

## **PRACOWNIA PROJEKTOWA**

arch. Waldemar Serafinowicz  
59-220 LEGNICA, ul. Rzemieślnicza 7-9  
NIP: 691-135-61-82; REGON: 390439357

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH BRANŻA ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANA i PZT**

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	<b>BUDOWA BUDYNKU MIESZKALNEGO WIELORODZINNEGO WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ (kategoria obiektu XIII)</b>
ADRES INWESTYCJI	<b>Bożków, gm. Nowa Ruda działki nr 811/32 obr. 0003 Bożków jednostka ewidencyjna 020811_2.0003 Bożków identyfikator działki ewidencyjnej: 020811_2.0003.811/32</b>
INWESTOR	<b>SIM Sudety Sp. z o.o. Pl. Bolesława Chrobrego 1 57-300 Kłodzko</b>

## I. SPIS TREŚCI

I.	SPIS TREŚCI .....	1
II.	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	8
1.	Nazwa zamówienia .....	8
2.	Nazwy i kody wg CPV .....	8
2.1.	Wspólny Słownik Zamówień.....	8
2.2.	Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót budowlanych .....	8
2.3.	Określenia podstawowe .....	9
3.	Przedmiary robót i kosztorys inwestorski .....	9
III.	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE ODBIORU I WYKONANIA ROBÓT W OBIEKTACH BUDOWLANYCH (CPV:45000000) .....	10
4.	Określenia podstawowe: .....	10
4.1.	Obiekcie budowlanym – należy przez to rozumieć:.....	10
4.2.	Budynku .....	10
4.3.	Budynku mieszkalnym jednorodzinnym .....	10
4.4.	Budowli.....	10
4.5.	Obiekcie małej architektury .....	10
4.6.	Tymczasowym obiekcie budowlanym .....	11
4.7.	Budowie .....	11
4.8.	Robotach budowlanych .....	11
4.9.	Remoncie .....	11
4.10.	Urządzeniach budowlanych .....	11
4.11.	Terenie budowy .....	11
4.12.	Prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane .....	11
4.13.	Pozwoleniu na budowę .....	11
4.14.	Dokumentacja budowy .....	12
4.15.	Dokumentacji powykonawczej.....	12
4.16.	Terenie zamkniętym .....	12
4.17.	Aprobacie technicznej .....	12
4.18.	Właściwym organie .....	12
4.19.	Wyrobie budowlanym .....	12
4.20.	Organie samorządu zawodowego .....	12
4.21.	Obszarze oddziaływania obiektu .....	12
4.22.	Oplacie .....	12
4.23.	Drodze tymczasowej (montażowej).....	13
4.24.	Dziennik budowy .....	13
4.25.	Kierownik budowy .....	13
4.26.	Rejestrze obmiarów.....	13
4.27.	Laboratorium .....	13
4.28.	Materiałach.....	13
4.29.	Odpowiedniej zgodności .....	13

4.30.	Poleceniu Inspektora nadzoru .....	13
4.31.	Projektancie .....	14
4.32.	Rekultywacji .....	14
4.33.	Części obiektu lub etapie wykonania.....	14
4.34.	Ustaleniach technicznych.....	14
4.35.	Grupach, klasach, kategoriach robót.....	14
4.36.	Inspektorze nadzoru inwestorskiego .....	14
4.37.	Instrukcji technicznej usługi (eksploatacji).....	14
4.38.	Istotnych wymagań.....	14
4.39.	Normach europejskich.....	15
4.40.	Przedmiarze robót.....	15
4.41.	Robocie podstawowej .....	15
4.42.	Wspólnym Słowniku Zamówień.....	15
4.43.	Zarządzającym realizacją umowy.....	15
5.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	15
5.1.	Przekazanie terenu budowy .....	15
5.2.	Dokumentacja projektowa .....	16
5.3.	Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST .....	16
5.4.	Zabezpieczenie terenu budowy.....	16
5.5.	Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	17
5.6.	Ochrona przeciwpożarowa .....	17
5.7.	Ochrona własności publicznej i prywatnej .....	17
5.8.	Ograniczenie obciążeń osi pojazdów .....	17
5.9.	Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	18
5.10.	Ochrona i utrzymanie robót .....	18
5.11.	Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....	18
6.	Materiały – wymagania ogólne.....	18
6.1.	Źródła uzyskania materiałów do elementów konstrukcji.....	18
6.2.	Pozyskiwanie masowych materiałów pochodzenia miejscowego.....	19
6.3.	Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym .....	19
6.4.	Przechowywanie i składowanie materiałów.....	19
6.5.	Wariantowe składowanie materiałów .....	19
7.	Sprzęt – wymagania ogólne.....	20
8.	Transport – wymagania ogólne.....	20
8.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	20
8.2.	Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych.....	20
9.	Wykonanie robót.....	20
10.	Kontrola jakości robót .....	21
10.1.	Program zapewniania jakości.....	21
10.2.	Zasady kontroli jakości robót.....	22
10.3.	Pobieranie próbek .....	22
10.4.	Badania i pomiary.....	23

10.5.	Raporty z badań .....	23
10.6.	Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru .....	23
10.7.	Certyfikaty i deklaracje .....	23
10.8.	Dokumenty budowy.....	24
11.	Obmiar robót.....	25
11.1.	Ogólne zasady obmiaru robót .....	25
11.2.	Zasady określania ilości robót i materiałów .....	25
11.3.	Urządzenia i sprzęt pomiarowy .....	26
11.4.	Wagi zasady wdrażania .....	26
12.	Odbiór robót.....	26
12.1.	Rodzaje odbiorów robót .....	26
12.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających i ulegających zakryciu.....	26
12.3.	Odbiór częściowy .....	26
12.4.	Odbiór ostateczny (końcowy) .....	27
12.5.	Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji.....	28
13.	Podstawa płatności.....	28
13.1.	Ustalenia ogólne.....	28
13.2.	Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.....	28
IV.	ROBOTY W ZAKRESIE BURZENIA I ROZBIÓRKI OBIEKTÓW BUDOWLANYCH; ROBOTY ZIEMNE (CPV:45110000-1).....	30
14.	Roboty wstępne .....	30
14.1.	Uwagi wstępne: .....	30
14.2.	Zagospodarowanie placu rozbiórki.....	30
14.3.	Dziennik robót rozbiórkowych .....	31
14.4.	Wybór metody wykonania rozbiórki.....	31
14.5.	Ustalenie kolejności wykonywania robót rozbiórkowych .....	31
15.	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne (CPV:45111000-8).....	32
15.1.	Usunięcie wierzchniej warstwy gleby (zdjęcie darniny i warstwy roślinnej) .....	32
15.2.	Rozbiórka ścian nośnych .....	32
V.	PRZYGOTOWANIE TERENU POD BUDOWĘ (CPV: 45100000-8) .....	33
16.	Teren budowy.....	33
16.1.	Warunki bezpieczeństwa.....	33
16.2.	Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	33
16.3.	Ochrona środowiska.....	34
16.4.	Działania przygotowawcze .....	34
16.5.	Organizacja robót na placu budowy .....	34
16.6.	Zagospodarowanie terenu budowy .....	34
16.7.	Warunki organizacji ruchu .....	37
16.8.	Składowanie materiałów na placu budowy .....	38
16.9.	Przygotowanie terenu budowy .....	39
17.	Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn budowlanych .....	40
17.1.	Urządzenia pomocnicze do prac ładunkowych.....	40

17.2.	Urządzenia do transportu ręcznego .....	41
17.3.	Żurawie budowlane .....	41
17.4.	Wyciągi przyścienne.....	42
17.5.	Narzędzia .....	42
18.	Wymagania dotyczące środków transportu .....	42
19.	Roboty ziemne (CPV: 45110000-1) .....	42
19.1.	Dokumenty odniesienia .....	42
19.2.	Dokumentacja geotechniczna .....	43
19.3.	Przydatność gruntów do wykonywania nasypów i zasypów .....	43
19.4.	Postępowanie przy odkryciach wykopaliskowych.....	43
19.5.	Roboty pomiarowe na potrzeby robót ziemnych.....	43
19.6.	Odspajanie, wydobywanie gruntu.....	45
19.7.	Transport gruntu.....	47
19.8.	Zasady wykonywania wykopów, ukopów i nasypów .....	48
19.9.	Wykonywanie nasypów .....	49
19.10.	Zagęszczanie gruntów .....	54
19.11.	Umacnianie skarp wykopów i nasypów.....	55
19.12.	Zabezpieczenie przed destrukcyjnym działaniem wody.....	56
19.13.	Kontrola wykonywania robót ziemnych .....	57
VI.	WZNOSZENIE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH (CPV: 45200000-9) .....	60
20.	Roboty fundamentowe (CPV: 45262210-6) .....	60
20.1.	Przedmiot ST .....	60
20.2.	Dokumenty odniesienia .....	60
20.3.	Wymagania dotyczące posadowienia .....	60
20.4.	Podłoże pod fundamenty.....	61
20.5.	Zagęszczanie podłoża pod fundamenty .....	62
20.6.	Ławy fundamentowe .....	62
20.7.	Odbiór fundamentów bezpośrednich.....	64
21.	Przygotowania i montaż zbrojenia (CPV: 45262310-7) .....	65
21.1.	Przedmiot ST .....	65
21.2.	Dokumenty odniesienia .....	65
21.3.	Określenia podstawowe .....	66
21.4.	Stal zbrojeniowa .....	66
21.5.	Drut montażowy .....	66
21.6.	Podkładki dystansowe.....	67
21.7.	Sprzęt.....	67
21.8.	Transport.....	67
21.9.	Wykonywanie robót.....	67
21.10.	Montaż zbrojenia.....	68
21.11.	Kontrola jakości robót .....	68
21.12.	Obmiar robót.....	69
21.13.	Odbiór robót.....	69

22.	Betonowanie (CPV: 45262300-4)	70
22.1.	Przedmiot ST	70
22.2.	Określenie podstawowe	70
22.3.	Materiały	71
22.4.	Wymagania dotyczące sprzętu, maszyn i narzędzi	73
22.5.	Wymagania dotyczące transportu	73
22.6.	Wykonanie robót	74
22.7.	Deskowania	77
22.8.	Kontrola jakości robót	77
22.9.	Obmiar robót	83
22.10.	Obiór robót	84
22.11.	Podstawa płatności	84
23.	Roboty murarskie (CPV: 45262500-6)	85
23.1.	Przedmiot ST	85
23.2.	Dokumenty odniesienia	85
23.3.	Dokumentacja techniczna	86
23.4.	Materiały	87
23.5.	Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów	87
23.6.	Zaprawy murarskie	88
23.7.	Wykonywanie murów	92
23.8.	Drobne roboty murarskie	95
23.9.	Odbiory robót murarskich	95
23.10.	Masa wyrobów:	97
23.11.	Ocena zgodności:	97
23.12.	Znakowanie	97
24.	Ścianki działonowe wewnętrzne z płyt gipsowo-kartonowych (CPV 45421152-4)	97
24.1.	Wstęp	97
24.2.	Przedmiot ST	97
24.3.	Zakres stosowania ST	97
24.4.	Materiały	97
24.5.	Sprzęt	98
24.6.	Transport	98
24.7.	Technologia wykonania	98
24.8.	Kontrola jakości robót	98
24.9.	Obmiar	100
24.10.	Odbiór robót	100
25.	Pokrycia dachowe (CPV: 45261400-8)	104
25.1.	Przedmiot ST	104
25.2.	Dokumenty odniesienia	104
25.3.	Zasady projektowania warstw dachowych	104
25.4.	Izolacje (CPV: 45261410-1)	104
25.5.	Wentylacja	111

25.6.	Pokrycia z papy .....	112
25.7.	Pokrycia z blachy .....	139
25.8.	Kontrola jakości robót.....	144
25.9.	Ocena wyników badań .....	145
25.10.	Odbiór robót.....	146
26.	Ocieplanie budynków istniejących (CPV:45321000-3) .....	146
26.1.	Ocieplanie od zewnątrz .....	146
26.1.1.	Przedmiot ST.....	146
26.1.2.	Ocieplanie styropianem od zewnątrz – metoda lekka.....	146
26.2.	Ocieplanie od wewnątrz .....	151
26.2.1.	Przedmiot ST.....	151
26.2.2.	Zakres stosowania ST .....	151
26.2.3.	Zakres robót ujętych w ST .....	152
26.2.4.	Zakreślenia podstawowe .....	152
26.2.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	152
26.2.6.	Materiały .....	152
26.2.7.	Sprzęt.....	153
26.2.8.	Transport .....	153
26.2.9.	Wykonanie robót.....	154
26.2.10.	Przygotowanie powierzchni .....	154
26.2.11.	Klejenie płyt .....	154
26.2.12.	Montaż profili chroniących narożniki.....	155
26.2.13.	Tynk regulujący klimat .....	155
26.2.14.	Szpachlowanie .....	155
26.2.15.	Powłoka malarska .....	156
26.2.16.	Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	156
26.2.17.	Kontrola jakości robót.....	156
26.2.18.	Przygotowanie podłoża.....	157
26.2.19.	Wykonanie robót.....	157
26.2.20.	Obmiar robót.....	157
26.2.21.	Odbiór robót.....	158
26.2.22.	Podstawy płatności.....	158
26.2.23.	Przepisy związane .....	158
VII.	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE (CPV: 45400000-1) .....	159
27.	Wykończenie ścian (CPV: 45430000-0) .....	159
27.1.	Dokumenty odniesienia .....	159
27.2.	Tynkowanie (CPV: 45410000-4) .....	159
27.3.	Okładziny z płyt gipsowo-kartonowych (suche tynki gipsowe) (CPV:45410000) .....	165
27.4.	Roboty malarskie (CPV: 45442100-8).....	174
28.	Roboty w zakresie stolarki budowlanej (CPV: 45421000-4) .....	187
28.1.	Przedmiot ST .....	187
28.2.	Zakres stosowania specyfikacji .....	187

28.3.	Wymagania dotyczące wykonawstwa robót .....	187
28.4.	Materiały.....	188
28.5.	Stolarka okienna.....	188
28.6.	Stolarka drzwiowa .....	188
28.7.	Materiały pomocnicze.....	189
28.8.	Materiały nie odpowiadające wymogom jakościowym.....	189
28.9.	Przechowywanie i składowanie materiałów.....	189
28.10.	Sprzęt .....	189
28.11.	Transport .....	189
28.12.	Wykonanie robót.....	189
28.13.	Obróbka ościeży wewnętrznych i zewnętrznych po wykonanych pracach montażowych. 190	
28.14.	Kontrola jakości.....	191
28.15.	Obmiar robót.....	191
28.16.	Odbiór robót i podstawa płatności.....	191
28.17.	Przepisy związane .....	191
29.	Zabezpieczenia przeciwkorozyjne .....	192
29.1.	Zabezpieczenia przeciwkorozyjne konstrukcji i elementów stalowych (CPV:45442200-9): 192	
29.2.	Zabezpieczenia przeciwkorozyjne konstrukcji z betonu .....	214



## II. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1. Nazwa zamówienia

Nazwa zamówienia: Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z infrastrukturą techniczną  
 Zamawiający: SIM Sudety Sp. z o.o., Pl. Bolesław Chrobrego 1, 57-300 Kłodzko

### 2. Nazwy i kody wg CPV

#### 2.1. Wspólny Słownik Zamówień

Słownik główny obejmuje nazwy dostaw, robót budowlanych lub usług, którym przypisane zostały określone 9-cyfrowe kody. Pierwsze dwie cyfry określają działy, pierwsze trzy cyfry określają grupy, pierwsze cztery cyfry określają klasy, pierwszych pięć cyfr określa kategorie. Ostatnia dziewiąta cyfra ma charakter kontrolny i służy do zweryfikowania prawidłowości poprzednich cyfr.

#### 2.2. Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót budowlanych

Tab.1 - Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót budowlanych

GRUPA (1)	KLASA (2)	KATEGORIA (3)	NAZWA (4)
45100000-8			<b>PRZYGOTOWANIE TERENU POD BUDOWĘ</b>
	45110000-1		Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
		45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
		45112000-5	Roboty w zakresie usuwanie gleby
		45113000-2	Roboty na placu budowy
45200000-9			<b>ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE WZNOSZENIA KOMPLETNYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH LUB ICH CZĘŚCI ORAZ ROBOTY W ZAKRESIE INŻYNIERII LĄDOWEJ I WODNEJ</b>
	45210000-2		Roboty w zakresie budynków
		45215000-7	Roboty budowlane w zakresie budowy obiektów budowlanych opieki zdrowotnej i społecznej, krematoriów oraz obiektów użyteczności publicznej
	45220000-3		<b>Roboty inżynierskie i budowlane</b>
		45223000-6	Konstrukcje
	45230000-8		<b>Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu</b>
		45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
		45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz

GRUPA (1)	KLASA (2)	KATEGORIA (3)	NAZWA (4)
		45236000-0	wykonywania nawierzchni autostrad, dróg
	45260000-7		Wyrównywanie terenu
			<b>Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne</b>
		45261000-4	Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych oraz podobne roboty
		45262000-1	Specjalne roboty budowlane inne niż dachowe
45300000-0			<b>ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI BUDOWLANYCH</b>
	45310000-3		<b>Roboty w zakresie instalacji elektrycznych</b>
		45311000-0	Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz opraw elektrycznych
	45320000-6		<b>Roboty izolacyjne</b>
		45321000-3	Izolacja cieplna
		45224000-4	Tynkowanie
	45340000-2		<b>Instalowanie ogrodzeń, płotów i sprzętu ochronnego</b>
		45342000-6	Wznoszenie ogrodzeń
45400000-1			<b>ROBOTY WYKOŃCZENIOWE W ZAKRESIE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH</b>
	45410000-4		Tynkowanie
	45420000-7		<b>Roboty w zakresie zakładania stolarki budowlanej oraz roboty ciesielskie</b>
		45421000-4	Roboty w zakresie stolarki budowlanej
		45422000-1	Roboty ciesielskie
	45440000-3		Roboty malarskie i szklarskie
		45442000-7	Nakładanie powierzchni kryjących
	45450000-6		<b>Roboty budowlane, wykończeniowe, pozostałe</b>
		45451000-3	Dekorowanie

### 2.3. Określenia podstawowe

OST – Ogólna Specyfikacja Techniczna

SST – szczegółowa specyfikacja techniczna – odnosi się do niniejszego opracowania

### 3. Przedmiary robót i kosztorys inwestorski

Przedmiar robót i kosztorys inwestorski należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. (Dz. U. Nr 130 poz. 1389) w sprawie określenia metod i podstaw do sporządzania kosztorysu inwestorskiego, obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym.

### **III. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE ODBIORU I WYKONANIA ROBÓT W OBIEKTACH BUDOWLANYCH (CPV:45000000)**

#### **4. Określenia podstawowe:**

Ilekroć w SST jest mowa o:

##### **4.1. Obiekcie budowlanym – należy przez to rozumieć:**

Budynek, budowlę bądź obiekt małej architektury, wraz z instalacjami zapewniającymi możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, wzniesiony z użyciem wyrobów budowlanych.

##### **4.2. Budynku**

Należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundament i dach.

##### **4.3. Budynku mieszkalnym jednorodzinnym**

Należy przez to rozumieć budynek wolno stojący albo budynek w zabudowie bliźniaczej, szeregowej lub grupowej, służący zaspokajaniu potrzeb mieszkaniowych, stanowiący konstrukcyjnie samodzielną całość, w którym dopuszcza się wydzielenie nie więcej niż dwóch lokali mieszkalnych albo jednego lokalu mieszkalnego i lokalu użytkowego o powierzchni całkowitej nieprzekraczającej 30% powierzchni całkowitej budynku.

##### **4.4. Budowli**

Należy przez to rozumieć każdy obiekt budowlany niebędący budynkiem lub obiektem małej architektury, jak: obiekty liniowe, lotniska, mosty, wiadukty, estakady, tunele, przepusty, sieci techniczne, wolno stojące maszty antenowe, wolno stojące trwale związane z gruntem tablice reklamowe i urządzenia reklamowe, budowle ziemne, obronne (fortyfikacje), ochronne, hydrotechniczne, zbiorniki, wolno stojące instalacje przemysłowe lub urządzenia techniczne, oczyszczalnie ścieków, składowiska odpadów, stacje uzdatniania wody, konstrukcje oporowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, sieci uzbrojenia terenu, budowle sportowe, cmentarze, pomniki, a także części budowlane urządzeń technicznych (kotłów, pieców przemysłowych, elektrowni jądrowych i innych urządzeń) oraz fundamenty pod maszyny i urządzenia, jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów składających się na całość użytkową.

##### **4.5. Obiekcie małej architektury**

Należy przez to rozumieć niewielkie obiekty, a w szczególności:

- a) kultu religijnego, jak: kapliczki, krzyże przydrożne, figury
- b) posągi, wodotryski i inne obiekty architektury ogrodowej
- c) użytkowe służące rekreacji codziennej i utrzymaniu porządku, jak: piaskownice, huśtawki, drabinki, śmietniki.

#### **4.6. Tymczasowym obiekcie budowlanym**

Należy przez to rozumieć obiekt budowlany przeznaczony do czasowego użytkowania w okresie krótszym od jego trwałości technicznej, przewidziany do przeniesienia w inne miejsce lub rozbiórki, a także obiekt budowlany niepołączony trwale z gruntem, jak: strzelnice, kioski uliczne, pawilony sprzedaży ulicznej i wystawowe, przekrycia namiotowe i powłoki pneumatyczne, urządzenia rozrywkowe, barakowozy, obiekty kontenerowe.

#### **4.7. Budowie**

Należy przez to rozumieć wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.

#### **4.8. Robotach budowlanych**

Należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

#### **4.9. Remoncie**

Należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a niestanowiących bieżącej konserwacji, przy czym dopuszcza się stosowanie wyrobów budowlanych innych niż użyto w stanie pierwotnym.

#### **4.10. Urządzeniach budowlanych**

Należy przez to rozumieć urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym, zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki.

#### **4.11. Terenie budowy**

Należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

#### **4.12. Prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane**

Należy przez to rozumieć tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego, przewidującego uprawnienia do wykonywania robót budowlanych;

#### **4.13. Pozwoleniu na budowę**

Należy przez to rozumieć decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

#### **4.14. Dokumentacja budowy**

Należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu - także dziennik montażu.

#### **4.15. Dokumentacji powykonawczej**

Należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

#### **4.16. Terenie zamkniętym**

Należy przez to rozumieć teren zamknięty, o którym mowa w przepisach prawa geodezyjnego i kartograficznego.

#### **4.17. Aprobacie technicznej**

Należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatności do stosowania w budownictwie.

#### **4.18. Właściwym organie**

Należy przez to rozumieć organ nadzoru architektoniczno-budowlanego lub organ specjalistyczny Nadzoru budowlanego, stosownie do ich właściwości.

#### **4.19. Wyrobie budowlanym**

Należy przez to rozumieć wyrób z w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlany, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyrobów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość użytkową.

#### **4.20. Organie samorządu zawodowego**

Należy przez to rozumieć organy określone w ustawie z dnia 15 grudnia 2000r. O samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001r. Nr 5, poz.42 z późniejszymi zm.).

#### **4.21. Obszarze oddziaływania obiektu**

Należy przez to rozumieć teren wyznaczony w otoczeniu budowlanym na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu tego terenu.

#### **4.22. Opłacie**

Należy przez to rozumieć kwotę należności wnoszoną przez zobowiązanego za określone ustawą obowiązkowe kontrole dokonywane przez właściwy organ.

#### **4.23. Drodze tymczasowej (montażowej)**

Należy przez to rozumieć drogę specjalnie przygotowaną, przeznaczoną do ruchu pojazdów obsługujących roboty budowlane na czas ich wykonania, przewidzianą do usunięcia po ich zakończeniu.

#### **4.24. Dziennik budowy**

Należy przez to rozumieć dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.

#### **4.25. Kierownik budowy**

Osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowaniu w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę.

#### **4.26. Rejestrze obmiarów**

Należy przez to rozumieć akceptowaną przez Inspektora nadzoru książkę ponumerowanymi stronami, służącą do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru budowlanego.

#### **4.27. Laboratorium**

Należy przez to rozumieć laboratorium jednostki naukowej, zamawiającego, wykonawcy lub inne laboratorium badawcze zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia niezbędnych badań i prób związanych z oceną jakości stosowanych wyrobów budowlanych oraz rodzajów prowadzonych robót.

#### **4.28. Materiałach**

Należy przez to rozumieć wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową, i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

#### **4.29. Odpowiedniej zgodności**

Należy przez to rozumieć zgodność wykonanych robót dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli granice tolerancji nie zostały określone – z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

#### **4.30. Poleceniu Inspektora nadzoru**

Należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

#### **4.31. Projektancie**

Należy przez to rozumieć uprawnioną osobę prawną lub fizyczną będącą autorem dokumentacji projektowej.

#### **4.32. Rekultywacji**

Należy przez to rozumieć roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenu naruszonego w czasie realizacji budowy lub robót budowlanych.

#### **4.33. Części obiektu lub etapie wykonania**

Należy przez to rozumieć część obiektu budowlanego zdolną do spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. I możliwą do odebrania i przekazania do eksploatacji.

#### **4.34. Ustaleniach technicznych**

Należy przez to rozumieć ustalenia podane w normach, aprobatkach technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.

#### **4.35. Grupach, klasach, kategoriach robót**

Należy przez to rozumieć grupy, klasy, kategorie określone w rozporządzeniu nr 2195/2002 z dnia 5 listopada 2002r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień ( Dz. Urz. L 340 z 16.12.2002r., z późniejszymi zmianami)

#### **4.36. Inspektorze nadzoru inwestorskiego**

Osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zakrywanych i znikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu.

#### **4.37. Instrukcji technicznej usługi (eksploatacji)**

Opracowana przez projektanta lub dostawcę urządzeń technicznych i maszyn, określająca rozdaż i kolejność lub współzależność czynności obsługi, przeglądów i zabiegów konserwacyjnych, warunkujących ich efektywne i bezpieczne użytkowanie. Instrukcja techniczna obsługi (eksploatacji) jest również składnikiem dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.

#### **4.38. Istotnych wymagań**

Oznaczają wymagania dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i pewnych innych aspektów interesu wspólnego, jakie mają spełniać roboty budowlane.

#### **4.39. Normach europejskich**

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

#### **4.40. Przedmiarze robót**

To zestawieni przewidzianych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, ze szczególnym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, oraz wskazanie szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych z wyliczeniem

i zestawieniem ilości jednostek pomiarowych robót podstawowych.

#### **4.41. Robocie podstawowej**

Minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalenia robót.

#### **4.42. Wspólnym Słowniku Zamówień**

Jest systemem klasyfikacji produktów usług i robót budowlanych, stworzonych na potrzeby zamówień publicznych. Składa się ze słownika głównego oraz słownika uzupełniającego. Obowiązuje we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Zgodnie z postanowieniami rozporządzenia 2151/2003, stosowanie kodów CPV do określania przedmiotu zamówienia przez zamawiających z ówczesnych Państw Członkowskich UE stało się obowiązkowe z dniem 20 grudnia 2003r.

Polskie prawo zamówień publicznych przewidywało obowiązek stosowania klasyfikacji CPV począwszy od dnia akcesji Polski do UE, tzn. od 1 maja 2004r.

#### **4.43. Zarządzającym realizacją umowy**

Jest to osoba prawna lub fizyczna określona w istotnych postanowieniach umowy, zwana dalej zarządzającym, wyznaczona przez zamawiającego, upoważniona do nadzorowania realizacji robót i administrowania umową w zakresie w udzielonym pełnomocnictwie (zarządzający realizacją nie jest obecnie prawnie określony w przepisach).

### **5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

#### **5.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, poda lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu oraz reperów, przekaze dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.



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

#### **5.2. Dokumentacja projektowa**

Przekazana dokumentacja projektowa ma zawierać opis, część graficzną, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- dostarczoną przez Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

#### **5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST**

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią załączniki do umowy, 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 wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

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

W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.

