie jest to możliwe, należy wykonać zakłady poprzeczne blach trapezowych usytuowane tylko nad płatwiami.

W przypadku pochylenia połaci większych lub równych 55% nie wymaga się dodatkowego uszczelnienia zakładu poprzecznego.

Przy pochyleniu mniejszym 55% w zakładach poprzecznych należy stosować uszczelki.

W przypadku konieczności dylatowania blach trapezowych na połaci dachowej do płatwi można mocować tylko blachą górną.

Długość zakładu poprzecznego blach powinna wynosić nie mniej niż 150 mm w przypadku pochylenia połaci większego lub równego 55% i nie mniej niż 200 mm – przy pochyleniu mniejszym niż 55%.

Do mocowania blach trapezowych do płatwi stalowych należy stosować łączniki samogwintujące (lub śrubę z nakrętką) z podkładką stalową i podkładką gumową o odpowiedniej jakości.

Łączniki należy mocować w każdej bruździe blachy trapezowej, a na płatwiach pośrednich w co drugiej bruździe – w przypadku gdy blachy trapezowe mają stanowić element usztywniający płatwie przed utratą stateczności giętno-skrętnej. Jeżeli nie jest wymagane takie usztywnienie, blachy należy mocować do płatwi za pomocą łączników przechodzących przez grzbiety fałdy, z zastosowaniem dodatkowych elementów podtrzymujących, o wymiarach dostosowanych do wymiarów fałdy.

Łącznikami należy mocować każdy grzbiet blachy trapezowej, a na płatwiach pośrednich – co drugi grzbiet. Odwodnienie dachu należy prowadzić za pomocą rynien odwadniających dylatowanych co 12 m.

Nie należy stosować odwodnienia typu wewnętrznego.

#### 2.5.3. Pokrycia z profilowanej blachy miedzianej

W przypadku blachy miedzianej przewidzianej do wykonywania samonośnych wyrobów do pokryć dachowych stosuje się ustalenia normy PN-EN 506:2002.

Wyroby samonośne z blachy miedzianej są produkowane w profilach: trapezowym, falistym, dachówkowym. Arkusze blachy powinny być łączone na rąbek stojący i zakład, a mocowanie powinno być schowane w obrębie konstrukcji blachy, aby nie było narażone na działanie czynników atmosferycznych.

#### 2.5.4. Pokrycia z blachy cynk-miedź-tytan

W przypadku blachy cynk-miedź-tytan, przewidzianej do układania na podłożu ciągłym, elementy wykonane zgodnie z normą PN-EN 501:1999, w formie arkuszy, arkuszy ciętych, rulonów i rulonów ciętych mogą być odcinane, łączone na rąbek, kształtowane i lutowane bez trudności w określonych granicach właściwości wymienionych w odpowiednich wymaganiach materiałowych. Wymagania dotyczące materiałów są określone w projekcie normy EN 988.

Minimalna dopuszczalna grubość wyrobów (blacha cynk-miedź-tytan) do pokryć dachowych układanych na ciągłym podłożu wynosi 0,6 mm.

Wyroby profilowane (prefabrykowane) dzielą się na dwie kategorie:

- łączone w wyniku zginania w procesie montażu na budowie,
- łączone bez zginania w procesie montażu na budowie.

W przypadku blachy cynk-miedź-tytan przewidzianej do wykonywania samonośnych wyrobów do pokryć dachowych stosuje się ustalenia normy PN-EN 506:2002.

Wyroby samonośne z blachy cynk-miedź-tytan są produkowane w profilach: trapezowym, falistym, dachówkowym.

W przypadku blachy profilowanej możliwe jest łączenie na rąbek stojący i zakład, a mocowanie powinno być schowane w obrębie konstrukcji blachy, aby nie było narażone na działanie czynników atmosferycznych.

#### 2.5.5. Pokrycia z blachy aluminiowej

Samonośne profilowane blachy aluminiowe przeznaczone do wykonywania pokryć dachowych powinny być stosowane zgodnie z normą PN-EN 508-2:2002. Wyroby samonośne z blachy aluminiowej są produkowane w profilach: trapezowym, falistym, dachówkowym.

Łączenie blachy wykonuje się na zakład lub na rąbek stojący, a mocowanie powinno być schowane w obrębie konstrukcji blachy, aby nie było narażone na działanie czynników atmosferycznych.

Blachy aluminiowe przeznaczone do wykonywania pokryć dachowych układanych na ciągłym podłożu powinny być zgodne z normą PN-EN 507:2002.

#### 2.6. Inne pokrycia z blach

Pokrycia dachowe z blachy stalowej z powłokami metalicznymi: cynkowo-aluminiową, aluminiowo-cynkową, aluminiową, organiczną, wielowarstwową układane na ciągłym podłożu powinny spełniać wymagania podane w instrukcji producenta wyrobu.

Warunki montażu powinny być takie, by niższe, płaskie fragmenty wyrobu były podparte na ciągłej konstrukcji.

Wyroby z blachy stalowej z powłokami jw., układane na ciągłym podłożu, powinny spełniać wymagania normy PN-EN 505:2002.

Zakłady wyrobów z blachy stalowej z powłokami jw., układane na ciągłym podłożu, można wykonywać na rąbek stojący.

Pokrycia dachowe z blachy ze stali odpornej na korozję z powłokami metalicznymi: ołowiano-cynową, cynową, organiczną, układane na ciągłym podłożu, powinny spełniać wymagania podane w instrukcji producenta wyrobu.

Warunki montażu powinny być takie, aby niższe, płaskie fragmenty wyrobu były podparte na ciągłej konstrukcji.

Wyroby z blachy ze stali odpornej na korozję z powłokami jw., układane na ciągłym podłożu, powinny spełniać wymagania normy PN-EN 502:2002.

Zakłady wyrobów z blachy stalowej z powłokami jw., układane na ciągłym podłożu, można wykonywać na rąbek stojący i na zwoje.

Wyroby samonośne z blachy stalowej i ze stali odpornej na korozję są produkowane w profilach: trapezowym, falistym, dachówkowym.

Samonośne profilowane pokrycia dachowe z blachy stalowej i stalowej odpornej na korozję z powłokami metalicznymi: cynkowo-aluminiową, aluminiowo-cynkową, aluminiową, organiczną, wielowarstwową powinny spełniać wymagania podane w instrukcji producenta wyrobu oraz w normach PN-EN 508-1:2002 i PN-EN 508-3:2002.

Samonośne profilowane wyroby z blachy stalowej z powłokami jw. powinny spełniać wymagania norm PN-EN 508-1:2002 i PN-EN 508-3:2002.

Łączenie samonośnych profilowanych wyrobów z blachy stalowej z powłokami jw. wykonuje się na zakład lub na rąbek stojący. Mocowanie powinno być schowane w obrębie konstrukcji blachy, aby nie było narażone na działanie czynników atmosferycznych.

W przypadku montażu profili dachówkowych należy przestrzegać następujących zasad:

– blachy przycina się za pomocą nożyc wibracyjnych, a w przypadku małego zakresu cięcia za pomocą piły lub nożyc do blach.

Nie wolno do cięcia używać szlifierek kątowych lub innych narzędzi wytwarzających podczas cięcia wysoką temperaturę – ze względu na korozję miejsc ciętych,

– po cięciu i wierceniu należy usunąć wszystkie metalowe odpady mogące spowodować odbarwienie powierzchni blach,

– blachodachówki należy układać i mocować je za pomocą wkrętów samonawiercających do łąt drewnianych lub metalowych.

Wkręty należy wkręcać za pomocą wiertarek ze sprzęgłem, zwracając uwagę, aby nie uszkodzić przy tym nakładek z EPDM. Podkładka powinna nieznacznie wystawać poza brzeg górnej podkładki stalowej.

Wkręty powinny być umieszczone w środku wgłębienia, w dolnej fali.

Powinny być mocowane w co drugiej fali, w co drugim rzędzie dachówek, zaś przy okapie i w kalenicy – w każdej fali oraz w każdym szeregu dachówek na bocznej nakładającej się krawędzi,

– przed montażem blach dachówkowych należy zmontować haki rynnowe oraz pasy podrynnowe i następnie przystąpić do układania profili rzędami od okapu do kalenicy, rozpoczynając od prawego dolnego rogu.

Pierwszy szereg arkuszy musi być ułożony pod prawidłowym kątem ze względu na niebezpieczeństwo skręcania arkusza. Pomocne jest w tym przypadku zamocowanie deski przy okapie co wymusza prawidłowy kąt montażu. Po zamocowaniu deski można kilka pierwszych arkuszy ułożyć bez przykręcania, w celu znalezienia prawidłowego sposobu ułożenia,

– pokrycia z blach o profilu dachówkowym powinny być wentylowane, tak aby powietrze mogło swobodnie przepływać od okapu do kalenicy pod warstwą pokrycia z blachy,

– niezbędne jest prawidłowe uszczelnienie kalenicy i okapu za pomocą specjalnych uszczeltek, w celu uniemożliwienia przedostawania się śniegu i kurzu. W przypadku dachów płaskich o pochyleniu połączy do 30° zaleca się stosowanie uszczeltek wzdłuż całej kalenicy i okapu, zapewniając dostęp powietrza przy okapie oraz wylot w kalenicy. Kalenicę dachów o kącie nachylenia połączy dachowej powyżej 30° można pozostawić bez uszczeltek, zaginając do góry dolne części fal,

– wszystkie uszkodzenia powłok powstałe w czasie transportu i montażu należy zamalować farbą zaprawową.

### **3. Pokrycia z płyt z tworzyw sztucznych**

Podkład pod pokrycie z płyt z tworzyw sztucznych powinien spełniać w/w wymagania.

Przy kryciu dachów płytami z tworzyw sztucznych obowiązują zasady podane w wymaganiach producenta i innych dokumentach odniesienia, na przykład aprobaty technicznych.

Przed rozpoczęciem układania płyt powinny być wykonane niezbędne obróbki blacharskie.

Z uwagi na to, że rozszerzalność termiczna płyt z tworzyw sztucznych jest znacznie większa niż odkształcalność materiałów stanowiących podkład, płyty należy mocować do podkładu w sposób umożliwiający swobodę wydłużania się ich w stosunku do podkładu.

Średnice otworów na wkręty lub haki mocujące płyty powinny być od 2 mm do 4 mm większe od średnicy tych łączników. Pod główki wkrętów lub nakrętek haków należy stosować podkładki metalowe lub elastyczne z tworzyw sztucznych. Styk pokrycia z murami prostopadłymi do okapu powinien być przykryty blachą zachodzącą na płyty na szerokość co najmniej jednej fali. Zabrania się podpierania płyt falistych z tworzyw sztucznych punktowo lub na ostrych krawędziach łąt lub płatwi.

### **4. Obróbki blacharskie**

Obróbki blacharskie powinny być dostosowane do rodzaju pokrycia.

Obróbki blacharskie z blachy stalowej i stalowej ocynkowanej o grubości od 0,5 mm do 0,6 mm można wykonywać o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od  $-15^{\circ}\text{C}$ .

Robót nie można wykonywać na oblodzonych podłożach.

Przy wykonywaniu obróbek blacharskich należy pamiętać o konieczności zachowania dylatacji.

Dylatacje konstrukcyjne powinny być zabezpieczone w sposób umożliwiający przeniesienie ruchów poziomych i pionowych dachu w taki sposób, aby następował szybki odpływ wody z obszaru dylatacji.

## 5. Urządzenia do odprowadzania wód opadowych

W dachach (stropodachach) z odwodnieniem zewnętrznym w warstwach przekrycia powinny być osadzone uchwyty rynnowe (rynhaki) o wyregulowanym spadku podłużnym.

W dachach (stropodachach) z odwodnieniem wewnętrznym w podłożu powinny być wyrobione koryta odwadniające o przekroju trójkątnym lub trapezowym.

Nie należy stosować koryt o przekroju prostokątnym.

Niedopuszczalne jest sytuowanie koryt wzdłuż ścian attykowych, ścian budynków wyższych w odległości mniejszej niż 0,5 m oraz nad dylatacjami konstrukcyjnymi.

Spadki koryt dachowych nie powinny być mniejsze niż 1,5%, a rozstaw rur spustowych nie powinien przekraczać 25,0 m.

Wpusty dachowe powinny być osadzone w korytach.

W korytach o przekroju trójkątnym i trapezowym podłoże wokół wpustu w promieniu min. 25 cm od brzegu wpustu powinno być poziome – w celu osadzenia kołnierza wpustu.

Wpusty dachowe powinny być usytuowane w najniższych miejscach koryta.

Niedopuszczalne jest sytuowanie wpustów dachowych w odległości mniejszej niż 0,5 m od elementów ponaddachowych.

Wloty wpustów dachowych powinny być zabezpieczone specjalnymi kołpakami ochronnymi nałożonymi na wpust przed możliwością zanieczyszczenia liśćmi lub innymi elementami mogącymi stać się przyczyną niedrożności rur spustowych.

Przekroje poprzeczne rynien dachowych, rur spustowych i wpustów dachowych powinny być dostosowane do wielkości odwadnianych powierzchni dachu (stropodachu).

Rynny i rury spustowe z blachy powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 612:1999, uchwyty zaś do rynien i rur spustowych wymaganiom PN-EN 1462:2001, PN-B-94701:1999 i PN-B-94702:1999

Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PVC-U powinny odpowiadać wymaganiom w PN-EN 607:1999.

### 5.1. Rynny z blachy stalowej ocynkowanej powinny być

- wykonane z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy i składane w elementy wielocłonowe,
- łączone w złączach poziomych na zakład szerokości 40 mm;
- złącza powinny być lutowane na całej długości,
- mocowane do uchwytów, rozstawionych w odstępach nie większych niż 50 cm,
- rynny powinny mieć wlutowane wpusty do rur spustowych.

### 5.2. Rury spustowe z blachy stalowej ocynkowanej powinny być

- wykonane z pojedynczych członów odpowiadających długości arkusza blachy i składane w elementy wielocłonowe,
- łączone w złączach pionowych na rąbek pojedynczy leżący, a w złączach poziomych na zakład szerokości 40 mm; złącza powinny być lutowane na całej długości,
- mocowane do ścian uchwytami, rozstawionymi w odstępach nie większych niż 3 m w sposób trwały przez wbicie trzpienia w spoiny muru lub osadzenie w zaprawie cementowej w wykutych gniazdach,
- rury spustowe odprowadzające wodę do kanalizacji powinny być wpuszczone do rury żeliwnej na głębokość kielicha.

## VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z wymaganiami niniejszej specyfikacji

Kontrola wykonania podkładów pod pokrycia z blachy powinna być przeprowadzona przez Inspektora nadzoru przed przystąpieniem do wykonania pokryć zgodnie z wymaganiami normy PN-80/B-10240

### 1. Kontrola wykonania pokryć

Kontrola wykonania pokryć polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z powołanymi normami przedmiotowymi i wymaganiami specyfikacji. Kontrola ta przeprowadzana jest przez Inspektora nadzoru: w odniesieniu do prac zanikających (kontrola międzyoperacyjna) – podczas wykonania prac pokrywczych, w odniesieniu do właściwości całego pokrycia (kontrola końcowa) – po zakończeniu prac pokrywczych.

## 2. Pokrycia z blachy

Kontrolą międzyoperacyjną i końcową dotycząca pokryć z blachy przeprowadza się sprawdzając zgodność wykonanych robót z wymaganiami norm: PN-61/B-10245, PN-EN 501:1999, PN-EN 506:2002, PN-EN 502:2002, PN-EN 504:2002, PN-EN 505:2002, PN-EN 507:2002, PN-EN 508-1:2002, PN-EN 508-2:2002, PN-EN 508-3:2000 oraz z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej.

Uznaje się, że badania dały wynik pozytywny gdy wszystkie właściwości materiałów i pokrycia dachowego są zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej lub aprobaty technicznej albo wymaganiami norm przedmiotowych.

## VII. OBMIAR ROBÓT

### 1. Jednostką obmiarową robót jest:

– dla robót – Krycie dachu blachą i Obróbki blacharskie – m<sup>2</sup> pokrytej powierzchni.

Z powierzchni nie potrąca się urządzeń obcych, jak np. wywiewki itp. o ile powierzchnia ich nie przekracza 0,50 m<sup>2</sup>,

– dla robót – Rynny i rury spustowe – 1 m wykonanych rynien lub rur spustowych.

### 2. Ilość robót

Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian podanych w dokumentacji powykonawczej zaaprobowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze

## VIII. ODBIÓR ROBÓT

Podstawę do odbioru wykonania robót – pokrycie dachu blachą stanowi stwierdzenie zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową i zatwierdzonymi zmianami podanymi w dokumentacji powykonawczej

### 1. Odbiór podkładu

Badania podkładu należy przeprowadzić w trakcie odbioru częściowego, podczas suchej pogody, przed przystąpieniem do pokrycia połączeń dachowych.

Sprawdzenie równości powierzchni podkładu należy przeprowadzać za pomocą łąty kontrolnej o długości 3 m lub za pomocą szablonu z podziałką milimetrową.

Prześwit między sprawdzaną powierzchnią a łątą nie powinien przekroczyć 5 mm, w kierunku prostopadłym do spodka i 10 mm w kierunku równoległym do spadku.

### 2. Ogólne wymagania odbioru robót pokrywczych

Roboty pokrywcze, jako roboty zanikające, wymagają odbiorów częściowych.

Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać dla tych robót, do których dostęp później jest niemożliwy lub utrudniony. Odbiór częściowy powinien obejmować sprawdzenie:

- podkładu,
- jakości zastosowanych materiałów,
- dokładności wykonania pokrycia,
- dokładności wykonania obróbek blacharskich i ich połączenia z pokryciem.

Dokonanie odbioru częściowego powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Badania końcowe pokrycia należy przeprowadzić po zakończeniu robót, po deszczu.

Podstawę do odbioru robót pokrywczych stanowią następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa i dokumentacja powykonawcza,
- dziennik budowy z zapisem stwierdzającym odbiór częściowy podłoża oraz poszczególnych warstw lub fragmentów pokrycia,
- zapisy dotyczące wykonywania robót pokrywczych i rodzaju zastosowanych materiałów,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów, które powinny zawierać:
  - zestawienie wyników badań międzyoperacyjnych i końcowych,
  - stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót pokrywczych z dokumentacją,
  - spis dokumentacji przekazywanej inwestorowi.

W skład tej dokumentacji powinien wchodzić program utrzymania pokrycia.

Odbiór końcowy polega na dokładnym sprawdzeniu stanu wykonanego pokrycia i obróbek blacharskich i połączenia ich z urządzeniami odwadniającymi, a także wykonania na pokryciu ewentualnych zabezpieczeń eksploatacyjnych.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały pozytywne wyniki.

Jeżeli chociaż jeden wynik badania daje wynik negatywny, pokrycie papowe nie powinno być odebrane.

W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- poprawić i przedstawić do ponownego odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkowania i trwałości pokrycia, obniżyć cenę pokrycia,

– w przypadku gdy nie są możliwe podane rozwiązania – rozebrać pokrycie (miejsc nie odpowiadających ST) i ponownie wykonać roboty pokrywcze.

### **3. Odbiór pokrycia z blachy**

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego pokrycia (nie ma dziur, pęknięć, odchylenia rąbków lub zwojów od linii prostej, złącza są prostopadłe do okapu itp.).

Sprawdzenie umocowania i rozstawienia żabek i łapek.

Sprawdzenie łączenia i umocowania arkuszy.

Sprawdzenie wykonania i umocowania pasów usztywniających.

### **4. Odbiór obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych**

Odbiór obróbek blacharskich, rynien i rur spustowych powinien obejmować:

- Sprawdzenie prawidłowości połączeń poziomych i pionowych.
- Sprawdzenie mocowania elementów do deskowania, ścian, kominów, wietrzników, włazów itp.
- Sprawdzenie prawidłowości spadków rynien.
- Sprawdzenie szczelności połączeń rur spustowych z przewodami kanalizacyjnymi.

Rury spustowe mogą być montowane po sprawdzeniu drożności przewodów kanalizacyjnych.

### **5. Zakończenie odbioru**

Odbioru pokrycia blachą potwierdza się: protokołem, który powinien zawierać:

- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania z zamówieniem.

## **IX. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **1. Pokrycie dachu blachą**

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>2</sup> krycia, która obejmuje:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i rozbiórkę rusztowań o wysokości do 4 m,
- oczyszczenie podkładu,
- pokrycie dachu blachą płaską łącznie z przygotowaniem łapek i żabek oraz obrobienie kominów, kalenic, koszy, narożników łącznie z pokitowaniem lub
- (pokrycie dachu blachą trapezową i dachówkową lub płytami z tworzyw sztucznych łącznie z przycięciem płyt i obróbkę na żądany wymiar, umocowanie za pomocą wkrętów samogwintujących płyt dachowych, gąsiorów i obróbkę blacharskich oraz uszczelnienie kalenicy i okapu),
- oczyszczenie miejsca pracy z resztek materiałów,
- likwidacja stanowiska roboczego.

### **2. Obróbki blacharskie**

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>2</sup> obróbki wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- przygotowanie,
- zamontowanie i umocowanie obróbek w podłożu, zalutowanie połączeń,
- uporządkowanie stanowiska pracy.

### **3. Rynny i rury spustowe**

Płaci się za ustaloną ilość „m” rynien wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- przygotowanie,
- zmontowanie, umocowanie rynien i rur spustowych oraz zalutowanie połączeń,
- uporządkowanie stanowiska pracy.

## **X. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **1. Normy**

PN-B-02361:1999 Pochylenia połaci dachowych.

PN-89/B-27617 Papa asfaltowa na tekturze budowlanej.

PN-61/B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej.

Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-EN 501:1999 Wyroby do pokryć dachowych z metalu.

Charakterystyka wyrobów z cynku do pokryć dachowych układanych na ciągłym podłożu.

PN-EN \*506:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu.  
Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy miedzianej lub cynkowej.  
PN-EN 504:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu.  
Charakterystyka wyrobów z blachy miedzianej układanych na ciągłym podłożu.  
PN-EN 505:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu.  
Charakterystyka wyrobów płytowych ze stali układanych na ciągłym podłożu.  
PN-EN 508-1:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu.  
Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję.  
Część 1: Stal.  
PN-EN 508-2:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu.  
Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję.  
Część 2: Aluminium.  
PN-EN 508-3:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu.  
Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy stalowej, aluminiowej lub ze stali odpornej na korozję.  
Część 3: Stal odporna na korozję.  
PN-EN 502:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu.  
Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy ze stali odpornej na korozję, układanych na ciągłym podłożu.  
PN-EN 507:2002 Wyroby do pokryć dachowych z metalu.  
Charakterystyka wyrobów samonośnych z blachy aluminiowej, układanych na ciągłym podłożu.  
PN-B-94701:1999 Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rur spustowych okrągłych.  
PN-EN 1462:2001 Uchwyty do rynien okapowych. Wymagania i badania.  
PN-EN 612:1999 Rynny dachowe i rury spustowe z blachy. Definicje, podział i wymagania.  
PN-B-94702:1999 Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rynien półokrągłych.  
PN-EN 607:1999 Rynny dachowe i elementy wyposażenia z PCV-U. Definicje, wymagania i badania.  
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – część C: zabezpieczenie i izolacje,  
zeszyt 1: Pokrycia dachowe, wydane przez ITB – Warszawa 2004 r.

Opracował:  
mgr inż. architekt  
Marek Dzięglewski



SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE  
CZĘŚĆ IX.9  
ROBOTY DEKARSKO-BLACHARSKIE - OBRÓBKI DACHOWE I  
ODWODNIENIE DACHU

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE.....	1
CZĘŚĆ IX.9 .....	1
ROBOTY DEKARSKO-BLACHARSKIE - OBRÓBKI DACHOWE I ODWODNIENIE DACHU .....	1
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA .....	2
<b>I. WARUNKI OGÓLNE.....</b>	<b>3</b>
1. WSTĘP .....	3
1. Przedmiot opracowania SST .....	3
2. Zakres stosowania SST .....	3
3. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST .....	3
<b>II. MATERIAŁY .....</b>	<b>3</b>
1. Rozwiązania projektowe .....	3
2. Składowanie materiałów .....	3
<b>III. SPRZĘT.....</b>	<b>3</b>
1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	3
2. Sprzęt do wykonania robót dachowych .....	3
<b>IV. TRANSPORT .....</b>	<b>4</b>
1. Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	4
2. Warunki transportu .....	4
<b>V. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>4</b>
1. Ogólne zasady wykonania robót .....	4
2. Elementy obróbek dachowych, blacharskich i orynnowania .....	4
3. Informacje ogólne dotyczące orynnowań .....	4
<b>VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>6</b>
1. Wymagania .....	6
2. Czynności sprawdzające .....	6
3. Zakres kontroli wykonania obróbek blacharskich i orynnowania .....	6
<b>VII. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>7</b>
<b>VIII. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>7</b>
1. Wymagania .....	7
2. Odbiór robót dachowych.....	7
3. Odbiór robót blacharskich.....	7
4. Ocena końcowa .....	7
<b>IX. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>8</b>

# I. WARUNKI OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1. Przedmiot opracowania SST

Przedmiotem opracowania jest szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) wykonania i odbioru robót dekarско-blacharskich, polegających na wykonaniu obróbek dachowych i odwodnienia zewnętrznego dachów, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji pod nazwą:

„Budowa zespołu urządzeń sportowych w Proboszczewicach, gmina Stara Biała”.

### 2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) została wykonana w oparciu o dokumentację projektową, która będzie dokumentem przetargowym i załącznikiem do umowy przy realizacji i rozliczaniu robót inwestycyjnych według ustawy o zamówieniach publicznych.

### 3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano OST.

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

### 4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST

Określenia użyte w niniejszej ST są zgodne z określeniami zawartymi w OST.

## II. MATERIAŁY

### 1. Rozwiązania projektowe

Szczegółowy opis rozwiązań projektowych zamieszczono w opisie technicznym oraz na kartach specyfikacji technicznych:

KARTA NR: 1 - BLACHODACHÓWKI Z BLACHY SZWEDZKIEJ SAAB - ARIA POLIESTER POŁYSK  
STANDARDOWE ELEMENTY WYKOŃCZENIA DO BLACHODACHÓWKI

KARTA NR: 2 - SYSTEM ORYNNOWANIA ICOPAL  
RYNNY METALOWE POWLEKANE POWŁOKĄ PRELAQ

KARTA NR: 3 - AKCESORIA DACHOWE cz.I  
I.WENTYLACJA STROPODACHU  
II.ZAKOŃCZENIA RUR INSTALACYJNYCH  
III.IZOLACJE PRZELOTÓW DACHOWYCH  
IV.ŁAWY KOMINIARSKIE

KARTA NR: 4 - WYŁAZY DACHOWE I STROPOWE

KARTA NR: 5 - FOLIE PRZEZNACZONE DO OCHRONY I IZOLACJI PRZECIWWILGOCIOWEJ I  
PRZECIWWODNEJ ORAZ PRZED CZYNNIKAMI SZKODLIWYMI

KARTA NR: 7 - WENTYLACJA OBIEKTU - cz.I

KARTA NR: 7.1 - WENTYLACJA OBIEKTU - cz.II • WENTYLATORY DACHOWE SYSTEM FEN 160

KARTA NR: 7.2 - WENTYLACJA OBIEKTU - cz.III • WENTYLACJA MECHANICZNA •  
PODSTAWY DO WENTYLATORÓW DACHOWYCH

KARTA NR: 7.3 - WENTYLACJA OBIEKTU - cz.IV • WENTYLACJA MECHANICZNA - AKCESORIA

KARTA NR: 7.4 - WENTYLACJA OBIEKTU - cz.V • WENTYLACJA - NAWIETRZAKI

KARTA NR: 7.5 - WENTYLACJA OBIEKTU - cz.VI • WENTYLACJA GRAWITACYJNA – AKCESORIA

### 2. Składowanie materiałów

Zgodnie z zasadami określonymi w OST.

## III. SPRZĘT

### 1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST.

### 2. Sprzęt do wykonania robót dachowych

Wkrętaki do łączników samowiercących, pilarki do cięcia płyt na budowie, wiertarka, nitownica, wyciski do masy uszczelniającej.

## IV. TRANSPORT

### 1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST.

### 2. Warunki transportu

Rolki pap, folii oraz pojemniki z preparatami izolacyjnymi należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układane w jednej warstwie, w pozycji stojącej, zabezpieczone przed przewracaniem się i uszkodzeniem. Rolki pap oraz folii i pojemniki z preparatami izolacyjnymi mogą być przewożone w kontenerach lub na paletach.

## V. WYKONANIE ROBÓT

### 1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST.

### 2. Elementy obróbek dachowych, blacharskich i orynnowania

W projekcie przewidziano montaż orynnowania z gotowych systemów rynnowych.

### 3. Informacje ogólne dotyczące orynnowań

Rynny wykonuje się z blachy stalowej ocynkowanej grubości 0,6+0,7 mm lub z blachy cynkowo-tytanowej grubości min.0,7 mm. Wymiary zalecane blach 100x200 cm.

Rynny wiszące z ocynkowanej blachy stalowej powinny być łączone na zakład (w kierunku spływu wody) nie mniejszy niż 20 mm, nitowany 3 lub 4 nitami średnicy 3 mm i lutowany.

Dopuszcza się łączenie zakładów na rąbek leżący pojedynczy (z lutowaniem).

Rynny leżące, również z blachy ocynkowanej, łączy się na podwójny rąbek leżący.

Brzegi rynien powinny być zawinięte do wewnątrz. Dopuszcza się zawinięcie przedniego zwoju na zewnątrz.

Denka rynien wykonuje się z blachy o kształcie odpowiadającym przekrojowi rynny.

Brzegi denka odgina się do środka na szerokość 5+7 mm.

Połączenie denka z rynną powinno być lutowane obustronnie.

W każdym załamaniu kierunku rynna powinna być umocowana uchwytami, a naroża o kącie mniejszym niż 120° usztywnione przylutowanym do zwoju zewnętrznego trójkątnym kawałkiem blachy.

Uchwyty robi się z płaskowników o przekroju 4x25 mm, 5x25 mm oraz 5x30 mm i stosuje w zależności od średnicy rynny i spadku dachu.

Uchwyty mocuje się w odstępach nie większych niż 50 cm od desek okapowych, listew lub do deskowania trzema gwoździami blacharskimi. Uchwyty powinny być wpuszczone w podłoże na głębokość równą grubości uchwytu. Spadki rynien powinny wynosić 0,5+2%.

#### 3.1. Dylatacje rynien

Największa długość rynny bez dylatacji nie może przekraczać 40 m.

Przy większych długościach należy wykonywać dylatacji.

Wpusty rynnowe powinny swobodnie wchodzić w rurę lub sztućce. Brzegi wpustu łączone z rynną odgina się na szerokość 5+7 mm. Wpusty należy przylutować do rynien.

#### 3.2. Rury spustowe

Rury spustowe wykonuje się z blachy grubości min.0,7mm. Człon rury ma długość arkusza blachy.

Całą rurę składa się w elementy dwu-, trzy- i czteroczłonowe.

Złącza pionowe robi się na zakład szerokości 2 cm i lutuje na całej długości, a rur z blachy stalowej ocynkowanej - na rąbek pojedynczy leżący.

Złącza poziome rur spustowych z blachy cynkowej robi się na zakłady szerokości 3 cm i lutuje na całej długości lub na zakłady szerokości 8 cm bez lutowania, a rury spustowe z blachy ocynkowanej na zakłady szerokości 4 cm i lutuje na całej długości zakładu. W dolnej części każdego członu powinien być wytłoczony wałek odsunięty od brzegu członu na szerokość zakładu.

Poszczególne człony rur spustowych z blachy stalowej ocynkowanej należy łączyć na rąbek z przylutowaniem lub na wałek z przylutowaniem. Łączenie odcinków rur z blachy ocynkowanej należy wykonywać za pomocą odgięć i lutowania.

W połączeniu rury spustowej z rurą kanalizacyjną należy rurę spustową wprowadzić do rury kanalizacyjnej na głębokość od 10 do 15 cm. Takie połączenie należy osłonić kołnierzem stożkowym przylutowanym do rury spustowej wykonanym z blachy zastosowanej do wykonania rur.

Dolny brzeg kolanka odpływowego rury spustowej, nie połączonej z rurą kanalizacyjną, należy podwinąć na szerokości 4+6 mm lub zaopatrzyć w obrączkę. Kolano powinno być wzmocnione paskiem blachy szerokości 6+8 cm przylutowanym do rury tzw. podgardlem.

Rury spustowe mocuje się uchwytami rzadziej niż co 3 m oraz zawsze na końcach i pod kolankami. Uchwyty należy umocować w sposób trwały przez wbicie w spoiny muru lub przez osadzenie na zaprawie cementowej w gniazdach wykutych w murach bezspoinowych. Pionowe złącza rur nie powinny być odwrócone do lica ściany. Obrączki na rurach spustowych nad uchwytami powinny być przylutowane. Brzegi obrączek należy podwinąć na szerokości 4+6 mm. Odchylenie rur spustowych od pionu nie powinno przekraczać:

- 2 cm przy długości rur spustowych do 10 m,
- 3 cm przy długości rur spustowych większych niż 10 m.

Odchylenie rur spustowych od linii prostej, mierzone na długości 2 m, nie powinno przekraczać 0,3 cm. Wpusty gzymsowe (sztucce) powinny być przylutowane do pokrycia gzymsowego i powinny wchodzić poniżej gzymsu na długość nie mniejszą niż 100 mm. Niedopuszczalne jest łączenie na stałe rury spustowej z pokryciem gzymsu.

### 3.3.Zabezpieczenia elewacyjne

Zabezpieczenie elewacyjne (na gzymsach, pasach elewacyjnych, podokiennikach, itp.), pas usztywniający wykonuje się z blachy stalowej ocynkowanej grubości 0,5+0,6 mm, natomiast obróbkę wierzchnią z blachy cynkowo-tytanowej o grubości min. 0,6 mm.