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

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

W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub SST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

#### **5.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

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

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

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

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

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

W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

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

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

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

### **5.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

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

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

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

### **5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą

dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

#### **5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

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

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

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

#### **5.10. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

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

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, póź. 401) oraz Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U Nr 169 póź. 1650),

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

### **6. Materiały – wymagania ogólne**

#### **6.1. Źródła uzyskania materiałów do elementów konstrukcji**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące, zamawiania lub wydobywania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia ciągłych badań określonych w SST w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.

Pozostałe materiały budowlane powinny Spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych (SST).

## **6.2. Pozyskiwanie masowych materiałów pochodzenia miejscowego**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek złóż miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji złoża.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek złoża.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót, chyba że postanowienia ogólne lub szczegółowe warunków umowy stanowią inaczej.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

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

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

## **6.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru.

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

## **6.4. 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 Inspektora nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru.

## **6.5. Wariantowe składowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora nadzoru.

## **7. Sprzęt – wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

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

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

## **8. Transport – wymagania ogólne**

### **8.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

### **8.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych**

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

## **9. Wykonanie robót**

- Przed rozpoczęciem robót wykonawca opracuje:
  - projekt zagospodarowania placu budowy, który powinien składać się z części opisowej i graficznej,
  - plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz),
  - projekt organizacji budowy,

- projekt technologii i organizacji montażu (dla obiektów prefabrykowanych lub elementów konstrukcyjnych o większych gabarytach lub masie).
- Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.
- Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora nadzoru.
- Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.
- Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.
- Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

## **10. Kontrola jakości robót**

### **10.1. Program zapewniania jakości**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej, kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót, wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, - któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi nadzoru,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,

- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

### **10.2. Zasady kontroli jakości robót**

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

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

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

Inspektor nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych Wykonawcy w celu ich inspekcji.

Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użytku dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

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

### **10.3. Pobieranie próbek**

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

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

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

#### **10.4. Badania i pomiary**

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

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

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### **10.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

#### **10.6. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania. Do umożliwienia jemu kontroli zapewniona będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

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

#### **10.7. Certyfikaty i deklaracje**

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

1. posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych,
2. posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
  - Polską Normą lub



- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

#### **10.8. Dokumenty budowy**

##### **[1] Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Prowadzenie dziennika budowy zgodnie z § 45 ustawy Prawo budowlane spoczywa na kierowniku budowy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy.

Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

##### **[2] Książka obmiarów**

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie lub w SST.

#### [3] Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora nadzoru.

#### [4] Pozostałe dokumenty budowy

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

- a) pozwolenie na budowę,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) operaty geodezyjne,
- g) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

#### [5] Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **11. Obmiar robót**

### **11.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

### **11.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Zasady określania ilości robót podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych lub w KNR-ach oraz KNNR-ach. Jednostki obmiaru powinny zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i przedmiarze robót.

### **11.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

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

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

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót,

### **11.4. Wagi zasady wdrażania**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom SST. Będzie utrzymywać to wyposażenie, zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora nadzoru.

## **12. Odbiór robót**

### **12.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym odbiorom;

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi przewodów kominowych, instalacji i urządzeń technicznych,
- c) odbiorowi częściowemu,
- d) odbiorowi ostatecznemu (końcowemu),
- e) odbiorowi po upływie okresu rękojmi
- f) odbiorowi po upływie okresu gwarancji.

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

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

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

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

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

### **12.3. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

#### **12.4. Odbiór ostateczny (końcowy)**

##### **12.4.1.1 Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 14.4.1.2.

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

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

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

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

##### **12.4.1.2 Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)**

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
2. Szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. Protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
4. Protokoły odbiorów częściowych,
5. Recepty i ustalenia technologiczne,
6. Dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
7. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i programem zapewnienia jakości (PZJ),
8. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z SST i programem zabezpieczenia jakości (PZJ),

9. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,

10. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,

11. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

### **12.5. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji**

Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie rękojmi i gwarancji.

Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny (końcowy) robót”.

## **13. Podstawa płatności**

### **13.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

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

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami; ale z wyłączeniem podatku VAT.

### **13.2. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu**

#### **13.2.1.1 Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:**

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorami nadzoru i odpowiedzialnymi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu

Inspektorowi nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,

- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- (f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

13.2.1.2 Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

13.2.1.3 Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

13.2.1.4 Koszt budowy, utrzymania i likwidacji objazdów, przejazdów i organizacji ruchu

Ponosi Zamawiający.

#### **IV. ROBOTY W ZAKRESIE BURZENIA I ROZBIÓRKI OBIEKTÓW BUDOWLANYCH; ROBOTY ZIEMNE (CPV:45110000-1)**

##### **14. Roboty wstępne**

###### **14.1. Uwagi wstępne:**

Przed przystąpieniem do wykonania robót rozbiórkowych niezbędne jest dokładne zbadanie elementów podlegających rozbiórce w celu stwierdzenia ich wielkości i konstrukcji oraz zakresu koniecznych robót. Następnie należy zbadać stan elementów i rodzaj materiałów, z których je wykonano, aby można było przeprowadzić rozbiórkę metodą, która zapewni pełne bezpieczeństwo zatrudnionych przy rozbiórce ludzi i umożliwi największy odzysk materiału rozbiórkowego do powtórnego użytku. Badając stan techniczny budynku przeznaczonego do rozbiórki szczególną uwagę należy poświęcić stanowi podwieszonych części budynku, jak balkonów, galerii itp., stanowi urządzeń sanitarnych i elektrycznych oraz połączeniami z budynkami sąsiednimi.

Wyniki badań ujmuje się w **kartę oględzin obiektu** przeznaczonego do rozbiórki. Stanowi ona podstawę do opracowania projektu organizacji robót rozbiórkowych.

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać zgodnie z zachowaniem maksimum ostrożności, dokładnie przestrzegać przepisów bezpieczeństwa pracy. Najbardziej podstawowe warunki, jakich należy przestrzegać przy prowadzeniu rozbiórek, obejmują niżej wymienione zalecenia:

1. Przede wszystkim należy usunąć wszystkie elementy zagrażające bezpieczeństwu pracującym, a więc zwisające części murów, stropu pozbawione części podpór, itp.
2. Gruz i materiały drobne należy usunąć przez specjalne kryte zsypy drewniane. W żadnym wypadku nie wolno gruzu itp. wyrzucać przez okna na zewnątrz lub przerzucać na dolne stropy.
3. Rozbiórkę elementów żelbetowych należy wykonywać niewielkimi odcinkami, odbijając uprzednio warstwę ochronną betonu i przecinając pręty zbrojenia za pomocą aparatów acetylenowych. Do rozbijania betonu zaleca się stosować narzędzia pneumatyczne.
4. Elementy konstrukcji stalowych należy rozbierać przez cięcie aparatami acetylenowymi lub benzynowo-tlenowymi.
5. Wszelkie roboty rozbiórkowe powinny być wykonywane w taki sposób, aby zapewnić maksymalny odzysk materiałów nadających się do ponownego użycia.
6. Robotnicy wykonujący prace rozbiórkowe na wysokości powyżej 4m powinni być zabezpieczeni pasami, przy czym łańcuch lub lina od pasa muszą być przymocowane do części trwałych budowli, nie rozbieralnych w tym momencie.

###### **14.2. Zagospodarowanie placu rozbiórki**

Zgodnie z kolejnością wykonywania robót, kierownik robót przystępuje do urządzenia i zagospodarowania placu robót rozbiórkowych. Rozpoczyna się od ogrodzenia miejsca rozbiórki, ustalenia wejść i wjazdów dla środków transportowych. Do ogrodzenia placu stosuje się parkany wykonane z drewna, żelbetu, prętów metalowych lub ogrodzenia systemowe z blach fałdowych. W ogrodzeniu powinno się umieścić, co najmniej dwie bramy. Przy jednej z nich umieszcza się furtkę szerokości 80-100cm dla przejścia załogi.

Miejsca niebezpieczne ze względu na możliwość oberwania się np. gzymsów bądź zwalenia części rozbieralnej budowli należy zaopatrzyć w odpowiednie tablice ostrzegawcze.

Jednocześnie przystępuje się do wznoszenia tymczasowych budynków zagospodarowania placu robót, jak biura kierownictwa robót, szatnie robotników i magazyny, wykorzystując do tego celu barakowozy lub baraki z elementów składanych.

W przypadku prowadzenia rozbiórki ścian nośnych zewnętrznych metodą naciągu stalowych lin, należy wydzielić strefę niebezpieczną wokół budynków o szerokości równej trzem wysokościami ścian (licząc od poziomu terenu do górnej krawędzi ściany).

#### **14.3. Dziennik robót rozbiórkowych**

Przebieg robót rozbiórkowych powinien być odnotowany w dzienniku rozbiórki, który oprócz porządkowych danych powinien podawać:

- kolejność i sposób wykonywania robót,
- protokolarne stwierdzenie, czy ściany, mury, stropy i inne części konstrukcyjne, na których mają się znajdować robotnicy w czasie rozbiórki, bądź, na których mają być oparte drabiny lub inne urządzenia pomocnicze, mają dostateczną do tego wytrzymałość,
- opis środków zabezpieczających, użytych przy rozbiórce,
- datę założenia i usunięcia urządzeń pomocniczych mających na celu zapewnienie bezpieczeństwa i ochronę zdrowia ludzkiego oraz dane dotyczące okresowego i doraźnego badania tych urządzeń,
- opis okoliczności towarzyszących rozbiórce i mogących mieć wpływ na jej przebieg oraz na bezpieczeństwo życia i zdrowia ludzkiego przy rozbiórce.

#### **14.4. Wybór metody wykonania rozbiórki**

Rozbiórka budynków może być prowadzona z założeniem odzysku materiałów lub tylko w celu usunięcia zbędnych budowli. W rozpatrywanym przypadku rozbiórkę prowadzi się w celu całkowitego usunięcia zbędnej budowli. Istniejące obiekty można wyburzyć metoda mechaniczną, przy użyciu ogólnie dostępnych narzędzi ręcznych i zmechanizowanych.

#### **14.5. Ustalenie kolejności wykonywania robót rozbiórkowych**

Roboty należy wykonywać zgodnie z poniższym harmonogramem:

1. Zagospodarowanie placu rozbiórki
2. Demontaż wyposażenia, urządzeń i sieci instalacyjnych.
3. Demontaż stolarki okiennej i drzwiowej
4. Rozbiórka ścianek działowych
5. Rozbiórka dachu wraz z istniejącym pokryciem
6. Rozbiórka stropów i posadzek
7. Rozbiórka schodów i komunikacji
8. Rozbiórka ścian nośnych
9. Zerwanie posadzki na gruncie
10. Rozbiórka fundamentów
11. Zasypanie wykopu.



Powyższy harmonogram powinien być ściśle przestrzegany. Pod żadnym pozorem nie wolno pomijać żadnej z powyższych czynności, czy wykonywać rozbiórkę w sposób niezgodny z zasadami statyki tzn. usuwać elementy konstrukcji, których odjęcie wpłynie na zagrożenie stateczności układu konstrukcyjnego budowli. Nieprzestrzeganie zaleceń kolejności wykonywania robót stanowi ciężkie wykroczenie i jest bezpośrednim zagrożeniem dla zdrowia i życia ludzi wykonujących prace rozbiórkowe.

## **15. Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne (CPV:45111000-8)**

### **15.1. Usunięcie wierzchniej warstwy gleby (zdjęcie darniny i warstwy roślinnej)**

- Usunięcie darniny i ziemi roślinnej powinno być dokonane w granicach w granicach wyznaczonej budowli z podaniem po ok. 1,0m po każdej stronie.
- W przypadku, gdy darnina ma być wykorzystana w późniejszym czasie, powinna być zdejmowana płytami o wymiarach 0,2x0,3m do 0,25-0,35m ,grubości 5-10cm lub kwadratami o wymiarze boku ok. 30cm, grubości 5-10c. 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 pryzmach o szerokości ok. 1,0m i wysokości do 0,6m.
- W porze rozwoju roślin darninę należy magazynować warstwami trawą do gruntu, jednak nie dłużej niż przez 4 tygodnie; w pozostałych okresach roku w stosach, których darnina jest ułożona trawą do trawy.
- Ziemia roślinna powinna być zgarnięta z pryzmy i wykorzystana do późniejszego umocnienia skarp lub plantowania warstwy wierzchniej tereny budowy po wykonaniu robót. Zagarniania 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 pryzmach, zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem innymi rodzajami materiałów oraz przed najeżdżaniem na pryzmy pojazdów wywołujących zmiany strukturalne zebranej ziemi roślinnej.

### **15.2. Rozbiórka ścian nośnych**

Rozbiórkę ścian można wykonywać po rozebraniu wszystkich innych elementów budynku, lub sukcesywnie wraz rozbiórką stropów przechodząc na niższy poziom. Przy sukcesywnej rozbiórce ścian zewnętrznych ważne jest, aby wszystkie prace wykonywać ręcznie, bądź przy użyciu narzędzi mechanicznych, zachowując szczególną ostrożność na osoby, bądź przedmioty dużej wartości znajdujące się poniżej. *Podcinanie murów jest zabronione.*

W istniejącym obiekcie zaleca się prowadzić sukcesywną rozbiórkę ścian nośnych skoordynowaną z rozbiórką stropów, przechodząc na niższe poziomy. Burzenie ścian zewnętrznych za pomocą liny jest dozwolone w przypadku, gdy kadra prowadząca roboty posiada duże doświadczenie w tego typu pracach. Decyzję o sposobie burzenia zewnętrznych ścian nośnych podejmuje kierownik prac rozbiórkowych.

Poniżej przedstawiono opis czynności w razie wyboru metody rozbiórki przez naciąg lin stalowych.

Burzenie ścian za pomocą liny wymaga uprzedniego oczyszczenia terenu, na który ściana ma być obalona, i odpowiedniego „rozcięcia” murów.

Robotnicy przyuczeni do pracy na dużych wysokościach dokonują rozcięcia murów za pomocą kilofów, dragów i klinów lub też narzędzi pneumatycznych. Należy przy tym zwracać uwagę, aby nie spowodować zbytniego osłabienia muru, co uniemożliwiłoby uwiązanie liny. Najłatwiej dokonać rozcięcia muru przez otwory okienne, co znacznie skróci długość przecięcia.

Nie zaleca się wykonywać przecięcia długich murów w kilku miejscach na raz, gdyż może to sprawić, że część muru, która w danym momencie nie może być zburzona, zawali się na skutek wstrząsu wywołanego upadkiem sąsiedniego odcinka. Dlatego przecinanie murów należy wykonywać stopniowo, w miarę zwalania kolejnych części ścian.

Część muru przeznaczoną do rozbiórki obwiązuje się mocno liną stalową, następnie linę naciąga przystosowanymi do tego maszynami, będącymi w dyspozycji grupy prowadzącej rozbiórkę.

Naciąganie liny odbywa się stopniowo do całkowitego jej wyprostowania. Jednakże obalenia ściany nie można osiągnąć samym naciąganiem liny (z wyjątkiem bardzo zniszczonych murów) — trzeba do tego kilkakrotnie „rozhuścić” mur, tak żeby środek jego ciężkości wychylił się ze środkowej pionowej płaszczyzny przekroju. Osiąga się to przez kilkakrotne naciąganie i odpuszczanie liny. Pamiętać jednak należy przy tym o grożącym niebezpieczeństwie runięcia muru w przeciwnym kierunku, powodującym pęknięcie liny, zawsze niebezpieczne dla otoczenia.

Jak już zaznaczono, do obalania muru mogą być wykorzystane różne maszyny i urządzenia. Ogólnie można je podzielić na dwa rodzaje—przyrządy ręczne i środki mechaniczne. Najbardziej rozpowszechnione z przyrządów ręcznych są wielokrążki i wciągarki ręczne. Obydwa te przyrządy pozwalają na rozwinięcie dużej siły naciągania przy zachowaniu małych szybkości i płynności naciągania. Przyrządy te powinny być silnie przymocowane do przedmiotów stałych.

Sposób zwalania przy użyciu ciągnika lub spycharki właściwie nie różni się od zwalania za pomocą przyrządów ręcznych. Zwalanie odbywa się w tym wypadku przez naciąganie liny odjeżdżającym ciągnikiem (ew. spycharką) i szarpnięciami liny przez manewrowanie ciągnikiem w tył i w przód. I tu specjalną uwagę należy zwracać na niebezpieczeństwo zawalenia się muru na przeciwną stronę i na możliwość pęknięcia liny.

Zwalanie koparką odbywa się nieco odmiennie. Koparka stoi nieruchomo, a naciąganie liny odbywa się za pomocą wciągarki. Najpierw korzysta się z koparki jako wciągarki, a po zwaleniu muru wykorzystuje się ją do usunięcia gruzów oraz do ładowania cegły i innych materiałów na samochody.

## **V. PRZYGOTOWANIE TERENU POD BUDOWĘ (CPV: 45100000-8)**

### **16. Teren budowy**

#### **16.1. Warunki bezpieczeństwa**

Kierownik budowy zobowiązany jest do opracowania lub zapewnienia opracowania planu „bioz”.

#### **16.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie sąsiadujących budowli, urządzeń, rurociągów, drzew oraz własności osób trzecich. Zabezpieczenie następuje na koszt generalnego wykonawcy.

### **16.3. Ochrona środowiska**

Należy zabezpieczyć istniejące drzewa i krzewy przed zniszczeniem w miejscach, gdzie nie jest przewidziane posadowienie obiektów budowlanych lub wykonywanie robót ziemnych.

Wznoszenie obiektów zaplecza technicznego powinno się odbywać w miejscach możliwie najmniej zadrzewionych.

### **16.4. Działania przygotowawcze**

- uprzątnięcie ogrodzeń i przeszkód
- zabezpieczenie roślin, które zostaną zachowane
- wykarczowanie zbędnych zarośli
- ukształtowanie jej powierzchni terenu, plantowanie, wywóz i utylizacja niepotrzebnej gleby
- zabezpieczenie gruntu urodzajnego,
- zabezpieczenie granicy terenu
- zabezpieczenie rurociągów, które zostaną zachowane przez odpowiednie oznakowanie

Utylizacja śmieci lub wykopalisk wymagających szczególnej kontroli jest zadaniem generalnego wykonawcy. Generalny wykonawca przeprowadza to samodzielnie na własną odpowiedzialność i swój koszt.

### **16.5. Organizacja robót na placu budowy**

Roboty budowlane na placu budowy powinny być wykonane na podstawie projektu organizacji robót.

Projekty organizacji robót powinny być dostosowane do złożoności inwestycji i powinny zapewnić prawidłową realizację.

Projekt organizacji powinien zawierać:

- charakterystykę robót oraz ich zasadnicze parametry,
- projekt zagospodarowania placu budowy,
- szczegółowe zestawienie ilości robót,
- szczegółowe rozwiązanie metod i systemów wykonania robót,
- harmonogramy wykonania robót,
- harmonogram zatrudnienia,
- plan pracy maszyn i urządzeń,
- zapotrzebowanie i plany dostaw materiałów,

Przy ustalaniu kolejności i sposobu wykonywania robót w projekcie organizacji robót należy uwzględnić:

- warunki równoczesnego wykonywania kilku rodzajów robót na odcinkach przylegających do siebie, tak aby nie kolidowało to z równocześnie wykonywanymi robotami innych rodzajów i aby roboty nie były wykonywane równocześnie w dwóch poziomach jeden nad drugim bez należytego zabezpieczenia możliwości wykonywania robót na niższym poziomie,
- potrzebę zastosowania środków ochronnych przy wykonywaniu robót, przy których bezpieczeństwo pracowników mogłoby być zagrożone.

### **16.6. Zagospodarowanie terenu budowy**

Tablica informacyjna budowy

Tablica budowy musi być zgodna z Rozporządzenie 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 późniejszymi zmianami).

Tablica informacyjna zawierać powinna:

- Rodzaj prowadzonych robót i adres
- Numer pozwolenia na budowę oraz nazwę, adres i numer telefonu właściwego organu nadzoru budowlanego
- Dane inwestora (adres i nurem telefonu)
- Dane wykonawcy robót (adres oraz numer telefonu)
- Imiona i nazwiska oraz numery telefonu następujących osób: kierownika budowy, kierownika robót, inspektora nadzoru inwestorskiego i projektantów
- Numery telefonów alarmowych policji, straży pożarnej i pogotowania ratunkowego
- Numer telefonu okręgowego inspektora pracy

Tablica informacyjna budowy powinna być umieszczona w widocznym miejscu od strony drogi publicznej lub dojazdu do takiej drogi, na wysokości nie mniejszej niż 2,0 m.

Ogrodzenie

Wykonawca robót powinien przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych ogrodzić plac budowy szczelnym ogrodzeniem drewnianym lub siatką metalową umocowaną do wkopanych w grunt słupków. Wysokość ogrodzenia nie powinna być mniejsza niż 1,50 m.

W przypadku, gdy plac budowy jest rozległy i całkowite jego ogrodzenie nie jest uzasadnione z ekonomicznego punktu widzenia, należy ogrodzić miejsca składowania materiałów, elementów i wyrobów, wykonywania napraw sprzętu i robót pomocniczych np. przygotowania zbrojenia oraz plac przyobiektowy o powierzchni niezbędnej do zachowania bezpieczeństwa osób, mienia oraz pracy.

W ogrodzeniu należy wykonać oddzielne wejścia dla osób i oddzielne bramy wjazdowe, z urządzeniami zabezpieczającymi bramy przed ich samoczynnym zamykaniem się.

Budynki tymczasowe na placu budowy

Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno – sanitarne i socjalne – szatnie (na odzież roboczą i ochronną), umywalnie, jadalnie, suszarnie oraz ustępy.

Dopuszczalne jest korzystanie z istniejących na terenie budowy pomieszczeń i urządzeń higieniczno – sanitarnych inwestora, jeżeli przewiduje to zawarta umowa.

Zabrania się urządzania w jednym pomieszczeniu szatni i jadalni w przypadkach, gdy na terenie budowy, na której roboty budowlane wykonuje więcej niż 20 – pracujących.

W takim przypadku, szafki na odzież powinny być dwudzielne, zapewniające możliwość przechowywania oddzielnie odzieży roboczej i własnej.

W pomieszczeniach higieniczno – sanitarnych mogą być stosowane ławki, jako miejsca siedzące, jeżeli są one trwale przytwierdzone do podłoża.

Jadalnia powinna składać się z dwóch części:

- a) jadalni właściwej, gdzie powinno przypadać co najmniej 1,10 m<sup>2</sup> powierzchni na każdego z pracowników jednocześnie spożywających posiłek,

b) pomieszczeń do przygotowywania, wydawania napojów oraz zmywania naczyń stołowych.

W przypadku usytuowania pomieszczeń higieniczno – sanitarnych w kontenerach dopuszcza się niższą wysokość tych pomieszczeń, tj. do 2,20 m.

Oznakowanie obiektów na placu budowy

Każdy obiekt a szczególnie obiekty o określonym stopniu niebezpieczeństwa powinien być odpowiednio oznakowany. Ostrzeżenia powinny być umieszczone na tablicach ustawionych na drogach i dojściach do obiektu w odpowiedniej odległości tak, aby informacja dotarła do osób przebywających w pobliżu obiektów odpowiednio wcześniej. Zakazy dotyczące obiektów powinny być umieszczone zarówno na tablicy informacyjnej jak i przy drzwiach wejściowych do obiektu. O zmroku i w porze nocnej tablice powinny być oświetlone.

Wyposażenie placu budowy w instalacje

#### 16.6.1.1 Instalacje elektryczne

Zapotrzebowanie budowy na energię elektryczną powinno być dostosowane do:

- wielkości placu budowy
- przewidywanych do wykorzystania maszyn i urządzeń mechanicznych
- sprzętu z napędem elektrycznym
- potrzeb gospodarczych i oświetlenia pomieszczeń w obiektach, miejsc pracy i placu budowy z uwzględnieniem wielozmianowości pracy załogi

Prace związane z podłączeniem, kontrolą, konserwacją i naprawą urządzeń i instalacji elektrycznych powinny być wykonywane przez osoby posiadające wymaganymi przepisami uprawnienia.

Przy oświetlaniu placu budowy i wykonywaniu oznakowań świetlnych należy przestrzegać następujących zasad:

- miejsca pracy, drogi na placu budowy oraz dojścia powinny być w trakcie realizacji inwestycji oświetlone zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami i normami.,
- punkty świetlne powinny być tak rozmieszczone, aby zaistniała możliwość łatwego odczytania tablic i znaków ostrzegawczych oraz znaków sygnalizacyjnych ruchu,
- na placu budowy lub na drogach dojazdowych słupy z punktami świetlnymi powinny być rozmieszczone wzdłuż dróg, na ich skrzyżowaniach lub rozgałęzieniach. Na łukach dróg przy jednostronnym oświetleniu słupy z punktami świetlnymi powinny być rozmieszczone po wewnętrznej stronie łuku,
- żurawie, maszty i inne wysokie konstrukcje powinny mieć na najwyższych punktach oświetlenie sygnalizacyjne koloru czerwonego, które należy włączać po zmroku.

#### 16.6.1.2 Instalacje wodociągowe

Na budowie należy wykonać instalację wodociagową połączoną z siecią miejską lub wykonanymi na budowie lub w pobliżu ujęciami wody, zapewniającą zaopatrzenie w wodę w ilości niezbędnej na potrzeby technologiczne, gospodarcze i pitne.

W przypadku, gdy nie ma możliwości zaopatrzenia budowy w wodę, wodociagową pitną, należy wykonywać oddzielne punkty poboru wody do celów użytkowych dla ludzi i na potrzeby produkcyjne.

Zapotrzebowanie na wodę do celów ochrony przeciwpożarowej powinno być dostosowane do gęstości zabudowy placu budowy i przeznaczenia wzniesionych na nim obiektów. Zapotrzebowanie to należy uzgodnić z wojewódzką komendą straży pożarnej właściwą dla miejsca budowy.

### 16.6.1.3 Instalacje teletechniczne

Zaleca się doprowadzenie na plac budowy telefonu. Na budowach o rozległym terenie zaleca się instalowanie urządzeń radiowych, umożliwiających bezpośrednie porozumiewanie się pracowników budowy do tego upoważnionych.

## 16.7. Warunki organizacji ruchu

Drogi dojazdowe na placu budowy

Przy planowaniu i realizacji dróg dojazdowych na placu budowy należy się kierować następującymi zasadami:

- wyznaczyć główną trasę transportową, która w zależności od potrzeb będzie trasą przelotową lub o obwodzie zamkniętym,
- podkład i nawierzchnie dróg tymczasowych powinny być dostosowane do przewidywanych środków transportu oraz wielkości i masy elementów, które mają być przewożone,
- szerokości dróg powinny być następujące: przy ruchu jednokierunkowym 3,0 m (przy placach wyładunkowych 5,5 m), przy ruchu dwukierunkowym 5,5 m (przy placach wyładunkowych 8,0 m),
- odległość osi drogi dojazdowej powinna być uzależniona od rodzaju i wymiarów urządzeń podnośnych oraz usytuowania placów składowych dla elementów wielkowymiarowych,

Drogi dojazdowe w obrębie placu budowy powinny mieć utwardzoną powierzchnię, dostosowaną do środków transportowych, przewidywanych obciążeń i intensywności ruchu. Spadki podłużne nie powinny być większe niż 9 %.

Do utwardzenia nawierzchni dróg dojazdowych można stosować żwir lub tłuczeń kamienny lub prefabrykaty żelbetowe.

Drogi dojazdowe należy oznakować zgodnie z zasadami ruchu drogowego oraz ustalić i podać na tablicach informacyjnych na poszczególnych odcinkach dróg dopuszczalne maksymalne prędkości ruchu pojazdów, strefy ograniczonej prędkości, miejsca mijania i inne ważne dla bezpieczeństwa ruchu dane.

Drogi i przejścia dla pieszych oraz transportu ręcznego poziomego

Szerokość ciągu pieszego jednokierunkowego powinna wynosić, co najmniej 0,75 m, a dwukierunkowego 1,20 m.

Dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych należy wyznaczyć i oznakować miejsca postojowe na terenie budowy.

Szerokość dróg komunikacyjnych na placu budowy lub robót powinna być dostosowana do używanych środków transportowych.

Drogi i ciągi piesze na placu budowy powinny być utrzymane we właściwym stanie technicznym. Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów.

Drogi komunikacyjne dla wózków i taczek oraz pochylnie, po których dokonuje się ręcznego przenoszenia ciężarów nie powinny mieć spadków większych niż 10%.

Przejścia i strefy niebezpieczne powinny być oświetlone i oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

Przejścia o pochyleniu większym niż 15 % należy zaopatrzyć w listwy umocowane poprzecznie, w odstępach nie mniejszych niż 0,40 m lub schody o szerokości nie mniejszej niż 0,75 m, zabezpieczone, co najmniej z jednej strony balustradą. Balustrada składa się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15 m

i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,10 m. Wolną przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą należy wypełnić w sposób zabezpieczający pracowników przed upadkiem. Strefa niebezpieczna, w której istnieje zagrożenie spadania z wysokości przedmiotów, powinna być ogrodzona balustradami i oznakowana w sposób uniemożliwiający dostęp osobom postronnym. Strefa ta nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości, z której mogą spadać przedmioty, lecz nie mniej niż 6,0 m.

#### **16.8. Składowanie materiałów na placu budowy**

##### **Zasady składowania**

Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składowania materiałów i wyrobów.

Przy składowaniu materiałów w warunkach placu budowy w magazynach niestałych należy przestrzegać warunków składowania określonych w polskich normach, w świadectwach dopuszczenia materiału do stosowania w budownictwie, a w przypadku braku norm lub świadectw – wymagań określonych przez producenta.

Materiały budowlane powinny być grupowane, rozmieszczane i składowane w magazynach w zależności od ich rodzaju, ilości i częstotliwości ich przyjmowania i wydawania, sposobu opakowania oraz właściwości wytrzymałościowych i fizykomechanicznych warunkujących sposób przechowywania.

Przy grupowaniu materiałów budowlanych należy uwzględnić skutki wzajemnego oddziaływania niektórych materiałów jak np. kwasów na metale, olejów na wyroby gumowe itp.

Składowanie w magazynie tego samego gatunku i rodzaju materiałów w różnych miejscach lub w różnych warunkach jest niedozwolone.

Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewniać skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości użytkowych wskutek oddziaływania wpływów atmosferycznych lub innych przyczyn.

Składowiska materiałów, wyrobów i urządzeń technicznych należy wykonać w sposób wykluczający możliwość wywrócenia, zsunęcia, rozsunięcia się lub spadnięcia składowanych wyrobów i urządzeń.

Materiały drobnicowe powinny być ułożone w stosy o wysokości nie większej niż 2,0 m, a stosy materiałów workowanych ułożone w warstwach krzyżowo do wysokości nieprzekraczającej 10 – warstw.

Odległość stosów przy składowaniu materiałów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75 m - od ogrodzenia lub zabudowań,
- 5,00 m - od stałego stanowiska pracy.

Opieranie składowanych materiałów lub wyrobów o płoty, słupy napowietrznych linii elektroenergetycznych, konstrukcje wsporcze sieci trakcyjnej lub ściany obiektu budowlanego jest zabronione.

Wchodzenie i schodzenie ze stosu utworzonego ze składowanych materiałów lub wyrobów jest dopuszczalne przy użyciu drabiny lub schodów.

##### **Urządzenia magazynowe**

Rodzaj i liczba urządzeń magazynowych powinny być dostosowane do wielkości obrotu materiałowego w magazynie lub na placu składowym, przyjętego sposobu wykonywania prac magazynowych i wyposażenia w sprzęt.

### **16.9. Przygotowanie terenu budowy**

#### Oczyszczanie terenu

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

- wycięcie drzew i krzewów wraz z wykarczowaniem pni oraz ich usunięciem poza obręb przyszłych robót ziemnych
- oczyszczenie terenu z gruzu, kamieni i innych odpadów, znajdujących się w obrębie placu budowy,
- wykonanie robót rozbiórkowych, zasypanie dołów.

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.

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

Karczowanie drzew o wartości opałowej zaleca się wykonywać sprzętem zmechanizowanym. Karczowanie drzew oraz pni powinno być wykonywane w okresie, gdy grunt nie jest zamarznięty.

Krzewy i drzewa młode 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.

#### Zdjęcie darniny i ziemi roślinnej

Usunięcie darniny i ziemi roślinnej powinno być dokonane w granicach wyznaczonej budowli po około 1,0 m po każdej stronie.

Ziemia roślinna powinna być zgarnięta w pryzmy 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 ziemia jest mokra. Zebraną ziemię roślinną należy przechowywać w możliwie dużych pryzmach, zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem innymi rodzajami materiałów oraz przed najeżdżaniem na pryzmy pojazdów wywołującym zmiany strukturalne zebranej ziemi roślinnej.

#### 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 1/36 wysokości nasypu.

Usuwanie kamieni o dużych rozmiarach lub resztek fundamentów budowli, które utrudniają wykonanie wykopów, może być dokonane za pomocą maszyn.

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.

#### 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 stały odpływ powierzchniowych wód opadowych.

Przy wykonywaniu wykopów opaskowych otaczających wykop lub stokowych oraz wykonywanych w dnie wykopu należy sprawdzić, czy nie mogą być one 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 klinem odłamu skarpy wykopu.

Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód opadowych. W tym celu powierzchnia terenu powinna być profilowana 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.

Roboty ziemne w wykopach należy prowadzić w takiej kolejności, aby w każdej fazie robót łatwe było odprowadzenie wód opadowych i gruntowych. W tym celu stosować należy odpowiedni system rowków lub drenaży odwodnienia roboczego i ewentualnie studzienki zbiorcze z pompami. W trudniejszych warunkach projekt organizacji robót powinien przewidzieć sposób odwodnienia roboczego.

Odwodnienia wgłębne drenażami, studniami depresyjnymi, studniami chłonnymi itp. powinny być sprawdzone przed okresem projektowanej eksploatacji.

Odwodnienia wgłębne przewidziane do działania ciągłego, powinny mieć urządzenia do automatycznej sygnalizacji przerw w działaniu oraz pompy rezerwowe i dwa niezależne źródła zasilania w energię. Wymagania te muszą być bezwzględnie przestrzegane przy urządzeniach odprowadzających wody naporowe.

Efekt działania urządzeń odwodnienia powinien być sprawdzany w specjalnie do tego celu przeznaczonych piezometrach.

Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych, bez odwodnienia wgłębego jest dopuszczalne jedynie do głębokości 1,0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych w przypadku gruntów spoistych i 0,3 m w przypadku gruntów niespoistych.

Obniżenie wód gruntowych w wykopie powinno być wykonywane 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.

## **17. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn budowlanych**

### **17.1. Urządzenia pomocnicze do prac ładunkowych**

Przy wykonywaniu prac ładunkowych powinny być stosowane w zależności od potrzeb stosowane bezpieczne dla obsługi i niezawodne w użyciu urządzenia pomocnicze w postaci pomostów, stojaków, ramp, pojemników, palet itp.

Pomosty i stojaki stosowane przy przeładunkach powinny odpowiadać wymaganiom wytrzymałościowym dostosowanym do wykonywania na nich prac przeładunkowych. Dopuszczalne ich obciążenie powinno być oznakowane trwale w widocznym miejscu.

Pomosty i rampy przeznaczone do przejazdu pojazdu i sprzętu powinny być szersze o 1,2 m od gabarytu pojazdu i zabezpieczone poręczami ochronnymi oraz oznakowane maksymalną dopuszczalną prędkością pojazdów.

### **17.2. Urządzenia do transportu ręcznego**

Stosowane na budowie wózki ręczne i taczki powinny mieć konstrukcję zapewniającą ich stateczność przy pełnym załadunku oraz możliwość łatwego ich załadowania i rozładowania, a także zapewniającą możliwie najmniejszy opór jazdy. Na wózku należy umieścić napis określający jego nośność.

### **17.3. Żurawie budowlane**

Żurawie budowlane używane na placu budowy powinny być dostosowane do przewidywanych udźwignięć występujących przy montażu danego obiektu i powinny być obsługiwane w sposób ustalony w dokumentacji techniczno-ruchowej.

Każdy żuraw powinien być zaopatrzony w tablicę z oznaczeniem dopuszczalnego udźwignięcia, a jeżeli ma on udźwignięcie zmienne to na tablicy należy podać dopuszczalne udźwignięcie maksymalne w zależności od położenia wysięgnika.

W przypadku stosowania żurawi szynowych:

- Koła jezdne powinny być zaopatrzone w osłony umieszczone w odległości nie większej niż 10 mm od główki szyny,
- Żurawie powinny być zaopatrzone w zderzaki, a na końcu torów jezdnych powinny być zamontowane sprężyste odboje,
- Żurawie powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed przeciążeniem w wyłączniki krańcowe oraz automatyczną sygnalizację dźwiękową działającą w czasie ruchu żurawia oraz sygnalizację uruchamianą z kabiny operatora,
- Żurawie o napędzie elektrycznym powinny mieć ochronę przeciwporażeniową
- Złącza szyn jezdnych powinny być zbocznikowane w sposób nie utrudniający dylatacji termicznej szyny.

Kabina operatora powinna być oddzielona od maszynowni ścianą z izolacją akustyczną a drzwi kabiny powinny być pozamykane. W okresie zimowym kabina powinna być ogrzewana. Jeżeli drzwi kabiny znajdują się na wysokości 20 cm nad pomostami prowadzącymi do niej, to konieczne są schodki lub stałe drabinki z poręczami.

Lina nawijana na bęben powinna mieć taką długość, aby na najniższym położeniu haka żurawia pozostawały jeszcze na bębnie, co najmniej 3 zwoje, nie licząc odcinka niezbędnego do przymocowania liny do bębna.

Obrzeża bębna linowego powinny wystawać ponad górną warstwę nawiniętej liny na wysokość wynoszącą jedną średnicę liny a bębna łańcuchowego, co najmniej o jedną szerokość łańcucha. Bębny o wielowarstwowym nawijaniu liny lub łańcucha powinny być zaopatrzone w urządzenia zapewniające prawidłowe układanie się każdej nawijanej warstwy.

#### **17.4. Wyciągi przyściennne**

Montaż dźwigów przyściennych powinien być wykonywany zgodnie z instrukcją producenta a każdy wyciąg budowlany powinien być wyposażony w urządzenia sygnalizacyjne.

Stanowisko operatora wyciągu przyściennego powinno być tak usytuowane, aby znajdowało się w odległości nie mniejszej niż 6,00m od konstrukcji wsięgu i aby istniała możliwość obserwowania prze operatora ruchu platformy na całej wysokości wyciągu.

Nad miejscem załadunku materiałów z poziomu terenu na platformę wyciągu należy wykonać daszek ochronny, który powinien wystawać ok. 2m poza zewnętrzną krawędź platformy.

Ładunek przemieszczany na platformie wyciągu powinien być zabezpieczony przed zmianą położenia. Przy czym platformy obrotowe powinny być zabezpieczone przed samoczynnym obracaniem się oraz powinny być wyposażone w obudowę zabezpieczającą ładunek przed wypadnięciem.

Dostęp do platformy ładunkowej wyciągów przyściennych szybowych z pomostów roboczych powinien być zabezpieczony drzwiami lub, co najmniej ruchomymi zaporami o wysokości 1,10m ustawionymi w odległości ok. 0,3m od krawędzi pomostu roboczego.

#### **17.5. Narzędzia**

Narzędzia używane na budowie powinny być przystosowane do wykonywania danego rodzaju robót. I użytkowania oraz kontrolowane z instrukcją producenta.

Nie wolno używać do wykonywania robót budowlanych narzędzi uszkodzonych oraz nieodpowiadających odpowiednim normom przedmiotowym lub ustalonym dla nich warunkom technicznym.

Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym powinny być, co najmniej raz na 10 dni kontrolowane, jeżeli instrukcja producenta nie przewiduje innych terminów kontroli ich sprawności technicznej.

Wyniki kontroli narzędzi roboczych powinny być odnotowane i przechowywane przez kierownika budowy.

### **18. Wymagania dotyczące środków transportu**

Środki i urządzenia transportowe powinny być przystosowane do transportu danego rodzaju materiałów, elementów lub konstrukcji. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały, elementy lub konstrukcje w sposób wykluczający zmianę ich właściwości technicznych lub uszkodzenie.

Przemieszczenie materiałów, elementów lub konstrukcji na budowie powinno być dokonywane za pomocą taczek, wózków i żurawi lub innym urządzeniami nie powodującymi ich uszkodzenia.

Przy przewozie materiałów, elementów i konstrukcji za pomocą kolei szynowych linowych lub pochylniami o napędzie mechanicznym mają zastosowanie aktualne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznym przenoszeniu ciężarów.

### **19. Roboty ziemne (CPV: 45110000-1)**

#### **19.1. Dokumenty odniesienia**

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

PN-EN 13331-1: 2004    Systemy obudów wykopów. Część 1: Dane wyrobów

PN-EN 13331-2: 2005	Systemy obudów wykopów. Część 1: Dane wyrobów
PN-EN 1997-1:2008	Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-10736: 1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki wykonania i odbioru.

### **19.2. Dokumentacja geotechniczna**

Dokumentacja geotechniczna powinna być skontrolowana w miejscu posadowienia obiektu w celu ustalenia:

- rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych
- parametrów geotechnicznych w momencie rozpoczynania budowy
- przydatności gruntu jako materiału dla celów budowy

W trakcie budowy należy zapewnić stały nadzór geologiczny. Wyniki badań kontrolnych należy wraz ze szkicami i podjętymi decyzjami dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

### **19.3. Przydatność gruntów do wykonywania nasypów i zasypów**

Przy stosowaniu gruntów do wykonywania nasypów należy uwzględniać mechaniczne właściwości gruntów: ścisłość, wytrzymałość na ścinanie w miejscu wykonywania nasypu.

Ścisłość gruntu należy określać na podstawie badań laboratoryjnych na próbkach gruntu.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych należy sprawdzić zdolność gruntu do zmiany objętości wskutek spulchnienia i zagęszczania oraz wpływ zmian temperatury i zawilgocenia na zmianę objętości gruntu.

Grunty spoiste wydobyte z wykopu i używane następnie do zasypywania wykopów nie mogą mieć wilgotności większej niż mają one w stanie naturalnym w podłożu. Grunty nawilgocone w czasie wykonywania robót nie mogą być używane do zasypywania wykopów bez ich podsuszenia.

Nie nadają się do wbudowywania w nasyp oraz do zasypywania wykopów grunty zawierające zanieczyszczenia w postaci odpadków budowlanych: drewna, gruzu itp., grunty zawierające więcej niż 2 % zawartości cząstek organicznych oraz grunty spoiste zwarte i spoiste w stanie płynnym lub miękkoplastycznym.

### **19.4. Postępowanie przy odkryciach wykopaliskowych**

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić inwestora oraz władze konserwatorskie i przerwać roboty na obszarze znalezisk do podjęcia dalszej decyzji.

### **19.5. Roboty pomiarowe na potrzeby robót ziemnych**

Punkty pomiarowe i ich zabezpieczenie

Przed przystąpieniem do robót ziemnych kierownik budowy powinien 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 określeniem ich współrzędnych. Przyjęcie punktów pomiarowych należy odnotować w dzienniku budowy.

Stałe punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone tak, aby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie. Ochrona przyjętych punktów pomiarowych należy do wykonawcy robót.

Repery powinny być wyznaczone, co 250 m w odniesieniu do trasy robót liniowych oraz w pobliżu każdej budowli, budynku, przepustu itp.

Punkty wysokościowe należy umieszczać poza granicami projektowanej budowli a rzędne ich określać z dokładnością do 0,5 cm. Punkty wysokościowe powinny być wyznaczane na trwałym elemencie wkopanym w grunt w taki sposób, aby nie zmieniły on swojego położenia i chronione przed działaniem czynników atmosferycznych.

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

Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace geodezyjne powinny obejmować:

- Wyznaczenie w terenie w nawiązaniu do stałej osnowy geodezyjnej, roboczej osnowy realizacyjnej dostosowanej do istotnych potrzeb wykonywania robót ziemnych oraz do kształtu budowli i poszczególnych jej elementów.
- Wyznaczenie osi głównych obiektu
- Wyznaczenie w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu odpowiedniej liczby reperów wysokościowych nawiązanych do osnowy geodezyjnej.
- Wyznaczenie wymaganych nachyleń, spadków, poziomu skarp, zboczy itp.

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

Dokładność pomiarów geodezyjnych powinna być określona przed rozpoczęciem robót i wpisana do dziennika budowy.

Wyznaczanie konturów budynków i obiektów inżynierskich

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

Przy wykonywaniu wykopów pod fundamenty budynków zasadnicze linie budynków i krawędzi wykopów powinny być wytyczone na ławach ciesielskich, umocowanych trwale poza obszarem wykonywania robót ziemnych. Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego i potwierdzone protokołarnie zapisem w dzienniku budowy.

Kopia szkicu tyczenia budynku lub innego obiektu wykonywanego na placu budowy powinna się znajdować u kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego.

Wyznaczanie osi i konturów wykopów wąskoprzestrzennych

Wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych nieumocnionych lub z rozparciem należy oznaczyć w terenie przez wyznaczenie palikami ich osi i zarysów krawędzi; paliki ustawić, co 20-50 m we wszystkich załamaniach osi wykopu.

Osie wykopu i jego krawędzie mogą być wyznaczone za pomocą sznura przeciągniętego między palikami. Głębokość wykopu należy sprawdzić za pomocą niwelatora.

Wyznaczenie konturów nasypów i wykopów

#### 19.5.1.1 Wymagania ogólne

Przy zmechanizowanych metodach wykonywania robót ziemnych należy wyznaczyć tylko oś nasypu lub wykopu oraz linie podstawy skarp lub krawędzi wykopu.

Prawidłowość zarysów przewidzianych do wykonania robót ziemnych należy kontrolować na bieżąco, w miarę postępu robót.

#### 19.5.1.2 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 skarp zewnętrznych wykopu z powierzchnią terenu.

Szablony wyznaczające pochylenie skarpy powinny być ustawione po obu stronach wykopu na zewnątrz w przedłużeniu linii jego skarp; szablony te należy przedłużać stopniowo wgłąb wykopu w miarę jego wykonywania.

#### 19.5.1.3 Wyznaczanie konturów nasypów

Wyznaczanie konturów nasypów o wysokości do 1,5 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.

Geodezyjna dokumentacja powykonawcza

Po zakończeniu budowy lub jej etapu powinna być sporządzona 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.

### 19.6. Odpajanie, wydobywanie gruntu

Mechaniczne odpajanie gruntów

Do odpajania gruntów zwięzłych oraz do zrywania nawierzchni przewidzianych do usunięcia powinny być stosowane młotki pneumatyczne: lekkie, średnie i ciężkie.

W przypadkach wykonywania robót liniowych mogą być stosowane zrywarki do rozluźniania gruntów na określonej głębokość, do usuwania korzeni, krzewów i kamieni oraz do zrywania starych nawierzchni.

Przy rozluźnianiu gruntów młotkami pneumatycznymi należy przestrzegać następujących zasad:

- stosować przerwy pracy pracowników obsługujących narzędzia pneumatyczne ze względu na dużą ilość drgań oddziałujących na ludzki organizm,
- nie wolno dopuszczać do pracy narzędziami pneumatycznymi młodocianych, kobiet oraz osób chorych na reumatyzm,
- przy pracy młotem wyburzeniowym zatrudniać 2 robotników, zmieniających się co pół godziny,
- narzędzia pneumatyczne podczas pracy powinny być trzymane sprężystość za uchwyty rękami zgiętymi w łokciach, a przewód odprowadzający zużyte powietrze nie powinien być kierowany na obsługującego,
- pracownik obsługujący urządzenie powinien je tak ustawiać aby pył wytwarzany w czasie jego pracy był odwiewany przez wiatr.

Wydobywanie gruntu koparkami

Do odspajania i ładowania gruntu na środki transportowe mogą być stosowane koparki o pracy cyklicznej lub ciągłej, jedno lub wieloczerpakowe, przedsiębierne lub podsiębierne o zdolności przerobowej dostosowanej do istotnej potrzeby i wyposażenia placu budowy.

Zaleca się stosowanie:

- koparki łyżkowej przedsiębiernej do wydobywania gruntów sypkich i spoistych oraz skalistych po uprzednim ich rozdrobnieniu do wielkości brył dostosowanych do wielkości łyżki,
- zalecana pojemność łyżek: : 0,6 m<sup>3</sup> – dla gruntów ciężkich, spoistych, 0,8 m<sup>3</sup> – dla gruntów lekkich, sypkich; 1,20 m<sup>3</sup> – do załadunku lub przeładunku materiałów sypkich i gruntów pobieranych z hałdy,
- koparki łyżkowej podsiębiernej do wydobywania gruntu poniżej poziomu jej ustawienia w przypadkach, gdy ze względu na małą nośność gruntu nie można wykonywać robót koparką przedsiębierną; koparki te mogą być również stosowane do wykonywania rowów melioracyjnych, instalacyjnych, fundamentowych,
- koparki chwytakowej do wydobywania gruntów lekkich i średnich oraz torfiastych poniżej poziomu jej postawienia oraz do wykonywania głębokich wykopów fundamentowych; koparki chwytakowe mogą być stosowane również do ładowania i rozładowywania materiałów sypkich,
- 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 stosowane do wydobywania gruntów z terenów nawodnionych,
- koparki wielonaczyniowe o pracy ciągłej do urabiania gruntów luźnych i mało zwięzłych oraz do eksploatacji dużych mas materiałów sypkich; nie należy ich stosować do wykonywania robót w gruntach zamarzniętych.

Przemieszczanie gruntu ładowarkami

Do przemieszczania gruntów rozluźnionych mogą być stosowane ładowarki hydrauliczne na podwoziu gąsienicowym lub kołowym. Zaleca się łączenie pracy ładowarki z pracą spycharki.

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.

Urabianie i przemieszczanie gruntu zgarniarkami

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

Wykonywanie robót ziemnych zgarniarkami powinno się odbywać na gruntach o dobrej nośności.

Nie należy stosować zgarniarek do urabiania gruntów zamarzniętych i po długotrwałych deszczach.

Przemieszczanie gruntu zgarniarkami powinno być dokonywane po uprzednim spulchnieniu gruntu, a wszelkie przeszkody mogące spowodować uszkodzenie zgarniarki powinny być usunięte.

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

Przemieszczanie gruntu równiarkami

Równiarki mogą być stosowane do:

- Wyrównywania wszelkich skarp wykopów, nasypów oraz dokładnego profilowania budowli ziemnych,
- Wyrównywania i zgarniania gruntu w nasypach,
- Wykonywania wykopów i nasypów niskich przy niewielkich odległościach przewozu gruntu,
- Rozścielania i mieszania piasku, żwiru itp. materiałów sypkich
- Utrzymania w stanie przejezdnym dróg transportowych,
- Stabilizacji gruntów,
- Wykonywania rowów odwadniających
- Rozprowadzania gruntów roślinnych po powierzchni terenu.

### **19.7. Transport gruntu**

Wymagania przy transporcie

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

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

Wybór rodzaju transportu gruntu powinien być dostosowany do objętości mas ziemnych, odległości transportu, szybkości i pojemności środków transportowych, ukształtowania terenu, sposobu odspajania gruntu i wydajności urządzeń stosowanych od odspajania, pory roku oraz warunków atmosferycznych.

Środki transportowe pod załadunek gruntu powinny być ustawione w odległości nie mniejszej niż 2,0 m od skarpy (taczki można ustawiać w odległości mniejszej). Rozstaw środków transportowych powinien wynosić co najmniej 1,50 m.

Ze względu na sposób przemieszczania urobku gruntu może być stosowany transport ręczy lub mechaniczny.

Transport ręczny gruntu

Przerzut gruntu łopatami można dokonywać na odległość w poziomie około 3,0 m a w pionie na wysokość 1,5 m.

Przerzut gruntu taczkami powinien być dokonywany na niewielki 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.

Transport gruntu pojazdami samochodowymi

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

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



### **19.8. Zasady wykonywania wykopów, ukopów i nasypów**

#### 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 spływowe, które może powodować utrudnienia w wykonawstwie i naruszenie równowagi skarp wykopu lub zboczy.

Przy wykonywaniu robót ziemnych należy uwzględniać:

Naturalną wilgotność gruntu w złożu, jego masę oraz porowatość na podstawie wyników badań laboratoryjnych;

Niepożądane zjawisko kapilarnego podciągania wody w gruncie.

Przepuszczalność gruntu określaną wskaźnikiem przepuszczalności.

Przy wykonywaniu wykopów i nasypów należy uwzględniać działanie wody kapilarnej, która może powodować zmianę niektórych właściwości gruntów: spójności i porowatości lub powstawanie wysadzin gruntowych powodujących uszkodzenie wykonanych fundamentów lub budowli ziemnych.

#### Stateczność skarp i zboczy

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

- Wielkość obciążeń dynamicznych przekazywanych na podłoże gruntowe oraz wielkość obciążeń na grunt od wstrząsów i uderzeń urządzeń stosowanych do wykonywania robót, jakie mogą naruszać równowagę zboczy nasypów lub wykopów,
- Wartość kąta tarcia wewnętrznego i spójności gruntu w takim stopniu, aby zdolność utrzymywania się gruntów w równowadze w płaszczyznach pochyłych odpowiadała kątom tarcia dla stoku naturalnego danego gruntu;
- Wysokość skarp nasypów, wykopów i ukopów,
- Obciążenie powierzchni gruntu w pobliżu górnych krawędzi skarp, występujące w trakcie wykonywania robót.

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 boków.

W przypadku, gdy w skarpie 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 wewnętrznego gruntu.

#### Wykonywanie wykopów tymczasowych

##### **19.8.1.1 Wymagania podstawowe**

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

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

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do 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 posadowienia tych budowli należy zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli.

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

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

W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość bezpiecznego nachylenia ścian wykopu powinny być uwzględniane w szerokości wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodna przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budynku lub budowli. Przestrzeń powinna wynosić nie mniej niż 0,60 m, a w przypadku wykonywania na ścianach fundamentowych izolacji 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 30 cm z każdej strony – w przypadku układania rurociągów i drenaży a w przypadku fundamentów po 50 cm po każdej stronie.

#### 19.8.1.2 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 grubość, co najmniej:

- 15 cm przy pracy spycharkami, zgarniarkami i koparkami wielonaczyniowymi
- 20 cm przy pracy koparkami jednonaczyniowymi.

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

#### 19.8.1.3 Pochylenie skarp w wykopach

Wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia lub podparcia lub o 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, głębokość wykopu nie jest większa niż 2,0 m w skałach litych odspajanych mechanicznie, 1,0 m w rumoszach, wietrzelinach i w skałach spękanych, 1,25 m w gruntach mało spoistych i 1,5 m w gruntach spoistych.

### 19.9. Wykonywanie nasypów

W miejscu, na którym ma być wykonany nasyp, teren powinien być oczyszczony i przygotowany zgodnie z wytycznymi opisanymi w robotach przygotowawczych.

- Grunty słabe (np. torfy, namuły organiczne itp.) powinny być usunięte, a na ich miejsce powinien być nasypany i ubity grunt określony w projekcie.

- W przypadku pozostawienia gruntów słabych w podłożu nasypu powinny być przeprowadzone zabiegi zapewniające wymaganą stateczność podłoża zabiegi zapewniające wymagania stateczności podłoża
- Przygotowanie podłoża pod nasyp powinno uwzględniać projektowanie 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 przewidywanego ich położenia.
- W zależności od potrzeb urządzenia odwadniające powinny zapewniać:
  - poprawienie warunków, w jakich będzie się znajdowało podłoże w czasie eksploatacji (np. odprowadzeniem wód filtracyjnych, przyspieszenie osiadania nasypu itp.),
  - poprawienie warunków wykonania nasypu (np. dla umożliwienia pracy maszyn do robót ziemnych lub innego niezbędnego sprzętu).

Urządzenia odwadniające obejmują:

- wykonanie rowów opaskowych oraz rowów poprzecznych w podłożu pod nasypem, o przekroju i spadku zapewniającym odprowadzenie wód gruntowych i wód opadowych,
- nadanie odpowiedniego spadku powierzchni podłoża w kierunku rowów, z dostosowaniem spadku do rodzaju gruntu,
- wypełnienia rowów poprzecznych pod nasypem pospółką lub drobnym żwirem.