Podłoże pod zabezpieczenia powinno być ułożone na uprzednio przygotowanych podłożach z odpowiednim spadkiem. Arkusze z blach stalowych łączy się na rąbki pojedyncze leżące szerokości 15 do 20 mm lub na rąbek podwójny wysokości 20 do 30 mm.

Zabezpieczenia powinny być zakończone zębem okapowym, tzw. kapinosem.

Ząb okapowy powinien być zakryty z boków blachą odgiętą ku dołowi i oblutowany.

Fartuchy podokienne mocuje się do ościeżnic drewnianych gwoździami blacharskimi lub wkrętami.

Odległość między gwoździami lub wkrętami od 5 do 7 cm. Przy zewnętrznych brzegach fartuchów podokiennych o załamanych narożach powinny być nalutowane odboje.

### 3.4.Obróbki dachowe

Obróbki blacharskie przy kominach, na murach oddzielenia przeciwpożarowego, przewietrznikach, włazach, masztach, dylatacjach, itp. robi się z blachy cynkowo-tytanowej o grubości min. 0,6 mm.

Złącza tych blach przy kominach i murach między sobą i z blaszanym płaskim pokryciem połaci dachowej robi się na rąbki leżące podwójne.

Umocowanie zabezpieczeń z blachy do murów powinno być wykonywane następująco:

- dla murów z wydrami odległość od połaci dachowej do górnej krawędzi zabezpieczenia powinna wynosić nie mniej niż 15 cm,
- do murów nie mających wydry powinna być oddalona o 15-30 cm od połaci dachowej i dociśnięta paskiem blachy szerokości 8-9 cm, zamocowanym do murów haczykami wbitymi w spoiny.

Pokrycie blaszane muru (np. oddzielenia ppoż.) od strony dachu powinno mieć brzeg zagięty ku dołowi na szerokości 1,52 cm i zazębione za odgięty brzeg kołnierza wyprowadzonego na wysokość muru.

Od strony szczytu pokrycie wierzchu muru powinno być zakończone zębem okapowym.

Włazy dachowe powinny być zabezpieczone fartuchami i kołnierzami wykonanymi i połączonymi z połacią dachową. Górna krawędź kołnierza powinna być przybita od wierzchu ramy włazu gwoździami w odstępach nie większych niż 10 cm. Do boków pokrywy włazu powinien być przybity gwoździami pas blachy o szerokości 4+5 cm. Wierzch pokrywy powinien być przykryty blachą, a jej brzegi podwinięta na pasie blachy przybitym do boków pokrywy.

### 3.5.Akcesoria dachowe

Maszty i inne elementy o przekroju okrągłym wystające ponad dach powinny być zabezpieczone kołnierzami wykonanymi w kształcie stożka ściętego. Wysokość kołnierza powinna wynosić 7+10 cm.

Boczne połączenia stożka powinny być wykonane na rąbek pojedynczy lub na zakład lutowany szerokości nie mniejszej niż 1 cm. Dopuszcza się uszczelnienie górnego stożka masą uszczelniającą i zaciśnięcie uchwytem wykonanym z bednarki grubości 1,5+2 mm.

Górna krawędź kołnierza (lejka) przy nóżkach pod ławami kominiarskimi powinna ściśle przylegać do nóżki, dolna krawędź kołnierza, przyciętego do pochylenia dachu powinna być odgięta na szerokość 5+10 mm i przylutowana do gładkiej blachy pokrycia dachu lub, przy pokryciu z innych materiałów, do podkładki blaszanej.

Kołpaki i nasady na wywiewkach kanalizacyjnych, kanałach wentylacyjnych i spalinowych powinny być wykonane z blachy cynkowo-tytanowej grubości 0,7 mm. Połączenie kołpaków i nasad z pokryciem dachowym robi się za pomocą kołnierzy z blach zastosowanych do pokrycia dachu.

Górny brzeg kołnierza przylutowuje się do kołpaka lub nasady.

Dolny brzeg kołnierza, odgięty na szerokość 0,5+1 cm, przylutowuje się do blach pokrycia dachowego.

Przy pokryciu nieblaszanym stosuje się dodatkową podkładkę z blachy stalowej ocynkowanej grubości 0,5+0,7 mm, ułożoną na płaszczyźnie połaci dachowej. Kształt podkładki powinien być dostosowany do rodzaju pokrycia dachu.

Warto podkreślić, że obecnie na rynku dostępne są różnego rodzaju kształtki, kołnierze uszczelniające i inne detale z materiałów pokrywowych, zastępujące znaczną część obróbek blacharskich.

## **VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **1. Wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST.

Badania techniczne należy przeprowadzić w czasie odbioru częściowego i końcowego robót (odbior częściowy przeprowadza się w odniesieniu do tych robót, do których dostęp późniejszy jest niemożliwy lub utrudniony). Badania wykonuje się podczas suchej pogody przy temperaturze powietrza nie niższej niż +5°C. Wyniki badań należy wpisać do dziennika budowy.

Do oceny i przyjęcia wykonanych robót wykonawca powinien przedstawić co najmniej następujące dokumenty:

- zatwierdzoną dokumentację techniczną i dziennik budowy,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych stwierdzających prawidłowe przygotowanie podłoża, prawidłowe wykonanie każdej z warstw podkładowych pokrycia oraz innych robót zanikających,
- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenia o jakości materiałów użytych do wykonanego pokrycia,

### **2. Czynności sprawdzające**

Sprawdzenie odbywa się przez oględziny.

Sprawdzanie prawidłowości spadków i szczelności pokrycia głównie w miejscach narażonych na zatrzymywanie się wody (np. koryta, załamania, miejsca styku ze ścianami i kominami).

Przeprowadza się je bezpośrednio po obfitych opadach lub po poddaniu miejsc sprawdzenia działaniu strumienia wody przez okres nie krótszy niż 15 min i obserwowanie czy woda nie zatrzymuje się na powierzchni pokrycia lub czy nie przenika przez nie i nie tworzy zacieków. Zauważone usterki należy oznaczyć w sposób umożliwiający ich odszukanie i naprawę po wyschnięciu pokrycia.

### **3. Zakres kontroli wykonania obróbek blacharskich i orynnowania**

#### 3.1. Sposoby sprawdzania

Zgodność z dokumentacją techniczną i ST sprawdza się przez porównanie wykonanych robót blacharskich z dokumentacją opisową i rysunkową oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności przez oględziny zewnętrzne, pomiary oraz konieczne próby.

Materiały kontroluje się bezpośrednio lub pośrednio, tzn. na podstawie zapisów w dzienniku budowy lub protokołach odbioru materiałów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej.

Wygląd zewnętrznego pokrycia ocenia się przez oględziny pokrycia i stwierdzenie niewystępowania takich wad jak dziury i pęknięcia oraz pomiary ewentualnej nie prostopadłości szwów do okapu, odchylenia rąbków lub zwojów od linii prostej i od linii prostopadłej do okapu.

Wielkość tych odchyień należy sprawdzić, mierząc przymiarem z dokładnością do 5 mm odchylenia od sznurka naciągniętego od okapu do kalenicy, a od linii prostopadłej do okapu (również z dokładnością do 5 mm) za pomocą sznurka i kątownika murarskiego.

Sprawdzenie umocowania i rozstawu żabek, łapek i języków polega na stwierdzeniu zgodności z projektem i SST umocowania i rozstawu żabek, łatek i języków i powinno być przeprowadzone w czasie trwania robót.

Łączenia i umocowania arkuszy sprawdza się: w szwach prostopadłych i równoległych do okapu, na kalenicy, w narożach, korytach i koszach dachowych.

Polega ono na stwierdzeniu, czy łączenia i umocowania arkuszy są zgodne z projektem.

Ocena wykonania i umocowania pasów usztywniających polega na oględzinach w czasie trwania robót i stwierdzeniu zgodności z projektem i ST.

Sprawdzenie rynien polega na stwierdzeniu zgodnego z projektem i ST wykonania uchwytów, denek i wpustów rynnowych oraz połączeń poszczególnych odcinków rynien (zakłady nitowane i lutowane). Należy także sprawdzić, czy rynny nie mają wgnieceń, dziur i pęknięć.

Ocena wykonania rur spustowych polega na kontroli zgodności wykonania z projektem i zapisami ST: - połączeń w szwach pionowych i poziomych,

- umocowań rur w uchwytach,
- odchyień rur od prostoliniowości i pionowości;
- należy także sprawdzić, czy rury nie mają dziur, wgnieceń i pęknięć.

Pionowość sprawdza się pionem murarskim i przymiarem z dokładnością do 5 mm.

Ocena zabezpieczeń elewacyjnych polega na sprawdzeniu zgodności z projektem i ST wykonania połączeń arkuszy, umocowania zabezpieczeń i odgięć przy murach.

Ocena zabezpieczeń dachowych polega na sprawdzeniu zgodności z projektem i ST wykonania zabezpieczeń kominów i murów ogniowych oraz innych elementów dachu, jak: wywietrzniki, włązy, kołnierze masztów, kołpaki rur wentylacyjnych i nasady kominowe.

Szczelność pokrycia należy sprawdzić w wybranych przez inspektora nadzoru miejscach szczególnie narażonych na zatrzymywanie się i przeciekanie wody, najlepiej po ulewnym deszczu.

Jeśli nie jest to możliwe, to te wybrane miejsca należy polewać wodą przez 10 minut, w sposób podobny do działania deszczu, obserwując, czy spływająca woda nie zatrzymuje się na powierzchni pokrycia albo czy nie przenika przez nie, tworząc zacieki. Stwierdzone usterki należy oznaczyć w sposób umożliwiający odszukanie ich po wyschnięciu pokrycia.

### 3.2. Ocena końcowa

Jeśli wszystkie oględziny, sprawdzania i pomiary wykażą zgodność wykonania z projektem i wymaganiami SST, wykonane roboty należy uznać za prawidłowe.

Gdy chociaż jedno z badań da wynik ujemny, całość odbieranych robót uznaje się za niezgodne z wymogami projektu i nie przyjmuje się.

Zależnie od zakresu niezgodności z projektem lub ST wykonane roboty mogą być zakwalifikowane do ponownego wykonania w całości lub częściowych napraw.

W obu przypadkach pokrycie podlega ponownemu sprawdzeniu i odbiorowi.

W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, ale nie wpływających na szczelność pokrycia, roboty blacharskie mogą być przyjęte z równoczesnym odpowiednim procentowym obniżeniem wartości robót.

## **VII. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST.

Jednostkami obmiaru są: m<sup>2</sup> i metr bieżący.

## **VIII. ODBIÓR ROBÓT**

### **1. Wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST.

Dokumenty, które wykonawca powinien przedstawić przy odbiorze robót

- dokumentację techniczną
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczeń o jakości użytych materiałów

### **2. Odbiór robót dachowych**

Przy odbiorze robót pokrywczych sprawdza się:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją techniczną i ST,
- materiały,
- wygląd zewnętrzny pokrycia i podłoża,
- bada się prawidłowość i dokładność wykonania (szczelność) pokrycia,

### **3. Odbiór robót blacharskich**

Przy odbiorze robót blacharskich sprawdza się:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją techniczną i SST,
- materiały,
- wygląd zewnętrzny pokrycia,
- umocowanie i rozstawienie żabek, łapek i języków,
- połączenia i umocowania arkuszy,
- wykonanie i umocowanie pasów usztywniających,
- rynny,
- rury spustowe,
- zabezpieczenia elewacyjne,
- zabezpieczenia dachowe,
- szczelność pokrycia.

### **4. Ocena końcowa**

Jeśli wszystkie oględziny sprawdzenia i pomiary wykażą zgodność wykonania z projektem i wymogami wykonane roboty należy uznać za prawidłowe.

Gdy chociaż jedno z badań da wynik ujemny, całość odbieranych robót uznaje się za niezgodne z wymogami projektu i nie przyjmuje się ich.

Zależnie od zakresu i niezgodności z projektem wykonane roboty mogą być zakwalifikowane do ponownego wykonania w całości lub do częściowych napraw.

W obu przypadkach roboty podlegają ponownemu sprawdzeniu i odbiorowi.

W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, ale nie wpływających na szczelność pokrycia, roboty mogą być przyjęte z równoczesnym odpowiednim procentowym obniżeniem wartości robót.

## **IX. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-88/B-02171 Ocena wpływu drgań na ludzi w budynkach.

Izolacja przeciwwilgociowa PN-EN 612:1999

Rynny dachowe i rury spustowe z blachy. Definicje, podział i wymagania. PN-B-94701:1999

Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rur spustowych okrągłych PN-B-94702:1999

Dachy. Uchwyty stalowe ocynkowane do rynien półokrągłych. PN-EN 1462:2001

Uchwyty do rynien okapowych. Wymagania i badania.

Opracował:

mgr inż. architekt

Marek Dzięglewski



SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE

CZĘŚĆ IX.10

ZABUDOWA OTWORÓW W ŚCIANACH ZEWNĘTRZNYCH W SYSTEMIE  
OKIENNYM I OKIENNO-DRZWIOWYM

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

<b>SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE</b> .....	<b>1</b>
<b>CZĘŚĆ IX.10</b> .....	<b>1</b>
<b>ZABUDOWA OTWORÓW W ŚCIANACH ZEWNĘTRZNYCH W SYSTEMIE OKIENNYM I OKIENNO- DRZWIOWYM</b> .....	<b>1</b>
<b>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA</b> .....	<b>2</b>
<b>I. WARUNKI OGÓLNE</b> .....	<b>3</b>
1. WSTĘP .....	3
1. Przedmiot opracowania SST .....	3
2. Zakres stosowania SST .....	3
3. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST .....	3
<b>II. MATERIAŁY</b> .....	<b>3</b>
1. Rozwiązania projektowe .....	3
2. Składowanie materiałów .....	3
<b>III. SPRZĘT</b> .....	<b>3</b>
<b>IV. TRANSPORT</b> .....	<b>3</b>
<b>V. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>3</b>
1. Ogólne zasady wykonania robót .....	3
2. Wytyczne .....	3
<b>VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>4</b>
1. Ogólne zasady kontroli .....	4
2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy .....	4
<b>VII.OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>4</b>
<b>VIII.ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>4</b>
<b>IX.PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	<b>4</b>

# I. WARUNKI OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1. Przedmiot opracowania SST

Przedmiotem opracowania jest szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu polegających na zabudowie otworów w ścianach zewnętrznych w systemie okiennym i okiенno-drzwiowym, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji pod nazwą: „Budowa zespołu urządzeń sportowych w Proboszczewicach, gmina Stara Biała”.

### 2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) została wykonana w oparciu o dokumentację projektową, która będzie dokumentem przetargowym i załącznikiem do umowy przy realizacji i rozliczaniu robót inwestycyjnych według ustawy o zamówieniach publicznych.

Specyfikacja techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach przedmiotowego zadania w zakresie wykonania i odbioru robót polegających na zabudowie otworów w ścianach zewnętrznych w systemie okiennym i okiенno-drzwiowym.

### 3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano OST.

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

### 4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST

Określenia użyte w niniejszej ST są zgodne z określeniami zawartymi w OST.

## II. MATERIAŁY

### 1. Rozwiązania projektowe

Szczegółowy opis rozwiązań projektowych zamieszczono w opisie technicznym oraz na kartach specyfikacji technicznych:

KARTA NR: 15 - ŚLUSARKA OKIENNA I DRZWIOWA

SYSTEMY OKIENN-DRZWIOWE: NT 60 PE OKNA • SYSTEMY OKIENN-DRZWIOWE: NT 60 PT DRZWI

KARTA NR: 16 - SZKLENIE OKIEN I DRZWI W BUDYNKU

### 2. Składowanie materiałów

Zgodnie z zasadami określonymi w OST.

## III. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST.

Nie stawia się szczególnych wymagań w zakresie sprzętu, wykraczających poza ustalenia zawarte w OST.

## IV. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST.

Nie stawia się szczególnych wymagań w zakresie transportu, wykraczających poza ustalenia zawarte w OST.

## V. WYKONANIE ROBÓT

### 1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST.

### 2. Wytyczne

Osadzenie ościeżnic w pasie okiennym opisano i pokazano na rysunkach dokumentacji projektowej.

#### 2.1. Osadzenie ościeżnic w murach

Ościeżnice aluminiowe powinny być osadzone w murze za pomocą kotew stalowych.

Rozstaw kotew powinien być nie większy niż 0,75 m w drzwiach i 1,0 m w oknach.

W murach grubych jeden koniec kotwy powinien być rozcięty i rozgięty tak, aby końce rozgięcia znajdowały się w spoinie pionowej muru w odległości  $\frac{3}{4}$  lub 1 cegły od krawędzi ościeżnicy.

Drugi koniec kotwy powinien być umocowany w ościeżnicy według wskazań dostawcy systemu aluminiowego. Dopuszcza się także montaż za pomocą systemowych łączników. Ościeżnice okienne z tworzyw sztucznych powinny być mocowane za pomocą masy poliuretanowej, którą wypełnia się przestrzeń między murem i ościeżnicą. Przed ułożeniem masy poliuretanowej ościeżnica powinna być zamocowana w obudowie otworu okiennego za pomocą specjalnych łączników metalowych. Do czasu całkowitego wykończenia gładów ościeżnice i skrzydła okienne powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zachlapaniem. Sposób szklenia według ustaleń zawartych na Kartach specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej.

## **VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **1. Ogólne zasady kontroli**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST.

### **2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy**

Według instrukcji dostawcy systemu okiennego (okienno-drzwiowego).

## **VII. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST.

Jednostką obmiaru jest:

- metr<sup>2</sup>,
- sztuka,

## **VIII. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST.

Nie stawia się szczególnych wymagań w zakresie odbioru, wykraczających poza ustalenia zawarte w OST.

## **IX. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg. wykazu załączonego do OST.

Opracował:  
mgr inż. architekt  
Marek Dzięglewski

SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE  
CZĘŚĆ IX.11  
ROBOTY W ZAKRESIE STOLARKI BUDOWLANEJ

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

<b>SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE</b> .....	<b>1</b>
<b>CZĘŚĆ IX.11</b> .....	<b>1</b>
<b>ROBOTY W ZAKRESIE STOLARKI BUDOWLANEJ</b> .....	<b>1</b>
<b>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA</b> .....	<b>2</b>
<b>I. WARUNKI OGÓLNE</b> .....	<b>3</b>
1. WSTĘP .....	3
1. Przedmiot opracowania SST .....	3
2. Zakres stosowania SST .....	3
3. Zakres robót objętych SST .....	3
4. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
5. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST.....	3
6. Dokumentacja .....	3
<b>II. MATERIAŁY</b> .....	<b>3</b>
1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	3
2. Stolarka drzewiowa.....	3
<b>III. SPRZĘT</b> .....	<b>4</b>
1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	4
2. Sprzęt do niezbędny do wykonania robót.....	4
<b>IV. TRANSPORT</b> .....	<b>4</b>
1. Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	4
2. Transport materiałów .....	4
<b>V. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>4</b>
1. Zasady ogólne wykonania robót.....	4
2. Montaż stolarki drzewiowej.....	4
3. Dopuszczalne odchyłki w dokładności wykonania robót stolarskich.....	4
4. Drobne naprawy .....	4
<b>VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>5</b>
1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	5
2. Kontrola jakości robot .....	5
<b>VII. OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>5</b>
1. Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót .....	5
<b>VIII. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI</b> .....	<b>5</b>
<b>IX. PRZEPISY I DOKUMENTY ZWIĄZANE</b> .....	<b>5</b>

# I. WARUNKI OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1. Przedmiot opracowania SST

Przedmiotem opracowania jest szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) wykonania i odbioru robót w zakresie stolarki budowlanej, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji pod nazwą: „Budowa zespołu urządzeń sportowych w Proboszczewicach, gmina Stara Biała”.

### 2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) została wykonana w oparciu o dokumentację projektową, która będzie dokumentem przetargowym i załącznikiem do umowy przy realizacji i rozliczaniu robót inwestycyjnych według ustawy o zamówieniach publicznych.

Specyfikacja techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach przedmiotowego zadania, polegających na montażu stolarki budowlanej. Obejmują one prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem i wykończeniem robót wykonywanych na budowie.

### 3. Zakres robót objętych SST

W ramach prac budowlanych przewiduje się wykonanie następujących robót stolarskich:

- montaż stolarki okiennej i drzwiowej,
- roboty stolarskie jakie występują przy realizacji inwestycji.

Rozwiązania techniczne stanowiące podstawę do wykonania tych robót są przedstawione na rysunkach technicznych oraz w opisie do projektu budowlanego.

### 4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano OST.

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

Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót związanych z wykonywaniem robót stolarskich:

- montaż stolarki okiennej i drzwiowej,
- roboty pomocnicze,
- wszystkie inne nie wymienione wyżej roboty stolarskie jakie występują przy realizacji inwestycji.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym, pozostałymi SST i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.

Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego oraz jednostki projektowej.

### 5. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST

Określenia użyte w niniejszej ST są zgodne z określeniami zawartymi w OST.

### 6. Dokumentacja

Rozwiązania techniczne stanowiące podstawę do wykonania tych robót są przedstawione w projekcie budowlanym, w opisie technicznym oraz na kartach specyfikacji technicznych:

KARTA NR: 14 - STOLARKA DRZWIOWA  
DRZWI WEWNĄTRZLOKALOWE DREWNIANE PŁASKIE  
OŚCIEŻNICE REGULOWANE DREWNIANE I METALOWE

Dokumentacja przedstawiana przez wykonawcę w trakcie budowy musi być zgodna z zasadami podanymi w ogólnej specyfikacji technicznej. Dodatkowo wykonawca dostarczać będzie następujące informacje:

- Rysunki robocze wymagane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.
- Świadectwa jakości materiałów wyszczególnionych w dalszej części opracowania.
- Zalecenia i instrukcje dostarczane przez producentów.

## II. MATERIAŁY

### 1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich rodzaju podano w OST.

### 2. Stolarka drzwiowa

Przewiduje się zastosowanie stolarki drzwiowej z aluminium oraz stolarki z materiałów drewnopochodnych.

Wszystkie dostarczone na plac budowy materiały do wbudowania muszą posiadać odpowiednie atesty i certyfikaty producentów, które muszą być do wglądu osób kontrolujących.

### **III. SPRZĘT**

#### **1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST.

#### **2. Sprzęt do niezbędny do wykonania robót**

Rodzaje sprzętu używanego do robót stolarskich pozostawia się do uznania wykonawcy, po uzgodnieniu z inspektorem nadzoru budowlanego. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i przepisów BIOZ zostaną przez inspektora nadzoru inwestorskiego zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

### **IV. TRANSPORT**

#### **1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST.

#### **2. Transport materiałów**

Wszystkie materiały niezbędne do wykonania elementów wchodzących w skład robót stolarskich można przewozić dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Załadunek, transport i rozładunek materiałów należy przeprowadzić zgodnie z przepisami BIOZ i przepisami o ruchu drogowym.

### **V. WYKONANIE ROBÓT**

#### **1. Zasady ogólne wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST.

#### **2. Montaż stolarki drzwiowej**

Montaż stolarki może być prowadzony na budowie dopiero wówczas, jeżeli budynek jest już zabezpieczony przed opadami atmosferycznymi. Na plac budowy powinny być dostarczone gotowe kompletne drzwi wraz z ościeżnicami. Do czasu ich montażu powinny być składowane w miejscach suchych, nie narażonych na działanie czynników atmosferycznych.

Ościeżnice stolarki powinny być ustawione na właściwym miejscu w otworze ściany i tymczasowo umocowane za pomocą podkładek i klinów drewnianych wbijanych przy narożnikach między ościeżnicę a ościeże. Prawidłowość osadzania ościeżnicy musi być sprawdzana za pomocą poziomnicy i przymiaru do mierzenia przekątnych światła ościeżnicy.

Punkty zamocowania powinny być rozmieszczone symetrycznie w stosunku do osi pionowej.

Zamocowanie ościeżnic można wykonać:

- za pomocą stalowych elementów kotwiących mocowanych do ściany przez wbicie gwoździ,
- na kotwie przybite do ościeżnicy i zabetonowanie w gniazdach ściany,
- przez przybicie gwoździami lub wkręcenie wkrętów przez ościeżnicę do drewnianych klocków uprzednio zamocowanych w ścianie.

Szpary pomiędzy ościeżami a ościeżnicami należy wypełnić materiałem izolacyjnym (np. pianką montażową).

#### **3. Dopuszczalne odchyłki w dokładności wykonania robót stolarskich**

Roboty stolarskie muszą być wykonane zgodnie z określonymi powyżej wymaganiami dla prac stolarskich.

Niedotrzymanie powyższych wymagań będzie podstawą do odmowy przyjęcia prac stolarskich.

Odrzucone elementy zostaną naprawione lub wymienione na koszt własny wykonawcy.

Wszelkie naprawy lub wymiana elementów podlegają powyższym warunkom i muszą być zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

#### **4. Drobne naprawy**

Wszystkie uszkodzenia wykonanych elementów niezależnie od tego czy są ekspozowane czy nie, powinny być naprawiane zgodnie z zaleceniami niniejszego działu.

Przed przystąpieniem do napraw wykonawca jest zobowiązany uzyskać (poza określonymi wyjątkami) zgodę inspektora nadzoru inwestorskiego co do sposobu wykonywania naprawy.

Powierzchnia uszkodzeń lub cały wadliwy element musi być usunięty.

Przed rozpoczęciem napraw i zamówieniem materiałów należy określić technikę naprawy.



Wykonawca powinien ją przedstawić i przekonsultować z inspektorem nadzoru inwestorskiego.

## **VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST.

### **2. Kontrola jakości robot**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- Jakości zastosowanej stolarki drzwiowej,
- Jakości połączeń drewnianych elementów stolarki,
- Wymiarów zastosowanej stolarki,
- Dokładności montażu poszczególnych elementów stolarki,

W czasie kontroli szczególna uwaga będzie zwracana na sprawdzenie zgodności prowadzenia robót stolarskich z projektem organizacji robót i przepisami BIOZ.

## **VII. OBMIAR ROBÓT**

### **1. Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót**

Ogólne zasady dokonywania obmiarów robót podano w OST.

Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji jest załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót.

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m<sup>2</sup> wbudowanej stolarki drzwiowej.

## **VIII. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI**

Ogólne zasady odbiorów robót i dokonywania płatności podano w OST.

Odbiór robót polega na sprawdzeniu wymiarów oraz jakości wykonania robót stolarskich.

Podstawą płatności są ceny jednostkowe poszczególnych pozycji zawartych w wycenionym przez wykonawcę przedmiarze robót, a zakres czynności objętych ceną określony jest w ich opisie.

Ceny jednostkowe obejmują:

- dostarczenie niezbędnych materiałów,
- montaż stolarki,
- prace wykończeniowe oraz oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie będących własnością wykonawcy materiałów rozbiórkowych z placu budowy.

## **IX. PRZEPISY I DOKUMENTY ZWIĄZANE**

PN-ISO 3443-8 - Tolerancje w budownictwie.

PN- 88/B-10085 - Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania.

PN-62/B - 02357 - Tolerancje wymiarów stolarki budowlanej i meblowej.

Opracował:

mgr inż. architekt

Marek Dzięglewski

SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE  
CZĘŚĆ IX.12  
ROBOTY TYNKARSKIE

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

<b>SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE</b> .....	<b>1</b>
<b>CZĘŚĆ IX.12</b> .....	<b>1</b>
<b>ROBOTY TYNKARSKIE</b> .....	<b>1</b>
<b>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA</b> .....	<b>2</b>
<b>I. WARUNKI OGÓLNE</b> .....	<b>4</b>
1. WSTĘP .....	4
1. Przedmiot opracowania SST .....	4
2. Zakres stosowania SST .....	4
3. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST .....	4
<b>II. MATERIAŁY</b> .....	<b>4</b>
1. Warunki ogólne stosowania materiałów .....	4
2. Informacje ogólne .....	4
3. Ogólne zasady stosowania materiałów .....	4
<b>III. SPRZĘT</b> .....	<b>5</b>
1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	5
2. Sprzęt do wykonania robót .....	5
<b>IV. TRANSPORT</b> .....	<b>5</b>
<b>V. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>5</b>
1. Ogólne zasady wykonywania robót .....	5
2. Podłoża tynkarskie - warunki przygotowania .....	5
3. Podłoża tynkarskie - wymagania .....	5
4. Tynkowanie .....	9
5. Wpływ warunków pogodowych .....	9
6. Środki zwiększające przyczepność .....	9
7. Obrzutka wstępna .....	10
8. Mostki adhezyjne .....	10
9. Środki zwiększające przyczepność .....	10
10. Zbrojenie tynku .....	11
11. Tynkowanie pomieszczeń o dużej wilgotności oraz pod tynki ceramiczne .....	12
12. Wykonanie tynków jednowarstwowych i podkładowych .....	14
12. Wykonanie tynków wykończeniowych (drobnoziarnistych) .....	15
13. Tynki wykończeniowe w kolorze naturalnym (do pomalowania) .....	15
14. Tynki wykończeniowe kolorowe .....	16
15. Czas schnięcia zapraw tynkarskich (przerwy technologiczne) .....	16
16. Długość przerwy technologicznej dla jednowarstwowych tynków wewnętrznych .....	16
17. Obróbka powierzchni tynku .....	17
18. Pielęgnacja tynku .....	18
<b>VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>18</b>
1. Ogólne zasady kontroli .....	18
2. Kontrola jakości - wymagania .....	18

3. Malowanie, powlekanie, płytki ceramiczne i inne okładziny .....	19
<b>VII. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>19</b>
<b>VIII. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>20</b>
1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót .....	20
2. Ustalenia szczegółowe dotyczące odbioru robót .....	20
3. Oczekiwania w odniesieniu do jakości .....	22
4. Ocena otynkowanej powierzchni .....	22
<b>IX. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>22</b>

# I. WARUNKI OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1. Przedmiot opracowania SST

Przedmiotem opracowania jest szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) wykonania i odbioru robót tynkarskich, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji pod nazwą: „Budowa zespołu urządzeń sportowych w Proboszczewicach, gmina Stara Biała”.

### 2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) została wykonana w oparciu o dokumentację projektową, która będzie dokumentem przetargowym i załącznikiem do umowy przy realizacji i rozliczaniu robót inwestycyjnych według ustawy o zamówieniach publicznych.

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach przedmiotowego zadania w zakresie robót tynkarskich.

### 3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano OST.

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

### 4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST

Określenia użyte w niniejszej SST są zgodne z określeniami zawartymi w OST.

## II. MATERIAŁY

### 1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Według wytycznych zawartych w OST.

### 2. Informacje ogólne

#### 2.1. Mieszanki tynkarskie - podział

##### a) Tynki gipsowe zawierające gips

- tynk gipsowy,
- tynk gipsowo-wapienny,
- tynk gipsowo-ciepłochłonny,

##### b) Tynki wapienne, cementowo-wapienne i cementowe

- tynk wapienny z wapnem suchogaszonym (hydratyzowanym) hydraulicznym lub pokarbidowym (tylko warstwy zewnętrzne),
- tynk cementowo-wapienny,
- tynk cementowy,
- tynk cementowo-wapienny ciepłochłonny, tynk cementowo-wapienny lekki,
- tynk szlachetny

##### c) Inne spoiwa

- masy tynkarskie żywiczne (akrylowe),
- masy krzemianowe (sylikatowe),
- asy tynkarskie silikonowe,

#### 2.2. Podział wg PN-90/B-1450

- c - zaprawa cementowa,
- cw - zaprawa cementowo-wapienna,
- w - zaprawa wapienna,
- g - zaprawa gipsowa,
- gw - zaprawa gipsowo-wapienna,
- cgl - zaprawa cementowo-gliniana.

### 3. Ogólne zasady stosowania materiałów

- Tynki gipsowe i zawierające gips (nakładane jednowarstwowo) oraz tynki wapienne mogą być stosowane tylko wewnątrz.
- Tynki gipsowo-ciepłochłonne mogą być stosowane na zewnątrz.
- Tynki cementowo-wapienne i cementowe, a także tynki na wapnie hydraulicznym mogą być stosowane zarówno wewnątrz, jak i na zewnątrz.

- Tynki cementowe nadają się do pomieszczeń o dużym obciążeniu wilgocią (podział przyjęto ze względu na ciśnienie cząstkowe pary wodnej  $p_i > 17,5$  hPa) oraz na cokoły i ściany piwniczne zewnętrzne.
- Tynki cementowo-wapienne ciepłochłonne z dodatkiem perlitu są z reguły tynkami nakładanymi ręcznie (do maszynowego nakładania tych tynków przeznaczone są agregaty tynkarskie ze specjalnym oprzyrządowaniem). Tynki te są stosowane jako tynki podkładowe.
- Tynki cementowo-wapienne ciepłochłonne z dodatkiem kulek styropianowych są tynkami maszynowymi i stosowane są jako tynki podkładowe.

### III. SPRZĘT

#### 1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST.

#### 2. Sprzęt do wykonania robót

W trakcie prac przygotowawczych należy korzystać ze szpachelki, szczotki drucianej, młotka murarskiego, taśmy murarskiej, folii oraz wałka bądź pędzla malarskiego.

Do przygotowania masy potrzebne będzie elastyczne wiadro oraz wiertarka z mieszadłem.

Do wykonania i obróbki gładzi wykorzystujemy długą i krótką pacę stalową, szpachelkę kątową, przyrząd do szlifowania wraz z siatką lub papierem ściernym, okulary i maskę przeciwpyłową.