Lokalizacja tego typu urządzeń powinna być uzgodniona z projektantem.

- Doły w miejscu wykonywania nasypu powinny być wypełnione (zasypane) suchym gruntem ziarnistym, dobrze zagęszczonym.
- W celu zachowania warunków równowagi nasypu należy zapobiegać przedostawaniu się wody w głąb nasypu przez wykonanie np. rowów bocznych oddzielonych od podnóża skarpy ochronną odsadzką gruntu oraz przez odpowiednie ukształtowanie podłoża np. przez wcięcie stopni w podłożu gruntowym i nadanie im spadku ok. 3 do 5% w kierunku spadku terenu.

Wybór gruntu i 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.

- Przy zachowaniu niezbędnych warunków dopuszcza się stosowanie do wykonania nasypów:
  - grunty ze skał takich jak margle, wapienie, łupki pod warunkiem zabezpieczenia nasypu przed dostępem wody,
  - pyły i piaski pylaste w częściach nasypu nie znajdujących się w zasięgu wody gruntowej, wody kapilarnej, oraz wody płynącej, np. na terenach zalewowych,
  - gliny w miejscach suchych lub nieznacznie zawilgoconych w krótkotrwałych okresach, z tym, że nie należy stosować tego rodzaju gruntu do budowy wysokich nasypów.
  - lessy w miejscach suchych bez dostępu wody gruntowej.
- Do wykonywania nasypów nie należy stosować:
  - iłów i glin zwięzłych o granicy płynności większej niż 65%
  - torfów, gruntów z domieszkami rozpuszczalnymi w wodzie oraz gruntów masie szkieletu gruntowego poniżej 1600kg.
- Grunt przeznaczony do budowy nasypu powinien być w stanie powietrznosuchym i nie zmarznięty.

- Grunt, który jest przeznaczony do budowy nasypu nie powinien zawierać zanieczyszczeń i powinien być o wilgotności naturalnej, takiej jak w miejscu ukopu, którym powinien być zabezpieczony przed rozmoczeniem lub wysuszeniem,
- W przypadku, gdy grunt nie ma właściwej wilgotności, należy go nawilżyć i należy zastosować odpowiedni 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- więcej niż 5% dla gruntów sypkich i 2 - 4 % dla gruntów spoiistych.
- 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 ( $\geq 8$  m/d), w razie braku takiego gruntu górna warstwa nasypu powinna być stabilizowana na grubości, co najmniej 10cm.
- W przypadku gdy w dokumentacji technicznej nie określono rodzaju gruntów do budowy, zaleca się do budowy nasypów stosować zgodnie za poniższą tabelą – Przydatność gruntów do budowy nasypów
- Przy wykonywaniu 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.

Tab.2 –Przydatność gruntów do budowy nasypów

Miejsce położenia gruntów w nasypie	Przydatne bez zastrzeżeń	Przydatne z zastrzeżeniami	Nieprzydatne
1	2	3	4
		1.Rozdrobnione skały i materiały gruboziarniste miękkie i zwiertzałe pod warunkiem, że w materiale gruboziarnistym przestrzenie między ziarnami będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnym.	
		2. Piaski pylaste gliniaste oraz pyły piaszczyste i pyły o granicy płynności mniejszej niż 25% pod warunkiem, że będą znajdowały się w miejscach suchych i zabezpieczonych od wód gruntowych i zalewowych	
	1. Rozdrobnione skały i materiały gruboziarniste twarde i średnio twarde.	3. Gliny i ropy o granicy	1.Grunty bardzo spoieste

Miejsce położenia gruntów w nasypie	Przydatne bez zastrzeżeń	Przydatne z zastrzeżeniami	Nieprzydatne
1	2	3	4
Na dolne warstwy nasypów poniżej 1,2 m od niwelety	2. Żwiry, pospółki, pospółki gliniaste, piaski grubo -, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane	<p>płynności do 35% pod warunkiem, że będą znajdowały się miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych.</p> <p>4. Gliny zwięzłe o granicy płynności do 45% pod warunkiem, że będą zastosowane do nasypów nie wyższych niż 3m, zabezpieczonych przed nasiąkaniem.</p> <p>5. Gliny i iły o granicy płynności powyżej 45 do 60%, pod warunkiem polepszenia ich właściwości wapnem lub popiołami lotnymi</p> <p>6. Grunty o wilgotności większej niż 1,25 wilgotności optymalnej pod warunkiem ich przesuszenia.</p>	<p>o granicy płynności powyżej 60 %</p> <p>2. Grunty organiczne</p>
Na górne warstwy nasypów, do głębokości 1,2m poniżej niwelety albo pod nawierzchnię lub warstwę odcinającą	Żwiry, pospółki, pospółki gliniaste i piaski: grube średnie i drobne	Piski pylaste i gliniaste i pyły piaszczyste oraz gliny o granicy płynności poniżej 35%, jeżeli są zabezpieczone od góry warstwą gruntu stabilizowanego o grubości nie mniejszej niż 15cm	
Na warstwę mrozochronną, odcinającą	Żwiry, pospółki, pospółki gliniaste i piaski: grube średnie i drobne	Piaski pylaste i gliniaste, pyły piaszczyste, oraz gliny i iły stabilizowane cementem, wapnem lub popiołami lotnymi.	

#### Zasady rozmieszczania gruntów w nasypach

- Grunty gruboziarniste mało przepuszczalne powinny być układane w środku, grunty gruboziarniste-bliżej skarp nasypów,
- Grunty spoiste powinny być przykryte na skarpach i na koronie nasypu warstwą ochronną z gruntów sypkich o grubości warstwy nie mniejszej niż 1,0m,
- Grunty znajdujące się w nasypie nie powinny tworzyć soczewek lub warstw ułatwiających poślizg lub filtrację wody,

- Grunty ułożone obok siebie w nasypie powinny być o takim uziarnieniu, by 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 30cm powinna być pokryta warstwą żwiru, pospółki, pisku lub kruszywa łamanego nie odsiewanego zawierającego nie mniej niż 25% ziarn poniżej 2,00mm tak aby po zagęszczeniu warstwy przestrzenie między ziarnami skał zostały całkowicie wypełnione.
- Doпуска się wykonanie 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, pisku lub kruszywa łamanego nieodsianego, zawierającego 25 do 50% ziarn poniżej 2,0mm; 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:
  - grunty przepuszczalne układać w nasypie warstwami poziomymi
  - nadawać górnym powierzchnią warstw wykonanych z gruntów mało przepuszczalnych lub nie przepuszczalnych kształt dwuspadowy z obustronnym pochyleniem na zewnątrz 3 do 4%,
  - warstwy gruntów bardziej przepuszczalnych układać na całą szerokość nasypu w celu zapewnienia odpływu z nich wody przez skarpy,
  - nie dopuszczać do przemieszczania się w bryle nasypu gruntów o różnej wodoprzepuszczalności, aby uniknąć powstania 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 przy uzasadnionych technicznie właściwości techniczne gruntów w nasypach mogą być polepszane przez:
  - ulepszanie ich uziarnienia dodatkami innych gruntów,
  - dodawanie cementów, wapna, popiołów lotnych lub żużli wielkopieczowych, i staranne ich wymieszanie z gruntem,
  - dodawanie bitumitu
  - stosowanie sprawdzonych związków chemicznych,
  - zbrojenie siatkami i geotekstylami.

#### Dokładności 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 odcinki wymiarowe powinny zawierać się w granicach:
  - ± 2 - 5cm – dla rzędnej korony,
  - ± 5cm – dla szerokości korony,
  - ± 15cm – dla szerokości podstawy,

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

Wykonywanie nasypów związanych z wyrównaniem terenu

- Jeżeli zachodzi potrzeba wyrównania zagłębień terenu przy jego niwelacji, zasypywania wgłębień powinno być wykonane warstwami gruntu o grubości nie większej niż 30cm.
- Zagłębienia terenu, na którym nie są wykonywane roboty niwelacyjne, o głębokości do 0,5m mogą być zasypane gruntem uzyskanym przez zebranie warstwy wierzchniej terenu niwelowanego z wyjątkiem warstw ziemi roślinnej.
- W przypadku gdy przy niwelacji terenu zachodzi konieczność zasypywania zagłębień większych niż 0,5 m lub wyrównania terenu znajdującego się na spadku poziomym, wykonanie nasypu powinno być wykonane w sposób przewidziany dla nasypów.

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

#### **19.10. Zagęszczanie gruntów**

Grubość zagęszczanych warstw gruntu

Każda warstwa gruntu w nasypach i zasypywanych wykopach powinna być zagęszczona ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Grubość warstwy zagęszczanego gruntu nie powinna być większa niż:

- 15 cm przy zagęszczaniu ręcznym
- 20 cm przy zagęszczaniu walcami
- 40 cm przy zagęszczaniu walcamiokołowymi, wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi,
- 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.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku, gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania wynosi mniej niż 80 % wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę należy zwilżyć wodą. W przypadku, gdy wilgotność zagęszczanego gruntu jest większa niż 1,25 wilgotności optymalnej, grunt przed przystąpieniem do zagęszczania powinien być przesuszony w sposób naturalny, a w przypadkach technicznie uzasadnionych poprzez 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 badań laboratoryjnych można przyjmować wilgotność optymalną równą:

- 10 % dla piasków
- 12 % dla piasków gliniastych i glin piaszczystych
- 13 % dla glin
- 19 % dla ilów, glin ciężkich, pyłów i lessów.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  nie powinien być mniejszy niż:

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

Równomierność zagęszczania

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

- Grunt powinien być układany warstwami poziomymi o równej grubości na całej szerokości nasypu,
- Warstwa nasypanego gruntu powinna być zagęszczona na całej szerokości nasypu przy jednakowej liczbie przejść sprzęty zagęszczającego, przesuwanego od skarp ku środkowi nasypu w taki sposób, aby ślady przejść sprzętu pokrywały ślad poprzedni na szerokość 5 – 20 cm,
- W przypadku zagęszczania 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, a gdy nie jest to możliwe – uprzednie wyrównanie warstwy zagęszczonej spycharkami lub w inny sposób.

#### Wykonywanie zagęszczania

Wykonywanie zagęszczania warstw gruntów spoistych w czasie opadów atmosferycznych powinno być przerwane, po uprzednim wyrównaniu powierzchni warstwy walcem gładkim dla umożliwienia spływu wody.

Przy układaniu następnej warstwy gruntu powierzchnię gładką należy zruszyć.

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

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

Przy zagęszczaniu gruntu sprzętem mechanicznym należy przestrzegać następujących zasad:

- W przypadku zagęszczania gruntu walcami należy:
  - Zachować odległość co najmniej 50 cm przy przejeździe walca w pobliżu krawędzi nasypu,
  - Na zagęszczanej przez walec działce nie wolno wykonywać żadnych innych robót,
  - Jeżeli do wykonywania zagęszczania stosowane są więcej niż 1 walec, odległość między nimi powinna być większa niż 20 m.
- Przy zagęszczaniu zagęszczarkami:
  - Przebywanie osób postronnych w odległości mniejszej niż 5,0 m jest zabronione
  - Pracownik obsługujący zagęszczarkę powinien być przeszkolony,
  - W czasie pracy zagęszczarki otwory wylotowe powietrza nie powinny być skierowane na obsługującego zagęszczarkę.

#### 19.11. Umacnianie skarp wykopów i nasypów

##### Wymagania podstawowe

Skarpy wykopów stałych i nasypów powinny być zabezpieczone przed niszczącym działaniem wód opadowych, wiatru i mrozu.

Zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danej skarpie oraz do warunków miejscowych, jakie mogą wystąpić w miejscu znajdowania się skarpy.

Teren u podnóża skarpy i ponad skarpią powinien być dokładnie zabezpieczony przed rozmyciem wodą opadową na niezbędnej długości skarpy.



W razie potrzeby dolne części skarp nasypu narażone na niszczące działanie wody, można wzmacniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonywać z betonu układanego bezpośrednio na zboczu skarp.

W przypadku, gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpie powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe, z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych. Dno wykopu (rowu) odprowadzającego wodę powinno być wówczas umocnione w stopniu odpornym na uderzenia spływającej wody.

Obsiewanie trawą

Skarpy wykopów wykonanych w gruntach urodzajnych mogą być obsiewane trawą bez żadnych zabiegów ułatwiających rozrost wysianej trawy.

Skarpy wykopów wykonanych w gruntach drobnoziarnistych, mało spoistych i innych, na których rozrost trawy jest niemożliwy lub utrudniony, należy przed obsianiem trawą pokryć warstwą ziemi urodzajnej o grubości 5 – 10 cm. Zaleca się warstwę ziemi roślinnej lekko ubić po uprzednim rozsianiu nasion traw. Można również stosować pokrycie włókniną lub innym materiałem dla ochrony przed erozją.

Trawy wysiane na skarpe powinny być wieloletnie o drobnych, gęstych korzonkach i wytwarzać stosunkowo szybko zielony kobierzec zapobiegający niszczeniu skarpy.

Obsiewanie trawą powinno być wykonywane wiosną (do końca maja) i w razie konieczności jesienią, nie później jednak niż do końca października.

Warstwa ziemi urodzajnej i włókniny powinna być przedłużona poza górną krawędź wykopu lub nasypu na szerokość około 25 cm.

Brukowanie

Brukowanie skarp powinno być wykonywane dla zabezpieczenia dolnych części nasypów przed rozmywaniem wodą.

Bruk powinien być mrozoodporny i układany ściśle na warstwie podsypki żwirowej grubości 10-12 cm z zachowaniem wiązania spoin. Szczeliny między kamieniami powinny być wypełnione.

## **19.12. Zabezpieczenie przed destrukcyjnym działaniem wody**

Wymagania podstawowe

Wykonywane roboty, obiekty lub budowle ziemne należy zabezpieczyć przed destrukcyjnym działaniem wody przez:

- ujęcie i odprowadzenie wód powierzchniowych napływających w miejsce wykonywanych robót,
  - wykonanie odpowiednich odwodnień wgłębnych na czas wykonywania robót ziemnych lub na stałe.
- Dobór i zdolność do odprowadzenia wody przyjętymi systemami odwodnienia należy określać na podstawie obliczeń hydrogeologicznych.

Odprowadzanie wody rowami

Odprowadzenie 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 nie powinien być mniejszy niż 0,2 %. Spadek dna rowu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu i chronionych robót ziemnych lub obiektów.

Tab.3- Maksymalne spadki dna rowów odwadniających

**ROWY O NIE UMOCNIONYCH SKARPACH I DNIE**

L.p.	GRUNTY	Max spadek dna
1	piaszczyste	1,5 %
2	piaszczysto-gliniaste i pylaste	2,0 %
3	gliniaste i ilaste	3,0 %
4	skaliste	10 %

**ROWY O UMOCNIONYCH SKARPACH I DNIE**

L.p.	RODZAJ UMOCNINIENIA	Max spadek dna
1	darnina	3,0 %
2	faszyna	4,0 %
3	bruk na sucho	6,0 %
4	bruk na podsypce cementowo-piaskowej z wypełnieniem spoin zaprawą cementową	15 %

### 19.13. Kontrola wykonywania robót ziemnych

#### Badanie gruntów

Wykonawca robót powinien zapewnić stałą obsługę geologiczną na placu budowy. Konieczne są badania gruntu przed przystąpieniem do robót ziemnych i niezależnie od posiadanej dokumentacji geotechnicznej w celu określenia rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych.

Z przeprowadzonych na terenie budowy badań należy spisać protokół i porównać z projektem, a protokół dołączyć do dziennika budowy.

#### Sprawdzanie wykonywania robót

- Sprawdzenie dokumentacji technicznej polega na sprawdzeniu jej kompletności i stwierdzeniu, czy na jej podstawie można wykonać dane roboty ziemne lub budowlę ziemną.
- Sprawdzenie robót pomiarowych polega na skontrolowaniu spełnienia wymagań określonych w podpunkcie 10.5 z wynikami badań w terenie.

Sprawdzenie należy dokonać wg następujących zasad:

- wytyczenie osi trasy dróg na palcu budowy lub dojazdowych należy sprawdzać w miejscach załamania pionowych niwelety i krzywiznach w poziomie oraz co 200m na prostej
- punkty wysokościowe powinny być sprawdzane niwelatorem
- lokalizację budynków lub obiektów inżynierskich należy sprawdzać taśmą i pomiarem niwelacyjnym z dokładnością do 5mm na każdym obiekcie oddzielnie,
- wyznaczenie konturów nasypów i wykopów należy sprawdzać taśmą i szablonem z poziomą, co najmniej w 3 miejscach na 1 km w przypadku wykonywania robót liniowych, i co najmniej po brzegach i w środku wykopu przeznaczonego do posadowienia budynku lub innego obiektu inżynierskiego
- Sprawdzenie prac przygotowawczych polega na skontrolowaniu zgodności ich z wykonaniem z podpunktem 7.6. Kontrolą należy objąć następujące prace: oczyszczenie terenu, zdjęcie darniny i ziemi urodzajnej i ich zmagazynowanie, usunięcie kamieni i gruntu o małej nośności, wykonanie odwodnienia w miejscu wykonywania robót ziemnych, zabezpieczenie przed urwiskami gruntu oraz stan dróg dojazdowych do placu budowy i miejsca wykonywania robót ziemnych.

- Sprawdzenie wykonania wykopów i ukopów polega na skontrolowaniu przede wszystkim: zabezpieczeń stateczności skarp, wykopów. Rozparcie i podparcie ścian wykopów pod fundamenty budowli lub ułożenie albo wykonanie urządzeń poziomych, prawidłowość odwodnienia wykop oraz dokładność wykonania wykopu (usytuowanie, wykończenie, naruszenie naturalnej struktury gruntu w miejscu posadowienia budynku lub obiektu inżynierskiego itp.). W przypadku sprawdzania ukopu należy określić: zgodność rodzaju gruntu w ukopie z dokumentacją geotechniczną, zachowanie stanu równowagi zboczy, stan odwodnienia oraz uporządkowanie terenu wokół ukopu.
- Sprawdzanie wykonania nasypu polega na szczególnym zwróceniu uwagi na: jakość gruntów wbudowanych w nasyp, prawidłowość wykonania poszczególnych warstw gruntu oraz dokładność zagęszczenia poszczególnych warstw. W szczególności należy sprawdzić: przydatność wbudowanych gruntów do wykonania nasypu prawidłowość rozmieszczenia poszczególnych gruntów w nasypie ich odwodnienie, oraz skontrolować zagęszczenie gruntu metodą wskaźnika zagęszczania gruntu lub metodą porównania modułów odkształcenia.
- Sprawdzenie zabezpieczeń wykonanych robót ziemnych przed napływem wody polega na zwróceniu uwagi na właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych oraz występowanie, ujęcie i odprowadzenie wycieków 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.

#### Odbiór wykonanych robót ziemnych (odbiór końcowy)

- Sprawdzanie i odbiór robót ziemnych powinny być dokonywane na podstawie wytycznych zgodnie z wymaganiami w podpunktach 10.13.1 i 10.13.2 i kontroli dokumentacji zawierającej:
  - dziennik badań i pomiarów wraz z naniesionymi punktami kontrolnymi (szkice)
  - zestawienie wyników badań jakościowych i laboratoryjnych wraz protokołami sprawdzeń
  - robocze orzeczenia jakościowe,
  - analizę wyników badań wraz z wnioskami,
  - aktualną dokumentację rysunkową wraz niezbędnymi przekrojami,
  - 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 porzeczne i pionowe powinny być wykonane w tych miejscach, w których kontrolowane były wymiary i nachylenia skarp oraz spadki.
- 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, przygotowanie terenu,

urządzenia odwadniające znajdujące się w nasypie, zgęszczenie poszczególnych warstw gruntów itp.). Odbioru częściowego należy do końca przed przystąpieniem do następnej fazy (części robót ziemnych)

## **VI. WZNOSZENIE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH (CPV: 45200000-9)**

### **20. Roboty fundamentowe (CPV: 45262210-6)**

#### **20.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z infrastrukturą techniczną

Specyfikacja techniczna (ST) jest dokumentem pomocniczym w postępowaniu przetargowym oraz przy zlecaniu, realizacji i odbiorze robót wymienionych.

#### **20.2. Dokumenty odniesienia**

- Dokumentacja projektowa
- PN-EN 206-1: 2003           Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 480-4: 1999           Domieszki do betonu, zaprawy, zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
- PN-EN 12350-1: 2001        Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobierania próbek.
- PN-EN 12350-2: 2001        Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badania konsystencji metodą opadu stożka.
- PN-EN 12350-3: 2001        Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badania konsystencji metodą Vebe.
- PN-EN 12350-4: 2001        Badania mieszanki betonowej. Część 4: Badania konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności.
- PN-EN 12350-5: 2001        Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badania konsystencji metodą stolika rozplywowego.
- PN-EN 12350-6: 2001        Badania mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość.
- PN-EN 12350-7: 2001        Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badania zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
- Aprobaty techniczne

#### **20.3. Wymagania dotyczące posadowienia**

- Fundamenty bezpośrednie, np. stopy, ławy, ruszty, płyty fundamentowe, fundamenty blokowe, wykonane jako monolityczne lub z elementów prefabrykowanych, powinny przekazywać obciążenie na grunt całą powierzchnia podstawy. Fundamenty te w przypadku posadowienia na gruntach słabych lub wymagających wymiany, powinny być wykonane w warstwie pośredniej betonu o niskiej wytrzymałości lub gruntów sypkich (żwiru, pospółki, piasku) ubitych ręcznie lub mechanicznie do wymaganego projektu współczynnika zagęszczenia.
- Fundamenty pośrednie powinny być wykonane w taki sposób, aby przekazywanie obciążeń na grunt było dokonywane za pośrednictwem elementów umieszczonej w gruncie na odpowiedniej głębokości ( pale żelbetowe wbijane w grunt lub formowane w gruncie, pale drewniane w przypadkach technicznie uzasadnionych studnie itd.) z tym że górne części elementów

znajdujących się w gruncie powinny być połączone ze sobą za pomocą ław, płyt lub rusztów żelbetonowych wieńczących głowice tych elementów.

- Wykonanie posadowień budowli powinno zapewnić wymagany stopień bezpieczeństwa budowli i powinno być tak realizowane aby nie powodowało szkodliwych jej odkształceń, jakie mogą powstać w skutek zmian zachodzących w gruncie w trakcie wykonywania robót, lub przekroczenia nośności gruntu (wypieranie gruntu spod fundamentu).
- W przypadku posadowienia budowli na zboczach, jeżeli nie była wcześniej opracowana opinia geotechniczna, należy przed przystąpieniem do robót fundamentowych sprawdzić nie tylko wytrzymałość gruntu w poziomie posadowienia, ale i stateczność treny otaczającego obiekt.
- W przypadku, gdy zwierciadło wody gruntowej może znajdować się wyżej niż posadzka w podziemnych pomieszczeniach obiektu, należy uwzględnić sposób ochrony tych pomieszczeń przed zalaniem wodą  
I na okres wykonania fundamentów obniżyć dno niezbędnego poziomu zwierciadła wody gruntowej; metoda obniżenia wody w wykopie powinna być dostosowana do danego rodzaju gruntów i nie powinna powodować naruszania ich naturalnej struktury oraz zmniejszania nośności gruntów, zwłaszcza pod fundamentami przyległych obiektów budowlanych.

#### **20.4. Podłoże pod fundamenty**

- Wykopy pod fundamenty należy wykonać w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu rodzimego poniżej podstawy fundamentu.
- Przed rozpoczęciem robót fundamentowych należy sprawdzić stan podłoża w sposób przewidziany do badania gruntów metodami polowymi. W zależności od otrzymanych wyników badania należy sprawdzić aktualność lub skorygować projekt techniczny fundamentów.
- Jeżeli zachodzi konieczność wyrównania podłoża do projektowanego poziomu posadowienia (np. wskutek przekopania albo usunięcia słabego gruntu), można stosować podsypkę piaskowo-żwirową lub chudy beton. Warstwa betonu nie powinna być grubsza od 1/4 szerokości fundamentu. W razie konieczności zastosowania grubszej warstwy należy - w porozumieniu z nadzorem autorskim (projektantem obiektu) — sprawdzić, czy nie spowoduje ona nadmiernych różnic w osiadaniu poszczególnych fragmentów fundamentów.
- Wyrównanie podłoża pod stopę fundamentową podsypką piaskowo-żwirową powinno być wykonywane z czystego piasku o uziarnieniu średnim lub grubym albo z pospółki piaskowej lub żwiru.
- W przypadku, gdy grubość podsypki jest większa niż 20 cm, należy piasek układać warstwami i zagęścić. Wilgotność podsypki podczas zagęszczania przez ubijanie powinna być taka, aby umożliwione było skuteczne jej zagęszczenie bez pojawienia się wody na jej powierzchni.
- W przypadku fundamentu na podłożu gruntowym plastycznym należy górną warstwę podłoża o grubości 10 cm usunąć i zastąpić podsypką piaskową lub betonem jednofrakcyjnym, które ułatwiają zespolenie i usztywnienie podłoża pod fundamentem.
- W razie konieczności wykonania fundamentów na gruntach lessowych o strukturze nietrwałej należy podłoże zwilżyć i wtłoczyć w nie warstwę żwiru lub tłucznia na grubość ok. 5 - 10 cm, a na niej ułożyć warstwę chudego betonu o grubości 10—15 cm. Ponadto podłoże to należy

zabezpieczyć na całej powierzchni dna wykopu przed napływem wód opadowych i powierzchniowych.

#### **20.5. Zagęszczanie podłoża pod fundamenty**

- Zagęszczać należy warstwę pośrednią podłoża, ułożoną:
  - bądź w miejsce wymienionego gruntu słabego, na której ma być wykonany fundament,
  - bądź w przypadku wyrównania powstałego przekopu poniżej przewidzianego poziomu posadowienia obiektu.
- Grubość warstwy zagęszczonego gruntu powinna być określona doświadczalnie, tj. dostosowana odpowiednio do przyjętej metody oraz do sprzętu użytego do zagęszczenia. Przy próbnym zagęszczaniu danego rodzaju gruntu należy określić:
  - wilgotność optymalną gruntu w dostosowaniu do sprzętu przewidzianego do zagęszczania,
  - maksymalną grubość warstwy zagęszczanej,
  - najmniejszą liczbę przejść wybranym rodzajem sprzętu dla uzyskania" wymaganego stopnia zagęszczenia gruntu.
- Grubość warstwy zagęszczanego gruntu nie powinna być większa niż:
  - 15 cm przy zagęszczaniu ręcznym,
  - 20 cm - przy zagęszczaniu walcami,
  - 40 cm -przy zagęszczaniu walcami okółkowanymi lub wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi.
- Wilgotność zagęszczanego gruntu powinna być zbliżona do optymalnej. W szczególności, gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczanego wynosi mniej niż 80°/o wilgotności optymalnej, zagęszczoną warstwę gruntu należy zwilżyć wodą; natomiast, gdy wilgotność gruntu jest większa niż 1,25 wilgotności optymalnej, grunt przeznaczony do zagęszczenia powinien być przesuszony w sposób naturalny lub — w przypadkach technicznie i ekonomicznie uzasadnionych - w sposób sztuczny przez dodanie mielonego -wapna palonego, wapna hydratyzowanego lub popiołów lotnych,
- Wilgotność optymalna oraz maksymalna gęstość objętościowa gruntu powinny być wyznaczone laboratoryjnie. W przypadku niemożności dokonania oznaczeń laboratoryjnych wielkość optymalną gruntów na potrzeby ich zagęszczania można przyjmować:
  - 10% dla piasków,
  - 12% dla piasków gliniastych,
  - 10-12% dla pospólek.
- Zagęszczenie warstwy pośredniej gruntu powinno być wykonane możliwie szybko, bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonania fundamentu tak, aby nie nastąpiło nadmierne przesuszenie lub zawilgocenie.

#### **20.6. Ławy fundamentowe**

- Ławy, zależnie od usytuowania budynku, mogą być symetryczne lub niesymetryczne (np. przy ścianie sąsiada).
- Jeżeli ławy ścian budynków nie pracują w kierunku podłużnym na zginanie, a podłoże gruntowe jest jednorodne, to mogą być wykonywane z kamienia łamanego, cegły lub betonu. Jeżeli występuje

podłużne zginanie łąwy, to należy ją wykonać z betonu wzmocnionego podłużnymi wkładkami stalowymi. W szczególności zbrojenie podłużne łąw należy stosować przy spodziewanych nieznacznych różnicach w osiadaniu poszczególnych części fundamentu, wynikłych z powodu różnej ścisłości podłoża gruntowego pod długimi łąwami.

- Ławy murowane z cegły lub kamienia mogą być wykonywane pod niskie obiekty (do 3 kondygnacji) i w zasadzie mające poziom posadowienia powyżej poziomu wody gruntowej. W przypadku możliwości pojawienia się wody gruntowej ławy tego rodzaju powinny być zabezpieczone przed agresywnym jej działaniem izolacją wodochronną. Rodzaj i sposób wykonania izolacji wodochronnej powinny być dostosowane do warunków geo- i hydrotechnicznych w danym terenie oraz jednoznacznie określone w projekcie.
- Ławy z kamienia powinny być murowane na zaprawie cementowej. Mogą być o ścianach bocznych pionowych lub poszerzanych ku dołowi przez wykonanie odsadzek lub pochyłej powierzchni bocznej. Poziome wymiary odsadzek nie powinny być większe od 10 cm. Pochylenie ławy powinno spełniać warunek  $h : s \geq 2$ . W ławach niesymetrycznych  $s ; h \geq 0,5$ . Ławy kamienne należy poszerzyć u góry o 5—10 cm w celu umożliwienia wyrównania ewentualnych niedokładności powstałych przy ich wykonaniu w wąskoprzestrzennym wykopie.
- Ławy z cegły powinny być wykonane z odsadzkami, co dwie warstwy cegieł (ok. 15 cm), przy czym dolna część ławy przylegająca do gruntu powinna być wykonana co najmniej z 4 warstw cegieł. Przy symetrycznym obustronnym poszerzeniu ławy szerokość odsadzek powinna wynosić 1/4 cegły (ok. 6,5 cm). Przy poszerzeniu jednostronnym odsadzka może wynosić 1/2 cegły. Ogólne pochylenie przy ławach ceglanych należy dostosować do rodzaju użytej zaprawy i powinno wynosić przy zaprawie cementowo-wapiennej i cementowej  $h : s \geq 2$ . W przypadku ław poszerzonych jednostronnie poszerzenie nie powinno przekraczać połowy grubości muru budynku stojącego na ławie ( $s : b < 0,5$ ).
- Ławy betonowe i ławy żelbetowe powinny być wykonywane wtedy, gdy stosowanie ław z innego rodzaju materiałów jest nieekonomiczne lub technicznie niewskazane oraz gdy fundament znajduje się poniżej poziomu wody gruntowej.
- Ławy żelbetowe powinny być wykonywane w przypadkach:
  - występowania niejednorodnego gruntu w podłożu i możliwości wystąpienia nierównomiernego osiadania fundamentu pod ciężarem obiektu budowlanego,
  - stosowania ław ciągłych pod rzędy słupów
  - posadowienia obiektu w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli.
- Ławy betonowe i żelbetowe symetryczne lub niesymetryczne mogą być o przekroju prostokątnym, a przy grubości ławy większej niż 50 cm mogą mieć ścięte górne narożniki. Pochylenie bocznych krawędzi ław przyjmuje się zazwyczaj 1:1 do 1: 1,5, przy czym stosunek  $h : s$  - pochylenia skosu krawędzi - powinien być tak dobrany, aby naprężenia rozciągające przy zginaniu poprzecznym odsadzki nie przekroczyły granicznej wytrzymałości obliczeniowej dla konstrukcji z betonu. Gdy  $h : s$  jest mniejsza od 1, to:
  - należy szerokość odsadzek (występów) ław zbroić zgodnie z wynikami obliczeń statycznych jak wsporniki pracujące na zginanie,
  - zbrojenie podłużne ław żelbetowych oraz zbrojenie innych rodzajów fundamentów bezpośrednich powinno być wykonane z prętów stalowych o średnicy nie mniejszej niż 12 mm,



a średnica strzemion nie powinna być mniejsza niż 6 mm; otulenie prętów zbrojeniowych betonem powinno wynosić, co najmniej 5cm.

- Żelbetowe fundamenty bezpośrednie należy wykonywać na uprzednio ułożonej warstwie dobrze ubitego chudego betonu (np. klasy B 7,5) o wilgotnej konsystencji. Grubość warstwy chudego betonu powinna wynosić, co najmniej 6 cm.
- Świeżo ułożoną mieszankę betonową w fundamentach bezpośrednich należy chronić przed wstrząsami oraz uderzeniami, przez co najmniej 36 godz. od zakończenia betonowania w warunkach, gdy temperatura otoczenia nie spadła poniżej +10°C. W przypadkach wystąpienia niższej temperatury, czas ochrony betonu w okresie jego wiązania i twardnienia należy przedłużyć do czasu uzyskania przez beton, co najmniej.

### **20.7. Odbiór fundamentów bezpośrednich**

#### Odbiór podłoża

- Rozpoczęcie robót fundamentowych może nastąpić dopiero po odbiorze podłoża
- Odbioru podłoża dokonuje się bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów, aby w okresie między odbiorem podłoża a wykonaniem fundamentów nie mógł się zmienić stan gruntów w podłożu, np. wskutek zawilgocenia wodami opadowymi.
- Odbiór podłoża przeprowadza się przed ułożeniem podsypki piaskowo-żwirowej, chudego betonu oraz innych warstw izolacyjnych lub wyrównawczych. Odbiór podsypki piaskowo-żwirowej oraz innych warstw wyrównawczych przeprowadza się dodatkowo po ich ułożeniu.
- Odbiór podłoża polega na sprawdzeniu: zgodności warunków wodno-gruntowych w podłożu z danymi zawartymi w dokumentacji geotechnicznej lub geologiczno-inżynierskiej, wyników badań przydatności gruntów (z danymi dokumentacji geologiczno-inżynierskiej) i z danymi dokumentacji technicznej.
- Odbioru podłoża należy dokonywać komisyjnie. W trudniejszych przypadkach powinien brać udział w komisji projektant dokumentacji geologiczno-inżynierskiej.
- Protokół odbioru podłoża powinien zawierać dokładne wyniki badań podłoża gruntowego.
- Przy sprawdzaniu stanów gruntów w podłożu należy stosować makroskopowe metody badań gruntów, zgodne z aktualnie obowiązującymi normami. Badania laboratoryjne gruntów wg obowiązujących norm mogą być przeprowadzane w przypadkach, gdy właściwości techniczne gruntów nie odpowiadają warunkom projektu.
- Sprawdzenie stanu gruntów w podłożu należy przeprowadzać do głębokości 1 m od poziomu posadowienia. W przypadku, gdy na tej głębokości występują grunty słabsze, niż to przyjęto w dokumentacji technicznej, należy przeprowadzić głębsze badania całej warstwy słabszej, aż do głębokości równej szerokości fundamentów, jeżeli ich szerokość wynosi mniej niż 2,5 m. Badania te należy wykonywać wówczas zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi.
- Do robót fundamentowych można przystąpić po odbiorze podłoża pod fundament, co powinno być stwierdzone w protokole odbioru oraz zapisem w dzienniku robót. W przypadku, gdy zgłoszono zastrzeżenia, wykonywanie dalszych robót fundamentowych może mieć miejsce dopiero po przedłożeniu przez inwestora zaktualizowanej dokumentacji technicznej danego fundamentu.

#### Odbiór innych robót

- Odbiór robót towarzyszących, np. instalacyjnych, przeprowadza się zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru tych robót, przy czym należy dodatkowo sprawdzić, czy roboty te nie wywarły ujemnego wpływu na fundamentowanie danej budowli.
- Odbioru zasypki wykopu obok fundamentów dokonuje się na podstawie wyników doraźnych badań jej zagęszczania przeprowadzonych podczas wykonywania tych robót oraz sporządzonych protokółów z odbioru robót zanikających.
- Stan odwodnienia podłoża należy sprawdzać w ciągu całego czasu trwania robót fundamentowych.

#### Odbiór fundamentów

- Odbiór fundamentów polega na sprawdzeniu: prawidłowości ich usytuowania w planie. Poziomu posadowienia zgodnie z dokumentacją techniczną, prawidłowości wykonania robót ciesielskich, zbrojarskich, betonowych, żelbetowych, murowych i izolacyjnych. Odbiór tych robót powinien być dokonywany sukcesywnie. Wyniki odbioru powinny być zapisane w protokołach odbioru robót zanikających.
- W przypadku budowli wysokich, a także innych budowli, gdy w czasie robót fundamentowych występowały zjawiska mogące mieć ujemny wpływ na stateczność budowli, należy w ich konstrukcji umieścić repery i mierzyć osiadanie budowli przez cały czas budowy. Przy odbiorze całej budowli należy sprawdzić, czy zmierzone osiadania nie są za duże w porównaniu z wyznaczonymi w projekcie.
- W przypadku budynków, które wymagają obserwacji osiadań, należy przy każdym odbiorze częściowych robót budowlanych sprawdzać stan założonych reperów i wyniki obserwacji osiadań oraz porównywać je z osiadaniami dopuszczalnymi.
- Przy odbiorze fundamentów w zakresie tolerancji wymiarów, jeżeli nie zostały one określone bardziej szczegółowo w niniejszym rozdziale, obowiązują warunki podane w innych rozdziałach dla danego rodzaju robót budowlanych.
- Odchylenia w poziomach spodu konstrukcji fundamentowych nie powinny być większe niż 5cm.
- Odchylenia w poziomach wierzchu konstrukcji fundamentowych nie powinny być większe niż 2cm. Przy fundamentach służących jako oparcie słupów żelbetowych prefabrykowanych oraz elementów wielkowymiarowych odchylenia te nie mogą być większe niż 0,5cm.
- Odchylenia w usytuowaniu osi fundamentów w planie nie mogą przekraczać podanych w projekcie.

## **21. Przygotowania i montaż zbrojenia (CPV: 45262310-7)**

### **21.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z infrastrukturą techniczną

### **21.2. Dokumenty odniesienia**

- Dokumentacja projektowa
- PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
- PN-ISO 6935-1/AK:1998 Stal do zbrojenia betonu.
- IDT-ISO 6935-2:1991 Pręty żebrowane.

- PN-H 93220: 2006
- PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-H-84023-06/A1:1996 Stal ogólnego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- PN-H-04408 Metale. Technologiczna próba zginania.
- PN-EN 10002-1 + AC1: 1998 Metale: Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia.
- PN-EN 1992 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu

### **21.3. Określenia podstawowe**

Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym o średnicy do 40 mm

Zbrojenie sprężające – zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny

### **21.4. Stal zbrojeniowa**

Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi stosować stal klas i gatunków podanych w dokumentacji projektowej, AIIIIN, gatunku np. B500SP oraz stal klasy A0, gatunku St-0S

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe żebrowane ze stali gatunku B500SP o następujących parametrach:

- charakterystyczna granica plastyczności  $f_{yk} = 500$  MPa
- obliczeniowa granica plastyczności  $f_{yd} = 420$  MPa
- klasa ciągliwości: C

Pręty okrągłe gładkie ze stali gatunku St0S-b wg normy PN-H-84023 o następujących parametrach:

- granica plastyczności  $R_{e,min} = 220$  MPa
- wytrzymałość na rozciąganie  $R_{m,min} = 310$  MPa
- min wydłużenie 22 %
- zginanie do kąta 180° (brak rys i pęknięć)

**Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań. Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są jamy osadowe, rozwarstwienia, pęknięcia widoczne gołym okiem.**

Wymagania przy odbiorze

Przy odbiorze partii stali zbrojeniowej należy sprawdzić jej zgodność z zamówieniem (wymiary, geometrię, uźebrowania, średnicę), wygląd zewnętrzny oraz prostoliniowość prętów. Szczególną uwagę należy zwrócić na zgodność cechowania z dokumentem odniesienia określonym w dostarczonych wraz ze stalą dokumentach oraz na zgodność właściwości wygadanych w dokumentacji projektowej z podanymi w dokumencie odniesienia, dotyczącymi spawalności stali i jej przydatności do zbrojenia.

### **21.5. Drut montażowy**

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego.

### **21.6. Podkładki dystansowe**

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych wyłącznie z betonu. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów.

### **21.7. Sprzęt**

Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach budowlanych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prościarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne, posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP, jak przykładowo osłony zębatych i pasowanych urządzeń mechanicznych. Miejsca i elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

### **21.8. Transport**

Pręty zbrojeniowe powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

### **21.9. Wykonywanie robót**

Organizacja robót

Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego projekt organizacji budowy i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

Przygotowanie zbrojenia

#### **21.9.1.1 Montaż zbrojenia**

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-91/5-10042, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z dokumentacją projektową.

#### **21.9.1.2 Czyszczenie prętów**

Pręty przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zedry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszczać należy ręcznie szczotkami drucianymi lub mechanicznie bądź też poprzez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów.

Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

#### **21.9.1.3 Prostowanie prętów**

Dopuszcza się prostowanie prętów zbrojeniowych za pomocą kluczy, młotków, ścianek. Dopuszczalna wielkość odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

#### 21.9.1.4 Cięcie prętów

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzanie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

#### 21.9.1.5 Odgięcia, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 23 normy PN-S-10042. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można w nim położyć spoinę wynosi 10d dla stali A-III i A-II lub 5d dla stali A-I. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d \leq 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

W miejscach zagięć i załamań konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie Pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą, co najmniej 20d.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Przy odbiorze haków i odgięć prętów należy zwrócić szczególną uwagę na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

### 21.10. Montaż zbrojenia

Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcji można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy.

Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zablokowanej, oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić, co najmniej:

- 7,5 cm dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych bez podkładu betonowego
- 4,0 cm dla zbrojenia głównego fundamentów na podkładzie betonowym
- 5,0 cm dla prętów głównych lekkich podpór i pali

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

Montowanie zbrojenia

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w dokumentacji projektowej.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm, przy średnicach większych należy stosować drut wiązałkowy o średnicy 1,5 mm.

W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami, a pozostałych prętów – na przemian.

### 21.11. Kontrola jakości robót

Wymagania

Kontrola jakości robót wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi wyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę należy sprawdzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem,
- sprawdzenie stanu wg normy PN-H-93220: 2006,
- próba rozciągania wg normy PN-EN 10002-1 + AC1:1998,
- próba zginania na zimno wg normy PN-H-04408.

Do badania należy pobrać minimum 3 próbki z każdego kręgu lub wiązki. Próbki należy pobrać z różnych miejsc kręgu. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie, jeżeli wszystkie badania przy odbiorze dadzą wynik pozytywny wynik.

Tolerancje wymiarowe

Tolerancje w zakresie usytuowania prętów:

- otulenie wkładek wg projektu zwiększone maksymalnie 5 mm, nie przewiduje się zmniejszenia otulenia,
- rozstaw prętów w świetle: 10 mm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji:  $\pm 10$  mm,
- długość pręta między odgięciami:  $\pm 10$  mm,
- miejscowe wykrzywienie:  $\pm 5$  mm.

Poprzeczki pod kabel należy wykonywać z dokładnością  $\pm 1$  mm (wzajemne odległości mierzone w przekroju poprzecznym).

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby w tym pręcie,
- różnica w rozstawie między prętami głównymi nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- różnice w rozstawie strzemiona nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

### 21.12. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest kilogram. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia, tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową (kg/m). Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

### 21.13. Odbiór robót

Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Roboty powinny być wykonane z dokumentacją projektową i ST oraz pisemnymi poleceniami inspektora nadzoru.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

#### 21.13.1.1 Dokumenty i dane

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są pisemne stwierdzenie inspektora nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

#### 21.13.1.2 Zakres robót

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia inspektora nadzoru w dzienniku budowy.

#### 21.13.1.3 Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu inspektora nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia inspektora nadzoru na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z dokumentacją projektową,
- zgodności z dokumentacją projektową liczby prętów w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

## 22. Betonowanie (CPV: 45262300-4)

### 22.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z infrastrukturą techniczną

Specyfikacja techniczna (ST) jest dokumentem pomocniczym w postępowaniu przetargowym oraz przy zlecaniu, realizacji i odbiorze robót wymienionych.

### 22.2. Określenie podstawowe

**Beton zwykły** – beton o gęstości powyżej 1,8 t/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych. **Mieszanka betonowa** – mieszanka wszystkich składników przed związaniem betonu.

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

**Zaprawa** – mieszanka cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

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

**Stopień wodoszczelności** – symbol literowo-liczbowy (np. W8) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody. Liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**Stopień mrozoodporności** – symbol literowo-liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działania mrozu. Liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**Klasa betonu** – symbol literowo-liczbowy (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Liczba po literze C oznacza wytrzymałość charakterystyczną w MPa; 25 – wytrzymałość charakterystyczna w MPa przy ściskaniu próbki walcowej o średnicy 15 cm i wysokości 30 cm, 30 – wytrzymałość charakterystyczna w MPa przy ściskaniu próbki sześciiennej o wymiarach boków 15 x 15 x 15 cm. Wytrzymałość charakterystyczna betonu na ściskanie C – wytrzymałość (zapewniona z 95-proc. prawdopodobieństwem) uzyskania w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z normą PN-EN 12390-3:2009.

### **22.3. Materiały**

Cement – wygadania i badania

Do wykonania betonów klasy C8/10 i wyższych powinien być stosowany cement portlandzki CEM I do CEM V klasy 32,5 ; 42,5 ; 52,5 spełniający wymagania PN-EN 197-1:2002. Te trzy klasy dzielą się w zależności od swej wytrzymałości wczesnej na cement o normalnej wytrzymałości wczesnej (oznaczenie symbolem N) – 32,5 N – 42,5 N – 52,5 N oraz na cement o wysokiej wytrzymałości wczesnej (oznaczenie symbolem R) – 32R – 42,5R – 52,5R. Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1:2002. Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą: – oznaczenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1, – oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3, 196-3+A1:2009, – oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3, 196-3+A1:2009, – sprawdzenie zawartości grudek cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Kruszywo

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się. Kruszywa grube powinny spełniać wymagania norm PN-EN 932 oraz PN-EN 933. W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny. W kruszywie grubszym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż: – 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu betonowego, – 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania. Do betonów klas C25/30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm. Piasek powinien spełniać następujące wymagania: – zawartość pyłów mineralnych – do 1,5%, – reaktywność alkaliczna z cementem określona wg normy PN-EN 480-12:2006(u) – 480-12:2008 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%, – zawartość związków siarki – do 0,2%, – zawartość zanieczyszczeń obcych – do 0,25%, – zawartość zanieczyszczeń organicznych – nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej, – w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom obejmującym: – oznaczenie składu ziarnowego wg normy PN-EN 933-1:2000 lub PN-EN 933-2:1999, – oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg normy PN-EN 933-7:2000, – oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się podobnie, jak zawartość zanieczyszczeń obcych, – oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg normy PN-EN 933-8:2001, PN-



EN 933-9:2001 lub PN-EN 933-10:2002 - 933-9:2009 Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg normy PN-EN 932 i PN-EN 933 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inspektora nadzoru. W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami normy PN-EN 932 i PN-EN 933, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg normy PN-EN 1097-6:2002 dla korygowania receptury roboczej betonu.

Woda zarobowa

Do przygotowania mieszanki betonowej i skrapiania podłoża stosować można wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008-1:2004 „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu”. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie. Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:
  - napowietrzająco
  - uplastyczniających,
  - przyspieszająco-uplastyczniających.

Domieszki do betonów muszą mieć aprobaty, wydane przez Instytut Techniki Budowlanej lub Instytut Dróg i Mostów oraz posiadać atest producenta.

Beton

Beton do konstrukcji obiektów kubaturowych musi spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość – do 5%; badanie wg normy PN-EN 206-1:2003,
- mrozoodporność – ubytek masy nie większy od 5%, spadek wytrzymałości na ściskanie nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F150); badanie wg normy PN-EN 206-1:2003,
- wodoszczelność – większa od 0,8MPa (W8), – wskaźnik wodno-cementowy (w/c) – ma być mniejszy od 0,5. Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 (wg normy PN-EN 206-1:2003) trzeba dokonać aparatem Ve-Be. Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stołka opadowego.

Warunki przyjęcia na budowę materiałów i wyrobów do robót betonowych.

Materiały i wyroby do robót betonowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki: – są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w specyfikacji technicznej (szczegółowej), – są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięcia) i oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),

- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
  - producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów oraz karty techniczne (katalogowe) wyrobów lub firmowe wytyczne (zalecenia) stosowania wyrobów,
  - spełniają wymagania wynikające z ich terminu przydatności do użycia.
- Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy lub protokołem przyjęcia materiałów.

#### **22.4. Wymagania dotyczące sprzętu, maszyn i narzędzi**

**Sprzęt do wykonywania robót betonowych** Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu i narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.

**Dozowanie składników.** Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo.

**Mieszanie składników.** Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosować mieszarek wolnospadowych).

**Transport mieszanki betonowej.** Do transportu zewnętrznego mieszanek betonowych należy stosować mieszalniki samochodowe (tzw. „gruszki”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

**Podawanie mieszanki.** Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki lub pompy do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jedno-sekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m.

**Zagęszczanie.** Do zagęszczania mieszanki betonowej stosować wibratory węgłne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się w płaszczyźnie poziomej. Belki i maty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

#### **22.5. Wymagania dotyczące transportu**

Transport cementu i przechowywanie cementu – wg PN-EN 197-1:2002

- Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-EN 197-1:2002.
- Masa worka z cementem powinna wynosić  $50 \pm 2$  kg. Kolory rozpoznawcze worków oraz napisy na workach powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2002.
- Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do ładowania i wyładowania cementu.
- Cement wysyłany luzem powinien mieć identyfikator zawierający dane zgodnie z PN-EN 197-1:2002.

Magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy przechowywać na dobrze zagęszczonym i odwodnionym podłożu w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków

#### Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość gruszek należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek. Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca, układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczenia i rodzaju konstrukcji. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia +15°C
- 70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C
- 30 minut przy temperaturze otoczenia +30°C

#### Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi

Dopuszcza się transportowanie przenośnikami taśmowymi przy zachowaniu następujących warunków:

- masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej,
- szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej.

### **22.6. Wykonanie robót**

#### Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST „Wymagania ogólne”, Kod CPV 45000000-7, pkt 5. Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe oraz projekty deskowań i rusztowa.

#### Warunki przystąpienia do robót betonowych

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić na podstawie dostarczonego przez Wykonawcę szczegółowego programu i dokumentacji technologicznej (zaakceptowanej przez Inspektora nadzoru) obejmującej:

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- wskazanie przerw roboczych i sposobu łączenia betonu w tych przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- warunki rozformowania konstrukcji (deskowania),
- zestawienie koniecznych badań.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być stwierdzona przez Inspektora nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny, – prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmiennosć kształtu elementów wbudowanych w betonową konstrukcję (kanałów, wpustów, sączków, kotw, rur itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betonarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206-1:2003 i PN-B-06251 – wycofana. Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora nadzoru potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

Układanie mieszanki betonowej

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać wymogów dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach, ścianach i ramach mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy bądź za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu oczepów, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne.

Przy zagęszczeniu mieszanki betonowej należy spełniać następujące warunki:

- wibratory wglębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość  $5\div 8$  cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie  $20\div 30$  s., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4 R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora; odległość ta zwykle wynosi  $0,3\div 0,5$  m,
- belki (ławy) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łata) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s.,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak, aby nie powstawały martwe pola. Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych i uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie

roboczej powinno być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do powierzchni elementu. Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego oraz zwilżenie wodą. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczanym przez wibrowanie wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20°C, czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu. W przypadku, gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy, konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia, zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu.

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach, jak zabetonowana konstrukcja. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora nadzoru oraz zapewnienia temperatury mieszanki betonowej +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C. Niedopuszczalne jest kontynuowanie betonowania w czasie ulewnego deszczu, należy wówczas zabezpieczyć miejsce robót za pomocą mat lub folii.

Pielęgnacja betonu

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi wodoszczelnymi osłonami zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godz. od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Przy temperaturze otoczenia +15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej 1 raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008-1:2004. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa.

Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonu obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm. Ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego

wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

### **22.7. Deskowania**

Deskowania dla podstawowych elementów konstrukcji obiektu (ustroju nośnego, podpór) należy wykonać według projektu technologicznego deskowania, opracowanego na podstawie obliczeń statyczno-wytrzymałościowych. Projekt opracuje Wykonawca w ramach ceny kontraktowej i uzgadnia z Inspektorem Nadzoru. Konstrukcja deskowań powinna być sprawdzana na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzeniami przy jej wylewaniu z pojemników oraz powinna uwzględniać:

- szybkość betonowania,
- sposób zagęszczania,
- obciążenia pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Deskowania zaleca się wykonywać ze sklejki. W uzasadnionych przypadkach na część deskowań można użyć desek z drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek wynosi 32 mm. Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. Styki, gdzie nie można zastosować połączenia na pióro i wpust, należy uszczelnić taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań belek i poprzecznic. Sfazowania należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową.

### **22.8. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano – w ST B-00.00.00 (kod 45000000-01) „Wymagania ogólne”

Badania kontrolne betonu

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w liczbie nie mniejszej niż:

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

Próbki pobiera się losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się, przygotowuje i bada w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji.

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu.

W przypadku niespełnienia warunków wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w okresie krótszym niż od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z normą PN-B-06250.

Próbki trzeba przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 90 dni zgodnie z normą PN-B-06250.

Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Przy stosowaniu metody przyśpieszonej wg normy PN-B-06250 liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w okresie 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm.

Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni wg normy PN-B-06250.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-B-06250, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszą ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

- badanie składników betonu,
- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

Tab4.- Zestawienie wymaganych badań wg PN-B-06250:

	Rodzaj badania	Metoda badania według:	Termin lub częstotać badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu - czasu wiązania - stałość objętości - obecności grudek - wytrzymałości	PN-EN 196-3 j.w. PN-EN 196-6 PN-EN 196-1	Bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
j.w.	2) Badanie kruszywa - składu ziarnowego - kształtu ziaren - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	PN-EN 933-1 PN-EN 933-3 PN-EN 933-9 PN-B-06714/12 PN-EN 1097-6	j.w.
j.w.	3) Badanie wody	PN-B-32250	Przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczenia
j.w.	4) Badanie dodatków i domieszek	PN-B-06240 i Aprobata Techniczna	
Badanie mieszanki betonowej	Urabialność	PN-B-06250	Przy rozpoczęciu robót
j.w.	Konsystencja	j.w.	Przy projektowaniu procedury i dwa razy na zmianę roboczą
j.w.	Zawartość powietrza	j.w.	j.w.
j.w.	1) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	j.w.	Po ustaleniu recepty i po wykonaniu każdej partii betonu
j.w.	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	PN-B-06261 PN-B-06262	W przypadkach technicznie uzasadnionych
j.w.	3) Nasiąkliwość	PN-B-06250	Po ustaleniu recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m betonu
j.w.	4) Mrozoodporność	j.w.	j.w.
j.w.	5) Przepuszczalność wody	j.w.	j.w.

Tolerancja wykonania

#### 22.8.1.1 Wymagania ogólne

- Rozróżnia się tolerancje normalne klasy N1 i N2 oraz specjalne. Klasę tolerancji N2 zaleca się w przypadku wykonywania elementów szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności konstrukcji o poważnych konsekwencjach jej zniszczenia oraz konstrukcji o charakterze monumentalnym.

- Ustalenia projektowe powinny określać wszelkie wymagania dotyczące tolerancji specjalnych z podaniem:

a) zmian wartości odchyłek dopuszczalnych podanych w niniejszym rozdziale,

b) innych typów odchyłek, które powinny być dodatkowo kontrolowane, poza wartościami podanymi w normie, łącznie z określonymi parametrami i wartościami dopuszczalnymi,



- a) specjalnych tolerancji w odniesieniu do wszystkich lub szczególnych elementów konstrukcji.
- Dokładność pomiarów odchylek geometrycznych powinna być określona w ustaleniach projektowych.
  - Odchylenia poziome usytuowania podpór i elementów powinny być mierzone w stosunku do osi podłużnych i poprzecznych osnowy geodezyjnej pokrywających się z osiami ścian lub słupów.
  - Odchylenia poziome wzdłuż wysokości budynku powinny przyjmować wartości różnoimienne w stosunku do układu rzeczywistego. W przypadku stwierdzenia odchyleń o charakterze systematycznym należy podjąć działania korygujące.