### IV. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST.

### V. WYKONANIE ROBÓT

#### 1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST.

#### 2. Podłoża tynkarskie - warunki przygotowania

##### 2.1. Rodzaje ściennych i stropowych materiałów budowlanych

Znajdujące się na rynku materiały budowlane, przeznaczone do budowy ścian i stropów, możemy podzielić w następujący sposób:

- cegła pełna, dziurawka, kratówka, pustaki ceramiczne,
- beton lekki - bloczki i prefabrykaty,
- beton porowaty (gazobeton) - bloczki i prefabrykaty,
- beton zwykły i zbrojony,
- związane cementem bloczki wiórowe (zwykłe lub z wbudowaną izolacją dodatkową),
- związane cementem wiórowe płyty izolacyjne zwykłe i wielowarstwowe,
- związane cementem lub magnezylem płyty izolacyjne, płyty pilśniowe, paździerzowe, pustaki stropowe – betonowe lub ceramiczne,
- stropy betonowe - wylewane (płyty monolityczne betonowe i żelbetowe),
- elementy stropowe prefabrykowane.

Wymagania, dotyczące ścian i sufitów, regulują odpowiednie normy dotyczące poszczególnych materiałów budowlanych.

#### 3. Podłoża tynkarskie - wymagania

##### 3.1. Wymagania dotyczące podłoża tynkarskiego

Podłoże tynkarskie ma wpływ na wybór materiału tynkarskiego, ale przede wszystkim na sposób nakładania i obróbki tynku (wstępne przygotowania podłoża, grubość tynku, itp.).

Przed rozpoczęciem prac tynkarskich wykonawca musi zbadać przydatność podłoża pod tynkowanie.

Badanie podłoża następuje na podstawie normy oraz bezpośrednio na podstawie oględzin, próby ścierania, drapania (skrobienia) oraz zwilżania, a także aktualnych zaleceń producenta.

Wadliwe wykonanie podłoża podczas prac budowlanych może mieć wpływ na jakość i trwałość gotowego tynku (np. powstawanie rys).

Wykonawca, przed przystąpieniem do prac tynkarskich, z reguły nie ma możliwości stwierdzenia i skontrolowania ukrytych wad podłoża.

Należy pamiętać przede wszystkim o wymaganiach, dotyczących równej powierzchni pod tynk: zlikwidować przed otynkowaniem wszelkie nierówności, takie jak: wystające cegły, bloczki, kamienie.

Nieregularna grubość tynku zwiększa ryzyko powstawania rys.

Również groźne są otwarte lub nie uzupełnione fugi.

W takim przypadku warstwa tynku stanowi most nad otwartą fugą i już niewielkie zmiany termiczne (naprężenia, odkształcenia) mogą powodować zarysowania i spękania.

W przypadku wykonania murów wypełniających (np. konstrukcje szkieletowe żelbetowe, stalowe, drewniane) należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe wykonanie szczelin dylatacyjnych, fug zamykających i łączących oraz ewentualne zastosowanie odpowiednich profili.

Podłoże pod tynk musi być równe, nośne i mocne, wystarczająco stabilne, jednorodne, równomiernie chłonne, hydrofilne (zwilżalne), szorstkie, suche, odpylone, wolne od zanieczyszczeń, wolne od wykwitów, i nie zamarznięte, o temperaturze powyżej 5°C.

### 3.2. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża jest zabiegiem mającym na celu uzyskanie podłoża, spełniającego wymagania podane w PN-70/B-10100.

### 3.3. Ochrona podłoża

Obróbka wstępna podłoża służy trwałemu i silnemu związaniu tynku z podłożem.

Wiąże się z zastosowaniem środka zwiększającego przyczepność (np. obrzutki wstępnej).

### 3.4. Ochrona budynków w stanie surowym przed działaniem szkodliwych warunków

Wpływ warunków atmosferycznych, a w szczególności deszczu, na surowy mur jest największy podczas murowania. Może później prowadzić do powstawania uszkodzeń tynku (np. wykwity, spękania, rozsadzanie).

Przed rozpoczęciem, a także w trakcie wykonywania prac tynkarskich należy uwzględnić zasady:

- zabezpieczenie przeciw wpływom atmosferycznym składowanych materiałów budowlanych,
- prawidłowe wbudowanie materiałów budowlanych,
- zakrywanie wierzchniej części muru podczas dłuższych przerw w pracy, szczególnie przed weekendem.
- możliwie najwcześniejsze wykonanie obrzutki wstępnej.
- możliwie najszybsze wykonanie zadaszienia chroniącego przed deszczem.
- woda opadowa nie może wnikać w mur - zabezpieczenie przed działaniem wód opadowych poprzez balkony, tarasy, otwory instalacyjne, parapety, nie zabezpieczone kominy, itp.

### 3.5. Przerwy technologiczne w stanie surowym dla podłoży tynkarskich

Niezbędne jest dotrzymywanie czasu schnięcia oraz wiązania odpowiedniego dla różnych materiałów budowlanych podłoża (im dłużej, tym lepiej). Po upływie tego czasu ryzyko powstawania rys maleje.

W pierwszej kolejności należy wykonywać tynki wewnętrzne, jastrychy, a następnie tynki zewnętrzne.

Wykonywanie tynków zewnętrznych przed tynkami wewnętrznymi i jastrychami stanowi niebezpieczeństwo dla jakości tynku. Może prowadzić do powstawania rys, przebarwień i innych uszkodzeń.

Wyraźnie wydłuża się czas schnięcia tynku.

### 3.6. Wymagania konstrukcyjne przy przygotowaniu podłoża pod tynk

#### a) Prefabrykowane elementy przewodów wentylacyjnych i spalinowych

Elementy te traktuje się jako statycznie samodzielne części budynku. Jeżeli przewód wentylacyjny w całości jest obmurowany, nie wymaga żadnych specjalnych działań na etapie tynkowania. Jeżeli jednak przewód wentylacyjny, będący samodzielną częścią budynku, stanowi przerwę w ciągłości ściany (na równi ze ścianą, bądź wystając z niej), to przy pomocy tzw. nośnika tynku, można uformować wolną od pęknięć powłokę tynkarską, niezależną od ruchów skurczowych przewodu.

W przypadku, gdy nie stosuje się nośników, należy wykonać szczelinę dylatacyjną.

#### b) Pozostałe

Występujące w murze różnorodne materiały budowlane, przemurowania oraz tępe miejsca styku murów (bez wiązania statycznego) należy traktować jako mur niejednorodny - mieszany.

### 3.7. Sprawdzenie podłoża pod tynk

#### 3.7.1. Ogólne sprawdzenie podłoża

Aby ocenić wady materiału, odpryski, łuszczenie oraz piaszczenie czy też właściwości powierzchni wierzchniej należy posłużyć się próbą ścierania, drapania lub zwilżania.

- próba ścierania przeprowadzana jest przez przetarcie dłonią powierzchni pod tynk.
- próba drapania polega na wyrywkowym badaniu przy pomocy twardego, ostrego przedmiotu.
- chłonność podłoża i jego wilgotność określana jest przy pomocy próby zwilżania.
- próba zwilżania polega na zraszaniu muru w wielu miejscach czystą wodą.

#### 3.7.2. Sprawdzenie w zależności od podłoża i stosowane środki zaradcze

##### a) Cegła pełna, dziurawka, kratówka, pustak ceramiczny, bloczki i elementy z betonu lekkiego

Mur musi być wykonany zgodnie z tolerancją wymiarową uwzględnioną przez normy.

Materiały budowlane dopuszczone do stosowania muszą posiadać wymiary mieszczące się w tolerancji, aby nie powodowały zbyt dużych różnic w grubości tynku.

Spoiny murarskie (poziome i pionowe) nie mogą być ani zbyt głębokie, ani zbyt wystające przed lico muru przed nałożeniem tynku należy je ewentualnie wyrównać.

Przy układaniu bezspoinowym (bez zaprawy murarskiej) puste szczeliny nie mogą być większe niż 5 mm. Tego typu szczeliny i inne ewentualne uszkodzenia należy wypełnić najpóźniej 3 dni przed rozpoczęciem tynkowania (nie stosować w tym celu obrutki wstępnej).

Wykwity (naloty, „włoski” - sól krystalizująca na powierzchni), naruszające przyczepność tynku do podłoża, muszą zostać bezwzględnie usunięte. Należy to zrobić na suchym murze, przy pomocy szczotki drucianej. Jeżeli metoda czyszczenia szczotką nie da odpowiednich rezultatów, należy ustalić dokładnie przyczynę powstawania wykwitów i przy pomocy specjalistów zastosować skuteczną metodę oczyszczenia muru. Suchy mur, silnie chłonące wodę podłoża ceramiczne mogą przy niepewnej pogodzie wymagać odpowiedniego przygotowania.

#### b) Gazobeton

Ubytki narożników, dziury i niewielkie nierówności podłoża pod tynk trzeba, min. 3 dni przed rozpoczęciem prac tynkarskich, obrzucić i zatrzeć na ostro, stosując materiał używany później do tynkowania.

Dodatkowo należy zwrócić uwagę na ogólne wskazówki dotyczące przygotowania podłoża - nakładanie tynku na mur z gazobetonu może odbywać się tylko na dojrzały mur. W przypadku gdy mur jest mocno zawilgocony nie wolno go tynkować. Przed przystąpieniem do tynkowania mur należy gruntownie oczyścić miotłą. Zakurzony mur należy na sucho wyszczotkować. Przy ciepłej i wietrznej pogodzie bardzo istotne jest zmoczenie podłoża. Podczas zmoczenia trzeba uważać, aby woda nie wytworzyła na powierzchni błony błotnej (przy tynkach gipsowych używa się środków gruntujących wyrównujących chłonność podłoża).

#### c) Beton i żelbet

Powszechnie przyjmuje się, że beton jest gotowy do tynkowania w lecie po 8 tygodniach od betonowania, w zimie po 80 dniach bez mrozu. Narażone na korozję części metalowe (np. gwoździe, kotwy) muszą być na tyle usunięte, aby nie wchodziły w warstwę tynku. Pozostałe części należy przed rozpoczęciem tynkowania zabezpieczyć antykorozyjnie. Rury i przewody wodno-kanalizacyjne muszą być przed rozpoczęciem tynkowania zabezpieczone przed kondensacją pary wodnej (zaizolowane). Na powierzchniach betonowych, które po próbie zwilżania wykażą, że są zanieczyszczone olejem szalunkowym, sadzą, kurzem czy innymi czynnikami, nie można nakładać tynku. Jeżeli oleju szalunkowego nie można zmyć, musimy zastosować inne odpowiednie środki (np. piaskowanie, czyszczenie parą wodną z uwzględnieniem czasu schnięcia lub utycie specjalnego preparatu odtłuszczającego).

Na szczególnie gładkie powierzchni betonowe (płyty stropowe, płyty kanałowe), a także przy betonach o widocznej silnej chłonności lub zawierających specyficzne dodatki (np. dodatki uszczelniające) należy w sposób szczególny dokonać oceny podłoża pod tynkowanie i dobrać odpowiednią powłokę gruntującą (ewentualnie odpowiedni podkład).

W przypadku prefabrykatów betonowych konieczne jest dodatkowe sprawdzenie powierzchni pod kątem podłoża pod tynk (z uwzględnieniem dokumentacji producenta).

#### 3.7.3. Próba zwilżania

Istotnym kryterium przydatności powierzchni betonowej do tynkowania jest próba zwilżania.

W metodzie tej należy pędzlem malarskim średniej twardości lub czerpakiem murarskim obficie zmoczyć wodą badaną powierzchnię. Zmiana koloru z jasnego na ciemny oraz zniknięcie kropli wody w przeciągu 5 minut świadczy o tym, że można rozpocząć prace tynkarskie.

Jeżeli w wyniku próby zwilżania nie nastąpi zmiana koloru zmoczonej powierzchni lub jeżeli zgodnie z protokołem sprawdzającym (tabela 2) po odpowiednim czasie będą widoczne kropelki wody, przyczyna może być następująca:

- jeszcze zbyt wilgotny beton,
- pozostałości oleju szalunkowego,
- zbyt szczelny beton

#### 3.7.4. Sprawdzanie wilgotności szczałkowej

W celu dokładnego ustalenia wilgotności podłoża należy sprawdzić je za pomocą urządzenia pomiarowego, ew. przez próbę suszenia. Próbkę do suszenia musi być pobrana z min. głębokości 2 cm przy pomocy wiertła w kształcie korony o min. średnicy 25 mm wiertarką wolnoobrotową.

Ma to na celu zredukowanie wpływu rozgrzanego wiertła na próbkę.

Dla tynków zawierających gips, stosowanych na ścianach i sufitych betonowych, należy uwzględnić dodatkowo wilgotność i szczegóły wykonania tynku.

#### 3.7.5. Mokry beton

Powierzchnie betonowe mokre, wilgotne, ew. ze skropioną parą wodną na powierzchni wierzchniej, a także beton o wilgotności szczałkowej przekraczającej 4% masy, nie może być tynkowany.



a) Beton o wilgotności od 2,5% do 4%

Przyjmuje się, że po 8 tygodniach od betonowania w lecie a po 80 dniach bez mrozu w zimie, wilgotność szczątkowa betonu jest mniejsza niż 4% masy. Kontrolujemy to przy pomocy zwilżania. Jeżeli kolor zwilżonej powierzchni zmieni się z jasnego na ciemny i znikną wszystkie kropelki wody w ciągu 5 minut, oznacza to, że możemy rozpocząć tynkowanie.

Na wszystkie powierzchnie betonowe o wilgotności 2,5-4% muszą być stosowane odpowiednie mostki adhezyjne (produkty zwiększające przyczepność). Są one zalecane przez każdego producenta tynków gipsowych.

b) Beton o wilgotności do 2,5%

Możliwe jest tynkowanie dobrze chłonących i szorstkich powierzchni betonowych o wilgotności szczątkowej poniżej 2,5% bez stosowania środków gruntujących (mostków adhezyjnych). Nie dotyczy to gładkich powierzchni takich jak płyta stropowa, spód schodów, gładkie ściany. Przy dobrze chłonących wodę powierzchniach, a także dobrze wyrównanych powierzchniach betonowych możliwe jest nanoszenie tynków cienkowarstwowych. W odniesieniu do tynków cementowo-wapiennych (wewnętrznych i zewnętrznych) na ścianach i stropach betonowych obowiązują następujące dodatkowe zasady:

- lekkie zawilgocenie betonu (maks. do 4% masy) może mieć pozytywny wpływ na przyczepność do podłoża tynków cementowo-wapiennych,
- w przypadku wilgotnego i/lub bardzo gładkiego podłoża może dojść do obsuwania się mokrej zaprawy na powierzchni ściany,
- jeżeli podłoże betonowe jest bez zarzutu, a próba zwilżania wykazała, że można rozpocząć tynkowanie, należy przystąpić do nanoszenia środka zwiększającego przyczepność zaprawy tynkarskiej.

W przypadku tynków cementowo-wapiennych stosuje się następujące środki:

- obrzutkę cementową (z reguły nie jest stosowana na szczelnym, źle chłującym wodę podłożu betonowym, tutaj stosuje się obrzutkę uszlachetnioną specjalnymi dodatkami).
- zaprawę zwiększającą przyczepność, cienkowarstwową,
- szlasy zwiększające przyczepność,

W przypadku dostatecznie równych, nie wybruszonych powierzchni betonowych możliwe jest zastosowanie tynku cienkowarstwowego.

### 3.7.6. Obróbka tynku w miejscach szczególnych na podłożach betonowych

W miejscach połączeń i styków z innymi materiałami tworzącymi ścianę (filary, ściana z cegły, stropy betonowe, itp.), należy przed wygładzaniem i zacieraniem tynku wykonać nacięcie kielnią, aż do podłoża lub osadzić odpowiedni profil tynkarski.

Przy konieczności dylatowania powierzchni otynkowanych stropów betonowych należy wykonać pionowe nacięcie tynku w krawędziach wzdłuż ścian okalających strop (nacięcia można wykonać również w tynku na stropie; analogia do dylatowania podkładów posadzkowych). Zwłaszcza stropy narażone na obciążenia termiczne.

### 3.8. Ochrona podłoża przed warunkami atmosferycznymi

Mur należy wykonać zgodnie z wytycznymi wykonawczymi, normami i według wytycznych wykonawczych producenta materiałów, przy czym należy pamiętać o precyzyjnym ustawieniu zgodnie z licem muru.

Zwrócić uwagę na właściwe wykończenie narożników oraz połączeń muru, a także otworów okiennych i drzwiowych. Prace tynkarskie można rozpocząć dopiero po dostatecznym wyschnięciu muru.

Płyty nie mogą być pokryte pyłem ani żadnymi substancjami izolacyjnymi (olej szalunkowy, woski, itp.), powierzchnie zabrudzone należy koniecznie oczyścić. Mokre, wystawione na działanie warunków atmosferycznych, płyty należy poddać suszeniu w odpowiedniej temperaturze (ciepła, sucha pogoda).

Niedozwolone jest nakładanie tynku na zamrożone, wychłodzone podłoże (temp.  $\leq +5^{\circ}\text{C}$ ).

Przed wykonaniem wstępnej obrzutki lub przed tynkowaniem powierzchnie ściany należy oczyścić, luźne elementy usunąć i uzupełnić właściwym materiałem (zgodnie z zaleceniami producenta).

Szczeliny o szerokości ponad 5 mm należy wypełnić na płasko odpowiednim materiałem nie powodującym mostków termicznych.

### 3.9. Mur mieszany

Nawet przy zachowaniu poszczególnych norm dotyczących obróbki, mur mieszany zawsze stanowi trudne podłoże pod tynk. Jest on konstrukcją złożoną z materiałów o zróżnicowanych właściwościach, nie zapewniającą tynkowi jednolitego podłoża i wystawioną lokalnie na działanie różnych obciążeń.

W przypadku tego rodzaju podłoża należy uzgodnić ze zleceniodawcą indywidualne rozwiązanie problemu (np. wykonanie zbrojenia lub wykonanie nośnika tynku).

### 3.10. Mur stary (nie otynkowany)

Mur, który przez dłuższy okres czasu stał nie otynkowany, należy przed przystąpieniem do tynkowania skontrolować pod kątem ewentualnych uszkodzeń spowodowanych zawilgoceniem.

Ponadto zaleca się odkurzenie i oczyszczenie muru (lub ewentualnie usunięcie zanieczyszczeń przez piaskowanie czy przy użyciu pary wodnej). Luźne fragmenty muru (szkody spowodowane przemarzaniem) należy usunąć, a ubytki wypełnić odpowiednim materiałem. Oczyszczyć i ewentualnie naprawić spoiny i w zależności od stanu technicznego i rodzaju podłoża nanieść obrzutkę.

### 3.11. Stare tynki

Stare tynki należy sprawdzić pod kątem stanu istniejących już warstw wykończeniowych, występowania osadów i/lub zanieczyszczeń, jak również ich nośności. Należy poddawać je specjalnej ocenie, z tego też względu nie są one przedmiotem niniejszej instrukcji.

### 3.12. Pozostałe podłoża tynkarskie

Podłoża pod tynk, jak np. wyłaczane płyty polistyrenowe, płyty poliuretanowe, mur z naturalnego kamienia, nośniki tynku, jak również specjalne konstrukcje budowlane, należy rozpatrywać oddzielnie i nie są one przedmiotem niniejszej instrukcji.

## **4. Tynkowanie**

Wykonawca prac tynkowych powinien posiadać umiejętności zawodowe, aby prawidłowo ocenić podłoże pod tynk. Podane wyżej wymagania dotyczące podłoża pod tynk muszą być spełnione.

Wszystkie odstępstwa od wyszczególnionych warunków (narzucone zbyt krótkie terminy oddania obiektu lub poszczególnych etapów robót) mają znaczący wpływ na jakość prac tynkarskich.

Mogą wymagać przeprowadzenia prac dodatkowych, znacząco utrudnić prace tynkarskie lub też stać się przyczyną późniejszych uszkodzeń tynku.

Najpóźniej w momencie wykonania obrzutki wstępnej musi być już wiadome, jaką przewidzianą wstępną warstwę tynku, aby odpowiednio dostosować powierzchnię obrzutki (lub jej szorstkości) do rodzaju tynku wierzchniego (płytek ceramicznych lub innej powłoki).

## **5. Wpływ warunków pogodowych**

Ogólne reguły, dotyczące wykonywania prac budowlanych nie odnoszą się do wszystkich warunków pogodowych i w szczególności w okresie zimowym mają ograniczone zastosowanie.

### 5.1. Ciepłe warunki pogodowe

Ciepłe warunki, wietrzna pogoda (przede wszystkim: łagodny, ciepły wiatr w zimie), bezpośrednie nasłonecznienie, itp. mają decydujący wpływ na sposób przeprowadzenia prac tynkarskich na zewnątrz. Konieczne może być wstępne nawilżenie podłoża, utrzymywanie wilgotności, przykrycie lub odbudowanie tynkowanej powierzchni.

Zbrojenie siatką tynków zewnętrznych redukuje niekorzystny wpływ złych warunków pogodowych i tym samym znacząco poprawia jakość gotowego tynku. Zmniejsza ryzyko powstawania rys.

### 5.2. Zimne warunki pogodowe

W momencie obróbki mokra zaprawa jest silnie nawodniona i może przez to ulec zniszczeniu wskutek działania mrozu. Szkody wywołane mrozem powstają na skutek zwiększenia objętości przez zamarzającą wodę. Szkody te przybierają postać łuszczącej się płytkowo struktury tynku, powodując jego niedostateczną wytrzymałość. Reakcje chemiczne, prowadzące do twardnienia zaprawy ustają już praktycznie przy temperaturze +5°C (temperatura obiektu). Skutkami tego są obniżenie wytrzymałości, przyczepności tynku, i inne. Prace tynkarskie mogą być wykonywane bez specjalnych zabezpieczeń tylko wtedy, gdy temperatura powietrza, materiału oraz podłoża tynku jest wyższa niż +5°C.

Narzuconą warstwę tynku należy zabezpieczyć przed mrozem do czasu stwardnienia i wyschnięcia.

Należy pamiętać, że w przypadku określonych tynków konieczne może być zachowanie wyższych temperatur minimalnych. Przestrzegać wskazówek producenta dla każdego rodzaju tynku.

W zimnych porach roku przy tynkowaniu wewnętrznych powierzchni, które nie posiadają jeszcze zewnętrznej izolacji cieplnej (elementy betonowe), należy zwrócić uwagę na to, że może nastąpić zbyt gwałtowne obniżenie temperatury elementu. Może to być przyczyną zamarznienia świeżego tynku.

## **6. Środki zwiększające przyczepność**

Jako środki adhezyjne (zwiększające przyczepność tynku do podłoża) stosowane są:

obrzutka wstępna, zaprawy i szlamy zwiększające przyczepność oraz substancje płynne - mostki adhezyjne.

W przypadku tynków zawierających gips nakładanych na podłoża betonowe, stosuje się wyłącznie odpowiednie mostki adhezyjne, które zwiększają szorstkość powierzchni.

Dla tynków wapiennych, cementowo-wapiennych oraz cementowych na wszystkich podłożach (z wyjątkiem betonu) jako środek adhezyjny stosowana jest obrzutka wstępna.

Na szczelnych, słabo chłonących podłożach betonowych stosowana jest obrzutka wstępna uszlachetniona żywicami lub specjalne zaprawy i szlasy zwiększające przyczepność.

## 7. Obrzutka wstępna

Stanowi przygotowanie podłoża pod tynk. Służy jako środek adhezyjny i/lub do wyrównania chłonności. Zależnie od rodzaju podłoża tynku oraz zaprawy tynkarskiej może być wymagane zastosowanie obrzutki wstępnej (zarówno na ścianach wewnętrznych, jak i zewnętrznych).

Odnosnie stosowania obrzutki wstępnej wykonawca tynku ma obowiązek przestrzegania zarówno zaleceń dotyczących gruntowania powierzchni, jak i wskazówek wykonawczych producenta tynku.

Do wykonania obrzutki wstępnej należy zastosować przewidzianą do tego celu zaprawę produkowaną fabrycznie. Wykorzystywanie zaprawy tynkarskiej lub murarskiej do obrzutki wstępnej jest niedozwolone. Nawilżanie podłoża pod tynk oraz utrzymanie wilgotności naniesionej obrzutki wstępnej zależne jest od warunków pogodowych i chłonności podłoża.

O długości przerw technologicznych dla obrzutki wstępnej decydują w pierwszej kolejności:

- właściwości podłoża pod tynk,
- rodzaj nakładanej zaprawy tynkarskiej,
- warunki pogodowe (pora roku),
- wentylacja

W przeciętnych warunkach minimalny czas przerwy technologicznej dla obrzutki wstępnej wynosi 3 dni.

W przypadku wielowarstwowych płyt izolacyjnych drewnopodobnych przyjmuje się minimalny czas przerwy technologicznej równy 2 tygodnie. Prace tynkarskie można rozpoczynać dopiero po stwardnieniu warstwy obrzutki i osiągnięciu dostatecznej wytrzymałości (jasny kolor, rysy skurczowe). W przypadku stosowania tynków zawierających gips na obrzutkę wstępną cementową należy zachować minimalny czas przerwy technologicznej równy 3 tygodnie niezależnie od rodzaju podłoża. W przypadku późniejszego nanoszenia tynku jednowarstwowego na wstępnie obrzucone powierzchnie wewnętrzne, należy obrzutkę po rozpoczęciu wiązania wyrównać. Trzeba przy tym zwrócić uwagę na to, by nie napełnić obrzutką narożników.

Jeżeli obrzutka wstępna ma zbyt gładką (szklistą) powierzchnię, to konieczne jest jej zmatowienie (np. szczotką drucianą).

Zaprawa do obrzutki wstępnej nie może być zbyt wodnista. Może to doprowadzić do powstania słabo wiążącej (szklistej) powierzchni, która nie zwiększa przyczepności. W takich przypadkach obrzutka wstępna przynosi więcej szkód niż korzyści.

## 8. Mostki adhezyjne

Mostki adhezyjne są to zawiesziny żywicy syntetycznej zawierające piasek ostry.

Muszą one po wyschnięciu spełniać następujące wymagania:

- odporność na działanie środków alkalicznych,
- trwałe wiązanie pomiędzy podłożem betonowym a tynkiem,
- obniżenie przenikania wody oraz roztworów wodnych,
- niewielki współczynnik oporu dyfuzji pary wodnej,

Poprawa przyczepności mechanicznej tynku dzięki zwiększeniu powierzchni właściwej podłoża.

Mostki adhezyjne dla tynków gipsowych lub zawierających gips określane są przez producenta zaprawy i podlegają tym samym jego odpowiedzialności i gwarancji. Mostki adhezyjne należy nanosić przy pomocy wałka lub inną techniką malarską. Aby utrzymać jednorodność materiału przed oraz w trakcie nanoszenia, należy je odpowiednio często mieszać w pojemniku. Przed rozpoczęciem prac tynkarskich mostek adhezyjny musi wyschnąć. Na powierzchniach betonowych o wilgotności przekraczającej 4% nanoszenie takich mostków adhezyjnych jest niedozwolone.

## 9. Środki zwiększające przyczepność

a) Środki zwiększające przyczepność dla tynków wapiennych, cementowo-wapiennych oraz cementowych

W przypadku tynku wapiennego, cementowo-wapiennego oraz cementowego stosowane są specjalne zaprawy oraz szlasy zwiększające przyczepność.

Zaprawy zwiększające przyczepność (rzadkie zaprawy do podłoża)

Zaprawy poprawiające przyczepność są zaprawami cementowymi o specjalnym składzie, często z dodatkami tworzyw sztucznych. Na budowie rozrabia się je jedynie z wodą i rozprowadza po powierzchni zębatą szpachlą. Dalsze instrukcje, dotyczące pracy metodą „mokre na mokre” lub też długości przerw technologicznych i/lub koniecznej obróbki dodatkowej, itp. podane są w opisie produktu.

b) Szlasy zwiększające przyczepność

Szlasy zwiększające przyczepność są wykorzystywane stosunkowo rzadko.

Przygotowuje się je z zawiesziny (dyspersji) żywicy syntetycznej odpornej na działanie zasad, do której dodaje się cement aż do uzyskania jednolitej masy.

W trakcie nanoszenia szlamów należy je odpowiednio często mieszać w naczyniu, co zapobiega osadzeniu się ementu. Należy nanieść tylko taką ilość szlamu, by możliwa była praca metodą „mokre na mokre”. Przestrzegać wskazówek producenta.

## **10. Zbrojenie tynku**

Zbrojenie tynku ma na celu ograniczenie powstawania rys.

Zbrojenie powierzchniowe (siatki z włókien szklanych lub drutu i inne) nie wyklucza całkowicie ryzyka powstania rys, ale je w znacznym stopniu redukuje. Zbrojenie powierzchniowe nie jest nośnikiem tynku. Zgodnie z bieżącym stanem techniki, przy stosowaniu tynków cementowo-wapiennych, wtopienie siatki z włókien szklanych na wstępnie utwardzonej pierwszej warstwie tynku daje największe zabezpieczenie przed powstawaniem rys i spękań. Należy pamiętać o zakładkach oraz zbrojeniu diagonalnym przy otworach okiennych, drzwiowych, i innych.

W przypadku wykańczania podłoża materiałem cienkowarstwowym i konieczności częściowego zbrojenia tynkowanej powierzchni (np. tylko nadproży okiennych), należy sąsiadujące z nimi nie zbrojone powierzchnie również pokryć tym samym materiałem.

Powoduje to wyrównanie nieznacznych nierówności, zapewnia równomierne wchłanianie wody oraz zapobiega powstawaniu plam.

### 10.1. Zbrojenie tynku siatką z włókien szklanych

Siatki z włókien szklanych stosowane do zbrojenia tynku powinny spełniać następujące wymagania:

- dokument dopuszczający do stosowania,
- minimalna wytrzymałość na zrywanie wzdłuż osnowy i wątku 1500 NI 5 cm,
- dostateczna alkalioporność,
- stosowanie: siatki do wewnątrz tylko wewnątrz, siatki zewnętrzne wewnątrz i na zewnątrz,
- wymiary oczek powinny być dobrane do rodzaju zastosowania:
- wtapiane siatki z włókien szklanych (wewnętrzne), wielkość oczek minimum 7x7 mm,
- nakładanie, zaszpachlowywane siatki z włókien sztucznych, wielkość oczek minimum 3x3 mm.

### 10.2. Wymagania dotyczące mas szpachlowych

Do wtapiania i zaszpachlowywania tkaniny zbrojeniowej stosuje się mineralną masę szpachlową z domieszkami modyfikowanymi żywic syntetycznych, podobnie jak to ma miejsce w przypadku warstw zbrojących w systemach dociepleń.

Komponenty tej masy muszą być zgodne z komponentami tynku podkładowego i tynku kryjącego.

Dyspersja żywicy, zawarta w masie szpachlowej, musi wytworzyć z powłoką tkaniny odpowiednio mocne wiązanie. Z tego powodu do wykonania warstwy zbrojeniowej tynku, mogą być wykorzystywane tylko oryginalne składniki systemu (masa szpachlowa - siatka zbrojeniowa), które zostały przeznaczone do tego celu i pochodzą od jednego producenta systemu.

### 10.3. Wtapianie siatki

Wtapianie siatek włókien szklanych zalecane jest tylko w przypadku tynków wewnętrznych zawierających gips. Siatki z włókien szklanych należy układać (wtapiać) następująco:

- nanieść warstwę tynku o 2/3 przewidzianej grubości całkowitej,
- umieścić tkaninę zbrojeniową (min. 25 cm poza obszary zagrożone i przy zachowaniu 10 cm zakładek),
- pamiętać o możliwie równym osadzeniu napiętej siatki,
- nanieść pozostały tynk, aż do uzyskania żądanej grubości,

W przypadku tynków gipsowych dopuszczalne jest zbrojenie i otynkowanie powierzchni w jednym ciągu pracy, przestrzegając metody „mokre na mokre”,

Grubość tynku musi wynosić minimum 15 mm, przy czym zwraca się uwagę na to, iż w przypadku sąsiadujących ze sobą i leżących na jednej płaszczyźnie nie zbrojonych podłoży pod tynk może być konieczne uwzględnienie pogrubienia tynku. Wtapiane zbrojenie wykonuje się na stropach tylko wtedy, gdy zagwarantowana jest obróbka metodą „mokre na mokre”.

### 10.4 Szpachlowanie siatki

Nakładanie i szpachlowanie siatek z włókien szklanych odbywa się z reguły na tynkach cementowo-wapiennych lub cementowych i może być wykonywane dopiero po wystarczającym stwardnieniu tynku podkładowego (pierwszej warstwy).

Wymagania odnośnie siatek z włókien szklanych patrz pkt. 3.3.1.1.

Wielkość oczek w przypadku siatek szpachlowanych zależy od wielkości ziaren szpachlówki. Powinna ona odpowiadać trzykrotnej wielkości największych ziaren, nie może być jednak mniejsza niż 3x3 mm.

Bezwzględnie stosować się do zaleceń producenta.

#### 10.5. Zasady szpachlowania siatki zbrojeniowej

W warstwie szpachlówki naciągniętej lub nałożonej agregatem tynkarskim mocuje się (wciska) siatkę zbrojeniową. Kolejnym krokiem jest nałożenie pacą (kielnią gładką lub szpachlą płaską) drugiej warstwy szpachlówki w ten sposób, aby po stwardnieniu masy, struktura siatki nie była widoczna.

Grubość warstwy zbrojeniowej - przy ułożeniu siatki w środku warstwy - powinna wynosić min. 3 mm.

Poza brzegami siatki należy masę szpachlową wciągnąć na „0”.

Przeszlifować ewentualne nierówności.