#### 22.8.1.2 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 normami PN-87/N-02251 i PN-74/N-02211.
- Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

#### 22.8.1.3 Fundamenty (ławy-stopy)

- Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi fundamentów w planie nie powinno być większe niż:

±10 mm przy klasie tolerancji N1,

± 5 mm przy klasie tolerancji N2.

- Dopuszczalne odchylenie usytuowania poziomu fundamentu w stosunku do poziomu pozycyjnego nie powinno być większe niż:

± 20 mm przy klasie tolerancji N1,

±15 mm przy klasie tolerancji N2.

- Dopuszczalne odchylenie usytuowania słupów i ścian w planie w stosunku do punktu pozycyjnego (lub osi pozycyjnej) nie powinno być większe niż:

±10 mm przy klasie tolerancji N1,

± 5 mm przy klasie tolerancji N2.

#### 22.8.1.4 Słupy i ściany:

- Dopuszczalne odchylenie wymiaru wolnej odległości usytuowania słupów i ścian w planie w stosunku do słupów i ścian sąsiednich nie powinno być większe niż:

±15 mm przy klasie tolerancji N1,

±10 mm przy klasie tolerancji N2.

- Dopuszczalne odchylenie wymiaru budynku L (szerokości lub długości w metrach) na każdym poziomie nie powinno być większe niż:

- $\pm 20$  mm przy  $L \leq 30$  m,
- $\pm 0,25 (L+50)$  przy  $30 \text{ m} < L < 250 \text{ m}$ ,
- $\pm 0,10 (L+500)$  przy  $L \leq 500 \text{ m}$ .

- Dopuszczalne odchylenie słupa lub ściany od pionu pomiędzy poziomami przyległych kondygnacji o wysokości  $h$  nie powinny być większe niż:

- $\pm h/300$  przy klasie tolerancji N1,
- $\pm h/400$  przy klasie tolerancji N2.

- Dopuszczalne wygięcie słupa lub ściany pomiędzy poziomami przyległych kondygnacji nie powinno być większe niż:

- $\pm 10$  mm lub  $h/750$  przy klasie tolerancji N1,
- $\pm 5$  mm lub  $h/1000$  przy klasie tolerancji N2.

- Dopuszczalne odchylenie usytuowania słupa lub ściany na poziomie dowolnej  $n$ -tej kondygnacji budynku na wysokości  $\sum h$ , w stosunku do osi pionowej od poziomu fundamentu nie powinna być większa niż:

- $\sum h_i / 300 \sqrt{n}$  przy klasie tolerancji N1,
- $\sum h_i / 400 \sqrt{n}$  przy klasie tolerancji N2.

#### 22.8.1.5 Belki i płyty

- Dopuszczalne odchylenie usytuowania osi belki w stosunku do osi słupa nie powinno być większe niż:

- $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1,
- $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.

- Dopuszczalne odchylenie poziomu podpór belki lub płyty o rozpiętości  $L$  nie powinno być większe niż:

- $\pm L/300$  lub  $15$  mm przy klasie tolerancji N1,
- $\pm L/500$  lub  $10$  mm przy klasie tolerancji N2.

- Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych belek nie powinno być większe niż:

- $\pm 15$  mm przy klasie tolerancji N1,
- $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N2.

- Dopuszczalne odchylenie rozstawu między belkami nie powinno być większe niż)

- $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1,
- $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.

- Dopuszczalne wygięcie belek i płyt od poziomu nie powinno być większe niż:

$\pm 15$  mm przy klasie tolerancji N1,

$\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N2.

- Dopuszczalne odchylenie poziomu przyległych stropów sąsiednich kondygnacji nie powinno być większe niż:

$\pm 15$  mm przy klasie tolerancji N1,

$\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N2.

- Dopuszczalne odchylenie poziomu  $H_i$  stropu na najwyższej kondygnacji w stosunku do poziomu podstawy nie powinno być większe niż:

$\pm 20$  mm przy  $H_i \leq 20$  m,

$\pm 0,5 (H_i + 20)$  przy  $20 \text{ m} < H_i < 100 \text{ m}$ ,

$\pm 0,2 (H_i + 200)$  przy  $H_i > 100 \text{ m}$ ,

#### 22.8.1.6 Przekroje

- Dopuszczalne odchylenie wymiaru  $l_i$  przekroju poprzecznego elementu powinno być większe niż:

$\pm 0,04 l_i$  lub 10 mm przy klasie tolerancji M3.,

$\pm 0,02 l_i$  lub 5 mm przy klasie tolerancji N2.

- Dopuszczalne odchylenie szerokości przekroju elementu na poziomach górnym i dolnym oraz odchylenie płaszczyzny bocznej od pionu nie powinno być większe niż

$\pm 0,04 l_i$  lub 10 mm przy klasie tolerancji N1,

$\pm 0,02 l_i$  lub 5 mm przy klasie tolerancji N2.

- Dopuszczalne odchylenie usytuowania strzemion nie powinno być większe niż;

-10 mm przy klasie tolerancji N1,

- 5 mm przy klasie tolerancji N2.

- Dopuszczalne odchylenie usytuowania odgięć i połączeń prętów nie powinno być większe niż:

-10 mm przy klasie tolerancji N1,

- 5 mm przy klasie tolerancji N2.

#### 22.8.1.7 Powierzchnie i krawędzie

- Dopuszczalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzanej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:

- 7 mm przy klasie tolerancji N1,
- 5 mm przy klasie tolerancji N2.

- Dopuszczalne odchylenia od płaskiej nie wygładzonej powierzchni na odcinku 2 m nie powinny być większe niż:

- 15 mm przy klasie tolerancji N1,
- 10 mm przy klasie tolerancji N2.

- Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej formowanej lub wygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:

- 5 mm przy klasie tolerancji N1,
- 2 mm przy klasie tolerancji N2.

- Dopuszczalne lokalne odchylenia od płaskiej nie wygładzonej powierzchni na odcinku 0,2 m nie powinny być większe niż:

- 6 mm przy klasie tolerancji N1,
- 4 mm przy klasie tolerancji N2.

- Dopuszczalne odchylenia elementu o długości L (w mm) powodujące 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.

- Dopuszczalne odchylenia linii krawędzi elementu na odcinku 1,0 m nie powinno być większe niż:

- 4 mm przy klasie tolerancji N1.
- 2 mm przy klasie tolerancji N2.

#### 22.8.1.8 Otwory i wkładki

- Dopuszczalne odchylenia w usytuowaniu otworów i wkładek nie powinno być większe niż:

- $\pm 10$  mm przy klasie tolerancji N1.
- $\pm 5$  mm przy klasie tolerancji N2.

#### 22.9. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST B-00.00.00 (kod 45000000-01) „Wymagania ogólne” pkt.11

– niniejszego opracowania,

Jednostka obmiarowi

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr sześcienny) konstrukcji z betonu. Do obliczenia ilości przedmiarowej przyjmuje się ilość konstrukcji wg dokumentacji projektowej. Z kubatury nie potrąca się rowków, skosów o przekroju równym lub mniejszym od 6 cm .

#### **22.10. Obiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST B-00.00.00 (kod 45000000-01) „Wymagania ogólne” pkt.12- niniejszego opracowania.

Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Roboty powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora nadzoru.

Odbiór robót zanikających bądź ulegających zakryciu

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest;

- pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru w dzienniku budowy o wykonaniu robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST,
- inne pisemne stwierdzenie Inspektora nadzoru o wykonaniu robót.

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora nadzoru lub inne dokumenty potwierdzone przez Inspektora nadzoru,

Obiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora nadzoru w dzienniku budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

#### **22.11. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST B-00.00.00 (kod 45000000-01) „Wymagania ogólne” pkt.13- niniejszego opracowania.

Cena jednostkowa

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania pomostem,
- czyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcjach wszystkich wymaganych projektem otworów, jak również osadzenie potrzebnych zakotwień marek, rur itp.
- rozbiórkę deskowań, rusztowań pomostów,
- oczyszczenie środowiska pracy, usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych, wykonanie badań i pomiarów kontrolnych.

**23. Roboty murarskie (CPV: 45262500-6)****23.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z infrastrukturą techniczną

Specyfikacja techniczna (ST) jest dokumentem pomocniczym w postępowaniu przetargowym oraz przy zlecaniu, realizacji i odbiorze robót wymienionych.

**23.2. Dokumenty odniesienia**

PN-EN 771-2: 2004-10-21	murowe	Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 2: elementy silikatowe
PN-EN 771-4:2004-10-21	murowe	Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 4: elementy z autoklawizowanego betonu komórkowego
PN-EN 771-6:2002	murowe	Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 6: elementy z kamienia naturalnego
PN-B-03002: 1999		Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
PN-B-03002: 1999/Az1:2001		Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
PN-B-03002: 1999/Az2:2002		Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
PN-B-03340:1999		Konstrukcje murowe zbrojone. Projektowanie i obliczanie.
PN-68/B-10020		Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-69/B-10023	wykonywane	Roboty murowe. Konstrukcje zespolone ceglano-żelbetowe na budowie. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-68/B-10024		Roboty murowe. Mury z drobnowymiarowych elementów z autoklawizowanych betonów komórkowych.
Wymagania i badania przy		odbiorze.
PN-70/B-10026		Ściany monolityczne z lekkich betonów z kruszywa mineralnego porowatego. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-12002:1997		Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły dziurawki.
PN-B-12004:1999		Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kominowe
PN-B-12005:1996		Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki stropowe Akermana
PN-B-12005:1996/Az1:2000		Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki stropowe Ackermana (Zmiana Az1)
PN-B-12006:1997		Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki do przewodów wentylacyjnych
PN-B-12006:1997/Az1:2001		Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki do przewodów wentylacyjnych (Zmiana Az1)
PN-B-12007:1997		Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki do przewodów dymowych
PN-B-12007:1997/Ap1:1999		Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki do przewodów dymowych
PN-B-12008:1996		Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły klinkierowe budowlane
PN-B-12008:1996/Az1:2002		Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły klinkierowe budowlane (Zmiana Az1)

PN-B-12011:1997	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kratówki
PN-70/B-12016	Wyroby ceramiki budowlanej. Badania techniczne
PN-92/B-12017	Ceramiczne i wapienno-piaskowe wyroby budowlane. Metody badań. Badanie odporności na działanie mrozu metodą pośrednią
PN-B-12030:1996	Wyroby budowlane ceramiczne i silikatowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
PN-B-12030:1996/Az1:2002	Wyroby budowlane ceramiczne i silikatowe. Pakowanie, przechowywanie i transport (Zmiana Az1)
PN-B-12050:1996	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły budowlane
PN-B-12051:1996	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły modularne
PN-B-12055:1996	Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki ścienne modularne
PN-B-12055/A1:1998	Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki ścienne modularne (Zmiana A1)
PN-B-12055:1996/Az2:2003	Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki ścienne modularne (Zmiana Az2)
PN-B-12057:1996	Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki do ścian działowych
PN-B-12057:1996/Az1:1999	Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki do ścian działowych (Zmiana Az1)
PN-B-12069:1998	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły, pustaki, elementy poryzowane
PN-B-12069:1998/Az1:2002	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły, pustaki, elementy poryzowane (Zmiana Az1)
PN-B-82034:2002	Elementy nadproży ceramiczno-żelbetowych. Belki
PN-B-82035:2002	Elementy nadproży ceramiczno-żelbetowych. Kształtki

### **23.3. Dokumentacja techniczna**

Konstrukcje murowe powinny być wykonywane na podstawie dokumentacji technicznej zawierającej:

- a) projekt roboczy w skali 1:50, przy czym rysunki powinny zawierać wszelkie szczegóły architektoniczne i konstrukcyjne oraz bruzdy i otwory do instalacji, przewody kominowe i wentylacyjne oraz ich wloty, a w razie potrzeby rysunki szczegółów konstrukcyjnych i architektonicznych, łącznie z wiązaniem elementów ściennych w ścianach zewnętrznych i wewnętrznych,
- b) opis techniczny wraz z dokładną charakterystyką konstrukcji budynku, specjalne wymagania stawiane materiałom, jak np. klasa cegły, pustaka lub bloku, rodzaj, marka i skład zaprawy, rodzaj i właściwości cieplne materiałów stosowanych w ścianach, szczególnie warstwowych itp.,
- c) obliczenia statyczne,
- d) kosztorys z ewentualną analizą cen i zestawieniem ilości materiałów.

Grubości ścian pod względem cieplnym powinny być dostosowane do wymagań aktualnej normy państwowej dotyczącej ochrony cieplnej budynków.

#### **23.4. Materiały**

Woda

- a) Do przygotowania zapraw można stosować każdą wodę zdatną do picia oraz wody z rzek, jezior i innych miejsc, jeśli woda odpowiada wymaganiom podanym w normie państwowej dotyczącej wody do celów budowlanych.
- b) Niedozwolone jest użycie wód morskich, ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje, glony i muł. Niedozwolone jest również użycie wód mineralnych nie odpowiadających warunkom przydatności do użycia dla celów budowlanych.

Spoiva

- a) Spoiva stosowane powszechnie do zapraw murarskich, jak cement, wapno i gips, powinny odpowiadać wymaganiom podanym w aktualnych normach państwowych.
- b) Gлина do zapraw glinianych powinna być tłusta lub średniotłusta i nie powinna zawierać zanieczyszczeń w postaci szkodliwych substancji. Przed użyciem do zapraw glinę należy zbadać. Glinę przeznaczoną do zapraw można składować bez specjalnych zabezpieczeń, lecz w miejscach nie narażonych na rozmywanie.
- c) Przed użyciem gliny do zapraw cementowo-glinianych powinna być ona szlamowana i dodawana w postaci zawiesiny glinianej.

#### **23.5. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Do wykonania robót murowych przewiduje się zastosowanie następującego podstawowego materiału:

##### **23.5.1.1 Wyroby ceramiczne.**

- **Cegła budowlana pełna klasy 10 wg PN-B 12050:1996**

Wymiary  $l = 250 \text{ mm}$ ,  $s = 120 \text{ mm}$ ,  $h = 65 \text{ mm}$

Masa 3,3-4,0 kg

Cegła budowlana pełna powinna odpowiadać aktualnej normie państwowej,

Dopuszczalna liczba cegieł połówkowych, pękniętych całkowicie lub z jednym pęknięciem przechodzący przez

całą grubość cegły o długości powyżej 6mm nie może przekraczać dla cegły -10% cegieł badanych,

Nasiąkliwość nie powinna być wyższa niż 24%.

Wytrzymałość na ściskanie 10,0 MPa

Gęstość pozorną 1,7-1,9 kg/dm<sup>3</sup>

Współczynnik przewodności cieplnej 0,52-0,56 W/mK

Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania do -15°C i odmrażania-brak uszkodzeń po badaniu,

Odporność na uderzenie powinna być taka, aby cegła puszczone z wysokości 1,5m na inne cegły nie rozpadła się.

- **Cegła budowlana pełna klasy 15 wg PN-B-12050:1996**

Wymiary  $l = 250 \text{ mm}$ ,  $s = 120 \text{ mm}$ ,  $h = 65 \text{ mm}$

Masa 4,0-4,5 kg,

Dopuszczalna ilość cegieł połówkowych, pękniętych do 10% ilości cegieł badanych,

Nasiąkliwość nie powinna być większa od 16%.



Wytrzymałość na ściskanie 15 MPa,  
 Odporność na działanie mrozu jak dla cegły klasy 10 MPa,  
 Odporność na uderzenie powinna być taka, aby cegła upuszczona z wysokości 1,5 m na inne cegły nie rozpadła

się na kawałki; może natomiast wystąpić wyszczerbienie lub jej pęknięcie. Ilość cegieł nie spełniających

powyższego wymagania nie powinna być większa niż:

- 2 na 15 sprawdzanych cegieł
- 3 na 25 sprawdzanych cegieł
- 5 na 40 sprawdzanych cegieł

- Bloczki z betonu komórkowego.

Wymiary: 59x24x24 cm, 59x24x12 cm.

Odmiany: 500, 600, 700 w zależności od ciężaru objętościowego i wytrzymałości na ściskanie,

- Beton komórkowy do produkcji bloczków wg PN-80/B-06258,
- Bloczki należy chronić przed zawilgoceniem.

- Cegła silikatowa.

Cegły pełne i bloki drażnione.

Wymiary: INF 250+-3 x 120+-2 x 65+-2

I,5NF250+-3x120+-2x104+-2

2NFD 250+-3x120+-2x138+-2

3NFD 250+-3x120+-2x220+-3

6NFD 250+-3x250+-2x220+-3

Wymagania:

- nasiąkliwość 16%
- odporność na działanie mrozu po 20 cyklach - brak uszkodzeń
- gęstość - nie więcej niż 1,9 kg/dm<sup>3</sup> dla cegły pełnej i 1,5 kg/dm<sup>3</sup> dla drażnionych.

### 23.6. Zaprawy murarskie

Dokumenty odniesienia

PN-EN 998-2:2004	Wymagania dotyczące zaprawy do murów. Część 2: Zaprawa murarska
PN-EN 1015-3:2000	Metody badań zapraw do murów. Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą stolika rozpląwu)
PN-EN 1015-4:2000	Metody badań zapraw do murów. Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą penetrometru)
PN-EN 1015-6:2000	Metody badań zapraw do murów. Określenie gęstości objętościowej świeżej zaprawy
PN-EN 1015-9:2001	Metody badań zapraw do murów. Część 9: Określenie czasu zachowania właściwości roboczych i czasu korekty świeżej zaprawy
PN-EN 1015-10:2001	Metody badań zapraw do murów. Część 10: Określenie gęstości wysuszonej stwardniałej zaprawy

PN-EN 1015-11:2001 Metody badań zapraw do murów. Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie

i ściskanie stwardniałej zaprawy

PN-EN 1015-18:2003 Metody badań zapraw do murów. Część 18:  
Określenie współczynnika absorpcji wody spowodowanej podciąganiem kapilarnym stwardniałej zaprawy

PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe

Wymagania ogólne

- Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie.
- Przygotowanie zapraw do robót murowych powinno być wykonane mechanicznie.
- Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu.
- Poszczególne rodzaje zaprawy powinny być zużyte w ciągu:
  - Zaprawa cementowo-wapienna – 3 godzin,
  - Zaprawa cementowa – 2 godzin,
  - Zaprawa wapienno-gipsowa – 0,5 godziny
  - Zaprawa gipsowa – nie dłużej niż 5 minut.

Zaprawy budowlane cementowe

- Do zapraw cementowych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych marki 25 i 35 oraz cement i murarski marki 15 (do zapraw niższych marek); stosowanie do zapraw murarskich innych elementów portlandzkich powinno być uzasadnione technicznie.
- Do zapraw cementowych mogą być stosowane cementy hutnicze, pod warunkiem, że temperatura otoczenia, co najmniej w ciągu 7 dni od chwili użycia zaprawy nie będzie niższa niż 5°C. W przypadku konieczności uzyskania zaprawy białej lub o wymaganym zabarwieniu należy stosować cement portlandzki biały lub dodawać do zapraw odpowiednie barwniki mineralne
- Dopuszcza się stosowanie do zapraw cementowych dodatków uplastyczniających (plastyfikatorów lub uszczelniających i przyspieszających wiązanie albo twardnienie. Stosowanie tych dodatków powinno być zgodne z instrukcjami i wytycznymi, a dodatki powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie
- Skład objętościowy zaprawy należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz marki cementu, kierując się orientacyjnymi recepturami podanymi w tablicy 7.

Tab.7-Orientacyjne składy objętościowe zapraw cementowych o konsystencji 7 cm wg stożka pomiarowego

Marka cementu	Orientacyjny skład objętościowy (cement:piasek) przy marce zaprawy					
	1,5	3	5	8	10	12
25	1:6	1:5	1:4	1:3	1:2	1:1
35	—	—	1:5	1:4	1:3	1:1,5

- Dla zapraw wyższych marek skład objętościowy zapraw oraz dobór właściwego rodzaju i marki cementu powinien być ustalony doświadczalnie przez uprawnione laboratorium badawcze.
- Markę i konsystencję zaprawy, w zależności od jej przeznaczenia, należy przyjmować wg tablicy.

Tab.8-Konsystencja zapraw cementowych w zależności od ich przeznaczenia

Przeznaczenie zaprawy		Konsystencja wg stożka pomiarowego cm	Marka zaprawy
Murowania fundamentów i ścian budynku		6-8	3,5,8
Wykonywania filarów nośnych oraz murów, łuków i sklepień narożnych na duże obciążenie		6-8	8,10,12
Do murowania sklepień cienkościennych przy grubości	1/4 cegły	6-8	5,8,10,12
	1/2 cegły	6-8	3, 5, 8,10
Do wykonywania podłoży pod posadzki		5-7	5,8,10
Do wykonywania warstwy wyrównawczej pod podokienniki, obróbki blacharskie itp.		6-8	1,5,3
Do wykonania warstwy wyrównawczej pod posadzki z dużych płyt kamiennych		4-6	1,5
Do wykonania obrzutki	Pod tynki zewnętrzne	9-11	3,5, 8,10
	Pod tynki wewnętrzne	9-10	3, 5, 8,10
Do wykonywania narzutu dla tynków zewnętrznych i wewnętrznych		6-9	3,5
Do wykonywania warstwy wierzchniej tynków zwykłych zewnętrznych i wewnętrznych		9-11	3,5
Do mocowania kotew i łączników oraz wykonania zalewki w zależności od zastosowania		6-11	5,8,10
Do łączenia elementów wielkowymiarowych sprężonych, strunobetonowych itp.		Wg wymagań projektu i ustaleń laboratorium badawczego	

- Przy mechanicznym lub ręcznym mieszaniu należy najpierw mieszać składniki sypkie (cement i kruszywo), aż do uzyskania jednolitej mieszaniny, a następnie dodać wodę i mieszać w dalszym ciągu aż do uzyskania jednorodnej masy zaprawy.
- W przypadku wzrostu temperatury otoczenia powyżej +25°C okres zużycia zapraw cementowych podany w p 0 powinien być skrócony do 30 minut,
- Skurcz liniowy stwardniałej zaprawy nie powinien być większy niż 1 ‰,

Zaprawy budowlane cementowo-wapienne

- Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować cement portlandzki z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że w przypadku użycia cementu hutniczego temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili zużycia zaprawy nie będzie niższa niż +5°C. W przypadku konieczności uzyskania zaprawy białej lub o wymaganym zabarwieniu można stosować cement portlandzki biały lub dodawać barwniki mineralne.
- Dopuszcza się stosowanie do zapraw cementowo-wapiennych dodatków uplastyczniających, odpowiadających wymaganiom obowiązujących norm i instrukcji.

- Skład objętościowy zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz od rodzaju cementu i wapna. Orientacyjne składy objętościowe zapraw o konsystencji 10 cm wg stożka pomiarowego można przyjmować wg poniższej tablicy:

Tab.9 - Orientacyjny skład objętościowy zapraw cementowo-wapiennych

Marka zaprawy	Orientacyjny skład objętościowy zaprawy	
	cement :ciasto wapienne:piasek	cement wapno hydratyzowane :piasek
0,8	1:2:12	1:2:12
1,5	1:1:9	1:1:9
	1:1,5:8	1:1,5:8
	1:2:10	1:2:10
3	1:1:6	1:1:6
	1:1:7	1:1:7
	1:1,7:5	1:1,7:5
5	1:0,3:4	1:0,3:4
	1:0,5:4,5	1:0,5:4,5

- Marki i konsystencję zapraw należy przyjmować w zależności od przeznaczenia, kierując się wytycznymi podanymi w poniższej tablicy:

Tab.10 - Marka i konsystencja, zapraw cementowo-wapiennych w zależności od jej przeznaczenia

Lp.	Przeznaczenie zaprawy	Konsystencja zaprawy wg stożka pomiarowego cm	Marka zaprawy
1	Do murowania fundamentów i ścian budynków z pomieszczeniami i wilgotności względnej nie mniejszej niż 60%	6-8	3,5
2	Do wykonywania konstrukcji murowych w pomieszczeniach podlegających wstrząsom i murów poniżej izolacji poziomej w gruntach nasyconych wodą	6-8	3, 5
3	Do wykonywania obrzutki pod tynki	zewnątrzne	1,5, 3, 5
		wewnętrzne	0,8, 1,5, 3
4	Do wykonywania narzutu tynków	zewnątrzne	1,5,3,5
		wewnętrzne	0,8,1,5,3,5
5	Do wykonywania warstwy wierzchniej (gładzi) tynku zwykłego	zewnątrznego	1,5,3
		wewnętrznego	0,8, 1,5, 3
6	Do wykonywania zalewki w zależności od zastosowania	9-11	1,5,3,5

- Dozowanie dodatków uplastyczniających powinno być zgodne z wymaganiami normy państwowej lub instrukcji.
- Przy mieszaniu (mechanicznym lub ręcznym) należy najpierw mieszać składniki sypkie (cement, wapno suchogazzone i piasek), aż do uzyskania jednorodnej mieszaniny, a następnie dodać wodę i w dalszym ciągu mieszać, aż do uzyskania jednorodnej zaprawy. W przypadku stosowania dodatków sypkich należy je zmieszać na sucho z cementem przed zmieszaniem go z pozostałymi składnikami sypkimi.
- W przypadku stosowania do zapraw dodatków ciekłych (np. ciasta wapiennego) należy je rozprowadzić w wodzie przed dodaniem do składników sypkich.

#### Kontrola jakości wyrobów ściennych i zapraw

- Dostarczane na plac budowy materiały i zaprawy należy kontrolować pod względem ich jakości. Zasady dokonywania takiej kontroli powinien ustalić kierownik budowy w porozumieniu z inspektorem nadzoru inwestorskiego.
- Kontrola jakości polega na sprawdzeniu, czy dostarczone materiały i wyroby mają zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta oraz na sprawdzeniu właściwości technicznych dostarczonego wyrobu na podstawie tzw. badań doraźnych.
- W przypadku braku zaświadczenia o jakości lub gdy zachodzi obawa, że dostarczone wyroby nie odpowiadają wymaganiom normom lub świadectwom ITB, należy przeprowadzić we własnym zakresie badania makroskopowe, a w razie potrzeby i laboratoryjne w laboratorium przedsiębiorstwa (albo innym uprawnionym), zgodnie z aktualnymi dla tych materiałów i wyrobów normami.
- W przypadku, gdy zaprawa wytwarzana jest na placu budowy, należy kontrolować jej markę i konsystencję w sposób podany w aktualnej normie.
- Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

#### **23.7. Wykonywanie murów**

##### Warunki przystąpienia do robót murowych:

- Przed przystąpieniem do murowania ścian należy odebrać roboty ziemne i fundamentowe, sprawdzając zgodność ich wykonania z warunkami technicznymi wykonania i odbioru tych robót.
- Przed przystąpieniem do wznoszenia murów należy sprawdzić wymiary oraz kąty skrzyżowań ścian fundamentowych.

##### Zasady ogólne

##### Przed przystąpieniem do murowania ścian należy odebrać roboty ziemne i fundamentowe.

- Mury należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania, grubości spoin, pionowości oraz zgodności z dokumentacją.
- W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne i słupy. Ścianki działowe grubości poniżej 1 cegły należy murować nie wcześniej niż po zakończeniu ścian głównych danej kondygnacji. Ścianki z elementów gipsowych należy murować po wykonaniu stanu surowego budynków i nakrycia go dachem.
- Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. Różnica poziomów poszczególnych części murów podczas wykonywania danego budynku nie powinna przekraczać: 4 m dla budynków z cegły i 3 m dla budynków z bloków i pustaków. W miejscu połączenia murów wykonanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe. W przypadku konieczności zastosowania większej różnicy w poziomach wznoszonych murów należy stosować strzępia schodowe.
- Cegły lub inne elementy układane na zaprawie powinny być czyste i wolne od kurzu. Przy murowaniu cegłą suchą, zwłaszcza w okresie letnim, należy cegły przed ułożeniem w murze polewać lub moczyć wodą. Przy wykonywaniu murów silnie obciążonych na zaprawie cementowej, konieczne jest moczenie cegły suchej.

- Stosowanie cegły, bloków lub pustaków kilku rodzajów i klas jest dozwolone, jednak pod warunkiem przestrzegania zasady, że każda ściana powinna być wykonana z cegły, bloków lub pustaków jednego wymiaru i jednej klasy.
- Izolację wodoszczelną poziomą w budynkach murowanych należy zawsze wykonywać na wysokości, co najmniej 15 cm nad terenem, niezależnie od poziomej izolacji wodochronnej murów fundamentowych. Wyjątek stanowią budynki z elementów gipsowych i strużkobetonowych, w których izolacja powinna być założona na cokole betonowym lub ceglanym na wysokość co najmniej 50 cm nad terenem.
- Wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów.
- Konstrukcje murowe grubości mniejszej niż 1 cegła (ścianki działowe, sklepienia, gzymsy, kominy itp.) mogą być wykonywane tylko przy temperaturze powyżej 0°C.
- Wykonywanie konstrukcji murowych grubości 1 cegły i grubszych dopuszcza się w temperaturze poniżej 0°C, pod warunkiem zastosowania środków umożliwiających wiązanie i twardnienie zaprawy, określonych w wytycznych wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie zimowym.
- W przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (np. przez przykrycie folią lub papą). Przy wznawianiu robót po innej dłuższej przerwie w robotach należy sprawdzić stan techniczny murów i gdy zajdzie potrzeba, usunąć wszelkie uszkodzenia murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw cegieł i uszkodzonej zaprawy.

Mury z bloczków z autoklawizowanego i nieautoklawizowanego betonu komórkowego

- Przed przystąpieniem do wznoszenia ścian zewnętrznych z bloczków z autoklawizowanych i nieautoklawizowanych betonów komórkowych należy sprawdzić, czy gęstość objętościowa bloczków odpowiada wymaganiom norm dla odmiany bloczków określonej w dokumentacji. W przypadku stwierdzenia większej gęstości bloczki nie mogą być użyte do wznoszenia ścian zewnętrznych.
- Bloczki odmiany M500 mogą być stosowane wyłącznie do ścian wypełniających, nie konstrukcyjnych oraz jako elementy ocieplające.
- Wilgotność bloczków w chwili wbudowania nie powinna być większa niż 20 %.
- Ściany z bloczków należy murować na zaprawach lekkich. Mogą być również stosowane zaprawy cementowo-wapienne. Bloczki należy układać z zachowaniem zasad normalnego wiązania na pełne spoiny o grubości 15 mm dla spoin poziomych 10 mm dla spoin pionowych. Odchyłki grubości spoin nie powinny być większe niż  $\pm 3$  mm.
- Mury powinny być wznoszone na całej ich długości, a ściany podłużne i poprzeczne powinny być wykonywane jednocześnie z odpowiednim przewiązaniem lub zakotwieniem.
- Przed ułożeniem bloczków w murze należy je obficie zwilżyć wodą, aby beton komórkowy odznaczający się dużą nasiąkliwością nie odciągał wody z zaprawy.
- Narożniki muru z bloczków należy wykonywać według zasad wiązania pospolitego, i stosując- na przemian przenikanie się poszczególnych warstw obu ścian. Tę zasadę należy również stosować przy wiązaniu ścian poprzecznych, o grubości większej niż 6 cm, ze ścianami zewnętrznymi.

- Węgarki okienne w murze z bloczków z betonu komórkowego należy wykonywać przez dolepienie do bloczków na zaprawie cementowo-wapiennej marki 3 pasków ciętych z płyt o grubości 6 cm, z ewentualnym dodatkowym zamocowaniem ich przez wbicie gwoździ. Można również wyciąć je w bloczkach stanowiących obrzeża otworów okiennych.
- Mury z kanałami dymowymi, spalinowymi lub wentylacyjnymi należy wykonywać z cegły lub z pustaków z betonu żaroodpornego.
- Dla przyspieszenia wysychania świeżych murów zaleca się, zwłaszcza w porze letniej, stosowania rapowania lub tynkowania ścian w trakcie murowania ich z bloczków z betonu komórkowego. Ściany zewnętrzne powinny być po przeschnięciu otynkowane od zewnątrz (przed nadejściem zimy), przy czym okres wysychania powinien być nie krótszy niż 3 miesiące. W przypadku, gdy nie można wykonać tynków przed zimą, należy ściany wyrapować.
- Najkrótszy okres od rozpoczęcia murowania dolnej kondygnacji do rozpoczęcia na tym samym odcinku murowania następnej kondygnacji, przy normalnym wznoszeniu murów, jest zależny od rodzaju i marki zaprawy użytej do murowania i od grubości muru dolnej kondygnacji. Okres ten powinien odpowiadać wymaganiom w tablicy:

Tab.11 - Szybkość normalnego wznoszenia murów z bloczków z betonu komórkowego

Rodzaj zaprawy	Marka zaprawy	Najkrótszy okres, w dobach, od rozpoczęcia muru dolnej kondygnacji do rozpoczęcia na tym samym odcinku muru następnej kondygnacji przy wysokości h, w metrach, muru dolnej kondygnacji między górnymi powierzchniami stropów				
		Grubość muru — 1 blok i mniej		Grubość muru — 1,5 bloku		
		$h < 3,10$	$3,1 < h < 4,0$	$h \leq 3,10$	$3,1 < h < 4,04$	$h \leq 6,0$
Wapienna i lekka (ciepłochronna)	0,4 i 1,5	Nie należy stosować		8	9	10
Cementowo-wapienna	1,5	8	10	7	8	9
	3	4	5	5	6	7

- W tym samym murze konstrukcyjnym należy stosować bloczki z betonu komórkowego tej samej odmiany i klasy.
- W tym samym murze nie należy stosować częściowo bloczków z betonu komórkowego i częściowo z elementów z innego materiału (np. cegły, bloczków lub pustaków żużlobetonowych).
- W murach nośnych z bloczków z betonu komórkowego nie wolno wykuwać pionowych i poziomych bruzd lub wnęk. Wyjątek stanowią bruzdy do igielitowych przewodów instalacji elektrycznych, wycinane za pomocą specjalnych skrobaczek lub frezowania.
- Szerokość wieńca żelbetowego w ścianie zewnętrznej z bloczków gazobetonowych powinna wynosić minimum 18 cm; wieńce od strony zewnętrznej powinny być ocieplone płytami gazobetonowymi lub innymi płytami izolacji cieplnej (np. płytami styropianowymi).
- Nadproża gazobetonowe należy układać na murze z bloczków na warstwie zaprawy grubości 10 mm tej samej marki, jaką zastosowano do murowania ściany. Długość oparcia nadproża na ścianie

powinna wynosić 20 cm. Nadproża prefabrykowane typu „L” powinny być odpowiednio ocieplone. Nie zaleca się wykonywania nadproży na budowie w deskowaniach.

- Ścian zewnętrznych murowanych z bloczków gazobetonowych nie należy licować płytkami z kamienia naturalnego lub sztucznego. Wyjątek stanowią ściany wypełniające w budynkach szkieletowych lub w budynkach o poprzecznym układzie konstrukcyjnym, jeżeli płyty te są oparte na wystęпах rygla szkieletu lub płyt stropowych.
- Inne szczegóły wykonywania murów z bloczków z betonu komórkowego należy przyjmować zgodnie z obowiązującą normą państwową.
- **Mury z cegły pełnej**

Spoiny w murach powinny mieć

- 12 mm w spoinach poziomych, przy czym maksymalna grubość nie powinna przekraczać 17 mm, a minimalna 10 mm,
- 10 mm w spoinach pionowych podłużnych i poprzecznych, przy czym grubość maksymalna nie powinna przekraczać 15 mm, a minimalna - 5 mm.

Spoiny powinny być dokładnie wypełnione zaprawą. W ścianach przewidzianych do tynkowania nie należy wypełniać

zaprawą spoin przy zewnętrznych licach na głębokości 5-10 mm.

Stosowanie połówek i cegieł ułamkowych.

Liczba cegieł użytych w połówkach do murów nośnych nie powinna być większa niż 1.5% całkowitej liczby cegieł.

- Jeżeli na budowie jest kilka gatunków cegły (np. cegła nowa i rozbiórkowa), należy przestrzegać zasady, że każda

ściana powinna być wykonana z cegły jednego wymiaru.

- Połączenie murów stykających się pod kątem prostym i wykonanych z cegieł o grubości różniącej się więcej niż o 5mm należy wykonywać na strzępią zazębione boczne.

### **23.8. Drobne roboty murarskie**

Osadzanie podokienników, krątek wentylacyjnych i innych elementów w murze

- Przy osadzaniu podokienników wewnętrznych o małym wysięgu należy wykuć w ościeżach niewielkie bruzdy, następnie wyrównać zaprawą mur podokienny, dając mu mały spadek do środka pomieszczenia, a następnie osadzić podokiennik na zaprawie cementowej z dodatkiem mleka wapiennego.
- W przypadku podokienników o większym wysięgu leży uprzednio osadzić w murze na zaprawie cementowej marki, co najmniej 10 wsporniczki stalowe w odstępach, co najmniej 1,0m
- Osadzenie krątek wentylacyjnych, drzwiczek wycierowych itp. W uprzednio pozostawionych otworach należy wykonywać na zaprawie marki, co najmniej 5.

### **23.9. Odbiory robót murarskich**

Podstawa odbioru



Podstawę do odbioru robót murarskich stanowią następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa
- Dziennik budowy
- Aprobaty techniczne materiałów
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa
- Protokoły odbioru poszczególnych etapów robót zanikających, jeżeli nie były one odnotowane w dzienniku budowy

Odbiór robót murowych powinien się odbywać przed wykonaniem tynków i innych robót wykończeniowych, ale po osadzeniu stolarki.

Tolerancje wykonania

Tab.12

L.p.	Rodzaj odchyłek	Dopuszczalne odchyłki dla murów [mm]			
		z cegły i pustaków ceramicznych		z drobnowym. elementów z betonu komórkowego	
		mury spoinowane	mury niespoinowane		
1	Zwichrowania i skrzywienia powierzchni murów:				
	- na długości 1 m	3 mm	6 mm	4 mm	
	- na całej długości	10 mm	20 mm	-	
2	Odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi:				
	- na wysokości 1 m	3 mm	6 mm	3 mm	
	- na wysokości 1 kondygnacji	6 mm	10 mm	6 mm	
3	- na całej wysokości ściany	20 mm	30 mm	15 mm	
	Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy muru:				
	- na długości 1 m	1 mm	2 mm	2 mm	
4	- na całej długości budynku	15 mm	30 mm	30 mm	
	Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni ostatniej warstwy muru pod stropem:				
	- na długości 1 m	1 mm	2 mm	-	
5	- na całej długości budynku	10 mm	20 mm	-	
	Odchylenia przecinających się powierzchni muru od kąta przewidzianego w projekcie:				
	- ma długości 1 m	3 mm	6 mm	10 mm	
6	- na całej długości ściany	-	-	30 mm	
	Odchylenie wymiarów otworów w świetle ościeży dla otworów o wymiarach:				
	do 100 cm	szerokość	+ 6 mm, - 3 mm	+ 6 mm, - 3 mm	
		wysokość	-15 mm, - 10 mm	+15 mm, -10 mm	
	powyżej 100 cm	szerokość	+10 mm, - 5 mm	+ 10mm, -5 mm	± 10 mm
		wysokość	+15 mm, - 10 mm	+15 m, -10 mm	

### **23.10. Masa wyrobów:**

Pomiar masy powinien być wykonany z dokładnością  $\pm 3 \%$ .

### **23.11. Ocena zgodności:**

Producent powinien wykazać zgodność wyrobu z odpowiednimi wymaganiami poprzez przeprowadzenie:

- badania typu wyrobu – wg PN-EN 13369: 2004 – nie jest wymagane jeżeli projekt wyrobu dostarczył odbiorca
- zakładowej kontroli jakości obejmującej sprawdzenie wyrobu – jeżeli producent posługuje się systemem zarządzania jakością zgodnie z EN ISO 9001 przyjmuje się spełnienie tego wymogu.

### **23.12. Znakowanie**

Każdy wyrób powinien być oznakowany lub zaopatrzony w etykietę zawierającą:

- dane identyfikacyjne producenta: nazwa i adres wytwórni,
- dane identyfikacyjne miejsca produkcji,
- numer identyfikacyjny wyrobu – zgodnie z dokumentacją projektową,
- datę zaformowania,
- masę wyrobu.

## **24. Ścianki działonowe wewnętrzne z płyt gipsowo-kartonowych (CPV 45421152-4)**

### **24.1. Wstęp**

### **24.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem specyfikacji technicznej jest wykonanie i odbiór robót związanych z Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z infrastrukturą techniczną.

Specyfikacja techniczna (ST) jest dokumentem pomocniczym w postępowaniu przetargowym oraz przy zlecaniu, realizacji

### **24.3. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie

### **24.4. Materiały**

Wszystkie materiały użyte do wykonania ścianki działowej muszą mieć dokumenty potwierdzające ich dopuszczenie do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie, ponadto muszą być właściwie oznakowane. Materiały zastosowane do wykonania robót opisanych w niniejszym punkcie powinny spełniać niżej określone wymagania techniczne i estetyczne:

- płyty gipsowo-kartonowe ognioochronne – wg BN-86/67 43-02 i PN-B-79405:1997, gr. 12,5 mm:
- wełna mineralna grubości 100 mm, gęstości 50 kg/m<sup>3</sup>
- profile stalowe typu UW-CW 100x06 ,
- profile ościeżnicowe UA100 mocowane przy pomocy systemowych kątowników do podłogi i sufitu,
- wkręty samogwintujące 3,9 x 30 mm, zużycie 20 szt/m<sup>2</sup> wg PN-92/M-83102

- wkręty ocynkowane 5x70, kolek rozporowy PCW o6 mm ( mocowanie profili stalowych do sciany)
- masa szpachlowa do spoin
- gips budowlany - stosowany w postaci zaczynu w współczynniku wodno – gipsowym 0,65 – 0,75
- kształtowniki stalowe ocynkowane zgodnie z wymaganiami odpowiednich aprobat technicznych

#### **24.5. Sprzęt**

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem podanym w kosztorysie. Sprzęt powinien być dobrej jakości, zgodny z projektem organizacji robót i zaakceptowany przez Inspektora.

#### **24.6. Transport**

Przewóz materiałów powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu, które powinny zabezpieczać przewożone materiały przed wpływami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem wymienionym w kosztorysie.

Materiały powinny być przechowywane w miejscach półotwartych lub zamkniętych, suchych i przewiewnych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

Stosować się do wymagań zawartych w ST „Wymagania ogólne”.

#### **24.7. Technologia wykonania**

##### **WSKAZÓWKI MONTAŻOWE**

Wykonanie ścianek z płyt gipsowo – kartonowych rozpoczyna się od montażu do ścian i stropów łączników mocujących oraz na nich profili konstrukcji systemowej. Po wypionowaniu i wypoziomowaniu konstrukcji należy mocować płyty za pomocą specjalnych wkrętów do metalu. Rozstaw wkrętów powinien być nie większy niż 30 cm. Główki wkrętów powinny być zagłębione w licowe powierzchnie płyt ok.. 2 mm. Rozstawy konstrukcji, do której mocowane są płyty określa norma PN – B10122:1972. styki płyt i zagłębione główki wkrętów należy zaszpachlować gipsową masą szpachlową.

Spoinowanie okładzin z płyt gipsowo - kartonowych

Okładzina z płyt gipsowo-kartonowych mogą być układane bez spoin. W przypadku układania bez styku miejsca spoin należy zaszpachlować. Miejsce styku należy dodatkowo wzmocnić przez zatopienie w masie szpachlowej specjalnej taśmy zbrojącej. Do wypełnienia należy stosować specjalne masy szpachlowe. Przez wypełnienie przestrzeni między profilami wełną mineralną konstrukcja pełni rolę izolacji cieplnej bądź akustycznej.

#### **24.8. Kontrola jakości robót**

##### **Zasady ogólne**

Kontrola winna przebiegać zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w ST, a sprawdzenie i odbiór robót winny być wykonane zgodnie z normami i wskaźnikami oraz instrukcjami użycia producentów wybranych materiałów. Kontrola wykonania okładzin z płyt gipsowo – kartonowych powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-72/B-10122:1972.

Zgodność z dokumentacją

Okładziny z płyt gipsowych powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniającą wymagania norm. Odstępstwa od dokumentacji technicznej powinny być udokumentowane zapisem w Dzienniku Budowy potwierdzonym przez nadzór techniczny lub innym równorzędnym dowodem.

#### Badania

Podstawę do odbioru technicznego stanowią następujące badania:

- a) sprawdzanie zgodności z dokumentacją techniczną,
- b) sprawdzenie materiałów,
- c) sprawdzenie podłoży,
- d) sprawdzenie prawidłowości zamocowania płyt i wykończenia tynków w stykach, narożach, obrzeżach oraz przy szczelinach dylatacyjnych i połączeniach okładziny z sufitową,
- e) sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi suchych.

#### Opis badań

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną należy przeprowadzać przez porównanie wykonanych suchych tynków z projektem technicznym oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru.

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić pośrednio na podstawie kontroli zapisów w dzienniku budowy oraz innych dokumentów przedłożonych w trakcie czynności wstępnych. Materiały i elementy, których jakość nie jest potwierdzona odpowiednim zaświadczeniem (atestem) powinny być przed użyciem do robót poddane badaniom przez upoważnione laboratorium zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm, a w przypadku materiałów nieznormalizowanych za wymaganiami ustalonymi świadectwem dopuszczenia do stosowania, wydanym w trybie obowiązujących przepisów.

Sprawdzenie podłoży należy przeprowadzić przez porównanie jakości i prawidłowości ukształtowania ich powierzchni z wymaganiami normy i stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru z dokładnością do 1mm w trakcie odbioru międzyoperacyjnego.

#### Badanie prawidłowości wykonania

Sprawdzenie prawidłowości zamocowania płyt tynkowych i wykończenia suchych tynków w stykach, narożach, obrzeżach oraz przy szczelinach dylatacyjnych i przełączeniach okładziny ściennej z sufitem należy przeprowadzać przez porównanie tych robót z wymaganiami normy i stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą kontroli zapisów w dzienniku budowy oraz oględzin zewnętrznych i pomiaru z odpowiednią dokładnością.

Sprawdzenie zgodności obrysu i głównych wymiarów okładzin z płyt gipsowych należy przeprowadzać przez porównanie z dokumentacją techniczną i stwierdzenie prawidłowości przez oględziny zewnętrzne i pomiar. Pomiaru długości i wysokości należy dokonywać taśmą stalową z podziałką centymetrową.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi suchych tynków należy przeprowadzać na zgodność z wymaganiami normy za pomocą oględzin zewnętrznych oraz przykładania w dwóch prostokątnych do siebie kierunkach łaty kontrolnej długości 2 metry w dowolnych miejscach powierzchni i pomiaru prześwitu między tą łatą a powierzchnią suchego tynku z dokładnością 0,5mm.

Sprawdzenie prawidłowości wymaganego dokumentacją kąta pomiędzy przecinającymi się powierzchniami suchych tynków należy po sprawdzeniu prawidłowości powierzchni przeprowadzić

stalowym kątownikiem murarskim(a w przypadku kątów różnych od 90° kątownikiem nastawnym lub uniwersalnym wyznacznikiem ciesielskim), łatą kontrolną i przymiarem z podziałką milimetrową.

Sprawdzenie równości powierzchni i prostoliniowości krawędzi należy przeprowadzać przez przykładanie okładziny i do krawędzi łaty kontrolnej długości 2m oraz przez pomiar wielkości prześwitu między łatą a powierzchnią lub krawędzią muru z dokładnością do 1mm.

Sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi należy przeprowadzać pionem murarskim i przymiarem z podziałką milimetrową.

Sprawdzenie poziomowości warstw należy przeprowadzać poziomnicą i łatą kontrolną lub poziomnicą węzową

Sprawdzenie kąta pomiędzy przecinającymi się powierzchniami muru należy przeprowadzać stalowym kątownikiem murarskim, łatą kontrolną i przymiarem z podziałką milimetrową

Prześwit w odległości 1m od wierzchołka mierzonego kąta nie powinien przekraczać wartości podanej w normie.

#### Ocena wyników badań

Jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni odbierane suche tynki należy uznać za zgodne z wymaganiami normy.

W przypadku gdy jakiegokolwiek badanie dało wynik należy albo całość odbieranych robót albo tylko niewłaściwie wykonaną ich część uznać za niezgodną z wymaganiami normy. Wówczas należy:

- a) poprawić suchy tynk wykonany niezgodnie z wymaganiami normy w celu doprowadzenia go do zgodności z normą, a po poprawieniu przedstawić do ponownych ostatecznych badań kontrolnych albo,
- b) nakazać usunięcia suchego tynku nie odpowiadającego wymaganiom normy i żądać ponownego jego wykonania.

#### 24.9. Obmiar

W kalkulacji uwzględnić dostawę materiałów i wykonanie robót.

Jednostka obmiaru jest jeden m<sup>2</sup> wykonanej ściany lub sufitu.

#### 24.10. Odbiór robót

Zgodność robót z Projektem i Specyfikacją.

Roboty winny być wykonane zgodnie z Projektem Technicznym ST oraz pisemnymi decyzjami Inspektora.

#### Odbiór końcowy

Odbiór końcowy robót przeprowadzić zgodnie z ST.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań;
- protokoły odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

#### NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE.

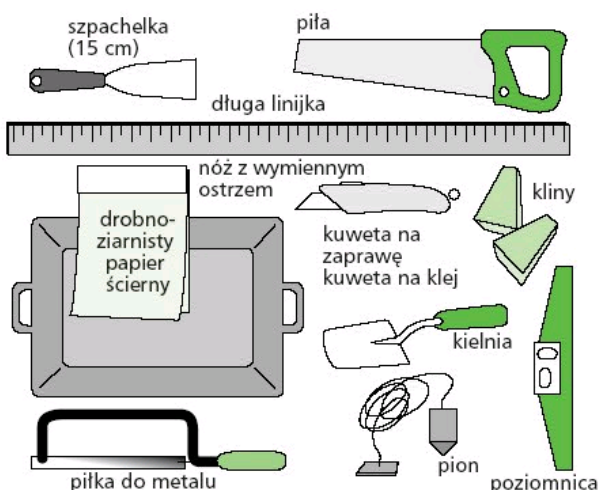
- a) PN-B-10122:1972 Roboty okładzinowe, Suche tynki. Wymagania i badania przy odbiorze,
- b) PN-B-30042:1997 Spoiwa gipsowe. Gips szpachlowy, gips tynkarski i klej gipsowy,

- c) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom 1; Budownictwo ogólne Arkady 1988r.
- d) PN-EN 12859;2002 Płyty gipsowe. Definicje, wymagania i metody badań,
- e) PN-EN 12860;2002 Kleje gipsowe do płyt gipsowych. definicje, wymagania i metody badań,
- f) PN-92/B-01302 Gips anhydryt i wyroby gipsowe. Technologia.
- g) PN-B-19401:1996 Płyty gipsowe dźwiękochłonne, dekoracyjne i wentylacyjne .
- h) PN-B-79405:1997 Płyty gipsowo-kartonowe.

Wykonanie ścianki gipsowej na profilu aluminiowym:

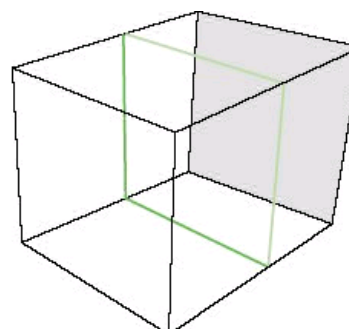
1. NARZĘDZIA
2. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA
3. WYKONANIE RUSZTU STALOWEGO
4. MONTAŻ PŁYT GIPSOWYCH

#### 1. NARZĘDZIA



#### 2. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA

Ściana, podłoga i sufit muszą być odkurzone i wyczyszczone w miejscu styku ze ścianką działową.

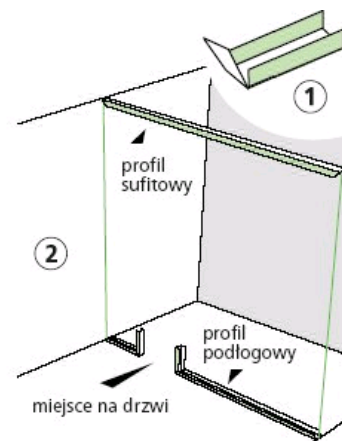


Zaznaczyć sznurem na podłodze miejsce, w którym ma stać ścianka. Przenieść linię na ściany i na sufit za pomocą linijki i pionu.

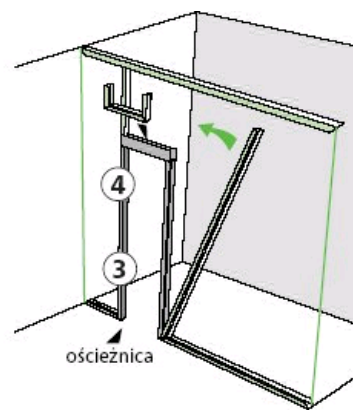
#### 3. WYKONANIE RUSZTU STALOWEGO

1. Profile rusztu przyciąć do wymaganych wymiarów. Przycinając dolny profil, należy pamiętać o zaplanowaniu miejsca na drzwi. Wykonać narożniki wysokości 15-20 cm, przycinając ramiona rusztu wycinarką elektryczną (można także użyć w tym celu piłki do metalu).

2. Zamocować profile, rozstawiając wkręty samowierzące co 60 cm. Równoległe do dolnego elementu przykręcić profil sufitowy.

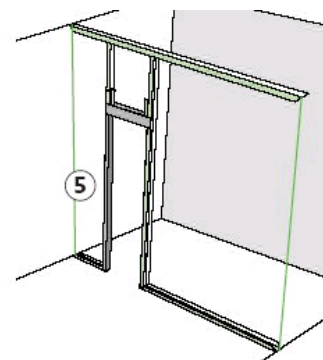


3. Pierwszy słupek (wysokość równa odległości między sufitem a podłogą minus 1 cm) należy przykręcić do jednego z dwóch narożników i do profilu sufitowego. Ustalić miejsce na drzwi, wsuwając ościeżnicę w profil. Sprawdzić, czy znajduje się ona w idealnie pionowej pozycji, po czym przykręcić ościeżnicę do rusztu wkrętami.



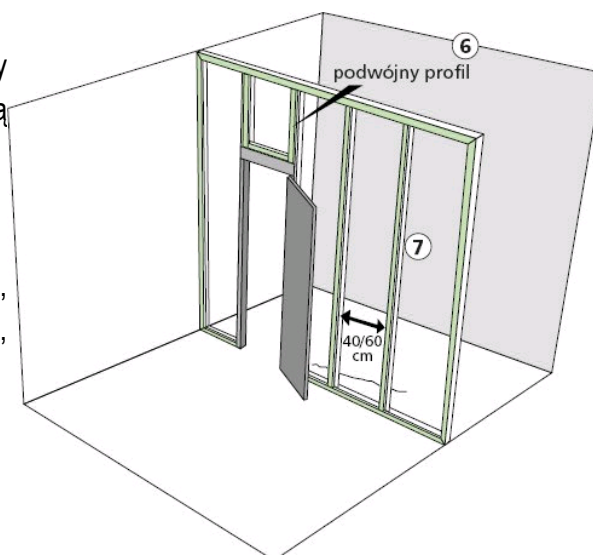
4. Na górnej belce drzwi umieścić poziomo profil z dwoma narożnikami wysokości 15-20 cm. Przykręcić ją do pierwszej pionowej ramy ościeżnicy.

5. Zamocować drugi słupek wzdłuż boku ościeżnicy. Przykręcić do ościeżnicy i do górnych i dolnych elementów.

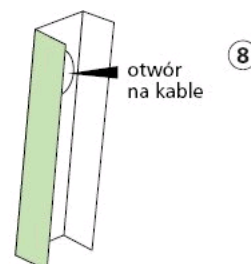


6. Aby wzmocnić i usztywnić konstrukcję, należy przykręcić dodatkowe słupki pomiędzy górną poprzeczką ościeżnicy a profilem sufitowym.