#### 10.6. Zbrojona obrzutka wstępna

Zbrojona obrzutka pełni funkcję nośnika tynku i jednocześnie zabezpiecza przed rysami i pęknięciami. Należy ją wykonać tak, aby pokrywała całą powierzchnię. W szczególności należy pamiętać, że:

- stosować ocynkowaną (nierdzewną), zgrzewaną punktowo siatkę drucianą o oczkach wielkości od 20x20 mm do 25x25 mm, średnica drutu 1 mm, na stykach min. 10 cm zakładu,
- minimalna grubość zbrojonej obrzutki wstępnej musi wynosić 8 mm,
- siatkę należy umieścić mniej więcej pośrodku warstwy obrzutki wstępnej,
- przerwa technologiczna: minimum 3 tygodnie.

#### 10.7. Nośniki tynku

Nośniki tynku traktowane są jako podłoże tynkarskie i powinny zostać wykonane zgodnie z zaleceniami producenta. Na rynku występują w formie siatek nierdzewnych lub ocynkowanych z przepłotami z tektury lub z wkładami z elementów ceramicznych. Można spotkać też w formie ponacinanej blachy, która po rozciągnięciu tworzy siatkę. Stosuje się je np. do przykrywania bruzd instalacyjnych, drewnianych elementów konstrukcyjnych, przewodów kominowych, itp. Przy montażu nośników pod tynk trzeba koniecznie zwrócić uwagę na grubość przyszłego tynku. Zbyt daleko osadzony nośnik (np. przy zastosowaniu tynków wierzchnich jednowarstwowych) na sąsiadujących powierzchniach tej samej płaszczyzny może powodować konieczność pogrubienia tynku.

#### 10.8. Bruzdy i przebiecia

Wypełnienie bruzd i przebiec musi być wykonane nie później niż 3 dni przed rozpoczęciem prac tynkarskich.

Wykonywanie prac tynkarskich na świeżo wypełnionych bruzdach, przebieciach, itp., może doprowadzić do wciągania zaprawy w głąb i pogorszenie jakości tynku (niebezpieczeństwo pęknięć).

Elementy metalowe narażone na korozję, np. gwoździe, druty mocujące, muszą być usunięte na tyle, aby nie wnikały w warstwę tynku. Nieusunięte elementy muszą być zabezpieczone przed korozją przed rozpoczęciem prac tynkarskich.

Przewody instalacji wodno-kanalizacyjnych, wchodzących w warstwę tynku, muszą być zabezpieczone przed kondensacją pary wodnej.

Rodzaj zaprawy mocującej lub wypełniającej należy odpowiednio dobrać do przewidzianej zaprawy tynkarskiej oraz zależnie od przeznaczenia pomieszczenia.

Należy pamiętać o tym, że przewody przebiegające pod tynkiem cementowo-wapiennym lub cementowym nie mogą być mocowane przy użyciu gipsu (w takich przypadkach należy użyć np. cementu szybkowiążącego). Z kolei użycie cementu szybkowiążącego pod tynki gipsowe może spowodować ich późniejsze odpryskiwanie.

Bruzdy instalacyjne w ścianach betonowych należy całkowicie przykryć nośnikiem tynku (z 20 cm zakładką na sąsiadujące powierzchnie ścian betonowych) nawet wtedy, gdy są one wypełnione.

Specjalne zaprawy wypełniające (np. nie wymagające podkładu pod tynk) należy stosować zgodnie z instrukcjami producenta.

### **11. Tynkowanie pomieszczeń o dużej wilgotności oraz pod tynki ceramiczne**

Wszystkie powierzchnie przeznaczone do okładania płytkami ceramicznymi muszą zostać przed przystąpieniem do prac tynkarskich dokładnie określone w projekcie budowlanym.

Powierzchnie te tynkuje się jednowarstwowo, nie mogą one być także zacierane ani wygładzane.

Już wygładzone lub zatarte powierzchnie należy przed pokryciem płytkami zmatowić i oczyścić z pyłu.

Nie wymaga się, aby małe powierzchnie - takie jak np. cokoliki - nie były zacierane lub wygładzane.

Tynk (cementowo-wapienny oraz gipsowy) musi odznaczać się minimalną grubością 10 mm i posiadać minimalną wytrzymałość na ściskanie. W każdym wypadku konieczna jest ocena przydatności fabrycznej zaprawy tynkarskiej do wykorzystania jako tynk w danej grupie zawilgotnienia i pod płytki ceramiczne.

## 11.1. Zawilgocenie powierzchni

Zawilgocenie powierzchni wewnętrznych oraz niezbędne działania w zakresie zaprawy tynkarskiej oraz izolacji podłoża				
Rodzaj zawilgocenia	W1. Czas trwania oraz intensywność zawilgocenia Grupy zawilgocenia			
	W1	W2	W3	W4
Wilgoć w powietrzu (rosa)	Podwyższona: Brak rosy	Chwilowo wysoka: Ewentualnie rosa	Chwilowo wysoka: rosa	Trwale podwyższona: rosa, para wodna
Woda ze sprzątań na mokro	Okresowe wilgotne przecieranie	Wilgotne przecierania; okresowe czyszczenie na mokro	Okresowe czyszczenie na mokro	Codziennie intensywne czyszczenie
Oprysk wodą	-	Krótkotrwałe: niskie do średniego	Krótkotrwałe: silne	Długotrwałe: średnie do silnego

Roboty wykonywane przed ułożeniem płytek w zależności od rodzaju spoiwa zaprawy tynkarskiej oraz stopnia zawilgocenia

Spoivo zaprawy tynkarskiej	W1	W2	W3	W4
Cement	Nie są konieczne żadne prace przygotowawcze			Uszczelnienie powierzchni
Cement/wapno	Brak przygotowań	Brak przygotowań	Alternatywne uszczelnienie powierzchni	Uszczelnienie powierzchni
Gips	Brak przygotowań**)	Gruntowanie powierzchni	Uszczelnianie powierzchni	Nie stosować tynków gipsowych

\*) prace wykonywane przez płytkarza

\*\*\*) przestrzegać danych producenta kleju do płytek

Tynki cementowo-wapienne, przeznaczone do pomieszczeń z grupy zawilgocenia W1 oraz W2, stosuje się bez specjalnej obróbki wstępnej.

W przypadku obciążenia wilgocią odpowiadającą grupie W3 oraz W4, przed przystąpieniem do układania płytek należy przeprowadzić wstępną obróbkę powierzchni.

Gipsowe tynki wewnętrzne mogą być stosowane tylko w grupach pomieszczeń W1-W3 przy spełnieniu następujących warunków:

W grupie W1 należy przed przystąpieniem do prac tynkarskich zastosować się do zaleceń producenta kleju do płytek,

W grupie W2 powierzchnie ściennie pokrywane płytkami należy przed naniesieniem kleju zagruntować odpowiednim do tego celu środkiem,

Na płaszczyznach o wyższym obciążeniu wilgocią (grupa W3), należy na całej powierzchni wykonać izolację przeciwwilgociową (uszczelnienie powierzchni).

W odniesieniu do basenów kąpielowych, saun, łaźni parowych, itp. należy zawsze przyjmować grupę W4.

W tego typu pomieszczeniach zaleca się stosowanie fabrycznej zaprawy tynkarskiej na bazie cementu.

W pomieszczeniach przeznaczonych do wykończenia płytkami ceramicznymi należy przede wszystkim skontrolować kąty proste (zmierzyć przekątne). Również elementy dodatkowe, takie jak profile tynkarskie, nośniki tynku, itp. muszą odpowiadać warunkom do danej grupy zawilgocenia.

## 11.2. Nacięcia tynku, fugi i profile

Przerwy wynikające z konstrukcji budynku oraz szczeliny dylatacyjne nie mogą być tynkowane.

Ściany zewnętrzne: na ścianach zewnętrznych niedozwolone jest wykonywanie cięć tynku,

w tym wypadku zaleca się stosowanie odpowiednich profili szczelinowych.

### a) Nacięcia kielnią

Przed przystąpieniem do ostatniego etapu pracy (zacieranie i wygładzanie) należy tynk naciąć kielnią lub ostrzem, aż do podłoża, następnie wykończyć powierzchnię, przez co cięcie będzie z zewnątrz niewidoczne.

W przypadku pracy podłoża w miejscach nacięć wystąpi rysa o prawie idealnie prostoliniowym przebiegu.

Nacięcie kielnią nie jest odpowiednie w przypadku zmiany materiału budowlanego w podłożu.

Zbrojenie tynku może w miejscach takich zredukować niebezpieczeństwo pęknięcia, ale nie jest w stanie całkowicie go wykluczyć.

W przypadku ścian ze stykami elastycznymi należy zastosować specjalne profile stykowe. Cięcia kielnią mogą jedynie wpłynąć na przebieg powstającej rysy (przebieg prostoliniowy, zamiast nieregularnego, zygzakowatego). Cięcie kielnią jest rodzajem „kontrolowanego pęknięcia”.

#### b) Fugi wypełnione masą elastyczną

Przed całkowitym stwardnieniem należy tynk przeciąć całkowicie, aż do podłoża. Szczelina pozostaje widoczna. Po upływie niezbędnego czasu i przeschnięciu można wykonać specjalistyczne spoinowanie masą elastyczną. Czynność ta ma zastosowanie np. przy nie wmurowanych w ścianę kominach oraz ściankach działowych, zamurowanych konstrukcjach żelbetowych (wymurówki parapetowe), konstrukcjach przedściennych i obudowach. Pokrywanie takich miejsc przy wykorzystaniu siatki zbrojeniowej lub nośników tynku możliwe jest tylko w ograniczonym zakresie.

#### c) Profile tynkarskie

Wśród profili tynkarskich wyróżniamy m.in. profile narożnikowe, prowadzące i specjalne (np. dylatacyjne, o stosowaniu których decydują warunki konstrukcyjne).

Przy stawianiu budynków może okazać się niezbędne (statyka budowli) wykonanie przerw w określonych miejscach. Tego typu styki należy wykonać zgodnie z ich przeznaczeniem, aby uzyskać odpowiednie zabezpieczenie przed ruchami statycznymi budynku. Przerwy konstrukcyjne wykonuje się stosując odpowiednie do tego celu profile tynkarskie. Uwzględniając problemy fizyki budowli opracowano bogaty zestaw profili tynkowych wykonanych z metalu, drutu i tworzywa sztucznego.

#### d) Rodzaje profili

Dobór profilu zależy nie tylko od jego przyszłej funkcji (wewnątrz czy na zewnątrz budynku).

Konieczne jest również uwzględnienie zgodności materiału, z którego wykonany jest profil, z przewidywanym rodzajem tynku.

Profile z metalu lekkiego nadają się do stosowania do mas szpachlowych, tynków i farb na bazie żywic syntetycznych, a także twardniejących pod wpływem kwasu octowego silikonów i w pomieszczeniach wewnętrznych do tynków gipsowych.

Profile z ocynkowanej blachy stalowej nadają się do tynków gipsowych, wapiennych, cementowo-wapiennych oraz cementowych.

Ocynkowane profile tynkarskie nie mogą być stosowane pod tynki żywiczne, uszlachetnione żywicami masy szpachlowe i farby oraz pod twardniejące pod wpływem kwasu octowego silikonu.

#### e) Niebezpieczeństwo korozji

Profile ze stali nierdzewnej mają zastosowanie tam, gdzie należy się liczyć z silnym zawilgoceniem (nieosłonięte ściany zewnętrzne, np. mur bez zadaszenia, murki ogrodowe i tarasowe) lub w pomieszczeniach wewnętrznych - w przemyśle chemicznym, spożywczym, gastronomii.

Nie można używać razem profili ocynkowanych i aluminiowych z uwagi na niebezpieczeństwo korozji kontaktowej.

#### f) Osadzanie profili

W przypadku tynków gipsowych profile osadzać można przy pomocy tej samej zaprawy tynkarskiej.

W pomieszczeniach wilgotnych, jak również na powierzchniach otynkowanych zaprawą zawierającą cement lub mieszaninę cementowo-wapienną, niedozwolone jest stosowanie materiału do osadzania profili zawierających gips. Ta sama uwaga odnosi się do zastosowań na powierzchniach na zewnątrz.

W takich przypadkach użyć można specjalnej zaprawy do osadzania na bazie cementu szybkowiążącego.

Profile należy osadzać punktowo, w odstępach ok. 50 cm. Jeżeli do wstępnego zamocowania kształtowników użyto gwoździ ocynkowanych, to po stężeniu zaprawy do osadzania należy je usunąć. Nie zaleca się cięcia profili ocynkowanych szlifierką kątową, ponieważ warstwa ocynku ulega spaleniom na szerokości ok. 1 cm od miejsca cięcia.

Szczeliny rozdzielające oraz dylatacyjne muszą być bezwzględnie oczyszczone z zaprawy i resztek tynku.

Profile należy osadzić tak, aby zapewnić ich właściwe funkcjonowanie.

W przypadku tynków zewnętrznych z profilami ocynkowanymi bez powłoki z tworzywa sztucznego niezbędne jest przykrycie kształtownika szlichtą.

## 12. Wykonanie tynków jednowarstwowych i podkładowych

### 12.1. Wskazówki ogólne

Grubość tynków zgodnie z zaleceniami producentów suchych mieszanek tynkarskich fabrycznie przygotowanych. Stosować się do wskazówek dotyczących obróbki, pochodzących od producenta zaprawy tynkarskiej.

- Nie dopuszczać do powstawania pustych przestrzeni za profilami tynkarskimi (listwy prowadzące, narożnikowe, itp.).

- Elementy wpuszczane w tynk (np. ramy okienne) należy osadzić równomiernie na całym obwodzie,
- Stosować odpowiednie łąty odcinające w miejscach niezbędnych (np. otwory drzwiowe pod ościeżnice obejmujące).
- Zwracać uwagę na dokładne ściągnięcie i wyrównanie tynku podkładowego, ponieważ tynk wierzchni nie jest w stanie pokryć i wyrównać dziur, pustek i fal.

### 12.2. Szczególne wskazówki wykonania tynków zawierających gips

W przypadku tynków jednowarstwowych zawierających gips przestrzegać metody „mokre na mokre” (np. przy zbrojeniu siatką). Stosować się do wskazówek producenta.

#### a) Szczególne wskazówki wykonania tynków podkładowych pogrubionych (wielowarstwowych)

- Nanieść jednolicie grubo warstwę tynku i zaciągnąć powierzchnię,
- To, czy wymagane jest nakładanie tynku metodą „mokre na mokre” czy też - ewentualne przygotowanie spodniej warstwy tynku (zatarcie na szorstko), uzależnione jest od wskazówek producenta tynku.
- Unikać tworzenia się warstw rozdzielających (np. poprzez zatarcie pierwszej warstwy na gładko).

#### b) Szczególne wskazówki wykonania tynków ciepłochłonnych na bazie cementowo-wapiennej

- Stosowanie szorstkich lub ząbkowanych łąt do przecierania tynku zapobiega tworzeniu się warstw osadowych (warstw szlamu) na powierzchni tynku.
- Stosować specjalne strugi do tynków ciepłochłonnych zapobiegających powstawaniu na powierzchni tynku gładkiej, słabo przyczepionej skorupy.
- W zależności od wymagań - zaszpachlować na całej powierzchni siatkę z włókniny,
- W przypadku stosowania tynków wierzchnich - cienkowarstwowych, nanieść odpowiednią warstwę wyrównawczą,

#### c) Szczególne wskazówki wykonania tynków podkładowych lekkich na bazie cementowo-wapiennej

- Obróbka, przerwy technologiczne, warstwy wierzchnie - tak jak w przypadku normalnych tynków cementowo-wapiennych,
- Unikać tworzenia się warstwy szlamu na tynku lekkim (ścieranie stwardniałej powierzchni).
- Przy nakładaniu ręcznym lekkich tynków podkładowych stosować obrótkę wstępną.
- Lekki tynk podkładowy może być stosowany także do wewnątrz.
- W przypadku układania płytek obowiązują takie same wymagania jak dla normalnych tynków cementowo-wapiennych.
- Przy stosowaniu cienkowarstwowych tynków wierzchnich pamiętać o warstwie wyrównawczej.

## **12. Wykonanie tynków wykończeniowych (drobnoziarnistych)**

Na jednowarstwowych tynkach wewnętrznych nie stosuje się z reguły żadnych tynków wierzchnich.

Przy wykonaniu warstwy wierzchniej należy zwrócić uwagę na następujące rzeczy:

- powierzchni tynku podkładowego pod tynk cienkowarstwowy nie należy wygładzać, zacierać, itp.,
- zachować minimalny czas przerwy technologicznej równy 3 tygodnie (zależnie od warunków panujących na budowie oraz od lokalnej wentylacji),
- ewentualnie konieczne może być właściwe dla danego produktu zagruntowanie (np. zastosowanie środków wyrównujących chłonność podłoża i poprawiających przyczepność).

Na tynkach cementowo-wapiennych podkładowych i tynkach lekkich (wewnątrz i zewnątrz), przy zastosowaniu cienkowarstwowego tynku nawierzchniowego (tynk nałożony na grubość ziarna), konieczne może okazać się wykonanie odpowiedniej warstwy wyrównawczej lub pośredniej.

Przestrzegać należy zaleceń producenta.

W przypadku zastosowania tynku cienkowarstwowego jako wykończenia na tynkach ocieplających niezbędne jest wykonanie odpowiedniej warstwy wyrównującej (pośredniej, np. szpachli).

Jeżeli przy wykonywaniu tynku podkładowego na jego powierzchni wytworzy się warstwa osadowa (np. na skutek zacierania tynku), to należy ją koniecznie usunąć.

W przypadku określonych produktów oraz w zależności od warunków atmosferycznych konieczne może być dokonanie wstępnego przygotowania tynku podkładowego (zwilżenie, zagruntowanie, itp. Bezwzględnie przestrzegać wymaganych temperatur przy obróbce warstw wierzchnich (wykończeniowych) tynku.

## **13. Tynki wykończeniowe w kolorze naturalnym (do pomalowania)**

Na ścianach zewnętrznych (elewacja) konieczne jest stosowanie właściwych tynków nawierzchniowych (o zmniejszonym kapilarnym wchłanianiu wody względnie też tynk wierzchni należy pokryć odpowiednią powłoką wykończeniową).



## **14. Tynki wykończeniowe kolorowe**

### 14.1. Cementowo-wapienne tynki szlachetne

#### a) tynki grubowarstwowe

Grubość warstwy tynku jest większa niż maksymalna wielkość ziarna (np. tynków drapanych, zacieranych, zmywanych, czy narzucanych kielnią) i są one z reguły nanoszone bezpośrednio na tynk podkładowy.

W przypadku tynków ciepłochłonnych może być konieczne wykonanie warstwy pośredniej.

Przestrzegać należy wskazówek producenta.

#### b) tynki cienkowarstwowe

Cementowo-wapienne tynki szlachetne z dodatkiem żywicy syntetycznej mogą być również nanoszone na maksymalną grubość ziarna, jednakże na cementowo-wapiennych tynkach ciepłochłonnych oraz na nierównych, cementowo-wapiennych tynkach podkładowych wymaga warstwy pośredniej, względnie warstwy wyrównującej. W razie potrzeby usunąć warstwę osadową.

### 14.2. Tynki krzemianowe (silikatowe)

Tynki krzemianowe są cienkowarstwowymi tynkami wierzchnimi, na bazie szkła wodnego, z dodatkiem spoiwa organicznego. Tynk podkładowy należy odpowiednio zagruntować (nanieść powłokę gruntującą).

Na tynkach ciepłochłonnych oraz na nierównych tynkach cementowo-wapiennych należy wykonać warstwę pośrednią - wyrównującą. Przy stosowaniu tynków krzemianowych powierzchnie szklane, okna, polerowane obicia stalowe należy odpowiednio zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Przy nakładaniu tynków krzemianowych należy przestrzegać minimalnej temperatury +8°C.

Przestrzegać należy zaleceń producenta.

### 14.3. Tynki żywiczne (akrylowe)

Tynki na bazie żywicy syntetycznej są cienkowarstwowymi tynkami nawierzchniowymi z dodatkiem spoiwa organicznego. Tynk podkładowy należy odpowiednio zagruntować (wykonać powłokę gruntującą).

Tynki na bazie żywicy syntetycznej wymagają na tynkach cementowo-wapiennych wykonania warstwy pośredniej; na tynkach ciepłochłonnych nie zaleca się stosowania tynków żywicznych.

### 14.4. Tynki silikonowe

Tynki silikonowe są cienkowarstwowymi tynkami ze spoiwem z żywicy silikonowej z dodatkiem substancji organicznych. Tynk podkładowy należy odpowiednio zagruntować (wykonać powłokę gruntującą).

Na tynkach ciepłochłonnych oraz gruboziarnistych tynkach cementowo-wapiennych wymagane wykonanie warstwy pośredniej lub wyrównującej.

## **15. Czas schnięcia zapraw tynkarskich (przerwy technologiczne)**

Przerwy technologiczne dla zaprawy tynkarskiej są to minimalne czasy oczekiwania na możliwość rozpoczęcia czynności związanych z dalszą obróbką tynku. Czasy wiązania, utwardzania oraz schnięcia zależne są od rodzaju spoiwa, jak również warunków klimatycznych i lokalnych warunków panujących na budowie. Następujące parametry mają decydujący wpływ na długość przerwy technologicznej:

- właściwości podłoża pod tynk,
- rodzaj zaprawy tynkarskiej,
- struktura tynku,
- grubość tynku,
- pogoda (pory roku),
- wietrzenie.

## **16. Długość przerwy technologicznej dla jednowarstwowych tynków wewnętrznych**

W przypadku jednowarstwowych tynków wewnętrznych decydujący wpływ na długość przerwy technologicznej oraz na czas schnięcia ma wietrzenie. Z tego też względu nie można podać ogólnych danych dotyczących tych czasów. Ponadto w przypadku tynków wewnętrznych należy pamiętać, że np. przy podwójnej grubości tynku konieczne jest przyjęcie czterokrotnie dłuższego czasu schnięcia. W idealnych warunkach pogodowych oraz przy dobrej wentylacji np. dla tynku gipsowo-wapiennego o grubości 15 mm należy przyjąć, że po upływie 14 dni uzyskany zostanie stopień wyschnięcia pozwalający na wykonanie dalszych prac.

## 16.1. Długość przerwy technologicznej dla tynków nakładanych wielowarstwowo

Rodzaj tynku	Zalecany min. czas Przerwy technologicznej W dniach/1 cm	Grubość tynku WEWNĄTRZ	Grubość tynku NA ZEWNĄTRZ
		Wynikający z tego CZAS PRZERWY TECHNOLOGICZNEJ	Wynikający z tego CZAS PRZERWY TECHNOLOGICZNEJ
Tynk normalny	14 dni/1 cm	10 mm	15 mm
		14 dni*)	21 dni
Tynk lekki	10 dni/1 cm	15 mm	20 mm
		4 dni	21 dni
Tynk ciepłochłonny	7 dni/1 cm	20 mm	35 mm
		14 dni	25 dni

\*) w przypadku nakładania jako kolejnej warstwy tynku gipsowego lub zawierającego gips - przerwa technologiczna - minimum 4 tygodnie

## 16.2. Długość przerwy technologicznej dla szpachlówki oraz tynków droбноziarnistych

- Szpachlówka/szpachlówka z siatką - min. przerwa technologiczna 7 dni\*)
- Tynk droбноziarnisty jako warstwa pośrednia
- dla tynku nawierzchniowego - min. przerwa technologiczna 7 dni\*)

\*) wzgl. według danych producenta

W przypadku niekorzystnych warunków pogodowych należy przyjąć odpowiednio dłuższe czasy schnięcia. Przerwa technologiczna krótsza niż podane wyżej czasy minimalnie może prowadzić do zwiększenia ryzyka powstawania rys. Za ewentualne konsekwencje odpowiada osoba, która zleciła przyjęcie krótszych przerw technologicznych (producent fabrycznej zaprawy tynkarskiej, inwestor, kierownik prac budowlanych, sam tynkach, itp.). Bez względu na powyższe zalecenia, za kontrolę zdatności tynku do dalszej obróbki (np. pokrycie kolejnymi warstwami, naniesienie powłoki, itp.), odpowiada wykonawca dalszych prac.

## **17. Obróbka powierzchni tynku**

### 17.1. Wyrównanie powierzchni tynku

Wstępne wyrównywanie powierzchni tynku przy zachowaniu pionu, poziomu oraz płaszczyzny. Mogą być widoczne ślady po listwach tynkarskich itp. (np. gniazda). Powierzchnia zaciągniętego tynku jest z grubsza wyrównana. Warstwa tynku wykonywana jest przy zachowaniu szorstkości powierzchni. Nierównomierna szorstka powierzchnia oraz niewielkie otwory pozostają widoczne, jednakże powierzchnia nie może być porysowana.

### 17.2. Zacieranie

Powierzchnia tynku zacierana jest na grubość ziarna zaprawy tynkarskiej. W przypadku tynków wapiennych, cementowo-wapiennych oraz cementowych zacieranie wykonuje się z reguły po nałożeniu dodatkowej, cienkiej warstwy zaprawy tynkarskiej (zgodnie z grubością ziarna zaprawy tynkarskiej), co stanowi wykończenie powierzchni. Nie mogą być widoczne gniazda. Tynki jednowarstwowe na gładkich powierzchniach betonowych mają tendencję do tworzenia pęcherzyków i mogą być tam wykonywane tylko większym nakładem pracy.

### 17.3. Wygładzanie

Specjalnie produkowane w tym celu tynki gipsowe są wyrównywane, filcowane, a następnie wygładzane do momentu uzyskania gładkiej, nieporowatej powierzchni. Nie ma możliwości wygładzenia tynków tak, aby patrząc przy oświetleniu smugowym, były one całkowicie pozbawione porów, absolutnie gładkie i równe. Powierzchnie prawie wolne od wad widocznych w świetle smugowym mogą być wykonywane tylko przy użyciu specjalnego wykończenia poprzez wielokrotne szlifowanie i szpachlowanie (np. przez malarzy, sztukatorów). Tynki wapienne, cementowo-wapienne oraz cementowe nie są filcowane ani wygładzane.

### 17.4. Technika tynku drapanego

Naniesiony i wyrównany tynk jest w odpowiednim momencie, po rozpoczęciu procesu twardnienia zarysowywany powierzchniowo deską z wbitymi gwoździami, cykliną zębatą lub rowkującą, przy czym zewnętrzna warstwa powierzchni tynku jest całkowicie usuwana, odsłaniając strukturę zaprawy. Na zakończenie powierzchnię tynku omiata się miękką miotłą.

### 17.5. Przygotowanie powierzchni pod okładziny ceramiczne

Nie wygładzać tynków gipsowych i nie zacierać tynków cementowo-wapiennych. Jeżeli pod ceramiczne okładziny ściennie, przewidziany został cienki tynk wewnętrzny, to tynk ten należy wyrównać lub – przy maszynowym tynkowaniu - zaciągnąć na ostro (przestrzegać wymogu równości powierzchni tynku).

## 18. Pielęgnacja tynku

### 18.1. Tynki wewnętrzne

Po wykonaniu tynku wewnętrznego (także w trakcie przypadającego okresu grzewczego) należy zapewnić dobrą wentylację pomieszczeń. Dla procesu utwardzenia niezbędna jest dostateczna wymiana powietrza oraz niezbyt szybkie odparowywanie wilgoci przez tynk. Wszelkie niezbędne w tym celu czynności należy określić na miejscu albo uzgodnić oddzielnie. Niedopuszczalne jest bezpośrednie ogrzewanie tynku. Oznacza to, że np. strumień gorącego powietrza z dmuchawy nie może być skierowany ani zbyt bezpośrednio na powierzchnię tynku, ani też dmuchawa nie może być umieszczona w zbyt bliskiej odległości od ściany.

Zastosowanie odwilżaczy powietrza powoduje zbyt szybkie „wyciągnięcie” wody wiążącej z tynku, a tym samym prowadzi do jego uszkodzenia.

W przypadku tynków gipsowych należy dążyć do tego, aby proces wysychania miał charakter stały i nieprzerwalny, aby uniknąć tworzenia się szklistej, źle chłonej powierzchni tynku.

### 18.2. Tynki zewnętrzne

Tynki zewnętrzne należy w ciągu kilku pierwszych dni po nałożeniu zabezpieczyć przed mrozem (folie ochronne i ogrzewanie) lub - w cieplej porze roku - chronić przed zbyt szybkim wysychaniem, zraszając je wodą. Nie należy zraszać wodą tynków kolorowych. Przestrzegać należy wskazówek producenta dotyczących pielęgnacji tynku po jego nałożeniu.

## VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST.

### 2. Kontrola jakości - wymagania

#### 2.1. Uwagi ogólne

Wykonany tynk musi wykazywać odpowiednie dla danego produktu właściwości oraz odpowiadać wymaganiom określonym normami. Tynk musi być mocno związany z podłożem.

W przypadku powierzchni pokrywanych okładzinami ceramicznymi i/lub wystawionych na działanie wilgoci należy stosować się do uwag przedstawionych wyżej.

#### 2.2. Powierzchnia tynku

Gotowa, tzn. dostatecznie wyschnięta powierzchnia tynku musi charakteryzować się wymaganymi właściwościami. Przed wykonaniem robót należy z inwestorem dokładnie omówić oczekiwany rezultat prac tynkarskich. Pęcherze w gotowej powierzchni tynku są niedopuszczalne. Krawędzie, profile oraz fugi muszą wykazywać idealnie prostoliniowy przebieg, nie mogą być naruszone, ani pofalowane.

Przy wykonywaniu połączeń tynku i/lub dodatkowego tynkowania na istniejących już tynkach (np. wymurówki w starym budownictwie, nowe tynki na istniejących) otynkowana powierzchnia lub połączenie pozostają z reguły widoczne. Struktura powierzchni może odróżniać się ze względu na inny (nowy) materiał oraz inne zabarwienie tynków. Jeżeli tynk nawierzchniowy nakładany jest na zróżnicowane lub różnego wieku tynki podkładowe, to ze względu na różny stopień wchłaniania wody, wystąpią różnice w strukturze i/lub kolorze nowego tynku.

#### 2.3. Ocena gotowej powierzchni tynku

Wszelkie nieregularności oraz nierówności powierzchni tynku nie mogą rzucać się w oczy w normalnym oświetleniu. Ocena powierzchni tynku w świetle smugowym (sztuczne światło padające pod ostrym kątem albo światło słoneczne) jest niedopuszczalna. Na ostateczny wynik oceny również mają wpływ zróżnicowane warunki klimatyczne w okresie przygotowania powierzchni gotowego tynku.

#### 2.4. Gładkość, poziom i pion oraz prawidłowe wykonanie naroży tynkowanych powierzchni

Podane w normie wymiary średnie muszą być stosowane na powierzchniach tynkowanych bez odniesienia do jakichkolwiek otworów, elementów wbudowanych, itp. Osadzone elementy wbudowane należy otynkować równomiernie na całym obwodzie, tzn., że np. listwa okienna powinna być osadzona przy zachowaniu jednakowej szerokości, a ościeżnica musi być na całym obwodzie równomiernie szeroka (równomiernie osadzona). Należy zakładać, że wszystkie elementy wbudowane są osadzone przy zachowaniu pionu oraz płaszczyzn. Kontrola przed rozpoczęciem tynkowania nie jest obowiązkiem wykonawcy robót tynkarskich, ale ewentualne konieczne dodatkowe roboty przygotowawcze należy uzgodnić z inwestorem.

Wszelkie różnice w przypadku otynkowanych elementów budowlanych nie mogą być widoczne.

Duże, powiązane ze sobą powierzchnie wymagają zwiększonych nakładów pracy przy tynkowaniu.

## 2.5. Rysy, przyczyny ich powstawania

Rysy mogą mieć różnorodne przyczyny, między innymi:

- Osiadanie podłoża,
- Zróżnicowanie obciążenia (technologiczne, użytkowe),
- Zmienione obciążenia budowli (np. na skutek przebudowy),
- Zbyt szybkie wysychanie,
- Kurczenie się i pęcznienie,
- Niekorzystnie formaty powierzchni (brak podziału),
- Zetknięcie się elementów budowlanych o różnych właściwościach,
- Otwarte fugi,
- Zapadnięte narożniki,
- Otwory w ścianach (zbrojenie diagonalne otworów),
- Deformacje stropu najwyższej kondygnacji oraz innych elementów nośnych, różne obciążenia termiczne (np. słońce/cień, jasne/ciemne kolory), zróżnicowany układ kolorystyczny w obrębie jednej powierzchni,
- Wstrząsy (ruch drogowy, trzęsienia ziemi),

Jeżeli po zakończeniu tynkowania zarysują się kształty elementów konstrukcyjnych ściany (zarys cegieł lub bloczków, zapadnięte spoiny, rysy), to można przyjąć jedną z następujących przyczyn:

- źle wybrany początek tynkowania (np. kurczenie się podłoża pod tynk nie zostało jeszcze zakończone, \\
- wpływy warunków atmosferycznych w danej porze roku),
- zbyt wysoka wilgotność podłoża pod tynk (np. brak ochrony podłoża przed wpływem warunków atmosferycznych),
- niefachowe przygotowanie podłoża pod tynk (np. zbyt szerokie i/lub głębokie spoiny, źle wykonany beton na placu budowy),
- wadliwe wykonanie prac tynkarskich (np. niezgodne z wytycznymi obróbki).

Gotowy tynk nie może wykazywać żadnych rys, pęknięć o szerokości ponad 0,2 mm.

Większa liczba i/lub koncentracja rys i pęknięć (również tych dopuszczalnych) nie może naruszać właściwości użytkowych obiektu i zasad fizyki budowli.

Ocena może zostać dokonana jedynie w ramach specjalistycznej ekspertyzy. Przed ewentualną naprawą konieczne jest każdorazowo określenie przyczyn powstania pęknięć, ich szkodliwości oraz przewidywanego czasu trwania pojawiania się rys.

## **3. Malowanie, powlekanie, płytki ceramiczne i inne okładziny**

Przy dalszej obróbce powierzchni tynku (przy nakładaniu powłok, okładzin, płytek, itp.), konieczne jest stosowanie się do poniższych uwag.

### 3.1. Farby i powłoki malarskie

Do pokrycia farbami i powłokami malarskimi nadaje się osuszona, utwardzona oraz dostatecznie przereagowana (karbonatyzacja) powierzchnia tynku. W przypadku tynków gipsowych farby krzemianowe mają ograniczony zakres stosowania, ewentualnie jest wtedy konieczne wstępne przygotowanie powierzchni, zgodnie z instrukcjami producenta farby. Zaleca się wcześniejsze przetestowanie farb na powierzchniach próbnych.

### 3.2. Okładziny, tapety oraz małoformatowe płytki ceramiczne

(wywołujące małe naprężenia w tynku)

Stosowanie ich dopuszcza się bez ograniczeń na wszystkich typach tynków.

W przypadku tynków zawierających gips konieczne jest wstępne przygotowanie powierzchni. Należy przestrzegać danych producenta okładzin.

### 3.3. Okładziny, ciężkie tapety, płytki ceramiczne, mozaiki oraz okładziny klejone

(wywołujące większe naprężenia w tynku)

Ze względu na dodatkowe naprężenia ścinające występujące w tynku, tego typu materiały mogą być stosowane wyłącznie na fabrycznej zaprawie tynkarskiej o wytrzymałości na ściskanie  $\geq 2 \text{ N/mm}^2$ .

Należy dokonać wstępnego przygotowania powierzchni lub uszczelnienia, zależnie od stopnia narażenia na działanie wilgoci. Początek prac zależy od stopnia wyschnięcia tynku, a w przypadku tynków wapiennych lub cementowo-wapiennych także od stopnia stwardnienia tynku (karbonatyzacja).

## **VII. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST.

Jednostką obmiaru jest metr<sup>2</sup>

## VIII. ODBIÓR ROBÓT

### 1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST.  
Roboty wymienione w ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

### 2. Ustalenia szczegółowe dotyczące odbioru robót

Wymogi dla uzyskania wymaganej jakości tynku:

- Brak niepożądanych pęknięć powierzchni,
- Materiały wykorzystane do konstrukcji ścian i stropów oraz zaprawy murarskie i tynkarskie powinny posiadać stosowne dokumenty, zapewniające ich jakość oraz dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie,
- Stan surowy budynku powinien spełniać wymogi norm i warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz zasad sztuki budowlanej.

#### 2.1. Dopuszczalne odchylenia powierzchni i rawędzi tynków nakładanych maszynowo i ręcznie

Tynki nakładane maszynowo i ręcznie należy przy kontroli odchyień powierzchni i krawędzi traktować tak, jak tynki kategorii III, zgodnie z PN-50/B-10100:

Kategoria tynku	Odchylenia powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		pionowego	poziomego	
Kategoria III	Nie większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łąty kontrolnej 2 m	Nie większe niż 2 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości oraz nie więcej niż 6 mm w pomieszczeniach powyżej 3,5 m wysokości	Nie większe niż 3 mm na 2 m i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej powierzchni ograniczonej przegrodami pionowymi (ściany, belki, itp.)	Nie większe niż 3 mm na 1 m

Wykonanie tynków nakładanych maszynowo lub ręcznie jako tynków kategorii IV wiąże się z dodatkowym nakładem pracy i powinno być uzgadniane oddzielnie.  
Wymagania dla kategorii IV zgodnie z PN-70/B-10100

Kategoria tynku	Odchylenia powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		pionowego	poziomego	
Kategoria III	Nie większe niż 2 mm i w liczbie nie większej niż 2 na całej długości łąty kontrolnej 2 m	Nie większe niż 1,5 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 3 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości oraz nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach powyżej 3,5 m wysokości	Nie większe niż 2 mm na 2 m i ogółem nie więcej niż 3 mm na całej powierzchni ograniczonej przegrodami pionowymi (ściany, belki, itp.)	Nie większe niż 2 mm na 1 m

Odbiór zgodnie z Normą DIN 18202  
Dopuszczalne odchylenia:

Kategoria tynku	Odchylenia powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		pionowego	poziomego	
Kategoria III	Nie większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości łąty kontrolnej 2 m	Nie większe niż 2 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości oraz nie więcej niż 6 mm w pomieszczeniach powyżej 3,5 m wysokości	Nie większe niż 3 mm na 2 m i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej powierzchni ograniczonej przegrodami pionowymi (ściany, belki, itp.)	Nie większe niż 3 mm na 1 m

Wykonanie tynków nakładanych maszynowo lub ręcznie jako tynków kategorii IV wiąże się z dodatkowym nakładem pracy i powinno być uzgadniane oddzielnie.  
Wymagania dla kategorii IV zgodnie z PN-70/B-10100

Kategoria tynku	Odchylenia powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		pionowego	poziomego	
Kategoria III	Nie większe niż 2 mm i w liczbie nie większej niż 2 na całej długości łąty kontrolnej 2 m	Nie większe niż 1,5 mm na 1 m i ogółem nie więcej niż 3 mm w pomieszczeniach do 3,5 m wysokości oraz nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach powyżej 3,5 m wysokości	Nie większe niż 2 mm na 2 m i ogółem nie więcej niż 3 mm na całej powierzchni ograniczonej przegrodami pionowymi (ściany, belki, itp.)	Nie większe niż 2 mm na 1 m

Odbiór zgodnie z Normą DIN 18202. Dopuszczalne odchylenia

Tolerancje dla gotowych tynków na ścianach i stropach	Rozstaw punktów kontrolnych (cm) / dopuszczalna odchyłka (mm)				
	10	100	400	1000	1500
	3	5	10	20	25

Odbiór zgodnie z normą ÖNORM B2210. Dopuszczalne odchylenia

Zakres stosowania	Długość łąty mierniczej (m) / dopuszczalna odchyłka (mm)			Zakres stosowania	Długość łąty mierniczej (m) / dopuszczalna odchyłka (mm)						
	1,2	2,5	4,0		≤0,5	>0,5≤1	>1≤3	>3≤6	>6≤15	>15≤30	
Pow. bez specjalnych wymagań	6	12	15	Pow. poziome, pionowe, pod kątem	4	6	8	12	16	20	30
Pow. pod okładziny ściennie	3	6	8								30

### 3. Oczekiwania w odniesieniu do jakości

Powierzchnia wapiennego lub cementowo-wapiennego tynku zacieranego uzależniona jest od rodzaju ziarna w materiale tynkarskim oraz od wielkości największych ziaren, która w zależności od rodzaju produktu wynosi:  $0,6 \div 1,4$  mm.

Największe ziarno w materiale tynkarskim otoczone jest drobnymi składnikami tynku i częściowo lub w całości wystaje ponad powierzchnię tynku. Miejsca pomiędzy dużymi ziarnami mają strukturę drobnoziarnistą i z tego względu lekkie „piaszczenie” się tynku (próba ścierania dłonią) nie jest uważane za wadę wykonania. Powierzchni wapiennego lub cementowo-wapiennego zacieranego tynku nie należy porównywać z tynkiem drobnoziarnistym (tynk nawierzchniowy na tynku podkładowym). (Wygładzoną powierzchnię można otrzymać wyłącznie przez pokrycie tynku warstwą gładzi tynkarskiej).

### 4. Ocena otynkowanej powierzchni

Nie dopuszczalne są pęcherzyki powietrza na powierzchni tynku, a wszelkie nierówności nie mogą być widoczne w normalnym oświetleniu. Nie dopuszcza się oceniania tynku w świetle smugowym. Przy naprawie powierzchni tynku stwardniałego i całkowicie wyschniętego można użyć materiału naprawczego do zacierania, lecz pod warunkiem nakładania go na całą powierzchnię.

## IX. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych  
PN-B-10106:1997 Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych  
PN-B-10107:1998 Tynki i zaprawy budowlane. Zaprawy pocienione do płytek mineralnych  
PN-B-10107:1998/Az1:2000 Tynki i zaprawy budowlane. Zaprawy pocienione do płytek mineralnych (Zmiana Az1)  
PN-B-10109:1998 Tynki i zaprawy budowlane. Suche mieszanki tynkarskie.  
PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe  
PN-B-30041:1997 Spoiwa gipsowe. Gips budowlany  
PN-B-30042:1997 Spoiwa gipsowe. Gips szpachlowy, gips tynkarski i klej gipsowy  
PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze  
PN-65/B-10101 Roboty tynkowe. Tynki szlachetne. Wymagania i badania przy odbiorze  
PN-72/B-10122 Roboty okładzinowe. Suche tynki. Wymagania i badania przy odbiorze  
PN-B-79405:1997 Płyty gipsowo-kartonowe  
PN-B-79406:1997 Płyty warstwowe gipsowo-kartonowe  
PN-B-19401:1996 Płyty gipsowo-dźwiękochłonne, dekoracyjne i wentylacyjne  
PN-B-19402:1996 Płyty gipsowo-ścienne

Opracował:  
mgr inż. architekt  
Marek Dzięglewski

SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE  
CZĘŚĆ IX.13  
ROBOTY PODŁOGOWE



## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

<b>SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE</b> .....	<b>1</b>
<b>CZĘŚĆ IX.11</b> .....	<b>1</b>
<b>ROBOTY PODŁOGOWE</b> .....	<b>1</b>
<b>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA</b> .....	<b>2</b>
<b>I. WARUNKI OGÓLNE</b> .....	<b>3</b>
1. WSTĘP .....	3
1. Przedmiot opracowania SST .....	3
2. Zakres stosowania SST .....	3
3. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST .....	3
<b>II. MATERIAŁY</b> .....	<b>3</b>
1. Rozwiązania projektowe .....	3
2. Informacje podstawowe .....	3
3. Warunki ogólne stosowania materiałów .....	4
4. Wymagania szczegółowe dla materiałów .....	4
5. Składowanie materiałów .....	4
<b>III. SPRZĘT</b> .....	<b>4</b>
<b>IV. TRANSPORT</b> .....	<b>4</b>
<b>V. WYKONANIE ROBÓT</b> .....	<b>4</b>
1. Ogólne zasady wykonywania robót .....	4
2. Szczegółowe zasady wykonywania robót .....	4
<b>VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b> .....	<b>6</b>
<b>VII. OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>6</b>
<b>VIII. ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>6</b>
1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót .....	6
2. Ustalenia szczegółowe dotyczące odbioru robót .....	6
3. Odbiór poszczególnych etapów robót .....	7
4. Odbiór posadzki .....	7
<b>IX. PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	<b>7</b>

# I. WARUNKI OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1. Przedmiot opracowania SST

Przedmiotem opracowania jest szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu podłóg, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji pod nazwą: „Budowa zespołu urządzeń sportowych w Proboszczewicach, gmina Stara Biała”.

### 2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) została wykonana w oparciu o dokumentację projektową, która będzie dokumentem przetargowym i załącznikiem do umowy przy realizacji i rozliczaniu robót inwestycyjnych według ustawy o zamówieniach publicznych.

Specyfikacja techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach przedmiotowego zadania w zakresie wykonania i odbioru podłóg.

### 3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano OST.

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

### 4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST

Określenia użyte w niniejszej ST są zgodne z określeniami zawartymi w OST.

## II. MATERIAŁY

### 1. Rozwiązania projektowe

Szczegółowy opis rozwiązań projektowych zamieszczono w opisie technicznym oraz na kartach specyfikacji technicznych:

KARTA NR: 15 - ŚLUSARKA OKIENNA I DRZWIOWA

SYSTEMY OKIENN-DRZWIOWE: NT 60 PE OKNA • SYSTEMY OKIENN-DRZWIOWE: NT 60 PT DRZWI

KARTA NR: 16 - SZKLENIE OKIEN I DRZWI W BUDYNKU

### 2. Informacje podstawowe

Podłogi możemy podzielić na kilka sposobów.

Pod względem przeznaczenia najbardziej zasadne wydaje się wskazanie na:

a) Podłogi do pomieszczeń produkcyjno-magazynowych, charakteryzujące się wysokimi parametrami wytrzymałościowymi, wysoką odpornością na uszkodzenia mechaniczne, chemiczne, niską śliskością i własnościami antyelektrostatycznymi. Ponadto powinny zapewniać wysokie bezpieczeństwo pożarowe. Cechy estetyczne i izolacyjność termiczna w większości przypadków mają znaczenie drugorzędne.

Podłogi pomieszczeń technicznych i pomocniczych, to ustroje uproszczone wymagające niższych parametrów wytrzymałościowych. Zasadniczym argumentem w doborze wariantu konstrukcji takiej podłogi są względy ekonomiczne.

b) Podłogi w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego lub czasowego pobytu ludzi powinny, oprócz wymagań trwałości i bezpieczeństwa użytkownika spełniać także warunki estetycznego wyglądu i ograniczenia przenoszenia dźwięków oraz izolacyjności cieplnej.

Wymienione typy podłóg wykonuje się z zachowaniem stałych etapów technologicznych.

Na podłożu układa się:

- warstwę wyrównawczą celem uzyskania pożądanego spadku oraz niwelacji wad podkładu, o wytrzymałości 12-13 MPa.
- warstwę gładzi (często przez szpachlowanie materiałem samopoziomującym) o wytrzymałości przekraczającej 15-20 MPa,
- warstwę styczną (preparatem gruntującym) dla ułatwienia mocowania klejowego materiału posadzki,
- warstwę klejącą do mocowania materiału posadzki (klej dyspersyjny, zaprawa klejowa lub spoiwo bitum.), lub zamiennie warstwę oddzielającą dla niektórych typów posadzek „pływających”.

Izolacje podłogowe dzielimy w zależności od funkcji, jaką mają spełnić. Należą do nich: izolacja termiczna, przeciwwilgociowa, wodoszczelna i izolacja przeciwdźwiękowa.

### 3. Warunki ogólne stosowania materiałów

#### 3.1. Warunki klimatyczne

Przed wykonaniem należy określić wymaganą przez producenta materiałów lub normy i sprawdzić temperaturę pomieszczenia, w którym będzie wykonywana posadzka, a ponadto:

- przy wykonywaniu posadzki z drewna lub materiałów drewnopochodnych należy określić również wilgotność względną powietrza,
- przy wykonywaniu posadzek z tworzyw sztucznych i drewna także wilgotność podkładu.

Wyniki pomiarów powinny być wpisane do dziennika budowy.

### 4. Wymagania szczegółowe dla materiałów

Wyroby do wykonywania podłóg i posadzek powinny posiadać następujące dokumenty:

- certyfikat lub deklaracja zgodności z normą lub aprobatą techniczną,
- wytyczne stosowania wyrobu według producenta,
- podstawowe informacje bhp i przeciwpożarowe.

### 5. Składowanie materiałów

Żyvice, kleje syntetyczne, rozpuszczalniki, rozcieńczalniki, lakiery, środki odtłuszczające i zmywające zgodnie z Ustawą o substancjach i preparatach chemicznych z dnia 11 stycznia 2001 r. /Dz.U. nr 11, poz.84/, nie mogą być przyjęte na budowę, jeżeli nie mają „karty charakterystyki substancji niebezpiecznej”. KChSN musi być opracowana zgodnie z wzorem podanym w załączniku do rozporządzenia Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 18 lutego 1999 r. /Dz.U. nr 26, poz. 241/.

Opakowania muszą spełniać wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 11 lipca 2002 r., w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz.U. nr 140, poz.1173).

Pozostałe warunki zgodnie z zasadami określonymi w OST.

## III. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST.

## IV. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST.

## V. WYKONANIE ROBÓT

### 1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST.

### 2. Szczegółowe zasady wykonywania robót

#### 2.1. Wykonywanie warstw podkładowych

Podkład ma decydujące znaczenie dla zapewnienia właściwej niezawodności i trwałości podłogi.

Powinien być dostatecznie sztywny i mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną oraz równą i gładką powierzchnię. Przed wykonaniem podkładu należy ustalić położenie górnej powierzchni posadzki na wysokości ustalonej w projekcie.

Podkłady monolityczne (wylewane) mogą być wykonywane:

- na podłożu, tworząc z nim podkład związany;
  - na przekładce z papy lub folii lub na warstwie izolacji przeciwwilgociowej, ułożonej na podłożu,
  - na warstwie izolacji przeciwdźwiękowej lub ciepłochłonnej ułożonej na stropie (podkład pływający).
- Podkłady z betonów i zapraw cementowych wykonuje się z cementu portlandzkiego i drobnego żwiru lub piasku o proporcji składników 1:3 lub 1:4.

Mieszankę układa się warstwą grubości zwykle 30-40 mm, bezpośrednio na warstwie ochronnej, między listwami metalowymi lub drewnianymi wyznaczającymi grubość podkładu.

W okresie kilku pierwszych dni podkład zwilżać wodą w celu należytego związania i stwardnienia.

Wzdłuż ścian w pomieszczeniach długich lub dużych należy wykonywać szczeliny dylatacyjne obejmujące powierzchnię ok. 20 m<sup>2</sup>. Podkład monolityczny po upływie 6 tygodni od ułożenia jest na tyle suchy, że umożliwi wykonanie posadzki. Podkład betonowy może w uzasadnionych przypadkach stanowić samoistną posadzkę.

Podkłady gipsowe i gipsobetonowe, tzw. mokre, wykonuje się z zaczynu gipsowego lub gipsobetonu (mieszanki gipsu z kruszywem). Zaczyn gipsowy szybko wiąże, wymaga wygładzania powierzchni szpachlówką gipsową nakładaną warstwą grubości 2-3 mm. Podkłady estrichgipsowe mają wyższą wytrzymałość na ścislenie i zginanie niż gipsowe, są łatwiejsze w wykonaniu z powodu wolniejszego wiązania. Podkłady gipsowe i estrichgipsowe wykonuje się grubości ok. 40 mm.

Podkłady samopoziomujące się wykonuje się z suchej mieszanki po dodaniu odpowiedniej ilości wody; W skład mieszanki wchodzi m.in. mączka anhydrytowa (CaSO<sub>4</sub>), która ma wytrzymałość na ściskanie >20 MPa, a na zginanie >4,5 Mpa.

Może być stosowany w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej jako podkład podłogowy zespolony, na warstwie oddzielającej, jako składowa podłóg pływających oraz w systemach ogrzewania podłogowego. Zaletą jego jest szybki czas wiązania. Po wykonaniu podkładu może odbywać się na nim ruch pieszy już po 6 godzinach. Wadą jest ograniczona do 2 max 4 mm grubość warstwy.

Uzyskuje się równą, poziomą i gładką powierzchnię podkładu bez stosowania dodatkowych zabiegów wyrównujących powierzchnię.

## 2.2. Wykonywanie warstw wyrównujących i izolacyjnych

Warstwę wyrównującą wykonuje się wówczas, gdy powierzchnia podłoża nie jest płaszczyzną poziomą lub ma nierówności.

Wykonuje się ją najczęściej z zaprawy cementowej o stosunku objętościowym cementu do piasku równym 1:3 do 1:4. Można stosować również zaprawę polimerowo-cementową o tym samym stosunku objętościowym składników albo wspomnianą wyżej mieszankę samopoziomującą.

Warstwy izolacyjne, w zależności od funkcji, jaką mają spełniać, mogą być przeciwwilgociowe, parochronne, wodoszczelne, ciepłochłonne, przeciwdźwiękowe.

Izolacje przeciwwilgociowe wykonuje się na podłożach leżących bezpośrednio na gruncie w celu zabezpieczenia podłogi przed wodą lub wilgocią gruntową.

Izolacje parochronne wykonuje się w przypadku, gdy w sąsiadujących ze sobą pomieszczeniach występują znaczne różnice temperatury, wilgotności i prężności pary wodnej.

Izolacje wodoszczelne wykonuje się w pomieszczeniach, w których podłoga może być narażona na zalewanie wodą.

Izolacje cieplne wykonuje się w podłogach usytuowanych na podłożu leżącym bezpośrednio na gruncie.

Izolacje przeciwdźwiękowe wykonuje się w konstrukcjach podłóg na stropach międzypiętrowych i zależą one od rodzaju i masy stropu.

## 2.3. Posadzki z płytek ceramicznych

Płytki, zaprawy, kity, kleje i masy uszczelniające bezpośrednio przed ich zastosowaniem do wykonania posadzki powinny mieć temperaturę równą lub zbliżoną do podłoża, na którym będzie układana posadzka, na którym będzie układana posadzka.

Podstawowe czynności związane z przygotowaniem wyrobów wykładzinowych obejmują:

- przesortowanie płytek / eliminację uszkodzeń i wad zgodnie z normą PN-EN ISO 10545-2/,
- odpylenie, w razie potrzeby wysuszenie płytek, jeżeli będą wilgotne lub mokre w dotyku,
- wymieszanie spoiw mineralnych lub z żywic syntetycznych, zarówno jedno- jak i dwuskładnikowych, płynnych klejów i mieszanek kitowych co powinno doprowadzić do osiągnięcia jednolitego wyglądu i koloru; mieszanie powinno odbywać się mechanicznie przez co najmniej 3 minuty

Posadzkę z płytek można wykonywać na podkładzie, którego prawidłowość wykonania została potwierdzona wpisem do dziennika budowy. Podstawowe wymagania są następujące:

- w pomieszczeniach, w których wykonuje się posadzki z płytek układanych na zaprawach cementowych, w trakcie robót i przez kilka dni po wykonaniu posadzki temp. powietrza nie powinna być niższa niż 5 °C,
- temperatura powietrza w pomieszczeniach, w których posadzka z płytek jest układana na zaprawach i kitach z żywic syntetycznych nie powinna być niższa niż 15 °C w trakcie robót i kilka dni po wykonaniu posadzki,
- w miejscach przebiegu dylatacji konstrukcyjnych obiektu, również w posadzce powinna być wykonana szczelina dylatacyjna; w posadzce ze spadkiem szczelina dylatacyjna powinna być wykonana w linii wododziału,
- posadzka powinna być czysta; ewentualne zabrudzenia zaprawą lub kitem należy usuwać niezwłocznie w trakcie wykonywania posadzki,
- powierzchnia posadzki powinna być równa i pozioma lub ze spadkiem podanym w projekcie;
- dopuszczalne odchylenie powierzchni posadzki od płaszczyzny poziomej, mierzone 2- metrową łatą w dowolnych kierunkach i w dowolnym miejscu, nie powinno być większe niż 5 mm na całej długości lub szerokości posadzki,
- spoiny między płytkami przez całą długość i szerokość pomieszczenia powinny tworzyć linie proste;
- dopuszczalne odchylenie spoin od linii prostej nie powinno wynosić więcej niż:
  - 2 mm na 1 m i 3 mm na całej długości lub szerokości posadzki w przypadku płytek gatunku pierwszego,
  - 3 mm na 1 m i 5 mm na całej długości lub szerokości posadzki w przypadku płytek gatunku drugiego lub trzeciego
- płytki powinny być związane z podkładem warstwa zaprawy lub kitu na całej swej powierzchni,
- w miejscach styku z kanałami, fundamentami oraz w miejscach styku dwóch odmiennych posadzek posadzki te powinny być rozgraniczone,

- mocowanie klejem lub zaprawą cementową, najczęściej na cienkiej spoinie grubości od 3 do 6 mm, w zależności od wielkości płytki.
- po naniesieniu warstwy kleju lub zaprawy na podłożu rozprowadza się ją szpachlą lub pacą zębatą o wysokości zębów od 5 do 8 mm,

#### 2.4. Posadzki z PVC

Posadzki z PVC mogą być wykonane z płytek lub wykładzin rulonowych.

Posadzki z płytek PVC układane są przede wszystkim na monolitycznych podkładach cementowych lub gipsowych na gładką powierzchnię (z warstwą wygładzającą), a także na podłożu metalowym. Płytki mocuje się za pomocą kleju dyspersyjnego lub kontaktowego (do metalu lub płyt wiórowych). Temperatura układania pokojowa, powyżej 15°C. Posadzka może być użytkowana po 24 godzinach od ułożenia. Z płytek PVC można wykonywać posadzki antypoślizgowe, antyelektrostatyczne z izolacją akustyczną. Szczegóły wykonania posadzek wg instrukcji producentów wyrobów.

#### 2.5. Posadzki z wykładzin rulonowych PVC

Posadzki z wykładzin rulonowych PVC stosowane są jako jednorodne i z warstwą izolacyjną spienioną lub z filcu. Wykładziny mogą być układane na podłożu betonowym z masy samopoziomującej, metalu, płyt wiórowych, itp. Wykładzinę mocuje się za pomocą klejów dyspersyjnych (wykładziny o powierzchni do 20 m<sup>2</sup> można układać za pomocą taśm dwustronnie klejących).

Użytkowanie po 24 godzinach lub po zaniku zapachu.

#### 2.6. Wykładziny dywanowe

Wykładziny dywanowe układa się w temperaturze 15°C, użytkowanie po 24 godzinach od wykonania.

Mocowanie za pomocą klejów dyspersyjnych lub układanie luźne. Ze względu na zróżnicowanie wyrobów i producentów wykładzin z tworzyw sztucznych wykonanie posadzek powinno odbywać się zgodnie z szczegółowymi zaleceniami producentów.

## **VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST.

### **VII. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST.

Jednostką obmiaru jest:

- metr<sup>2</sup>.

## **VIII. ODBIÓR ROBÓT**

### **1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST.

Roboty wymienione w SST podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

### **2. Ustalenia szczegółowe dotyczące odbioru robót**

Prawidłowość wykonania robót oraz ich zgodność z projektem sprawdza się podczas odbioru końcowego prac lub jego części. Podstawą odbioru robót są dokumenty:

- dziennik budowy,
- certyfikaty lub świadectwa zgodności materiałów,
- Polskie Normy i aprobaty techniczne określające wymagania i badania techniczne przy odbiorze poszczególnych rodzajów podłóg.

W dzienniku budowy dokonuje się zapisów międzyoperacyjnych odbiorów poszczególnych robót zanikających. Badania wykonanych podłóg składają się z:

- badań pośrednich, które obejmują badania materiałów, podkładów, itp. oraz
- badań bezpośrednich obejmujących sprawdzenie prawidłowości wykonania posadzki.

Odbioru jakościowego materiałów dokonuje się po dostarczeniu ich na budowę.

Należy sprawdzić zgodność właściwości technicznych z wymaganiami odpowiednich norm lub innych dokumentów (aprobatach technicznych), zezwalających na stosowanie ich w budownictwie.

Przy odbiorze zakończonych robót należy dokonać sprawdzenia materiałów na podstawie zapisów w dzienniku budowy i załączonych zaświadczeń (certyfikaty, świadectwa zgodności) z kontroli, stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz z powołanymi normami i aprobatami technicznymi. Materiały do wykonania posadzki, nie mające dokumentów stwierdzających ich jakości nasuwające z tego względu wątpliwości, powinny być poddane badaniom przez upoważnione laboratoria.

### 3. Odbiór poszczególnych etapów robót

Odbiór podłoża powinien obejmować sprawdzenie materiałów, sprawdzenie wytrzymałości, równości, czystości i stanu wilgotności podłoża lub podkładu, sprawdzenie spadków podłoża lub podkładu i rozmieszczenia wpustów podłogowych.

W ramach odbioru powinno się wykonać sprawdzenie:

- materiałów,
- równości podkładu przez przykładanie w dowolnych miejscach i kierunkach dwumetrowej łąty kontrolnej,
- odchylenia stanowiące prześwity między łątą i podkładem należy mierzyć z dokładnością do 1 mm,
- odchyień od płaszczyzny poziomej lub określonej wyznaczonym spadkiem za pomocą dwumetrowej łąty kontrolnej i poziomicy, odchylenia należy mierzyć z dokładnością do 1 mm,
- prawidłowości osadzenia w podkładzie elementów dodatkowych (wpustów podłogowych, płaskowników, itp.) - badanie należy wykonywać przez oględziny.
- prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych, izolacyjnych i przeciwskurczowych.

Odbiór końcowy robót podłogowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonanej podłogi z dokumentacją projektową. Oceny zgodności dokonuje się przez oględziny i pomiary posadzki, a całej konstrukcji podłogi na podstawie zapisów w dzienniku budowy i protokołów odbioru międzyfazowych.

W ramach odbioru końcowego należy sprawdzić: jakość użytych materiałów, warunki wykonania robót (warunki wilgotnościowe i temperaturowe) na podstawie zapisów w dzienniku budowy.

Ocenę prawidłowości wykonania posadzki przeprowadza się, gdy posadzka osiągnie pełne właściwości techniczne.

### 4. Odbiór posadzki

Odbiór posadzki powinien obejmować sprawdzenie:

- wyglądu zewnętrznego na podstawie oględzin i oceny wizualnej,
- równości za pomocą łąty kontrolnej,
- odchyień od płaszczyzny poziomej lub określonego spadku za pomocą łąty kontrolnej i poziomicy.
- połączenia posadzki z podkładem na podstawie oględzin,
- połączenie posadzki ceramicznej z podkładem poprzez lekkie opukiwanie posadzki młotkiem drewnianym; głuchy dźwięk jest dowodem nie związania posadzki z podkładem,
- prawidłowości (przez oględziny) osadzenia w posadzce krutek ściekowych, dylatacji, itp.
- prawidłowości (przez pomiar) wykonania styków materiałów posadzkowych, tj. pomiar odchyień od prostoliniowości, pomiar szerokości spoin,
- wykończenia posadzki (przez oględziny) zamocowania cokołów, listew podłogowych.

Jeżeli choć jedna z kontrolowanych cech nie spełnia stawianego wymagania, odbieranych prac budowlanych nie można uznać za wykonane prawidłowo.

## IX. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wolski Z., Roboty podłogowe i okładzinowe. Warszawa 1998.

Parczewski W., Wnuk Z.: Elementy robót wykończeniowych. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1998.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych

Budownictwo ogólne. T I, cz 3 i 4, rozdz. 25. Arkady, Warszawa 1990.

PN-EN 87:1994 Płytki i płyty ceramiczne ściennie i podłogowe - Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie.

PN-EN ISO 10545-1:1999 Płytki i płyty ceramiczne - Pobieranie próbek i warunki odbioru.

PN-78/B-12032 Płytki i kształtki podłogowe kamionkowe.

PN-62/B-10144 Posadzki z betonu i zaprawy cementowej.

PN-EN 98:1996 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenia wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni.

Opracował:

mgr inż. architekt

Marek Dzięglewski

SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE  
CZĘŚĆ IX.14  
ROBOTY OKŁADZINOWE CERAMICZNE

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE.....	1
CZĘŚĆ IX.14 .....	1
ROBOTY OKŁADZINOWE CERAMICZNE .....	1
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA .....	2
<b>I. WARUNKI OGÓLNE.....</b>	<b>3</b>
1. WSTĘP .....	3
1. Przedmiot opracowania SST .....	3
2. Zakres stosowania SST .....	3
3. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST.....	3
<b>II. MATERIAŁY .....</b>	<b>3</b>
1. Rozwiązania projektowe.....	3
2. Składowanie materiałów .....	3
<b>III. SPRZĘT .....</b>	<b>3</b>
1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	3
2. Sprzęt do wykonania robót .....	3
<b>IV. TRANSPORT .....</b>	<b>3</b>
<b>V. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>3</b>
1. Ogólne zasady wykonywania robót .....	3
2. Szczegółowe zasady wykonania robót.....	3
<b>VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>4</b>
1. Ogólne zasady kontroli .....	4
2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy .....	4
<b>VII. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>4</b>
<b>VIII. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>4</b>
1. Wymagania ogólne .....	4
2. Wymagania szczegółowe .....	4
<b>IX. PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>5</b>



# I. WARUNKI OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1. Przedmiot opracowania SST

Przedmiotem opracowania jest szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) wykonania i odbioru robót polegających na pokrywaniu ścian okładzinami, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji pod nazwą: „Budowa zespołu urządzeń sportowych w Proboszczewicach, gmina Stara Biała”.

### 2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) została wykonana w oparciu o dokumentację projektową, która będzie dokumentem przetargowym i załącznikiem do umowy przy realizacji i rozliczaniu robót inwestycyjnych według ustawy o zamówieniach publicznych.

Specyfikacja techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach przedmiotowego zadania w zakresie wykonania i odbioru robót polegających na pokrywaniu ścian okładzinami.

### 3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano OST.

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

### 4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST

Określenia użyte w niniejszej ST są zgodne z określeniami zawartymi w OST.

## II. MATERIAŁY

### 1. Rozwiązania projektowe

Szczegółowy opis rozwiązań projektowych zamieszczono w opisie technicznym oraz na kartach specyfikacji technicznych:

KARTA NR: 19 - OKŁADZINY CERAMICZNE POSADZEK I ŚCIAN • KOLEKCJA OFERTOWA OPOCZNO

### 2. Składowanie materiałów

Zgodnie z zasadami określonymi w OST.

## III. SPRZĘT

### 1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST.

### 2. Sprzęt do wykonania robót

Nie stawia się szczególnych wymagań w zakresie sprzętu, wykraczających poza określone w OST.

## IV. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST.

## V. WYKONANIE ROBÓT

### 1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST.

### 2. Szczegółowe zasady wykonania robót

Podstawowe czynności związane z przygotowaniem wyrobów wykładzinowych obejmują:

- przesortowanie płytek / eliminację uszkodzeń i wad zgodnie z normą PN-EN ISO 10545-2 / odpylenie, w razie potrzeby wysuszenie płytek, jeżeli będą wilgotne lub mokre w dotyku,
- wymieszanie spoiw mineralnych lub z żywic syntetycznych, zarówno jedno- jak i dwuskładnikowych, płynnych klejów i mieszanek kitowych co powinno doprowadzić do osiągnięcia jednolitego wyglądu i koloru, mieszanie powinno odbywać się mechanicznie przez co najmniej 3 minuty.

Podstawowe wymagania są następujące:

- w pomieszczeniach, w których wykonuje się okładziny z płytek układanych na zaprawach cementowych, w trakcie robót i przez kilka dni po wykonaniu okładziny temperatura powietrza nie powinna być niższa niż 5 °C,
- temperatura powietrza w pomieszczeniach, w których okładzina z płytek jest układana na zaprawach i kitach z żywic syntetycznych nie powinna być niższa niż 15 °C w trakcie robót i kilka dni po wykonaniu prac,
- okładzina powinna być czysta; ewentualne zabrudzenia zaprawą lub kitem należy usuwać niezwłocznie w trakcie wykonywania prac,
- odchylenia krawędzi od kierunku pionowego i poziomego, mierzone przy użyciu łąty o długości 2 m nie powinno przekraczać 2 mm na długości łąty 2 m,
- odchylenia powierzchni od płaszczyzny mierzone łątą o długości 2 m nie powinno być większe niż 2 mm na całej długości łąty,
- prawidłowości przebiegu i wypełnienia spoin poziomnicą i pionem z dokładnością do 1 mm
- grubości warstwy kompozycji klejącej pod płytką, która nie powinna przekraczać wartości określonej przez producenta w instrukcji, na podstawie zużycia kompozycji klejącej
- płytki powinny być związane z podkładem warstwą zaprawy lub kitu na całej swej powierzchni,
- nie dopuszcza się używania listew z tworzywa sztucznego do łączenia płytek na krawędziach poziomych ani pionowych,
- kolor spoiny wg. ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej,

## **VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **1. Ogólne zasady kontroli**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST.

### **2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy**

Inspektor nadzoru może w dowolnym czasie dokonywać kontroli i pomiarów sprawdzających zachowanie reżimów wymiarowych - pionu, poziomu okładzin, grubości i stopnia wypełnienia spoin, sposobu wiązania elementów muru.

Tolerancja wymiarowa grubości spoin na okładzinach  $\pm 1$  mm.

Tolerancje płaszczyzn jak dla ścian murowanych przy klasie tolerancji N2.

## **VII. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST.

Jednostką obmiaru jest:

- metr<sup>2</sup>.

## **VIII. ODBIÓR ROBÓT**

### **1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST.

### **2. Wymagania szczegółowe**

Prawidłowość wykonania robót oraz ich zgodność z projektem sprawdza się podczas odbioru końcowego prac lub jego części. Podstawą odbioru robót są dokumenty:

- dziennik budowy,
- certyfikaty lub świadectwa zgodności materiałów,
- Polskie Normy i aprobaty techniczne określające wymagania i badania techniczne przy odbiorze poszczególnych rodzajów podłóg.

W dzienniku budowy dokonuje się zapisów międzyoperacyjnych odbiorów poszczególnych robót zanikających.

Badania wykonanych podłóg składają się z badań pośrednich, które obejmują badania materiałów, podkładów, itp., oraz badań bezpośrednich obejmujących sprawdzenie prawidłowości wykonania okładziny. Odbioru jakościowego materiałów dokonuje się po dostarczeniu ich na budowę.

Należy sprawdzić właściwości technicznych z wymaganiami odpowiednich norm lub innych dokumentów (aprobatach technicznych), zezwalających na stosowanie ich w budownictwie.

Przy odbiorze zakończonych robót należy dokonać sprawdzenia materiałów na podstawie zapisów w dzienniku budowy i załączonych zaświadczeń (certyfikaty, świadectwa zgodności) z kontroli, stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej oraz z powołanymi normami i aprobatami technicznymi.

Materiały do wykonania okładzin, nie mające dokumentów stwierdzających ich jakości nasuwające z tego względu wątpliwości, powinny być poddane badaniom przez upoważnione laboratoria.

Odbiór poszczególnych etapów robót

Odbiór podłoża powinien obejmować sprawdzenie materiałów, sprawdzenie wytrzymałości, równości, czystości i stanu wilgotności podłoża lub podkładu.

Jeżeli choć jedna z kontrolowanych cech nie spełnia stawianego wymagania, odbieranych prac budowlanych nie można uznać za wykonane prawidłowo.

## **IX. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wolski Z., Roboty podłogowe i okładzinowe. Warszawa 1998.

Parczewski W., Wnuk Z.: Elementy robót wykończeniowych. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1998.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Budownictwo ogólne. Arkady, Warszawa 1990.

PN-EN 87:1994 Płytki i płyty ceramiczne ścienne i podłogowe

Definicje, klasyfikacja, właściwości i znakowanie.

PN-EN ISO 10545-1:1999 Płytki i płyty ceramiczne - Pobieranie próbek i warunki odbioru.

PN-EN 98:1996 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczenia wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni.

PN-EN 12002:2000 Kleje do płytek.

Oznaczenie odkształcenia poprzecznego dla klejów cementowych i zapraw do spoinowania.

PN-EN12808-1:2000 Kleje i zaprawy do spoinowania płytek.

Oznaczenie odporności chemicznej na bazie żywic reaktywnych.

PN-EN 12004:2002 Kleje do płytek. Definicje i wymagania techniczne

PN-74/B-10121 Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szkliwionych.

Wymagania i badania przy odbiorze

PN-ISO 13006:2001 Płytki i płyty ceramiczne. Definicje, klasyfikacja, właściwości, znakowanie.

PN-EN 159:1996 Płytki i płyty ceramiczne prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej  $E > 10\%$ . Grupa B III

PN-EN 176:1996 Płytki i płyty ceram. prasowane na sucho o małej nasiąkliwości wodnej  $E < 3\%$ . Grupa B I

PN-EN 177:1997 Płytki i płyty ceram. prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej  $3\% < E < 6\%$ . Grupa B IIa

PN-EN 178:1998 Płytki i płyty ceram. prasowane na sucho o nasiąkliwości wodnej  $6\% < E < 10\%$ . Grupa B lib

Opracował:

mgr inż. architekt

Marek Dzięglewski

SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE  
CZĘŚĆ IX.15  
ROBOTY MALARSKIE

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE.....	1
CZĘŚĆ IX.15 .....	1
ROBOTY MALARSKIE .....	1
ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA .....	2
I. WARUNKI OGÓLNE.....	3
1. WSTĘP .....	3
1. Przedmiot opracowania SST .....	3
2. Zakres stosowania SST .....	3
3. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	3
4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST.....	3
II. MATERIAŁY .....	3
1. Warunki ogólne stosowania materiałów .....	3
2. Rozwiązania projektowe .....	3
3. Informacje podstawowe .....	3
4. Warunki stosowania materiałów .....	3
III. SPRZĘT .....	4
1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	4
2. Sprzęt do wykonywania robót malarskich .....	4
IV. TRANSPORT .....	4
V. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT .....	5
1. Warunki wykonania robót .....	5
VI. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI POD MALOWANIE.....	5
VII. WYKONYWANIE POWŁOK MALARSKICH.....	6
VIII. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	7
1. Kryteria oceny jakości i końcowy odbiór robót malarskich .....	7
2. Wymagania stawiane poszczególnym rodzajom powłok .....	7
IX. OBMIAR ROBÓT .....	8
X. ODBIÓR ROBÓT .....	8
1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót .....	8
2. Dokumenty które wykonawca powinien przedstawić przy odbiorze robót .....	8
XI. OCENA KOŃCOWA .....	8
XII. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	8

# I. WARUNKI OGÓLNE

## 1. WSTĘP

### 1. Przedmiot opracowania SST

Przedmiotem opracowania jest szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) wykonania i odbioru robót polegających na malowaniu ścian i sufitów wewnętrznych w pomieszczeniach, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji pod nazwą:

„Budowa zespołu urządzeń sportowych w Proboszczewicach, gmina Stara Biała”.

### 2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) została wykonana w oparciu o dokumentację projektową, która będzie dokumentem przetargowym i załącznikiem do umowy przy realizacji i rozliczaniu robót inwestycyjnych według ustawy o zamówieniach publicznych.

Specyfikacja techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach przedmiotowego zadania w zakresie malowania ścian i sufitów wewnętrznych w pomieszczeniach.

### 3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano OST.

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

### 4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST

Określenia użyte w niniejszej ST są zgodne z określeniami zawartymi w OST.

## II. MATERIAŁY

### 1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne dotyczące materiałów podano OST.

### 2. Rozwiązania projektowe

Szczegółowy opis rozwiązań projektowych zamieszczono w opisie technicznym oraz na kartach specyfikacji technicznych:

KARTA NR: 20 - MALOWANIE WNĘTRZ W BUDYNKU • FARBY CAPAROL

### 3. Informacje podstawowe

Przy wykonywaniu robót malarskich wymaga się przestrzegania następujących zasad:

- Prace na wysokości należy wykonywać z prawidłowych rusztowań lub drabin, a gdy nie ma możliwości zainstalowania rusztowań i roboty te wykonuje się z pomostów opieranych na konstrukcji (tzw. kładek), malarz powinien być zabezpieczony przed upadkiem pasem bezpieczeństwa przymocowanym do konstrukcji.
- Przy robotach przygotowawczych z użyciem materiałów alkalicznych (wapno, soda kaustyczna, pasty do usuwania starych powłok olejnych lub z żywic syntetycznych) należy stosować okulary ochronne i odzież ochronną (buty gumowe, fartuchy gumowe, rękawice), zabezpieczając skórę twarzy i rąk tłustym kremem ochronnym.
- Przy malowaniu wyrobami zawierającymi lotne rozpuszczalniki lub rozcieńczalniki (np. w farbach olejnych, olejno-żywicznych, ftalowych, lakierach lub farbach chemoutwardzalnych) stosować odzież ochronną, a pracę wykonywać przy otwartych oknach lub czynnej i sprawnej wentylacji oraz przestrzegać zakazu palenia papierosów i używania otwartych palenisk lub grzejników elektrycznych, narzędzi i silników powodujących iskrzenie i mogących być źródłem pożaru,
- Przy zastosowaniu piasku (np. przy piaskowaniu powierzchni) lub farb zawierających krzemionkę stosować maski pyłochłonne, a skórę twarzy i rąk zabezpieczyć tłustym kremem ochronnym,
- Nie należy stosować materiałów szkodliwych dla zdrowia człowieka, jak związki chromu, ołowiu, fluatów.

### 4. Warunki stosowania materiałów

#### 4.1. Przygotowanie powierzchni

Przed przystąpieniem do malowania naprawić uszkodzenia powierzchni tynków i wcześniej naprawianych miejsc. Zaleca się stosowanie do tego celu zapraw i szpachlówek produkowanych fabrycznie w postaci gotowej do stosowania lub w postaci proszkowej do zarabiania wodą bezpośrednio przed użyciem).

#### 4.2. Termin robót

Roboty malarskie wewnątrz i na zewnątrz budynku wykonywać dopiero po wyschnięciu tynków i naprawianych miejsc (jednolite zabarwienie powierzchni naprawianej).

Malowanie konstrukcji stalowych - po całkowitym i ostatecznym umocowaniu wszystkich elementów konstrukcyjnych i osadzeniu innych elementów w ścianach.

#### 4.3. powierzchnie pod malowanie

Powierzchnie podłoża pod malowanie powinny być:

- gładkie i równe, tzn. bez nadrostów betonowych, zacieków zaprawy lub mleczka cementowego;
- dopuszcza się pojedyncze wgłębienia o średnicy do 5 mm i głębokości 4 mm - dla podłoża betonowych;
- w zakresie równości obowiązują wymagania jak dla tynków IV kategorii (z wyjątkiem tynków doborowych),
- mocne, tzn. powierzchniowo nie pyłące, nie wykruszające się, bez spękań i rozwarstwień),
- czyste, tzn. bez plam, zaoliwień, pleśni i zanieczyszczeń (kurzem i rdzą),
- dojrzałe pod malowanie klejowe, emulsyjne, olejne i z żywic syntetycznych, tzn. po 2-6 tygodniach w zależności od rodzaju farby;
- farbami emulsyjnymi, akrylowymi można malować podłoża po 7 dniach,
- suche - badanie wilgotności podłoża można wykonać aparatami wskaźnikowymi (elektrycznym lub karbidowym), metodą suszarkowo-wagową lub papierkami wskaźnikowymi Hydrotest.

#### 4.4. Największa dopuszczalna wilgotność podłoża do malowania

Podłoże	Rodzaj farby	Największa wilgotność podłoża % masy
Tynki cementowe Tynki cementowo-wapienne	Wapienna	6
	klejowa lub kazeinowa	4
	emulsyjna	4
	olejna, z żywic syntetycznych	3
Tynki gipsowe	Klejowa	4
	Emulsyjna	4
	olejna, z żywic syntetycznych	3
Drewno, sklejka, płyty pilśniowe twarde	Olejna, z żywic syntetycznych	4
	chemoutwardzalna	12

#### 4.5. Kontrola międzyfazowa

Kontrola międzyfazowa obejmuje sprawdzenie:

- Jakości materiałów malarskich,
  - Wilgotności i przygotowania podłoża pod malowanie,
  - Stopnia karbonizowania tynków,
  - Jakości wykonania kolejnych warstw powłokowych i temperatury w czasie malowania i schnięcia powłok.
- Wyniki badań jakości materiałów i podłoża powinny potwierdzać protokoły lub wpisy do dziennika budowy.

### **III. SPRZĘT**

#### **1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST.

#### **2. Sprzęt do wykonywania robót malarskich**

Agregaty malarskie - urządzenia do natryskowego malowania farbami wapiennymi, klejowymi, emulsyjnymi, olejnymi i syntetycznymi - do malowania dużych powierzchni. Ponadto pędzle, wałki malarskie, drabiny, rusztowania.

### **IV. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST.

#### 1. Warunki transportu

Pojemniki z materiałami malarskimi należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układane w pozycji stojącej, zabezpieczone przed przewracaniem się i uszkodzeniem.

Pojemniki mogą być przewożone w kontenerach lub na paletach

## 2. Warunki składowania

Pojemniki z materiałami malarskimi należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących je przed zmiennymi warunkami atmosferycznymi, a przede wszystkim przed działaniem promieni słonecznych i zbyt mocnym nagrzewaniem, w odległości co najmniej 120 cm od grzejników. Powinny być magazynowane zgodnie z instrukcjami producenta.

## **V. OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST.

### **1. Warunki wykonania robót**

#### 1.1. Temperatura

Roboty malarskie wykonywać w temperaturze +5°C. W ciągu doby nie może nastąpić spadek poniżej 0°C. Farbą silikonową można malować w temperaturze  $\geq -5^\circ\text{C}$ .

Optymalna temperatura:

- przy malowaniu farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi od +12 do +18°C,
- przy szpachlowaniu i malowaniu farbami i z żywic syntetycznych powyżej +5°C, lecz by w ciągu doby nie następował spadek temperatur poniżej 0°C,
- przy malowaniu wyrobami chemoutwardzalnymi, poliuretanowymi, epoksydowymi itp. +15°C.

#### 1.2. Pogoda

Roboty na zewnątrz budynków nie powinny być wykonywane w okresie zimowym, a w okresie letnim podczas opadów atmosferycznych, intensywnego nasłonecznienia malowanych powierzchni lub w czasie silnych wiatrów. Niedopuszczalne jest malowanie powierzchni zawilgoconych, szczególnie wyrobami rozpuszczalnikowymi.

#### 1.3. Inne warunki

Roboty farbami wodnymi - w pomieszczeniach o dobrej wentylacji.

Farby wodorozcieńczalne, tj. klejowe, cementowe (w postaci wodnej), emulsyjne, olejne, z żywic syntetycznych oraz chemoutwardzalne powinny być transportowane i przechowywane w temperaturze +5°C.

## **VI. PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI POD MALOWANIE**

### 1. Powierzchnia betonu i żelbetu

Większe ubytki powierzchni, złącza prefabrykatów, itp. wypełnić zaprawą cementową z co najmniej 14-dniowym wyprzedzeniem i zatrzeć do równości.

Plamy od zaoliwień zeskrabać, zmyć wodą z dodatkiem detergentów i czystą wodą.

### 2. Podłoża tynkowe

Naprawić zaprawą i zatrzeć do lica; w przypadku podłoży gipsowych stosować do tego celu zaprawę gipsową (z wyprzedzeniem 1-dniowym przed malowaniem), dla pozostałych podłoży - zaprawę cementową lub cementowo-wapienną (z wyprzedzeniem 14-dniowym), powierzchnie tynku oczyścić.

#### 2.1. Nowe tynki cementowe, cementowo-wapienne zagruntować:

- mlekiem wapiennym - pod farby wapienne i kazeinowe,
- roztworem szkła wodnego potasowego - pod farby krzemianowe,
- roztworem mleka wapiennego pod pierwszą warstwę farby klejowej i roztworem szarego mydła (1-3%) pod drugą i następną warstwę farby klejowej (przy malowaniu wysokojakościowym),
- pokostem rozcieńczonym benzyną lakierniczą (1:1) pod wyroby olejne, itp.

#### 2.2. Podłoża gipsowe i z suchego tynku oraz gipsowo-wapienne zagruntować:

- roztworem kleju kostnego (2,5%) - pod farby klejowe,
- gruntownikiem pokostowym, środkiem silikonowym, z kleju kostnego, rozcieńczoną farbą emulsyjną (farba:woda = 1:6) - pod malowania farbami emulsyjnymi.

#### 2.3. Powierzchnie z drewna i materiałów drewnopochodnych:

- oczyścić z kurzu, tłustych plam i zacieków żywicy,
- usunąć drobne wady powierzchni przez zaszpachlowanie szpachlówką,
- zagruntować gruntownikiem, np. pokostowym,
- sęki pokryć roztworem spirytusowym szelaku (10%) lub specjalnym preparatem.



## VII. WYKONYWANIE POWŁOK MALARSKICH

### 1. Zalecenia ogólne

Do malowania ręcznego i wałkiem powinno się stosować farby o konsystencji handlowej. Konsystencja farb do malowania natraskowego - rzadsza niż do malowania ręcznego i wałkiem malarskim. Do malowania natraskowego farby handlowe powinno się rozcieńczyć odpowiednim dla danego rodzaju farby rozcieńczalnikiem (w przypadku farb wodnych - wodą, w przypadku pozostałych farb - rozpuszczalnikiem handlowym w ilości 3-5% w stosunku do farby). Farby wapienne, kazeinowe, krzemianowe należy nakładać pędzlem; pozostałe farby można nakładać pędzlem, natraskiem lub wałkiem. Zużycie farb przy malowaniu natraskiem i wałkiem jest minimalnie mniejsze niż przy malowaniu pędzlem. Przy malowaniu pędzlem ostatnią warstwę powłoki wykonać tak, aby kierunek pociągnięć pędzla był prostopadły do ściany z oknem - przy malowaniu sufitu lub do podłogi - przy malowaniu ścian.

### 2. Malowanie farbami wapiennymi

Na podłoże bardziej nasiąkliwe i do gruntowania stosuje się farbę rzadszą, jednak farba nie powinna ściekać z powierzchni pionowych podczas malowania. Wyschnięta powłoka wapienna ma jaśniejszą barwę niż farba. Barwy powłok wapiennych są mało intensywne z uwagi na wybielające oddziaływanie spoiwa wapiennego. Malowania farbami wapiennymi wykonać 2-krotnie, przy czym podłoża suche, należy zwilżyć wodą lub rozcieńczonym mlekiem wapiennym. Malować należy metodą „mokro na mokro”, tzn. następną warstwę przed wyschnięciem poprzedniej warstwy.

### 3. Malowanie farbami cementowymi

Malować podobnie jak farbami wapiennymi, z tym, że drugą warstwę nakładać po 1-2 dniach. W razie zbyt szybkiego wysychania powłoki (lato) zaleca się zwilżanie jej za pomocą mgły wodnej rozpylanej aparatem natraskowym. Wady powłok cementowych (i sposoby zapobiegania im) są analogiczne do występujących przy malowaniu farbami wapiennymi.

### 4. Malowanie farbami klejowymi

Farba klejowa powinna dać się nałożyć cienką i równą warstwą oraz nie powinna ściekać (np. z pędzla). Powłoka po wyschnięciu jest jaśniejsza niż farba. Doklejanie farby sprawdza się poprzez lekkie potarcie powłoki tkaniną bawełnianą (koloru ciemnego dla jasnych powłok i odwrotnie), przy czym na tkaninie nie powinny pozostawać ślady startej powłoki. W przypadku nadmiaru kleju powłoka wykazuje spękania. Przy malowaniu zwykłym nakłada się 2 warstwy farby (każdą po przeschnięciu poprzedniej) - bez gruntowania międzywarstwowego. Przy malowaniu doborowym nakłada się 2-3 warstwy farby z dodatkowym gruntowaniem (gruntownikiem mydlanym 1%) warstwy podkładowej i tepowaniem pędzlem wierzchniej warstwy jeszcze w stanie mokrym. Malowanie ścian należy robić po przeschnięciu powłoki na suficie.

### 5. Malowanie farbami kazeinowymi

Jak farbami klejowymi.

### 6. Malowanie farbami krzemianowymi

Farbę nakładać dwukrotnie, metodą „mokre na mokre”, po uprzednim zagruntowaniu podłoża roztworem szkła wodnego potasowego rozcieńczonego wodą 1:3 (tynki bardziej nasiąkliwe - rozcieńczone 1:1 lub 1:2) lub specjalnym dla tego typu farb gruntownikiem. Powłok krzemianowych nie można wykonywać na kruszących się tynkach i na podłożach zawierających gips oraz na starych powłokach olejnych (bez ich całkowitego usunięcia i przetarcia rzadką zaprawą wapienną). Stare mocne powłoki krzemianowe po oczyszczeniu można ponownie malować farbami krzemianowymi.

### 7. Malowanie farbami emulsyjnymi

Sprawdzić, czy farba nie zawiera wytrąconego spoiwa w postaci nitek (wskutek niewłaściwego jej transportu, czy przechowywania, tj. w temperaturze poniżej +5°C), co ją dyskwalifikuje. Powłoka po wyschnięciu ma barwę ciemniejszą niż farba. Do barwienia farb stosuje się farby emulsyjne kolorowe, bądź specjalne pasty pigmentowe. Nie wolno do tego celu stosować suchych pigmentów ani kolorowych farb klejowych. Farb do malowania powierzchni wewnętrznych (o czym informacja znajduje się na etykietach tych wyrobów) nie można stosować na nawierzchnie elewacyjne. Niektóre farby emulsyjne można stosować na wnętrza i elewacje (zgodnie z wytycznymi producenta). Natomiast farby przewidziane do malowania elewacji ze względów ekonomicznych (więcej spoiwa i stąd wyższa cena) oraz higienicznych (więcej spoiwa i wyższa szczelność) nie powinny być stosowane do wnętrza.

Malowanie wykonywać 2-krotnie „na krzyż”. Do pierwszego malowania (szczególnie podłóży nasiąkliwych) stosuje się farbę rozcieńczoną wodą w ilości 10% w stosunku do farby, a do drugiego -farbę handlową. Podłóży gipsowe zagruntować (z wyprzedzeniem 24 h) roztworem kleju kostnego (1,5%) lub farbą emulsyjną, rozcieńczoną wodą w stosunku 1:6. Drugą warstwę farby nanosić najwcześniej po 2 h po wykonaniu pierwszej. Powłok emulsyjnych nie można wykonywać na kruszących się podłóżach lub na starych, pyłących się powłokach oraz na powłokach świeżych silnie alkalicznych.

#### 8.Malowanie farbami silikonowymi

Przed malowaniem podłóży zagruntować specjalnym preparatem silikonowym zgodnie z zaleceniem producenta z wyprzedzeniem 24 h.

Farbę silikonową nakładać 2-krotnie w odstępach 24 h.

Powłok silikonowych nie można wykonywać na słabych podłóżach.

#### 9.Malowanie farbami olejnymi i żywic syntetycznych

Dostosować konsystencję farby do techniki malowania (pędzlem, wałkiem lub pistoletem natryskowym) przez dodatek 3-5% rozcieńczalnika.

Białą farbę dobarwiać się dożądanego koloru przez dodanie farby tego samego rodzaju (nie wolno dobarwiać suchymi pigmentami) lub specjalnych past pigmentowych.

Malowanie na podłóży uprzednio zagruntowanym (z 24 h wyprzedzeniem) gruntownikiem pokostowym.

Każda warstwa powłokowa z odpowiedniego dla niej wyrobu: podkładowa - z farb do gruntowania ogólnego stosowania (lub przeciwrzdzewnych), warstwa wierzchnia - z farb nawierzchniowych, przy malowaniu doborowym, (tj. trójwarstwowym) - na warstwę z farby nawierzchniowej należy nałożyć warstwę emalii.

Malowanie można wykonywać jako uproszczone, zwykłe i doborowe.

Przy wykonywaniu powłok konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- każda kolejna warstwa farby musi się różnić od poprzedniej większą zawartością spoiwa, tj. przechodzi się od warstwy „chudej” do „tłustej” (farba podkładowa, nawierzchniowa, emalia),
- każdą warstwę nakładać cienko w odstępach 24 h dla wyrobów olejnych i żywic syntetycznych,
- przy malowaniu drewna i materiałów drewnopochodnych poza gruntowaniem i zabezpieczeniem przed grzybami i owadami konieczne jest co najmniej jednokrotne pomalowanie stolarki farbą podkładową i 2-krotne farbą nawierzchniową; przy nakładaniu,
- warstwa wierzchnia - kierunek pociągnięć pędzla - zgodny z przebiegiem słoży drewna.

### **VIII. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST.

#### **1. Kryteria oceny jakości i końcowy odbiór robót malarskich**

Badania powłok przy odbiorze wykonuje się w następujących terminach (w temperaturze  $\geq +5^{\circ}\text{C}$ , wilgotności względnej powietrza 65%):

- z farb klejowych, kazeinowych, emulsyjnych, silikonowych - nie wcześniej niż po 7 dniach,
- z farb wapiennych, cementowych, krzemianowych, olejnych i z żywic syntetycznych – nie wcześniej niż po 14 dniach.

Badania obejmują sprawdzenie: wyglądu zewnętrznego, zgodności barwy ze wzorcem oraz połysku, odporności powłok na wycieranie i odporności na zmywanie wodą.

#### **2. Wymagania stawiane poszczególnym rodzajom powłok**

##### 2.1.Powłoki wapienne i cementowe

Jednowarstwowe powinny pokrywać podłóży, bez plam i odprysków, nie powinny się ścierać;

Przy malowaniu uproszczonym dopuszczalne są ślady pędzla,

Dwuwarstwowe nie powinny mieć widocznych plam lub zagłębień w miejscach wbicia gwoździ, nie dopuszcza się niejednolitego odcienia w miejscach napraw tynku po hakach rusztowań.

##### 2.2.Powłoki klejowe

Powinny być bez uszkodzeń, smug, prześwitów, plam i śladów pędzla, odporne na ścieranie, bez spękań, łuszczenia się i odstawania powłoki od podłóży i widocznych poprawek.

Powłoki na sztabaturze, tynku szpachlowym, drewnie struganym i płytach pilśniowych mogą mieć kilkumilimetrowe skupiska farby o nieco innym odcieniu, jednolite na całej powierzchni.

##### 2.3.Powłoki kazeinowe i krzemianowe

Powinny odpowiadać wymaganiom jak dla powłok klejowych z tym, że powinny być odporne na zmywanie wodą.

#### 2.4. Powłoki emulsyjne

Powinny być niezmywalne oraz odporne na tarcie na sucho, szorowanie i reemulgację (rozmazywianie się). Ponadto powinny być bez uszkodzeń, jednolitej barwy bez smug, plam, spękań, łuszczenia.

#### 2.5. Powłoki silikonowe

Powinny być odporne na zmywanie wodą, tarcie na sucho i na szorowanie, bez uszkodzeń, plam, smug, prześwitów, śladów pędzla, spękań, łuszczenia się i odstawiania od podłoża.

#### 2.6. Powłoki olejne i na żywicach syntetycznych

Powinny mieć barwę jednolitą, bez śladów pędzla, smug, zacieków, uszkodzeń, zmarszczeń, pęcherzy, plam i zmiany odcienia, mieć jednolity połysk.

### **IX. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST.

Jednostką obmiaru jest:

- m<sup>2</sup> obliczanych w świetle surowych ścian.

Wymiary, zapisy, obliczenia i rysunki wymagane do sporządzenia przedmiaru w trakcie realizacji robót, będą zamieszczane w księdze obmiarów.

Księga obmiarów będzie na bieżąco prowadzona przez wykonawcę, na użytek prowadzenia zapisu obmiarów, wykonanego wspólnie z Inspektorem nadzoru zgodnie z postępowaniem robót i przed zakryciem każdego kolejnego etapu.

Do wykonanego wspólnie z inspektorem nadzoru pomiaru, lub kiedy inspektor nadzoru zażąda dodatkowego pomiaru, wykonawca zapewni udział swojego upoważnionego i wykwalifikowanego przedstawiciela, który będzie pomagał inspektorowi nadzoru i dostarczy wszystkich informacji wymaganych przez nich.

Gdyby wykonawca był nieobecny lub gdyby zaniedbał lub nie był w stanie wysłać swojego przedstawiciela, wyniki obmiarów wykonanych przez inspektora nadzoru lub przez niego zaakceptowane będą uważane jako obowiązujący obmiar dla robót.

Inspektor nadzoru zweryfikuje, a jeśli konieczne - poprawi i podpisze w ciągu 14 dni od daty otrzymania księgi obmiarów przygotowaną przez wykonawcę.

Wykonawca będzie uczestniczył w weryfikacji i akceptacji księgi przez inspektora nadzoru w miejscu i w terminie zaproponowanym przez niego i uzgodni z nim ewentualne poprawki, które mają być naniesione przez inspektora nadzoru do księgi obmiarów.

### **X. ODBIÓR ROBÓT**

#### **1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST.

#### **2. Dokumenty które wykonawca powinien przedstawić przy odbiorze robót**

- zatwierdzoną dokumentację,
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych stwierdzających przygotowanie podłoża, prawidłowe wykonanie każdej z warstw podkładowych pod malowanie,
- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczeń o jakości użytych materiałów.

### **XI. OCENA KOŃCOWA**

Jeśli wszystkie oględziny sprawdzenia i pomiary wykażą zgodność wykonania z projektem i wymogami, wykonane roboty należy uznać za prawidłowe.

Gdy chociaż jedno z badań da wynik ujemny, całość odbieranych robót uznaje się za niezgodne z wymogami projektu i nie przyjmuje się ich.

Zależnie od zakresu niezgodności z projektem wykonane roboty mogą być zakwalifikowane do ponownego wykonania w całości lub do częściowych napraw.

W obu przypadkach roboty podlegają ponownemu sprawdzeniu i odbiorowi.

W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, ale nie wpływających w sposób rażący na jakość, to pod warunkiem zgody projektanta i inspektora nadzoru, roboty te mogą być przyjęte z równoczesnym odpowiednim procentowym obniżeniem wartości robót.

### **XII. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Tom I Budownictwo ogólne, Cz. 4, Arkady 1990 (rozdział 27).

Instrukcja 351/98 Zabezpieczanie przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetonowych.

Instrukcja nr 351/98. ITB, Warszawa 1998.

PN-58/B-30177 Kit szklarski kredowo-pokostowy.

PN-75/C-04630 Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania przy odbiorze.  
PN-72/C-81503 Wyroby lakierowe. Wstępne próby techniczne.  
PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.  
PN-69/B-10280 Roboty malarskie, budowlane, farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi.  
PN-69/B-10285 Roboty malarskie budowlane farbami, lakierami i emaliami na spoiwach bezwodnych.  
PN-91/B-10102 Farby do elewacji budynków. Wymagania i badania.  
PN-C-81913:1998 Farba dyspersyjna do malowania elewacji budynków.  
PN-69/B-1080/Ap1:1999 Roboty malarskie budowlane farbami wodnymi i wodorozcieńczalnymi farbami emulsyjnymi.  
PN-EN ISO 12944-7:2001 Farby i lakiery.  
Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.  
Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.  
PN-EN 13300:2002 Farby i lakiery.  
Wodne wyroby lakierowe i systemy powłokowe na wewnętrzne ściany i sufity - Klasyfikacja.  
PN-C-81802:2002 Lakiery wodorozcieńczalne stosowane wewnątrz.  
PN-C-81914:2002 Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz.  
PN-91/B-10102 Farby do elewacji budynków - Wymagania i badania.

Opracował:  
mgr inż. architekt  
Marek Dzięglewski

SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE  
CZĘŚĆ IX.16  
ROBOTY W ZAKRESIE ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO  
ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWYCH

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

SST BUDYNEK B1 ZAPLECZE SZATNIOWO-SANITARNE.....	1
CZĘŚĆ IX.16 .....	1
<b>ROBOTY W ZAKRESIE ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO ELEMENTÓW KONSTRUKCJI STALOWYCH.....</b>	<b>1</b>
<b>ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA .....</b>	<b>2</b>
<b>I. WSTĘP .....</b>	<b>4</b>
1. Przedmiot opracowania SST .....	4
2. Zakres stosowania SST .....	4
3. Zakres robót objętych SST .....	4
4. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
5. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST.....	4
6. Dokumentacja robót przeciwkorozyjnych .....	4
<b>II. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW.....</b>	<b>5</b>
1. Wymagania ogólne .....	5
2. Rodzaje materiałów .....	5
3. Warunki przyjęcia wyrobów malarskich na budowę .....	5
4. Warunki przyjęcia elementów i konstrukcji od dostawcy.....	6
5. Warunki przechowywania materiałów do robót przeciwkorozyjnych.....	8
<b>III. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI.....</b>	<b>9</b>
1. Wymagania ogólne .....	9
2. Sprzęt i narzędzia do wykonywania robót przeciwkorozyjnych.....	9
<b>IV. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....</b>	<b>9</b>
1. Wymagania ogólne .....	9
2. Transport materiałów malarskich do robót przeciwkorozyjnych .....	9
<b>V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT .....</b>	<b>10</b>
1. Wymagania ogólne .....	10
2. Powierzchnie referencyjne .....	10
3. Wymagania dotyczące podłoży .....	10
4. Elementy i konstrukcje zabezpieczane całkowicie na budowie .....	10
5. Elementy i konstrukcje zabezpieczone w wytwórni powłokami gruntowymi lub systemami malarskimi.....	11
6. Elementy i konstrukcje ocynkowane w wytwórni (cynkowni).....	11
7. Elementy i konstrukcje stalowe zabezpieczane na budowie powłokami metalizacyjnymi natryskiwany cieplnie.....	11
7. Warunki przy prowadzeniu prac malarskich antykorozyjnych .....	12
9. Wymagania dotyczące wykonywania prac malarskich przeciwkorozyjnych .....	12
10. Warunki wykonania powłok metalizacyjnych natryskiwanych cieplnie.....	13
11. Warunki wykonywania malarskiego systemu powłokowego na powłokach metalizacyjnych .....	14
<b>VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>14</b>
1. Warunki ogólne kontroli jakości .....	14
2. Badania przed przystąpieniem do robót przeciwkorozyjnych.....	14
3. Kontrola i przyjęcie na budowę elementów i konstrukcji stalowych .....	14

4. Badania materiałów .....	14
5. Badania w czasie robót.....	14
7. Kontrola procesu oczyszczania powierzchni.....	14
8. Ocena przygotowania powierzchni do nakładania powłok .....	14
9. Kontrola warunków wykonywania powłok .....	15
10. Kontrola procesu nakładania powłok malarskich .....	15
11. Badania odbiorowe powłok.....	15
<b>VII. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>16</b>
1. Wymagania ogólne .....	16
2. Szczegółowe zasady obmiaru robót przeciwkorozyjnych .....	16
<b>VIII. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT .....</b>	<b>17</b>
1. Zasady ogólne .....	17
2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	17
3. Odbiór częściowy.....	17
4. Odbiór ostateczny (końcowy) .....	18
5. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji .....	18
<b>IX. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT .....</b>	<b>18</b>
1. Ustalenia ogólne .....	18
2. Zasady rozliczenia i płatności.....	19
<b>X. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....</b>	<b>19</b>
1. Normy .....	19

# I. WSTĘP

## 1. Przedmiot opracowania SST

Przedmiotem niniejszej standardowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przeciwkorozyjnych elementów i konstrukcji stalowych, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji pod nazwą: „Budowa zespołu urządzeń sportowych w Proboszczewicach, gmina Stara Biała”.

## 2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) została wykonana w oparciu o dokumentację projektową, która będzie dokumentem przetargowym i załącznikiem do umowy przy realizacji i rozliczaniu robót inwestycyjnych według ustawy o zamówieniach publicznych.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych robót i konstrukcji drugorzędnych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

## 3. Zakres robót objętych SST

Specyfikacja dotyczy wszystkich robót wykonywanych na budowie mających na celu zabezpieczenie antykorozyjne elementów i konstrukcji stalowych, nie dotyczy natomiast czynności wykonywanych w wytwórni.

Przedmiotem opracowania jest określenie wymagań odnośnie właściwości materiałów, wymagań w zakresie przygotowania powierzchni i sposobów oceny podłoża, wymagań dotyczących wykonania powłok przeciwkorozyjnych oraz ich odbiorów.

Wymagania te podano dla elementów i konstrukcji stalowych:

- zabezpieczanych całkowicie na budowie,
- zabezpieczanych powłokami gruntowymi w wytwórni i malowanych wyrobami malarskimi na budowie,
- zabezpieczanych systemami malarskimi w wytwórni i ostatecznie malowanych na budowie,
- zabezpieczanych powłokami metalowymi.

## 4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano OST.

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

## 5. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST

Określenia użyte w niniejszej ST są zgodne z określeniami zawartymi w OST.

## 6. Dokumentacja robót przeciwkorozyjnych

Dokumentację robót przeciwkorozyjnych stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę,
- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).



## II. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

### 1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano OST. Materiały stosowane do wykonania zabezpieczeń przeciwkorozyjnych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, albo
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia podany na opakowaniu.

### 2. Rodzaje materiałów

#### 2.1. Materiały malarskie do zabezpieczeń przeciwkorozyjnych

W robotach malarskich przeciwkorozyjnych można stosować:

- farby dyspersyjne odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81914:2002,
- farby akrylowe rozpuszczalnikowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81921:2004,
- farby olejne i alkidowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81901:2002,
- emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81607:1998,
- farby chlorokauczukowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81910:2002,
- emalie chlorokauczukowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81608:1998,
- farby poliwinylowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81903:2002,
- emalie poliwinylowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81609:2002 i PN-C-81609:2002/Ap1:2004,
- farby epoksydowe odpowiadające wymaganiom norm PN-C-81911:1997, PN-C-81912:1997, PN-C-81916:2001 oraz PN-C-81917:2001,
- emalie epoksydowe odpowiadające wymaganiom norm PN-C-81931:1997 i PN-C-81932:1997,
- emalie poliuretanowe odpowiadające wymaganiom norm PN-C-81935:2001,
- farby krzemianowo-cynkowe odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81919:2002 i PN-C-81919:2002/Ap1:2004,
- inne wyroby malarskie gruntujące i nawierzchniowe, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych.

#### 2.2. Materiały pomocnicze do wykonywania zabezpieczeń przeciwkorozyjnych

Materiały pomocnicze do wykonywania robót malarskich to:

- rozcieńczalniki, w tym: woda, terpentyna, benzyna do ekstrakcji, benzyna do lakierów i emalii, spirytus denaturowany, inne rozcieńczalniki przygotowane fabrycznie,
- utwardzacze do wyrobów lakierowych,
- środki do odtłuszczenia, mycia i usuwania zanieczyszczeń podłoża,
- piasek filtracyjny kwarcowy, żwirek filtracyjny, śrut łamany żeliwny i stalowy, śrut cięty z drutu, elektrokorund itp.

Wszystkie w/w materiały muszą mieć własności techniczne określone przez producenta lub odpowiadające wymaganiom odpowiednich aprobat technicznych bądź PN.

#### 2.3. Woda

Przy czyszczeniu zanieczyszczeń rozpuszczalnych w wodzie, czyszczeniu strumieniem wody oraz nakładaniu powłok z farb wodorozcieńczalnych należy wykorzystywać wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu”. Bez badań laboratoryjnych może być stosowana tylko wodociągowa woda pitna.

### 3. Warunki przyjęcia wyrobów malarskich na budowę

Wyroby malarskie mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięć) i oznakowane

- (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),
- spełniają wymagane właściwości, wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia (Polską Normą lub aprobatą techniczną),
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a także karty techniczne wyrobu lub firmowe zalecenia stosowania wyrobu,
- farby, rozpuszczalniki, rozcieńczalniki, środki odtłuszczające i zmywające, w zakresie wynikającym z Ustawy o substancjach i preparatach chemicznych z dnia 11 stycznia 2001 r. (Dz. U. Nr 11 poz. 84 z późn. zmianami), posiadają karty charakterystyki substancji niebezpiecznej, opracowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dn. 3 lipca 2002 r. w sprawie karty charakterystyki substancji niebezpiecznej i preparatu niebezpiecznego (Dz. U. Nr 140, poz. 1171),
- opakowania wyrobów malarskich zakwalifikowanych do niebezpiecznych spełniają wymagania podane w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dn. 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. Nr 173, poz. 1679, z późn. zmianami),
- są przydatne z uwagi na okres gwarancji (okres wymalowań powinien się kończyć przed zakończeniem gwarancji wyrobu).

Przyjęcie wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Niedopuszczalne jest stosowanie do zabezpieczeń antykorozyjnych wyrobów nieznanego pochodzenia.

#### **4. Warunki przyjęcia elementów i konstrukcji od dostawcy**

##### 4.1. Elementy i konstrukcje zabezpieczane całkowicie na budowie

Podstawę przyjęcia na budowę elementów i konstrukcji całkowicie zabezpieczanych przed korozją na budowie stanowią:

- dokumentacja projektowa wraz ze specyfikacjami technicznymi,
- dokumenty producenta,
- prawidłowe oznaczenia wyrobów,
- właściwy stan powierzchni elementów.

Na podstawie projektu, dokumentów producenta i oznaczeń sprawdza się, czy dostarczone elementy odpowiadają zamówieniu. Wyniki sprawdzenia należy zapisać w dzienniku budowy.

##### 4.2. Elementy i konstrukcje zabezpieczone w wytwórni powłokami gruntowymi i malowane na budowie wyrobami malarskimi nawierzchniowymi

Podstawę przyjęcia na budowę elementów i konstrukcji zabezpieczonych powłokami gruntowymi w wytwórni stanowią:

- dokumentacja projektowa wraz ze specyfikacjami technicznymi zawierające między innymi zestawienie elementów konstrukcyjnych stalowych oraz charakterystykę powłok gruntowych wykonywanych w wytwórni,
- oznakowanie elementów,
- dokumenty z wytwórni, w której wykonano powłoki gruntowe (dokumenty powinny zawierać dane o przygotowaniu powierzchni, zastosowanych wyrobach malarskich, ilości warstw oraz grubości powłok gruntowych).

Każda partia elementów przychodząca na budowę powinna być oznakowana i przesłana z dokumentami zawierającymi następujące dane:

- nazwę zamawiającego, numer i datę zamówienia,
- nazwę i znak wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu hutniczego, symbole handlowe elementów,
- charakterystykę powłok gruntowych (jakość przygotowania powierzchni, nazwa farby, data aplikacji, wyniki oceny grubości powłok),
- liczbę i masę partii elementów.

Kontrola każdej partii elementów obejmuje badania w zakresie:

- grubości powłoki według PN-EN ISO 2808:2000 lub PN-EN ISO 2178:1998,
- wyglądu powłoki według PN-EN ISO 12944-7:2001,
- przyczepności powłoki według PN-EN ISO 2409:1999 lub PN-EN ISO 4624:2004.

Właściwości powłok gruntowych powinny odpowiadać wymaganiom ustalonym w projekcie, specyfikacji technicznej oraz w normie PN-EN ISO 12944-7:2001.

Dopuszczalne są uszkodzenia powłok gruntowych nie wymagające naprawy oraz podlegające na budowie naprawie, a także zabrudzenia, które można usunąć zgodnie z zaleceniami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Przyjęcie elementów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy, zawierającym wyniki sprawdzenia wszystkich określonych powyżej danych dotyczących charakterystyki elementów i powłok gruntujących.

##### 4.3. Elementy i konstrukcje zabezpieczone systemami malarskimi w wytwórni

Podstawę przyjęcia na budowę elementów i konstrukcji zabezpieczonych systemami malarskimi w wytwórni stanowią:

- dokumentacja projektowa wraz ze specyfikacjami technicznymi zawierające między innymi zestawienie elementów konstrukcyjnych stalowych oraz charakterystykę powłok wykonywanych w wytwórni,
- dokumenty z wytwórni, w której wykonano powłoki, zawierające dane o powłokach i ich właściwościach podlegających kontroli przy ocenie i odbiorze.

Każda partia elementów przychodząca na budowę powinna być oznakowana i przesłana z dokumentami zawierającymi następujące dane:

- nazwę zamawiającego, numer i datę zamówienia,
- nazwę i znak wytwórcy,
- oznaczenie wyboru hutniczego, symbole handlowe elementów,
- charakterystykę powłok ochronnych wykonanych w wytwórni,
- zakres badań właściwości powłoki podlegający kontroli, wyniki badań przeprowadzone w wytwórni,
- liczbę i masę partii elementów.

Kontrola dla każdej partii elementów musi obejmować badania w zakresie:

- grubości powłoki według PN-EN ISO 2808:2000 lub PN-EN ISO 2178:1998,
- wyglądu powłoki według PN-EN ISO 12944-7:2001,
- przyczepności powłoki według PN-EN ISO 2409:1999 lub PN-EN ISO 4624:2004.

Właściwości powłok powinny odpowiadać wymaganiom ustalonym w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej oraz w normie PN-EN ISO 12944-7:2001.

Przyjęcie elementów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy zawierającym wyniki sprawdzenia wszystkich określonych powyżej danych dotyczących charakterystyki elementów i powłok malarskich.

#### 4.4. Elementy i konstrukcje ocynkowane zanurzeniowo w wytwórni

Podstawę przyjęcia na budowę elementów i konstrukcji ocynkowanych w wytwórni (cynkowni) stanowią:

- dokumentacja projektowa wraz ze specyfikacjami technicznymi zawierające między innymi zestawienie elementów konstrukcji stalowych oraz charakterystykę powłok cynkowych obejmującą wymagania w zakresie: obróbki powierzchniowej, odmiany powłoki, jakości, przyczepności do podłoża całkowitej masy powłoki na obu stronach elementu,
- dokumenty z wytwórni (cynkowni), w której wykonano powłoki cynkowe (dokumenty powinny zawierać dane dotyczące elementów konstrukcji oraz informacje o powierzchni cynkowanego podłoża i kąpeli cynkowej według PN-EN ISO 1461:2000).

Każda partia ocynkowanych elementów, dostarczanych na budowę powinna mieć przeprowadzone badania w zakresie:

##### 4.4.1. Wyglądu powłoki cynkowej oraz wielkości i sposobu naprawy wad

Powłoka cynkowa powinna być srebrzysta, wolna od zgrubień/pęcherzy (np. miejsc, w których nie jest połączona z podłożem, miejsc chropowatych, odprysków cynku) i innych wad miejscowych.

Niedopuszczalne są pozostałości topników i resztek żużla cynkowego, a także zgrubienia cynku, jeśli przeszkadzają w użytkowaniu elementu stalowego zgodnie z przeznaczeniem.

Dopuszczalne jest występowanie:

- ciemno- i jasnoszarych obszarów (na przykład wzór w formie siatki szarych obszarów), jeżeli powłoka ma założoną minimalną grubość,
- nieznacznej nierówności powierzchni zewnętrznej,
- białej rdzy (korozji cynku) na elementach sezonowanych.

Dopuszczalne są także ślady po naprawach, jeżeli łączna powierzchnia podlegająca naprawie, nie przekracza 0,5% powierzchni całkowitej elementu.

Pojedynczy obszar, na którym brakowało powłoki nie może przekraczać wielkości 10 cm<sup>2</sup>.

Jeśli istnieją większe obszary bez powłoki, to dany element należy ocynkować na nowo, o ile umowa nie stanowi inaczej.

Naprawa powinna być wykonana za pomocą natryskiwania ciepłego cynkiem (według PN-EN 22063:1996) albo przez odpowiednie pokrycie farbą z pyłem cynkowym, w zakresie stosowania takich systemów.

Możliwe jest również zastosowanie stopów lutowniczych na bazie cynku.

Zamawiający powinien być poinformowany o zastosowanej metodzie naprawy.

Naprawa powinna obejmować usunięcie zanieczyszczeń oraz niezbędne czyszczenie i przygotowanie powierzchni uszkodzonego miejsca w celu zapewnienia wymaganej przyczepności.

Grubość powłoki na naprawianym obszarze powinna być co najmniej o 30 μm większa od wymaganej według tablicy 1 grubości miejscowej powłoki cynkowej.

Powierzchnia elementów ocynkowanych po chromianowaniu nie powinna wykazywać miejsc nie pokrytych powłoką chromianową, przy czym:

- dopuszczalny jest brak powłoki chromianowej w miejscach napraw powłoki cynkowej oraz w miejscach styku z oprzyrządowaniem technologicznym,
- powłoki mogą być bezbarwne lub od jasnożółtych do oliwkowobrunatnych, w zależności od rodzaju

- chromianowania,
- dopuszczalne jest wybarwienie z domieszką koloru niebieskiego (od żółtoniebieskiego do zielononiebieskiego), a także wygląd matowoszary, jeżeli jest to odbiciem stanu powierzchni podłoża cynkowego,
  - nie dopuszcza się barwy czarnej w wyniku chromianowania cynku.

#### 4.4.2. Grubości powłoki

Grubość powłoki bada się metodami nieniszczącymi według PN-EN ISO 2178:1998 PN-EN ISO 2808:2000. Dopuszczalną minimalną miejscową grubość powłoki oraz minimalną grubość średnią należy ocenić według poniższej tablicy

Pomiarów grubości powłoki nie powinno się przeprowadzać w pobliżu:

- krawędzi, w odległości mniejszej niż 10 mm od krawędzi elementu obrabianego,
- powierzchni przecinanych palnikiem,
- naroży.

#### Grubość powłok cynkowych

Elementy i ich grubość mm	Grubość miejscowa powłoki (wartość minimalna) µm	Grubość średnia powłoki (wartość minimalna) µm
Stal ≥ 6	70	85
Stal ≥ 3 do < 6	55	70
Stal ≥ 1,5 do < 3	45	55
Stal < 1,5	35	45
Żeliwo ≥ 6	70	80
Żeliwo < 6	60	70

#### 4.4.3. Przyczepności

Powłoka cynkowa powinna wykazywać taką przyczepność do stalowego podłoża, aby w wyniku badania nie wystąpiły odwarstwienia. Przyczepność cynku do podłoża powinna być sprawdzana jedynie w uzasadnionych przypadkach, metodami określonymi między zamawiającym a wykonawcą powłoki.

Przyczepność powłoki cynkowej do podłoża (stali) można określić metodą jakościową lub dźwiękową.

Badanie przyczepności metodą jakościową polega na przecięciu powłoki aż do podłoża rylcem grawerskim lub innym ostrym narzędziem. Na powierzchni płaskiej należy wykonać cztery rysy równoległe i cztery pod kątem 60° do poprzednich, wszystkie w odstępach 3 mm.

Przyczepność powłoki należy uznać za właściwą, jeśli żaden z 9 rombów nie odpadł od podłoża.

Do przeprowadzenia badania przyczepności powłoki do podłoża należy pobrać elementy w ilości 5% losowo wybranych z każdej partii określonego asortymentu. Uszkodzoną powłokę cynkową po badaniu należy naprawić farbą z pyłem cynkowym.

Na żądanie zamawiającego, w uzgodnieniu z zakładem cynkowniczym, przyczepność można określić metodą dźwiękową. Badanie przyczepności podłoża metodą dźwiękową polega na dziesięciokrotnym opukaniu kontrolowanego elementu w środku i na końcu, młotkiem o masie 250 g i wysłuchaniu wydawanego dźwięku. Dźwięk pełny metaliczny świadczy o dobrej przyczepności powłoki do podłoża.

Dźwięk głuchy świadczy o złej przyczepności do podłoża.

Młotek powinien mieć powierzchnię kulistą o promieniu 20 mm.

Siła uderzenia powinna być taka, aby na powierzchni powłoki nie powstały widoczne wgłębienia.

### **5. Warunki przechowywania materiałów do robót przeciwkorozyjnych**

#### 5.1. Warunki przechowywania wyrobów malarskich do robót przeciwkorozyjnych

Materiały do robót malarskich antykorozyjnych należy składować na budowie w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, w pomieszczeniach zabezpieczonych przed działaniem czynników atmosferycznych, najkorzystniej w temperaturze 5-25°C, z dala od źródeł ognia i ciepła.

Częściowo zużyte opakowania mogą zostać ponownie szczelnie zamknięte i użyte później, jeżeli inaczej nie podano w kartach technicznych producenta farb.

Częściowo zużyte opakowania powinny być wyraźnie oznakowane.

#### 5.2. Warunki przechowywania elementów konstrukcji stalowej na placu budowy

##### Elementy i konstrukcje zabezpieczane całkowicie na budowie

Elementy i konstrukcje stalowe bez zabezpieczenia antykorozyjnego należy przechowywać na budowie

w miejscach suchych, najlepiej pod wiatami. Składować elementy należy na podkładach z betonu, drewna, kamieni lub stali, na wysokości co najmniej 30 cm od poziomu gruntu.

Czas składowania nie powinien przekraczać 1 miesiąca.

Dopuszcza się dłuższe składowanie pod warunkiem wykonania zabezpieczeń czasowych, zachowujących trwałość w przewidywanym okresie składowania.

#### Elementy i konstrukcje zabezpieczone powłokami gruntowymi w wytwórni i malowane na budowie wyrobami malarskimi nawierzchniowymi

Elementy i konstrukcje stalowe z powłokami gruntowymi powinny być przechowywane w miejscach suchych, zadaszonych lub w magazynach. Nie wolno ich przechowywać w warunkach bezpośredniego oddziaływania czynników atmosferycznych. Składować elementy należy na podkładach z drewna, betonu, kamienia lub stali na wysokości co najmniej 30 cm od poziomu terenu. Czas składowania nie powinien być dłuższy niż 2 miesiące. W przypadku dłuższego czasu składowania zagruntowane elementy należy poddać dokładnej kontroli, w celu ustalenia ewentualnych uszkodzeń powstałych podczas składowania.

#### Elementy i konstrukcje zabezpieczone systemami malarskimi w wytwórni

Elementy i konstrukcje stalowe zabezpieczone systemami malarskimi przechowuje się w takich samych warunkach jak elementy z powłokami gruntowymi. Przy czym czas składowania tych elementów nie powinien być dłuższy niż dopuszczalny okres gwarancji.

#### Elementy i konstrukcje ocynkowane

Ocynkowane elementy konstrukcji stalowych należy przechowywać w środowisku o kategorii korozyjności atmosfery nie większej niż C2 według PN-EN 12500:2002.

Elementy powinny być rozmieszczone tak, by nie były narażone na uszkodzenia mechaniczne.

Składować elementy należy na podkładach, na wysokości co najmniej 30 cm od poziomu terenu.

#### Wszystkie elementy konstrukcji stalowych składowane w pakietach,

niezależnie od stanu zabezpieczenia przeciwkorozyjnego ich powierzchni powinny być poprzekładane drewnianymi przekładkami o wysokości umożliwiającej swobodne wprowadzenie zawiesia linowego, celem dalszego ich transportu.

### **III. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI**

#### **1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST.

#### **2. Sprzęt i narzędzia do wykonywania robót przeciwkorozyjnych**

Do wykonywania robót przeciwkorozyjnych należy stosować:

- szczotki o sztywnym włosiu lub druciane do czyszczenia podłoża,
- pistolety igłowe, szlifierki, młotki udarowe, szczotki druciane obrotowe,
- sprężarki powietrza i piaskarnie do czyszczenia metali,
- pędzle i wałki,
- urządzenia do pneumatycznego lub hydrodynamicznego natrysku,
- mieszadła napędzane wiertarką elektryczną,
- drabiny i rusztowania.

Przy doborze sprzętu i narzędzi należy uwzględnić wymagania producenta wyrobów stosowanych do wykonania zabezpieczeń przeciwkorozyjnych.

### **IV. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

#### **1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST.

#### **2. Transport materiałów malarskich do robót przeciwkorozyjnych**

Transport materiałów do robót antykorozyjnych w oryginalnych opakowaniach nie wymaga specjalnych urządzeń i środków transportu. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały w sposób wykluczający uszkodzenie opakowań. W przypadku dużych ilości materiałów zalecane jest przewożenie ich na paletach i użycie do załadunku oraz rozładunku urządzeń mechanicznych.

Wyroby lakierowe należy pakować, składować i transportować zgodnie z wymaganiami normy PN-89/C-81400 „Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport” oraz warunkami określonymi przez producenta.

## V. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

### 1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST.

### 2. Powierzchnie referencyjne

Powierzchnie referencyjne na konstrukcji wyznaczają wspólnie przedstawiciele wykonawcy, inwestora i producenta farb wybierając rejony, w których występują narażenia korozyjne typowe dla warunków eksploatacji zabezpieczanego obiektu.

Przygotowanie powierzchni i nakładanie powłok na powierzchniach referencyjnych musi być wykonywane w obecności wszystkich zainteresowanych stron, zgodnie z zatwierdzoną technologią.

Protokoły z oceny parametrów jakości powierzchni i pokrycia na powierzchniach referencyjnych wraz z dokładnym opisem i schematem ich usytuowania na obiekcie stanowią załączniki do dokumentacji powykonawczej. Zalecana liczba i wielkość powierzchni referencyjnych podana jest w tablicy.

#### Liczba powierzchni referencyjnych

Wielkość konstrukcji (powierzchnia malowana) m <sup>2</sup>	Zalecana liczba powierzchni referencyjnych	Zalecany % powierzchni referencyjnej w odniesieniu do całkowitej powierzchni konstrukcji	Zalecana całkowita wielkość powierzchni referencyjnych m <sup>2</sup>
do 2000	3	0,6	12
powyżej 2000 do 5000	5	0,5	25
powyżej 5000 do 10000	7	0,5	50
powyżej 10000 do 25000	7	0,3	75
powyżej 25000 do 50000	9	0,2	100
powyżej 50000	9	0,2	200

### 3. Wymagania dotyczące podłoży

Ogólne wymagania dotyczące przygotowania podłoży podane są w PN-EN ISO 12944-4:2001.

Ochronny system malarski wymaga prawidłowego przygotowania powierzchni, które zależy od jej stanu początkowego i końcowego.

Metody przygotowania powierzchni opisane są w PN-EN ISO 12944-4:2001.

Przygotowanie powierzchni powinno zostać ocenione na podstawie wzrokowej oceny czystości profilu powierzchni i czystości chemicznej, z zastosowaniem metod podanych w PN-EN ISO 12944-4:2001.

### 4. Elementy i konstrukcje zabezpieczane całkowicie na budowie

Powierzchnie elementów i konstrukcji stalowych przed malowaniem nie mogą być:

- zanieczyszczone smarami, olejami, tłuszczami, solami, kwasami, alkaliami,
- pokryte zgorzeliną walcowniczą, rdzą, topnikami z procesu spawania i powłokami lakierowymi.

Powierzchnie elementów i konstrukcji stalowych wymagają więc przed malowaniem odpowiedniego przygotowania.

Przygotowanie powierzchni obejmuje:

- oczyszczenie wstępne, polegające na: wyrównaniu nierówności, w tym usunięciu zadziorów, zaokrągleniu krawędzi, wyrównaniu spoin i nierówności po spawaniu punktowym oraz wyrównaniu szczelin powstałych w miejscach łączenia elementów,
- oczyszczenie właściwe mające na celu usunięcie zgorzeli, rdzy, olejów i smarów, produktów spawania, wilgoci, a także innych zanieczyszczeń oraz nadanie podłożu odpowiedniej chropowatości.

Zalecane metody usuwania warstw i obcych zanieczyszczeń powierzchni:

- smarów i oleju – poprzez czyszczenie wodą, parą, emulsją, rozpuszczalnikiem organicznym lub czyszczenie alkaliczne,
- zanieczyszczeń rozpuszczalnych w wodzie np. soli – poprzez czyszczenie wodą, parą lub czyszczenie alkaliczne,
- zgorzeli walcowniczej – poprzez trawienie kwasem, obróbkę strumieniowo-ścierną na sucho lub na mokro bądź poprzez czyszczenie płomieniem,
- rdzy – tymi samymi metodami jak przy czyszczeniu zgorzeli walcowniczej plus dodatkowo czyszczenie z wykorzystaniem narzędzia z napędem mechanicznym bądź czyszczenie strumieniem wody,
- powłok lakierowych – poprzez usuwanie powłok za pomocą past rozpuszczalnikowych lub alkalicznych,

obróbkę strumieniowo-ścierną na sucho bądź mokro, czyszczenie strumieniem wody, a także omiatanie ścierniwem,  
- produktów korozji cynku – poprzez omiatanie ścierniwem lub czyszczenie alkaliczne.  
Ostateczny efekt przygotowania powierzchni tj. oczyszczenia jej do odpowiedniego stopnia czystości zależy od jej stopnia skorodowania przed oczyszczeniem i zastosowanych metod czyszczenia.  
Przy doborze stopnia przygotowania powierzchni i metody czyszczenia należy uwzględnić:  
– wymagania producentów wyrobów malarskich,  
– przewidywaną trwałość ochronnego systemu malarskiego,  
– kategorię korozyjności środowiska, w którym będzie użytkowana konstrukcja (PN-EN ISO 12944-2:2001).

## **5. Elementy i konstrukcje zabezpieczone w wytwórni powłokami gruntowymi lub systemami malarskimi**

Dopuszczalne jest przyjęcie na budowę elementów i konstrukcji, których powłoki gruntowe lub systemy malarskie nie wymagają naprawy bądź podlegają dozwolonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej naprawie albo oczyszczeniu. Naprawę lub oczyszczenie powłok gruntowych lub systemów malarskich należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami wytwórni, która nałożyła powłoki gruntowe bądź systemy malarskie albo wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.  
Po przeprowadzeniu montażu konstrukcji zabezpieczonych w wytwórni powłokami gruntowymi lub systemami malarskimi należy wykonać również powłoki gruntowe i malarskie na złączach.  
Rodzaje powłok gruntowych i malarskich, technologia oraz warunki wykonania powłok na złączach powinny być podane w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.  
Przy pracach należy zwrócić szczególną uwagę na staranne wykonywanie wymalowań w miejscach połączeń nowej powłoki i powłoki wykonanej w wytwórni, w miejscach wypukłości złączy oraz na materiałach łącznych (śrubach, nitach).

## **6. Elementy i konstrukcje ocynkowane w wytwórni (cynkowni)**

Bezpośrednio po przyjęciu elementów i konstrukcji ocynkowanych na budowę należy dokonać naprawy powłok uszkodzonych w czasie transportu i przeładunków.  
Miejsca uszkodzone należy oczyścić do wymaganego w normie i dokumentacji projektowej stopnia czystości i pokryć za pomocą natryskiwania cieplnego cynkiem (według PN-EN 22063:1996).  
W uzgodnieniu z zamawiającym dopuszcza się pokrycie uszkodzonych miejsc farbą na spoiwie syntetycznym o zawartości pyłu cynkowego co najmniej 87% w suchej powłoce, taką liczbą warstw, by sumaryczna grubość powłok była o 30 µm większa od grubości powłoki cynkowanej na danym elemencie.

## **7. Elementy i konstrukcje stalowe zabezpieczane na budowie powłokami metalizacyjnymi natryskiwanyymi cieplnie**

### 7.1. Przygotowanie wstępne powierzchni konstrukcji

Przygotowanie wstępne powierzchni konstrukcji przeznaczonych do natryskiwania cieplnie polega na usunięciu z nich, za pomocą obróbki mechanicznej lub spawania, zadziorów, nierówności po spawaniu, szczelin powstałych w miejscach łączenia elementów, pęknięć, nierówności odlewniczych i ostrych krawędzi. Ostre krawędzie należy sfazować lub zaokrąglić promieniem nie mniejszym niż 1 mm.  
Przy spawaniu należy używać wyłącznie spoin ciągłych (nie dopuszcza się stosowania przerywanych szwów spawalniczych). Powierzchnię konstrukcji należy odtłuścić. Do odtłuszczenia powierzchni należy stosować przemysłowe środki odtłuszczające lub rozpuszczalniki. Dopuszcza się usuwanie smarów głęboko zaabsorbowanych na powierzchni przez wypalanie palnikiem lub w piecu. Zanieczyszczenia z materiałów trudno usuwalnych, na przykład z bitumów, można usuwać za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej, z użyciem ścierniw jednorazowego użytku. Nie dopuszcza się ponownego stosowania tych ścierniw do ostatecznego przygotowania powierzchni.

### 7.2. Przygotowanie ostateczne powierzchni konstrukcji

Do ostatecznego przygotowania powierzchni elementów i konstrukcji stalowych za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej należy stosować ostrokrawędziowe, suche i nie zanieczyszczone materiały ścierne o wielkości ziarna od 0,5 mm do 1,5 mm, na przykład elektrokorund, łamany śrut stalowy.  
Obróbka strumieniowo-ścierna powinna zapewnić całkowite usunięcie starych powłok ochronnych, śladów korozji, warstw tlenków, zgorzeliny walcowniczej oraz uzyskanie chropowatości powierzchni, zgodnej ze wzorcem przygotowanym według wymagań z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. Oczyszczona powierzchnia powinna być równomiernie matowa, o stopniu przygotowaniu co najmniej Sa 2½ według PN-ISO 8501-01:1996.  
Przy wykonywaniu powłok o grubości powyżej 200 µm konieczny jest stopień przygotowania powierzchni Sa 3. Oczyszczoną powierzchnię nie należy dotykać gołymi rękami, kłaść na niej narzędzi, szmat itp. oraz pozostawiać na niej pyłów powstających podczas obróbki strumieniowo-ścierniej.  
Obróbkę strumieniowo-ścierną należy prowadzić wyłącznie wtedy, gdy temperatura konstrukcji jest co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

## 7. Warunki przy prowadzeniu prac malarskich antykorozyjnych

Zalecane warunki przy prowadzeniu prac malarskich powinny być podane w kartach technicznych lub instrukcjach stosowania wyrobów malarskich.

O ile instrukcja producenta nie zawiera innych wymagań, to prace malarskie antykorozyjne należy przeprowadzać w następujących warunkach:

- przy temperaturze malowanego podłoża nie wyższej niż 40°C, podłoże nie powinno być również nasłonecznione,
- przy braku zawilgocenia malowanej powierzchni opadami oraz kondensującą parą wodną,
- przy temperaturze podłoża co najmniej o 3°C wyższej od temperatury punktu rosy, a przy dużej chropowatości powierzchni o 7°C (wyznaczenie temperatury punktu rosy powinno być zgodne z PN-EN ISO 8502-4:2000).

Najlepszą jakość powłoki uzyskuje się w temperaturze otoczenia w granicach 15-25°C, przy wilgotności względnej otaczającej atmosfery 18%.

Prace malarskie należy wykonywać na terenie oddzielnym lub osłoniętym od prac innego typu, w szczególności od obróbki strumieniowo-ściernej i spawania.

W przypadku malowania elementów wewnątrz pomieszczeń produkcyjnych należy unikać zapylenia pomalowanych powierzchni oraz zabezpieczyć nawiew świeżego powietrza do pomieszczeń, w których są malowane elementy lub konstrukcje stalowe.

Nawiew świeżego powietrza nie powinien być kierowany bezpośrednio na malowane powierzchnie.

Po zakończeniu malowania świeżo nałożone powłoki malarskie, przed oddaniem do eksploatacji, powinny być sezonowane przez okres 7-14 dni (o ile instrukcje producentów nie stanowią inaczej) w takich samych warunkach jak przy malowaniu. Elementy konstrukcyjne ze świeżo naniesioną powłoką malarską, o ile jest to możliwe, nie powinny być poddane bezpośrednio działaniu promieni słonecznych oraz powietrza zanieczyszczonego związkami chemicznymi.

Przy konieczności wykonywania robót malarskich na otwartym powietrzu, w razie wystąpienia niekorzystnych warunków atmosferycznych (np. na skutek zmian pogodowych), miejsca malowane należy osłonić (wiaty, folie, plandeki) oraz w miarę możliwości zastosować nawiew ciepłego, suchego powietrza, aby nie dopuścić do oziębienia malowanych konstrukcji.

Przeznaczone do malowania powierzchnie powinny być w bezpieczny sposób dostępne i dobrze oświetlone.

## 9. Wymagania dotyczące wykonywania prac malarskich przeciwkorozyjnych

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania prac malarskich przeciwkorozyjnych podane są w normie PN-EN ISO 12944-7:2001.

Jeżeli postanowienia dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej nie stanowią inaczej, to przyjmuje się, że pojedyncza grubość powłoki nie może być mniejsza niż 80% nominalnej grubości powłoki.

Tak więc pojedyncza grubość powłoki powinna osiągać wielkość pomiędzy 80% a 100% nominalnej grubości powłoki, pod warunkiem że przeciętna wielkość dla całości (średnia) jest równa lub większa od nominalnej grubości powłoki. Jednocześnie należy zadbać o osiągnięcie nominalnej grubości powłoki przy unikaniu obszarów o nadmiernej grubości. Zalecane jest by maksymalna grubość powłoki nie była większa niż 3-krotna nominalna grubość powłoki. W celu osiągnięcia wymaganej grubości powłoki powinno się okresowo, podczas nakładania powłoki, sprawdzać jej grubość na mokro.

Wszystkie trudno dostępne powierzchnie oraz krawędzie, naroża, spawy, połączenia nitowe i śrubowe powinny być malowane szczególnie starannie. Jeżeli wymagane jest dodatkowe zabezpieczenie krawędzi, należy zastosować odpowiednią powłokę zaprawkową o odpowiedniej szerokości (ok. 25 mm) po obu stronach krawędzi.

Należy przestrzegać określonego odstępu czasu między nakładaniem poszczególnych powłok oraz między nałożeniem ostatniej powłoki a oddaniem konstrukcji do eksploatacji. Czasy te powinny wynikać z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej lub z kart technicznych wyrobów lakierowych.

Wady każdej powłoki prowadzące do pogorszenia jej właściwości ochronnych lub mające znaczący wpływ na jej wygląd powinny być usunięte przed nałożeniem następnej powłoki.

### 9.1. Wykonywanie powłok gruntowych, międzywarstwowych i nawierzchniowych na elementach i konstrukcjach zabezpieczanych całkowicie na budowie

Powłoki nakłada się pędzlem, wałkiem lub natryskowo.

Gruntową, czyli pierwszą warstwę powłoki należy nanieść na podłoże nie później niż po 6 godzinach od jego oczyszczenia. Podstawową techniką nakładania farb jest natrysk hydrodynamiczny (bezpowietrzny).

Dobierając sprzęt do rodzaju natryskiwanej farby, należy wziąć pod uwagę następujące parametry: lepkość, gęstość, rodzaj pigmentu i wymaganą temperaturę farby w czasie nakładania.

Powłoka gruntowa powinna pokrywać cały profil powierzchni stalowej.

Każda powłoka powinna być nałożona możliwie równomiernie i bez pozostawienia miejsc niepokrytych.



### 9.2. Wykonywanie powłok międzywarstwowych i nawierzchniowych na konstrukcjach zabezpieczonych powłokami gruntowymi w wytwórni

Wymalowania międzywarstwowych i nawierzchniowych warstw powłok na konstrukcjach wykonuje się zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej, w których podane są wyroby malarskie, ilości warstw i grubości poszczególnych powłok oraz całego pokrycia malarskiego.

Na powierzchniach zabezpieczonych farbami do czasowej ochrony możliwe jest wykonywanie pełnych systemów malarskich po upewnieniu się, czy farba do czasowej ochrony jest „zgodna” z farbami stosowanymi w systemach malarskich. Termin „zgodna” oznacza, że dwa wyroby malarskie mogą być stosowane bez wystąpienia niepożądanych efektów.

Przykładowe możliwości stosowania różnych farb przedstawiono w tabeli.

#### Zgodność farby do gruntowania do czasowej ochrony z systemami malarskimi

Farba do gruntowania do czasowej ochrony		Zgodność ogólnych rodzajów farb do gruntowania do czasowej ochrony z farbami do gruntowania systemu malarskiego							
Rodzaj substancji błonotwórczej	Pigment antykorozyjny	AK	CR	PVC	AY	EP	PUR	Krzemianowe / pył cynkowy	BIT
Alkidowe	różne	+	(+)	(+)	(+)	(-)	(-)	(-)	+
Poliwinylobutyralowe	różne	+	+	+	+	(+)	(+)	(-)	+
Epoksydowe	różne	(+)	+	+	+	+	(+)	(-)	+
Epoksydowe	pył cynkowy	(-)	+	+	+	+	(+)	(-)	+
Krzemianowe	pył cynkowy	(-)	+	+	+	+	+	+	+

+ zgodna, (+) zgodność skonsultować z producentem farby, (-) niezgodna, AK – alkidowe, AY – akrylowe, BIT – bitumiczne, CR – chlorokauczukowe, EP – epoksydowe, PVC – poliwinylowe, PUR – poliuretanowe

### 9.3. Malowanie ostateczne elementów i konstrukcji zabezpieczonych systemami malarskimi w wytwórni

Wymalowania ostateczne wykonuje się zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej, zwykle stosując te same wyroby malarskie, które nakładano w wytwórni.

Dopuszcza się wykonanie powłok na podstawie zaleceń opracowanych przez wytwórnię, która nałożyła powłoki na elementy.

## 10. Warunki wykonania powłok metalizacyjnych natrykiwanych cieplnie

Dla zapewnienia optymalnej przyczepności powłoki metalizacyjnej i uniknięcia tworzenia się pęcherzy, natrykiwanie cieplne należy wykonywać, gdy temperatura pokrywanej konstrukcji jest co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy. Nie wolno natrykiwać cieplnie konstrukcji w warunkach, w których może nastąpić skraplanie wody na powierzchni.

Przeznaczona do pokrycia, przygotowana powierzchnia musi być czysta, sucha i nie wykazywać utlenienia. Dla spełnienia tego warunku należy skrócić do minimum okres od zakończenia przygotowania ostatecznego konstrukcji, za pomocą obróbki strumieniowo-ściernej, do rozpoczęcia jej natrykiwania.

Przerwa między tymi czynnościami nie powinna być dłuższa niż:

- 0,5 h – przy przechowywaniu oczyszczonych elementów pod zadaszeniem, w wilgotnej atmosferze,
- 4 h – przy przechowywaniu oczyszczonych elementów na otwartej przestrzeni, przy suchej pogodzie,
- 8 h – przy przechowywaniu oczyszczonych elementów w suchym i ciepłym pomieszczeniu.

Jeżeli przerwa była dłuższa lub nastąpiło zanieczyszczenie oczyszczonej powierzchni, to powierzchnie konstrukcji należy ponownie poddać oczyszczeniu strumieniowo-ściernemu.

Powłoki metalizacyjne mogą być nakładane:

- ręcznie,
- w sposób zmechanizowany.

Przy ręcznym nakładaniu powłok, w celu uzyskania równomiernej grubości powłoki, pistolet powinien być prowadzony ruchem jednostajnym w taki sposób, by każde następne pasmo metalu zachodziło na powłokę poprzednio nałożonego pasma.

Nakładając powłoki grubsze niż 50 µm, należy natrykiwać kilka warstw w taki sposób, aby kierunek nakładania natrykiwanej warstwy był prostopadły do kierunku nakładania warstwy poprzedniej.

Przy zmechanizowanym sposobie natrykiwania dopuszcza się nałożenie pełnej grubości powłoki przy jednokrotnym przejściu urządzenia natrykującego i równoległych pasmach nakładania. Należy zachować równomierną grubość powłoki. Natrykując wyroby, które mają być następnie spawane z innymi, należy w miejscu przewidywanego spawania pozostawić nie pokryty pas o szerokości około 50 mm (w zależności od grubości spawanego elementu).

## **11. Warunki wykonywania malarskiego systemu powłokowego na powłokach metalizacyjnych**

Przed rozpoczęciem nakładania powłoki malarskiej na powłokę metalizacyjną należy dokonać odbioru powłoki metalizacyjnej. Celem wydłużenia czasu ochrony przez powłokę malarską metalowe powłoki natryskiwane cieplnie powinny być malowane niezwłocznie po metalizacji, zanim nastąpi kondensacja pary wodnej. Powłokę malarską nakłada się ręcznie lub mechanicznie (pistoletem pneumatycznym lub hydrodynamicznym).

Należy stosować wyroby lakierowe dobrane odpowiednio do kategorii korozyjności środowiska oraz przystosowane do nakładania na powłokę metalizacyjną. Rodzaj i grubość powłoki malarskiej powinny być określone w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. Wyrób lakierowy można rozcieńczać do lepkości roboczej tylko zgodnie z instrukcją producenta.

Przed rozpoczęciem robót malarskich na co najmniej dwóch elementach metalizowanych należy wykonać próbne malowanie wytypowanym zestawem.

## **VI. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **1. Warunki ogólne kontroli jakości**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST.

### **2. Badania przed przystąpieniem do robót przeciwkorozyjnych**

Przed przystąpieniem do robót przeciwkorozyjnych należy przeprowadzić kontrolę i odbiór elementów konstrukcji od dostawcy oraz badania materiałów, które będą wykorzystywane do wykonywania robót.

### **3. Kontrola i przyjęcie na budowę elementów i konstrukcji stalowych**

Przy przyjmowaniu od dostawcy elementów i konstrukcji stalowych należy wykonać badania i odbiór powłok ochronnych. Wyniki badań powinny być odnotowane w formie protokołu kontroli, wpisane do dziennika budowy i zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

### **4. Badania materiałów**

Wyroby użyte do wykonywania powłok powinny odpowiadać normom lub aprobatom technicznym.

Bezpośrednio przed i podczas nakładania wyroby lakierowe powinny być sprawdzane pod względem:

- zgodności etykiety opakowania z opisem produktu w dokumentacji,
- braku kożuszenia,
- braku nieodwracalnego osadzania się pigmentów,
- braku trwałego, nie dającego się wymieszać osadu (pozostały osad powinien dać się zredyspergować),
- możliwości ich zastosowania w danych warunkach wykonywania robót przeciwkorozyjnych,
- terminów przydatności do użycia podanych na opakowaniach.

### **5. Badania w czasie robót**

Badania w czasie robót polegają na sprawdzaniu zgodności ze specyfikacją techniczną zabezpieczenia antykorozyjnego, opracowaną dla realizowanego przedmiotu zamówienia i kartami technicznymi wyrobów lub instrukcjami producentów. Badania te w szczególności powinny dotyczyć:

- kontroli procesu oczyszczania powierzchni,
- oceny przygotowania powierzchni do nakładania powłok,
- kontroli warunków wykonywania powłok,
- kontroli procesu nakładania powłok.

### **7. Kontrola procesu oczyszczania powierzchni**

Przy kontroli jakości procesu oczyszczenia powierzchni należy:

- zapoznać się ze stanem powierzchni do oczyszczenia w celu stwierdzenia stanu wyjściowego podłoża i zanieczyszczeń, zgodnie z PN-ISO 8501-1:1996,
- kontrolować parametry stosowanej metody oczyszczania i pracę urządzeń,
- ewentualnie uzupełnić technologię o proces odłuszczenia zafuszczeń powstałych podczas przygotowania powierzchni,
- dokonać odbioru powierzchni do malowania lub wykonania powłoki metalizacyjnej, z uwzględnieniem wymaganych właściwości powierzchni według specyfikacji technicznej.

### **8. Ocena przygotowania powierzchni do nakładania powłok**

Ocenę przygotowania powierzchni konstrukcji stalowych przeprowadza się nie później niż w ciągu 1 godz. od zakończenia czyszczenia, określając zgodnie z odpowiednimi normami następujące właściwości powierzchni:

- wygląd powierzchni, oceniany według PN-ISO 8501-1:1996,
- stopień przygotowania powierzchni określany poprzez porównanie stanu podłoża z fotograficznymi

- wzorcami według PN-ISO 8501-1:1996,
- chropowatość, określającą w umownej skali profil powierzchni, ocenianą według PN-EN ISO 8503-2:1999,
  - zapylenie określone według PN-EN ISO 8502-3:2000, (zapylenie nie powinno być większe niż na wzorcu Nr 3 według normy),
  - w przypadku konstrukcji eksploatowanych w silnie agresywnym środowisku ocenę obecności zatłuszczeń według metody określonej w specyfikacji technicznej,
  - obecność soli rozpuszczalnych w wodzie według PN-ISO 8502-5:2002 (chlorki) lub PN-EN ISO 8502-9:2002 (przewodność roztworu).

Zanieczyszczenia należy zdejmować z powierzchni metodą tamponową, zgodnie z PN-EN ISO 8502-2:2000 lub metodą Bresle'a podaną w PN-EN ISO 8502-6:2000.

Podany ogólny zakres kontroli dotyczy zarówno całych powierzchni konstrukcji przygotowywanych na budowie do nakładania powłok ochronnych, jak i powierzchni miejsc połączeń elementów konstrukcji, które dostarczono na budowę z powłokami naniesionymi w wytwórni.

Wyniki badań przygotowania powierzchni powinny być odnotowane w formie protokołu kontroli, wpisane do dziennika budowy i zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

## 9. Kontrola warunków wykonywania powłok

Kontrola warunków wykonywania powłok powinna obejmować określenie:

- temperatury powietrza,
- temperatury podłoża,
- wilgotności względnej powietrza,
- temperatury punktu rosy.

Parametry te należy kontrolować zgodnie z PN-EN ISO 8502-4:2000.

Wyniki badań należy zapisywać w dzienniku budowy.

## 10. Kontrola procesu nakładania powłok malarskich

Kontrola procesu malowania obejmuje:

- sprawdzenie zgodności parametrów stosowanych urządzeń, na przykład: typu i rozmiaru dyszy, ciśnienia zasilającego, z wymaganiami producenta farby,
- sprawdzenie przygotowania farby: wymieszania składników, przestrzegania czasu przydatności do stosowania farb dwuskładnikowych,
- sprawdzenie przygotowania podłoża przed nałożeniem pierwszej warstwy farby,
- sprawdzenie grubości pierwszej warstwy farby na sucho po zagruntowaniu elementów,
- zgodności odstępu czasu nakładania kolejnych warstw zgodnie z instrukcją stosowania farby, normą lub kartą techniczną wyrobu,
- ocenę stanu wymalowania po nałożeniu warstw gruntujących i po malowaniu nawierzchniowym. Stan powłoki ocenia się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40 cm. Świeżo naniesiona lub nie wyschnięta powłoka malarska nie powinna wykazywać wtrąceń ciał obcych, kraterów, zacieków, niedomalowań,
- ocenę grubości poszczególnych warstw (celem eliminacji niedopuszczalnych wad, takich jak: za mała grubość powłok, duże zacieki, suchy natrysk, spęcherzenie, kraterowanie, cofanie wymalowania, ukłucia igłą, itp.).

Wyniki badań należy zapisać w dzienniku budowy.

## 11. Badania odbiorowe powłok

### 11.1. Badania odbiorowe powłoki malarskiej

Po wyschnięciu powłoki malarskie należy sprawdzać na zgodność z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną, w zakresie:

- wyglądu powierzchni, poprzez ocenę wzrokową np. pod kątem jednolitości barwy, siły krycia i wad takich jak dziurkowanie, zmarszczenie, kraterowanie, pęcherzyki powietrza, łuszczenie, spękania i zacieki,
- właściwości powłoki takich jak: grubość, przyczepność i porowatość, badanych przy użyciu przyrządów i metod podanych w dokumentacji projektowej, zgodnych z odpowiednimi normami.

Grubość powłoki bada się zwykle metodami nieniszczącymi, zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000 lub PN-EN ISO 2178:1998.

Przyczepność powłoki do podłoża i przyczepność międzywarstwową ocenia się metodami niszczącymi, zgodnie z PN-EN ISO 4624:2004 lub PN-EN ISO 2409:1999.

Porowatość kontroluje się zwykle przy zabezpieczeniach specjalnych metodą nisko- lub wysokonapięciową.

Wyniki badań powinny być opisane w dzienniku budowy i protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (zamawiającego) oraz wykonawcy.

### 11.2. Badania odbiorowe powłoki metalizacyjnej natryskiwanej cieplnie

Zakres badań jest następujący:

### Ocena wyglądu zewnętrznego powłoki

Powłoki należy ocenić na podstawie oględzin powierzchni nieuzbrojonym okiem.

Powierzchnia powłoki natrykiwanej powinna być jednorodna pod względem ziarnistości i mieć jednolity wygląd. Powłoka nie powinna wykazywać widocznych wad, takich jak: rysy, pęknięcia, pęcherze, niezwiązane cząstki, uszkodzenia i miejsca nie pokryte, które mogą obniżyć trwałość powłoki ochronnej i ograniczyć jej przewidywane zastosowanie.

### Ocena grubości powłoki

Grubość powłoki należy ocenić metodami podanymi w PN-EN ISO 2178:1998 lub PN-EN ISO 2808:2000, (liczbę i rozmieszczenie punktów pomiarowych, w zależności od wielkości powierzchni pomiarowej, przyjąć według PN-EN 22063:1996). Minimalne grubości powłok w zależności od roli powłoki w systemie ochronnym, kategorii korozyjności środowiska i wymaganej trwałości systemu podano w tablicy PN-H-04684:1997.

Dopuszczalne odchyłki grubości dla powłok natrykiwanych cieplnie na łatwo dostępnych powierzchniach podano w tablicy 3 PN-H-04684:1997. Przy natrykiwaniu ręcznym w miejscach trudno dostępnych i na powierzchniach o skomplikowanych kształtach dopuszcza się dwukrotne zwiększenie odchyłek w stosunku do podanych w tablicy wyżej wymienionej normy. W przypadku stwierdzenia zbyt małej grubości powłoki dopuszcza się jej uzupełnienie, pod warunkiem że powłoka nie uległa zawilgoceniu lub zabrudzeniu, a od czasu zakończenia natrykiwania nie upłynęło więcej niż 48 godz.

### Ocena przyczepności powłoki

Ocenę przyczepności przeprowadza się według PN-EN 22063:1996.

Przy ocenie metodą nacinania powłoki należy naciąć powłokę narzędziem skrawającym o twardym ostrzu aż do podłoża siatką rys tak, aby powstały kwadraty o określonej wielkości.

Przy badaniu nie może nastąpić oddzielenie powłoki.

### Wymiary siatki

Całkowita powierzchnia siatki (w przybliżeniu)	Grubość badanej powłoki $\mu\text{m}$	Odstęp między rysami mm
15 mm x 15 mm 25 mm x 25 mm	$\leq 200$ $> 200$	3 5

Głębokość rysy należy dobrać tak, aby powłokę przeciąć aż do podłoża.

Po nacięciu siatki należy nakleić, za pomocą wałka obciążonego 5N, odpowiednią taśmę klejącą.

Taśmę klejącą należy potem oderwać szybko jednym szarpnięciem, prostopadłe do powierzchni powłoki.

W przypadkach niedostatecznej przyczepności powłoki, odstawania jej na krawędziach, występowania pęknięć lub pęcherzy całą powłokę należy dokładnie usunąć, a przedmiot po powtórnej obróbce strumieniowo-ściernej poddać ponownemu natrykiwaniu.

Wyniki badań powinny być opisane w dzienniku budowy i protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (zamawiającego) oraz wykonawcy.

### 11.3. Badania odbiorowe powłoki metalizacyjnej i malarskiego systemu powłokowego

Powłokę malarską bada się w zakresie oceny jej wyglądu zewnętrznego, grubości i przyczepności.

Wyniki badań powinny być opisane w dzienniku budowy i protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (zamawiającego) oraz wykonawcy.

## **VII. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIAR ROBÓT**

### **1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w OST.

### **2. Szczegółowe zasady obmiaru robót przeciwkorozyjnych**

Powierzchnię oczyszczanych i zabezpieczanych powłokami ochronnymi konstrukcji oblicza się w metrach kwadratowych w rozwinięciu, według rzeczywistych wymiarów. Jeżeli powierzchnie pełne ścian konstrukcyjnych lub zbiorników są wzmocnione kształtownikami, uchwyty, króćcami itp., ograniczającymi powierzchnie pełne, wówczas należy stosować współczynniki uzależnione od stosunku rzutu powierzchni wzmocnień i elementów ograniczających do całej powierzchni ściany konstrukcyjnej lub zbiornika, wyrażonego w procentach:

- do 20% – współczynnik 1,15,
- do 40% – współczynnik 1,30,
- ponad 40% – współczynnik 1,80.

Przy obliczaniu powierzchni rur, rurociągów, kształtowników dla uproszczenia obliczeń należy posługiwać się ich długościami i wskaźnikami jednostkowymi powierzchni przeliczonymi na 1 m długości.

Powierzchnię rurociągów oblicza się jako iloczyn zewnętrznego obwodu rurociągu przez jego długość mierzoną wzdłuż osi. Z długości rurociągów nie potrąca się długości kształtek, osprzętu i armatury łączącej na gwint lub przez spawanie.

Powierzchnię przewodów (kanałów) wentylacyjnych oblicza się jako iloczyn obwodu i długości przewodów, mierzona pomiędzy punktami przecięć osi kanałów głównych z osiami odgałęzień.

Powierzchnię blach falistych, żaluzji, krat, drabin, siatek ogrodzeniowych i okien metalowych dla uproszczenia obmierza się w metrach kwadratowych ich rzutu na płaszczyznę i przelicza na powierzchnie pełne przez zastosowanie poniższych współczynników:

- blachy faliste i żaluzje malowane jednostronnie – 1,5
- kraty okienne, drabiny, balustrady, siatki ogrodzeniowe malowane obustronnie – 0,6
- okna metalowe malowane jednostronnie o powierzchni szyb:
  - do 0,25 m<sup>2</sup> – 0,55
  - powyżej 0,25 m<sup>2</sup> – 0,25
- kraty podestowe malowane obustronnie – 2,00

W specyfikacji technicznej zabezpieczenia przeciwkorozyjnego, opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady obmiaru robót przeciwkorozyjnych

W szczególności można przyjąć, że jednostką obmiaru robót przeciwkorozyjnych jest 1 tona konstrukcji, a zasady obmiaru zgodne z zasadami podanymi w założeniach szczegółowych niniejszej SST.

## **VIII. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT**

### **1. Zasady ogólne**

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST.

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

Przy robotach związanych z wykonywaniem powłok przeciwkorozyjnych elementem ulegającym zakryciu są podłoża. Odbiór podłoża musi być dokonany przed rozpoczęciem nakładania powłok.

W pierwszej kolejności należy dokonać odbioru elementów i konstrukcji stalowych przyjmowanych od dostawcy oraz odbioru powłok nałożonych w wytwórni na elementy i konstrukcje.

Odbiorów tych dokonuje się na podstawie wyników badań określonych w niniejszej specyfikacji.

W następnej kolejności należy przeprowadzić odbiór powierzchni przygotowanych do nakładania powłok.

Przy odbiorze przygotowania powierzchni należy przeprowadzić badania wymienione w niniejszej specyfikacji. Wyniki badań należy porównać z wymaganiami dotyczącymi przygotowania powierzchni do nakładania powłok, określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej zabezpieczenia przeciwkorozyjnego, opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia.

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny można uznać, że powierzchnia została prawidłowo przygotowana, tj. zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną i zezwolić na przystąpienie do nakładania powłok.

Jeżeli chociaż jeden wynik badania jest negatywny przygotowanie powierzchni nie powinno być odebrane.

W takim przypadku należy ustalić zakres prac i rodzaje materiałów koniecznych do usunięcia nieprawidłowości podłoża. Po wykonaniu ustalonego zakresu prac należy ponownie przeprowadzić ocenę przygotowania powierzchni.

Powłoki gruntowe i międzywarstwowe nakładane na przygotowaną powierzchnię podlegają odrębnym odbiorom, o ile taki wymóg zapisany jest w dokumentacji projektowej lub specyfikacji technicznej bądź wykonywane były one w krytycznym etapie. Krytycznym etapem jest na przykład zmiana odpowiedzialności za prace malarskie lub długie odstępy czasu między nałożeniem powłok gruntowych i następnymi powłokami.

Wszystkie ustalenia związane z dokonaniem odbioru robót ulegających zakryciu należy zapisać w dzienniku budowy lub protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (inspektor nadzoru) i wykonawcy (kierownik budowy).

### **3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót.

Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu określonego w dokumentach umownych, według zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Celem odbioru częściowego jest wczesne wykrycie ewentualnych usterek w realizowanych robotach i ich usunięcie przed odbiorem końcowym.

Odbiór częściowy robót jest dokonywany przez inspektora nadzoru w obecności kierownika budowy.

Protokół odbioru częściowego jest podstawą do dokonania częściowego rozliczenia robót, jeżeli umowa taką formę przewiduje.

#### 4. Odbiór ostateczny (końcowy)

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową.

Odbiór ostateczny przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej.

Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
- szczegółowe specyfikacje techniczne ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy i książki obmiarów z zapisami dokonywanymi w toku prowadzonych robót, protokoły kontroli spisywane w trakcie wykonywania prac,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
- protokoły odbioru elementów i konstrukcji stalowych, powłok wykonanych w wytwórni oraz protokoły odbioru przygotowanych powierzchni i powłok wykonywanych w krytycznych etapach,
- protokoły odbiorów częściowych,
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów,
- wyniki badań laboratoryjnych i ekspertyz.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej ST, porównać je z wymaganiami podanymi w specyfikacji technicznej zabezpieczenia przeciwkorozyjnego, opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia, oraz dokonać oceny wizualnej. Roboty przeciwkorozyjne powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym. Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny zabezpieczenie przeciwkorozyjne nie powinno być odebrane.

W takim przypadku należy wybrać jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności zabezpieczenia przeciwkorozyjnego z wymaganiami określonymi w specyfikacji technicznej i przedstawić je ponownie do odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika i trwałości zabezpieczenia przeciwkorozyjnego zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych robót przeciwkorozyjnych, wykonać je ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru.

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu.

Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli zamawiającego i wykonawcy.

Protokół powinien zawierać:

- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji,
- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót przeciwkorozyjnych z zamówieniem.

Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy zamawiającym a wykonawcą.

#### 5. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji

Celem odbioru po okresie rękojmi i gwarancji jest ocena stanu zabezpieczenia przeciwkorozyjnego po użytkowaniu w tym okresie oraz ocena wykonywanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych, związanych z usuwaniem zgłoszonych wad.

Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji jest dokonywany na podstawie oceny wizualnej powłok zabezpieczających przed korozją, z uwzględnieniem zasad opisanych w SST.

Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości robót.

Przed upływem okresu gwarancyjnego zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanych robotach przeciwkorozyjnych.

## IX. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

### 1. Ustalenia ogólne

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w OST.

## 2. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót przeciwkorozyjnych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót przeciwkorozyjnych stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót przeciwkorozyjnych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty przeciwkorozyjne uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m, od poziomu podłogi lub terenu,
- odbiór i przyjęcie na budowę od dostawcy elementów i konstrukcji stalowych,
- naprawa dopuszczalnych uszkodzeń powłok elementów i konstrukcji przyjętych od dostawcy,
- przygotowanie zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i instrukcją producenta materiałów podstawowych i pomocniczych,
- demontaż przed robotami przeciwkorozyjnymi i montaż po wykonaniu robót elementów, które wymagają zdemontowania w celu wykonania prac zabezpieczających przed korozją,
- przygotowanie powierzchni elementów i konstrukcji,
- wykonanie powłok malarskich bądź metalizacyjnych,
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie montażu konstrukcji oraz wykonywania robót przeciwkorozyjnych,
- oczyszczenie miejsca pracy z materiałów zabezpieczających oraz oczyszczenie zanieczyszczonych elementów nie przeznaczonych do zabezpieczenia,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót malarskich na wysokości ponad 4 m od poziomu podłogi lub terenu.

Przy rozliczaniu robót przeciwkorozyjnych według uzgodnionych cen jednostkowych koszty rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności.

## X. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### 1. Normy

PN-EN 12500:2002 Ochrona materiałów metalowych przed korozją.

Ryzyko korozji w warunkach atmosferycznych. Klasyfikacja, określanie i ocena korozyjności atmosfery.

PN-EN 22063:1996 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne.

Cynk, aluminium i ich stopy.

PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.

PN-EN ISO 2178:1998 Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna.

PN-EN ISO 2409:1999 Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć.

PN-EN ISO 2808:2000 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.

PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.

PN-EN ISO 8502-2:2000 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni.

Laboratoryjne oznaczanie chlorków na oczyszczonych powierzchniach.

PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną).

PN-EN ISO 8502-4:2000 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.

PN-ISO 8502-5:2002 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki wskaźnikowej).

PN-EN ISO 8502-6:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni.  
Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a.

PN-EN ISO 8502-9:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni.  
Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie.

PN-EN ISO 8503-2:1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej.  
Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej.  
Sposób postępowania z użyciem wzorca.

PN-EN ISO 12944-1:2001 Farby i lakiery.  
Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.  
Część 1: Ogólne wprowadzenie.

PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery.  
Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.  
Część 2: Klasyfikacja środowisk.

PN-EN ISO 12944-3:2001 Farby i lakiery.  
Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.  
Część 3: Zasady projektowania.

PN-EN ISO 12944-4:2001 Farby i lakiery.  
Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.  
Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni.

PN-EN ISO 12944-5:2001 Farby i lakiery.  
Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.  
Część 5: Ochronne systemy malarskie.

PN-EN ISO 12944-6:2001 Farby i lakiery.  
Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.  
Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości.

PN-EN ISO 12944-7:2001 Farby i lakiery.  
Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.  
Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich.

PN-EN ISO 12944-8:2001 Farby i lakiery.  
Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.  
Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji.

PN-ISO 8501-1:1996 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni.  
Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

PN-ISO 8501-1:1996/Ap1:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

PN-ISO 8501-1/Ad1:1998 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Ad 1).

PN-ISO 8501-1/Ad1:1998/Ap1:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Ad 1).

PN-ISO 8501-2:1998 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.

PN-ISO 8501-2:1998/Ap1:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.

PN-H-04642:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Terenowe oznaczanie rozpuszczalnych produktów korozji żelaza.

PN-H-04684:1997 Ochrona przed korozją. Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów żelaza.

PN-C-81607:1998 Emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowane.



PN-C-81608:1998 Emalie chlorokauczukowe.  
PN-C-81609:2002 Emalie poliwinylowe.  
PN-C-81609:2002/Ap1:2004 Emalie poliwinylowe.  
PN-91/C-81700 Wyroby lakierowe. Oznaczanie zawartości cynku w farbach przeciwkorozyjnych cynkowych.  
PN-C-81803:2002 Lakiery asfaltowe ogólnego stosowania.  
PN-C-81901:2002 Farby olejne i alkidowe.  
PN-C-81902:1997 Farby poliestrowe modyfikowane wodorozcieńczalne do gruntowania, do wielostrumieniowego polewania.  
PN-C-81903:2002 Farby poliwinylowe.  
PN-C-81904:2001 Farby alkidowe styrenowane do gruntowania.  
PN-C-81906:2003 Wodorozcieńczalne farby i impregnaty do gruntowania.  
PN-C-81907:2003 Wodorozcieńczalne farby nawierzchniowe.  
PN-C-81910:2002 Farby chlorokauczukowe.  
PN-C-81911:1997 Farby epoksydowe do gruntowania odporne na czynniki chemiczne.  
PN-C-81912:1997 Farby epoksydowe nawierzchniowe do zbiorników.  
PN-C-81916:2001 Farby epoksydowe grubopowłokowe.  
PN-C-81917:2001 Farby epoksydowe do gruntowania do czasowej ochrony.  
PN-C-81918:2002 Farby i emalie termoodporne.  
PN-C-81919:2002 Farby krzemianowo-cynkowe.  
PN-C-81919:2002/ Ap1:2004 Farby krzemianowo-cynkowe.  
PN-C-81920:2002 Farby jednoskładnikowe na powierzchni ocynkowane.  
PN-C-81921:2004 Farby akrylowe rozpuszczalnikowe.  
PN-C-81930:1997 Emalia akrylowa do elektrostatycznego natrysku, biała.  
PN-C-81931:1997 Emalie epoksydowe białe do zbiorników na produkty spożywcze.  
PN-C-81932:1997 Emalie epoksydowe chemoodporne.  
PN-C-81935:2001 Emalie poliuretanowe.  
PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 3)

Arkady, Warszawa 1990 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB

część C: Zabezpieczenia i izolacje. Zeszyt 3: Zabezpieczenia przeciwkorozyjne. Warszawa 2004 r.

Opracował:

mgr inż. architekt

Marek Dziągłowski