7. Między profile sufitu i podłogi wsunąć słupki, rozstawiając je co 40-60 cm. Przed przykręceniem ich, sprawdzić, czy znajdują się w idealnie pionowej pozycji.



8. Przeciągnąć kable instalacji elektrycznej przez otwory w profilach.



**UWAGA:**

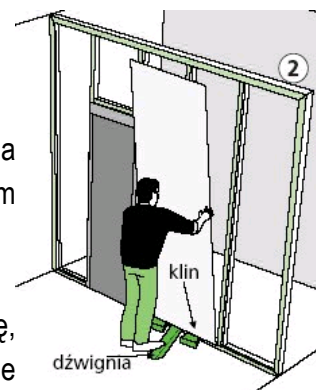
Ruszt aluminiowy należy wypełnić wełną mineralną, aby poprawić izolacyjność akustyczną ścianki działowej.

Jeżeli do ścianki działowej będą przymocowane ciężkie przedmioty, należy wzmocnić ją w odpowiednich miejscach.

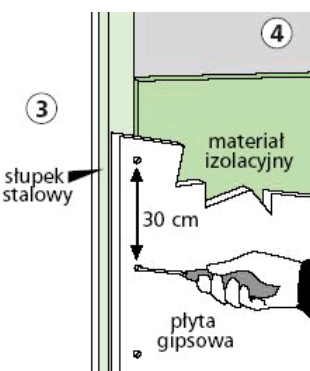
#### 4. MONTAŻ PŁYT GIPSOWYCH

1. Płytę gipsową przyciąć do rozmiarów równych odległości między podłogą a sufitem, minus 1 cm, aby umożliwić rozszerzanie materiału pod wpływem wilgoci.

2. Unieść płytę za pomocą dźwigni, podłożyć dwa kliny pod każdą płytę, stabilizując ją prowizorycznie. Upewnić się, czy krawędź płyty jest dokładnie dopasowana do profili rusztu. Ułatwi to przykręcanie płyty.



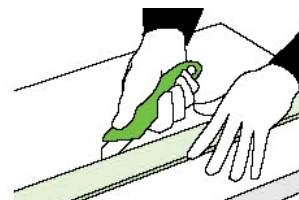
3. Przykręcić płyty do profili, rozmieszczając wkręty co 30 cm. Jeżeli płyty mają zaokrąglone brzegi, należy pozostawić między nimi szczelinę 5 mm.



4. Pomiedzy elementy rusztu włożyć materiał izolacyjny. Zamontować płyty po drugiej stronie rusztu, pamiętając, by były ułożone z przesunięciem o połowę szerokości płyty.

**UWAGA:**

Pionowe połączenia płyt nad drzwiami nie powinny wypadać w linii ościeżnicy.

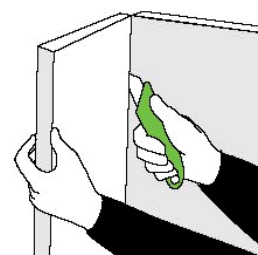


#### Przycinanie

Do przycinania płyty potrzebny jest nóż i linijka. Przyłożyć linijkę do wybranego miejsca i ciąć wzdłuż niej, mocno przyciskając nóż do płyty.

Postawić płytę i złożyć wzdłuż nacięcia. Aby odciąć zbędny fragment płyty, trzeba jeszcze raz przeciągnąć nóż wzdłuż linii cięcia.

Cięcia okrągłe lub kąty wykonuje się piłą płatką.





W miarę możliwości płyty ustawić koło siebie tak, by stykały się sfazowanymi końcami. Końce, które nie są wykończone fazą należy zeszlifować i następnie zagruntować gruntem redukującym chłonność. Po zamocowaniu płyt, połączenia wyrównać gipsem, w którym należy zatopić siatkę zbrojeniową z włókna szklanego (by uniknąć pojawiania się pęknięć na styku pracujących płyt). Miejsca zetknięcia się płyt z podłogą lub sufitem ukryć za listwami lub wypełnić warstwą masy silikonowej lub akrylowej. Po wyschnięciu naniesiony na połączenia gips zeszlifować papierem ściernym i wykonać malowanie.

## **25. Pokrycia dachowe (CPV: 45261400-8)**

### **25.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z infrastrukturą techniczną

Specyfikacja techniczna (ST) jest dokumentem pomocniczym w postępowaniu przetargowym oraz przy zlecaniu, realizacji i odbiorze robót wymienionych.

### **25.2. Dokumenty odniesienia**

PN-80/B-10240 Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych. wymagania i badania przy odbiorze.

PN-71/B-10241 Roboty pokrywcze. Krycie dachówką ceramiczną. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-63/B-10243 Roboty pokrywcze. Krycie dachówką cementową. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-61/B-10245 Roboty blacharskie budowlane z blachy stalowej ocynkowanej i cynkowej. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.

### **25.3. Zasady projektowania warstw dachowych**

nad pomieszczeniami suchymi (ciśnienie pary wodnej do 1100 Pa) dopuszcza się zastosowanie stropodachu pełnego,

- nad pomieszczeniami średnio-wilgotnymi (1100-1400 Pa) dopuszcza się zastosowanie stropodachu pełnego z warstwą odpowietrzającą pokrycie. Należy przeprowadzić obliczenia w celu ustalenia stosowania paroizolacji i jej rodzaju,
- nad pomieszczeniami wilgotnymi (1400-1750 Pa) należy przewidzieć stropodach wentylowany lub odpowietrzany. Dla przyjętych rozwiązań materiałowych konstrukcji i docieplenia dachu należy dostosować rodzaj i ilość warstw paroizolacji,
- nad pomieszczeniami mokrymi (>1750 Pa) należy przewidzieć stropodach wentylowany z warstwą paroizolacji o dużym oporze dyfuzyjnym. Nad mokrymi pomieszczeniami nie wolno wykonywać konstrukcji nośnej stropodachu z elementów ze zbrojonego betonu lekkiego.

### **25.4. Izolacje (CPV: 45261410-1)**

Dokumenty odniesienia

PN-EN 13162: 2002	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
PN-EN 13163:2004	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
PN-EN 13164:2003	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
PN-EN 13165:2003	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
PN-EN 13166:2003	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z pianki fenolowej (PF) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
PN-EN 13167:2003	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze szkła piankowego (CG) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
PN-EN 13168:2003	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z wełny drzewnej (WW) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
PN-EN 13169:2003	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z ekspandowanego perlitu (EPB) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
PN-EN 13170:2003	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z ekspandowanego korka (ICB) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
PN-EN 13171:2002	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z włókien drzewnych (WF) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
PN-B-23118:1997	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Otuliny z wełny mineralnej Izolacja termiczna

#### 25.4.1.1 Płyty styropianowe:

- Na powierzchni płyt styropianowych nie powinno być kawern głębszych niż 5mm. Krawędzie powinny być proste i nie uszkodzone, struktura płyt powinna być jednorodna na całej powierzchni. Granulki powinny być dokładnie ze sobą dokładnie połączone tak, aby nie można było ich od siebie
- Styropian powinien wykazywać odporność na działanie temperatury do 80°C
- Płyty styropianowe należy przechowywać i transportować pod przykryciem i z dala i od źródeł ognia.
- Płyty styropianowe mogą być stosowane do izolowania ścian, stropów, stropodachów i podłóg. Płyty można przyklejać lepikiem asfaltowym, zaprawą cementową, gipsem lub klejami bez rozpuszczalników.
- Styropian jest wrażliwy na działanie rozpuszczalników (solwentnafta, benzyna i ln.) wchodzących w skład roztworów i lepików asfaltowych stosowanych, na zimno (Abizol, Bitizol), klejów (np. Butapren) i kitów (np. Polkit) i z tego względu nie wolno łączyć tych wyrobów styropianem.

#### 25.4.1.2 Tworzywa sztuczne spienione:

- Jako materiały termoizolacyjne, w budownictwie mogą być stosowane:
  - spieniony poliuretan w postaci płyt lub masy wylewanej bezpośrednio na izolowaną przegrodę
  - płyty ze spienionego polichlorku winylu
  - płyty Izojar z odpadów czarnego szkła piankowego połączonych sztywną pianką poliuretanową.

- Płyty ze spienionych tworzyw sztucznych powinny mieć gładkie powierzchnie bez ubytków oraz tworzyć w narożach kąty proste.
- Płyty należy transportować i przechowywać pod przykryciem, układając je w stosy do wysokości 2m na suchym podłożu.
- Materiały ze spienionych tworzyw sztucznych można stosować do izolacji ścian, stropodachów oraz do wykonywania lekkich ścian osłonowych ( w okładzinach z laminatów, blachy, płyt gipsowych, azbestowo cementowych itp)

#### 25.4.1.3 Wełna mineralna:

- Do izolacji cieplnej w budownictwie stosuje się najczęściej wyroby z wełny mineralnej w postaci płyt, filców i mat a w szczególności:
  - płyty i filce z wełny mineralnej zwykłe
  - płyty warstwowe Lamella
- Kształt płyt powinien być regularny, krawędzie proste, a narożniki nie uszkodzone. Wełna powinna tworzyć warstw równą i ciągłą bez rozwarstwień. Wilgotność warstwy nie powinna być większa niż 2% suchej masy.
- Płyty i filce powinny mieć na całej powierzchni jednakową twardość oraz ściśliwość a włókna powinny być równomiernie zaimpregnowane.
- Płyty z wełny mineralnej przeznaczone do ocieplania stropodachów pełnych pod bezpośrednie krycie papą (bez stosowania gładzi cementowej) powinny spełniać następujące wymagania:
  - Ściśliwość pod obciążeniem 4kPa – nie większa niż 6% początkowej grubości,
  - wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni- nie mniejsza niż 2kPa,
  - nasiąkliwość po 24 godz. zanurzenia w wodzie- nie większa niż 40% suchej masy.
- Płytom Izopol innych odmian nie stawia się dodatkowych wymagań poza podanymi w normie.
- Wyroby z wełny mineralnej należy transportować i przechowywać w warunkach suchych pod przykryciem ochronnym lub zadaszeniem.
- Płyty i filce z wełny mineralnej mogą być stosowane do izolacji termicznej ścian, stropodachów, wentylowanych i poddaszy bez dostępu. Do izolowania stropodachów pełnych można stosować płyty z wełny mineralnej spełniające wymagania szczegółowe wymienione wyżej.
- Wyroby z wełny mineralnej należy mocować do podłoża przez przyklejanie lepikiem asfaltowym na gorąco.

#### 25.4.1.4 Płyty dachowe z wełny mineralnej

##### **Przeznaczenie. Zakres i warunki stosowania**

Płyty dachowe, podkładowe i wierzchnie, są przeznaczone do wykonywania zewnętrznej izolacji cieplnej stropodachów niewentylowanych oraz płaskich przekryć dachowych o konstrukcji drewnianej, betonowej lub stalowej, w zakresie wynikający z właściwości technicznych.

Płyty dachowe, podkładowe i wierzchnie, stosuje się w układach warstwowych. Płyty dachowe podkładowe są przeznaczone do stosowania jako warstwa spodnia w układzie dwuwarstwowym. Płyty dachowe wierzchnie są przeznaczone do stosowania jako warstwa wierzchnia w układzie dwuwarstwowym lub jako warstwa izolacji cieplnej w układzie jednowarstwowym.

Płyty dachowe wierzchnie mogą być stosowane bezpośrednio pod powłokowe pokrycia dachowe z papy asfaltowej, folii z PVC, EPDM lub inne.

Płyty dachowe wierzchnie mogą być fabryczne pokryte, jednostronnie lub dwustronnie, warstwą lepiku asfaltowego na gorąco wg PN-58/C-96177. Warstwa lepiku powinna być pokryta folią polipropylenową, zabezpieczającą płyty przed sklejeniem w czasie przechowywania i transportu.

Wartości obliczeniowe współczynnika przewodzenia ciepła, w przypadku płyt podkładowych i płyt wierzchnich, należy przyjmować jako równe wartościom deklarowanym

Płyty dachowe, podkładowe i wierzchnie, mogą być mocowane do podłoża mechaniczne lub klejone lepikami na zimno, na gorąco lub innymi masami klejącymi dopuszczonymi do obrotu i stosowania w budownictwie.

### Właściwości techniczne, wymagania.

Tab.25 - Wymagane właściwości techniczne płyt dachowych z wełny mineralnej

Poz.	Właściwości	Wymagania		Metody badań
		podkładowe	wierzchnie	
1	Wygląd zewnętrzny	kształt prostopadłościanu; powierzchnie płaskie, na powierzchni może być widoczny odcisk siatki fakturowej; krawędzie proste i równoległe; powierzchnie, krawędzie i naroża bez uszkodzeń; układ włókien równoległy, prostopadły lub mieszany		Wygląd zewnętrzny należy sprawdzać okiem nieuzbrojonym, w świetle, z odległości 50 cm
2	Płaskość, mm	≤ 6		PN-EN 825:1998
3	Prostokątność, mm/m	≤ 5		PN-EN 824:1998
4	Dopuszczalne odchyłki wymiarów: - długość, % - szerokość, % - grubość, % lub mm	BI ÷ BIII (wg tabl. 2) BI ÷ BIII (wg tabl. 2) T4 ÷ T5 (wg tabl. 3)		PN-EN 822:1998 PN-EN 822:1998 PN-EN 823:1998
5	Współczynnik przewodzenia ciepła w temperaturze +10°C, wartość deklarowana $\lambda_{D1}$ , W/(m·K)	0,039	0,042	PN-ISO 8301:1998 lub PN-ISO 8302:1999 i PN-ISO 10456:1999
6	Naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym, kPa	CS(10)10 ÷ 08(10)40 (wg tabl. 4)	CS(10)40 ÷ CS(10)100 (wg tabl. 4)	PN-EN 826:1998
7	Wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych, kPa	TR1 ÷ TR7,5 (wg tabl. 5)	TR7,5 ÷ TR70 (wg tabl. 5)	PN-EN 1607:1999
8	Stabilność wymiarowa, %, po 48 h w temp. (+70 ± 2)°C i wilgotności względnej (90 ± 5)%	≤ 1,0		PN-EN 1604+AC:1999
9	Nasiąkliwość wodą, krótkotrwała -24 godziny, przy częściowym zanurzeniu, kg/m <sup>2</sup>	≤ 1,0		PN-EN 1609:1W metoda A
10	Siła ściskająca Fp pod obciążeniem punktowym dającym odkształcenia 5 mm, N	PL(5)50 ÷ PL(5)200 (wg tabl. 6)	PL(5)200 ÷ PL(5)750 (wg tabl. 6)	PN-EN 12430:2000

11	Stężenie naturalnych pierwiastków promieniotwórczych:  - współczynnik f1 - współczynnik f2, Bq/kg	$\leq 1,2$ $\leq 240$	Instrukcja ITB Nr 234/2003
12	Klasyfikacja ogniowa w zakresie reakcji na ogień*	A1	EN 13501-1
13	Klasyfikacja ogniowa w zakresie niepalności*	niepalne	PN-93/B-02862

\*) dotyczy płyt bez warstwy lepiku asfaltowego

Tab.26 - Dopuszczalne odchyłki długości i szerokości

Poz.	Oznaczenie odmiany	Dopuszczalne odchyłki długości, %	Dopuszczalne odchyłki szerokości, %
1	BI	+/- 0,3	+/- 0,6
2	BII	+/- 0,5	+/- 1,0
3	BIII	+/- 2,0	+/- 1,5

Tab.27 Dopuszczalne odchyłki grubości

Poz.	Oznaczenie odmiany	Dopuszczalne odchyłki grubości
1	T4	-3% lub -3 mm*/ +5% lub +5 mm**
2	T5	-1% lub -1 mm*/ +3 mm

\*) ta wartość, która daje większą tolerancję

\*\*) ta wartość, która daje mniejszą tolerancję

Tab.28 - Wymagane wartości naprężenia ściskającego przy 10% odkształceniu względnym

Poz.	Oznaczenie odmiany	Naprężenie ściskające przy 10% odkształceniu względnym, kPa
1	CS(10)10	$\geq 10$
2	CS(10)20	$\geq 20$
3	CS(10)40	$\geq 40$
4	CS(10)70	$\geq 70$
5	CS(10)100	$\geq 100$

\*) ta wartość, która daje większą tolerancję

\*\*) ta wartość, która daje mniejszą tolerancję

Tab.29 - Wymagane wartości wytrzymałości na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych

Poz.	Oznaczenie odmiany	Wytrzymałość na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych $\sigma_{mt}$ , kPa
1	TR1	$\geq 1,0$
2	TR7.5	$\geq 7,5$
3	TR15	$\geq 15,0$
4	TR30	$\geq 30,0$
5	TR70	$\geq 70,0$

Tab.30 - Wymagane wartości siły ściskającej pod obciążeniem punktowym dającym odkształcenie 5mm

Poz.	Oznaczenie odmiany	Siła ściskająca $F_p$ pod obciążeniem punktowym dającym
------	--------------------	---

		<b>odkształcenie 5 mm, N</b>
1	PL(5)50	50
2	PL(5)100	100
3	PL(5)150	150
4	PL(5)200	200
5	PL(5)250	250
6	PL(5)300	300
7	PL(5)350	350
8	PL(5)400	400
9	PL(5)450	450
10	PL(5)500	500
11	PL(5)550	550
12	PL(5)600	600
13	PL(5)650	650
14	PL(5)700	700
15	PL(5)750	750

#### Pakowanie, przechowywanie i transport

- Pakowanie:

Płyty dachowe powinny być pakowane według rodzajów i wymiarów w oddzielne opakowania, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i zniszczeniem

Każde opakowanie wyrobu powinno być oznakowane znakiem budowlanym. Do wyrobu oznakowanego znakiem budowlanym powinna być dołączona informacja, zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę (znak) producenta,
- nazwę (symbol) elementu,
- wymiary płyt,
- numer Aprobata Technicznej.
- numer dokumentu dopuszczającego do obrotu i stosowania w budownictwie: deklaracji zgodności lub certyfikatu zgodności.

Sposób oznakowania wyrobu znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz. U. Nr 113, póź. 728).

- Przechowywanie

Płyty powinny być przechowywane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem i zapewniający zachowanie ich właściwości technicznych. Sposób przechowywania płyt powinien być określony w instrukcji producenta.

- Transport

Płyty powinny być przechowywane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem i zapewniający zachowanie ich właściwości technicznych. Sposób transportowania płyt powinien być określony w instrukcji producenta.

#### INFORMACJE DODATKOWE

- Normy i dokumenty związane:

PN-ISO 8301:1998	Izolacja cieplna. Określanie oporu cieplnego i właściwości z nim związanych w stanie ustalonym. Aparat płytowy z czujnikiem gęstości strumienia cieplnego
PN-ISO 8302:1999	Izolacja cieplna. Określanie oporu cieplnego i właściwości z nim związanych w stanie ustalonym. Aparat płytowy z osłoniętą płytą grzejną
PN-ISO 10456:1999	Izolacja cieplna. Materiały i wyroby budowlane. Określanie deklarowanych i obliczeniowych wartości cieplnych
PN-EN 822:1998	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie długości i szerokości
PN-EN 823:1998	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie długości i szerokości
PN-EN 824:1998	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie prostokątności
PN-EN 825:1998	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie płaskości.
PN-EN 826:1998	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie zachowania przy ściskaniu.
PN-EN 1604+AC:1999	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie stabilności wymiarowej w określonych warunkach temperaturowych i wilgotnościowych.
PN-EN 1607:1999	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie wytrzymałości na rozciąganie prostopadle do powierzchni czołowych.
PN-EN 1609:1999	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie krótkotrwałej nasiąkliwości wodą metodą częściowego zanurzenia.
PN-EN 12430:2000	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Określanie zachowania pod punktowym obciążeniem.
PN-B-23116:1997	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie - Filce, mały i płyty z wełny mineralnej.
PN-93/B-02862	Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Metoda badań niepalności materiałów budowlanych.
PN-83/N-03010	Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktów do próbek.
EN 13501-1	Fire classification of construction products and building elements. Part 1: Classification using test data from reaction to fire tests.
Instrukcja ITB Nr 234/2003	Badania promieniotwórczości naturalnej surowców i materiałów budowlanych

#### Paroizolacja

Paroizolację wykonuje się z materiałów o dużym oporze dyfuzyjnym:

- mas asfaltowych, farb, lakierów - izolacje powłokowe, z pap, folii, tworzyw sztucznych - izolacje warstwowe.
- wyborze rodzaju paroizolacji, materiałów, z których będzie wykonana, ilości warstw decyduje projektant w oparciu o wymagania norm przedmiotowych, planowane eksploatacyjne warunki cieplno-wilgotnościowe pomieszczeń lub dane dostarczone przez użytkownika budynku.

#### Zasady uwzględniane przy projektowaniu dachów:

- Paroizolację należy umieszczać od strony oddziaływania ciśnienia pary wodnej, a więc pod materiałem termoizolacyjnym.
- Należy tak dobierać grubość izolacji cieplnej, aby paroizolacja była usytuowana poniżej temperatury punktu rosy, co zapobiega kondensacji pary wodnej przed i na warstwie paroizolacji.

Powyższą zasadę stosuje się również przy docieplaniu istniejących dachów. Rolę paroizolacji może spełnić tutaj istniejące pokrycie papowe (często kilka warstw). Docieplenie powinno mieć taką grubość, aby temperatura na warstwach papowych starego pokrycia była wyższa od temperatury punktu rosy. Temperaturę punktu rosy ustala się dla danej przegrody w oparciu o temperaturę i wilgotność względną powietrza w pomieszczeniach,

- W pomieszczeniach o dużej wilgotności względnej należy projektować przegrody ciężkie o dużej zdolności akumulowania pary wodnej.

Do wykonywania paroizolacji stosuje się:

- papy asfaltowe przyklejane do podkładu lepikiem asfaltowym na gorąco,
- papy asfaltowe z folią aluminiową,
- papy polimerowo-asfaltowe termozgrzewalne,
- folie paroizolacyjne.

Paroizolacja powinna zostać wyprowadzona na powierzchniach pionowych powyżej poziomu izolacji termicznej.

### **25.5. Wentylacja**

Wentylacja i odpowietrzanie

Aby zapobiec negatywnym skutkom akumulacji pary wodnej w przegrodzie należy stworzyć odpowiedni system wentylacji. W tym celu konstruując przegrodę bądź całą konstrukcję dachu należy nad warstwą izolacji cieplnej utworzyć szczeliny wentylacyjne i połączyć je z powietrzem zewnętrznym poprzez system wlotów i wylotów (nawiew i wywiew) umożliwiające wymianę powietrza.

Wentylacja w stropodachach wentylowanych

Wentylacja polega na tym, że "wpompowywane" (parcie wiatru) przez otwory wlotowe powietrze wchłania parę wodną i zostaje wypompowane przez otwory wylotowe na zewnątrz.

W okresie letnim szczeliny wentylacyjne umożliwiając ruch powietrza pod poszyciem dachowym wyprowadzają nagrzane powietrze, tym samym redukują temperaturę dachu.

Silne parcie wiatru na przegrodę sprzyja dobrej wentylacji. Wraz ze wzrostem parcia wiatru następuje bowiem szybszy przepływ strumienia powietrza.

Sprawność wentylacji zależy w znacznej mierze od systemu wlotów i wylotów, tj:

- kształtu i powierzchni ich przekrojów,
- wzajemnego usytuowania w budynku.

Aby system wentylacji działał poprawnie powierzchnia otworów wlotowych (nawiewnych) musi równoważyć lub przekraczać powierzchnię otworów wylotowych (wywiewnych).

Poprawnie skonstruowany system wentylacyjny dachów wykorzystuje zasadę "unoszenia się ciepłego powietrza". Jeżeli kierunek przepływu strumienia powietrza jest zgodny z linią spadku dachu, to wówczas oprócz parcia wiatru wytwarza się ciąg grawitacyjny. Ułatwia on ruch powietrza, nawet przy bezwietrznej pogodzie.

Powierzchnia otworów wentylacyjnych powinna wynosić nie mniej niż 1/1000 powierzchni stropodachu.

W budynkach, które posiadają paroizolację min. wynosi 1/300 powierzchni stropu.

Wentylacja w stropodachach pełnych

Przy wykonywaniu pokryć dachowych na niektórych stropodachach pełnych (niewentylowanych) należy przewidzieć odpowietrzanie stropodachu.



Przyjmuje się konieczność umieszczania układu odpowietrzającego w stropodachach pełnych nad pomieszczeniami o ciśnieniu pary wodnej 1200÷2100 Pa. Odpowietrzanie zapobiega wytwarzaniu się ciśnienia pod papą, a tym samym tworzeniu się pęcherzy.

Rolę warstwy odpowietrzającej pełni papa wentylacyjna perforowana PP-50/700, która umożliwia wyrównanie ciśnień pod pokryciem papowym. Na papie perforowanej umieszczane są kominki wentylacyjne (średnio 1 kominek na 40m<sup>2</sup>-50m<sup>2</sup> dachu). W okresie występowania na dachu wysokich temperatur (nasłonecznienie) kominki odprowadzają wilgoć ze stropodachu na zewnątrz, a w okresie niskich temperatur przez kominki zostaje zasysane pod warstwy papowe suche powietrze. W przypadku projektowania stropodachu lekkiego, niewentylowanego w obiekcie gdzie zachodzi możliwość znacznej kondensacji pary wodnej należy zadbać o to, aby opór dyfuzyjny paroizolacji był równy lub większy od oporu dyfuzyjnego pokrycia. Można to osiągnąć poprzez stosowanie coraz skuteczniejszych warstw paroizolacji lub poprzez zmniejszenie oporu dyfuzyjnego warstw pokrycia. Przykładem rozwiązania bezpiecznego jest zastosowanie paroizolacji o średnim oporze dyfuzyjnym (np. folii polietylenowej o wysokiej gęstości PEHD) i pokrycia dachu mocowanego mechanicznie (pomiędzy izolacją termiczną a pokryciem znajduje się przestrzeń na rozprężenie skondensowanej zimą wilgoci). Zastosowanie kominków wentylacyjnych w pokryciu zmniejsza opór dyfuzyjny podłoża i pozwala na odparowanie wilgoci spod pokrycia.

Pokrycie typu odpowietrzanego można stosować bez ograniczeń na budynkach o wysokości do 25m zlokalizowanych w I strefie obciążenia wiatrem.

W przypadku budynków wyższych lub położonych w II lub III strefie należy przeprowadzić odpowiednie obliczenia.

#### **25.6. Pokrycia z papy**

Dokumenty odniesienia

Tab.31

	<b>PN-89/B-27617</b>
1.	Papa asfaltowa na tekturze budowlanej
2.	<b>PN-B-27617/A1:1997</b>
	Papa asfaltowa na tekturze budowlanej (Zmiana A1)
3.	<b>PN-91/B-27618</b>
	Papa asfaltowa zgrzewalna na osnowie zdwojonej przesywanej z tkaniny szklanej i welonu szklanego
4.	<b>PN-92/B-27619</b>
	Papa asfaltowa na folii lub taśmie aluminiowej
5.	<b>PN-B-27620:1998</b>
	Papa asfaltowa na welonie z włókien szklanych

6.	PN-B-27621:1998
	Papa asfaltowa podkładowa na włókninie przesywanej

7	PN-80/B-10240
	Pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych. Wymagania i badania przy odbiorze

Papa asfaltowa zgrzewalna podkładowa

#### 25.6.1.1 Przeznaczenie, zakres i warunki stosowania

Papa asfaltowa zgrzewalna podkładowa przeznaczona jest do wykonywania izolacji wodochronnych, w szczególności jako warstwa podkładowa w wielowarstwowych pokryciach dachowych. Papę można stosować do wykonywania nowych lub renowacji starych pokryć dachowych. Papę należy kleić do podłoża metodą zgrzewania.

#### 25.6.1.2 Wymagania-wygląd zewnętrzny

Wstęga papy powinna być bez dziur, załamań, naderwań, o prostych krawędziach, o równomiernie rozłożonej masie asfaltowej, Z wierzchniej strony papy powinna być równomiernie rozłożona posypka drobnoziarnista. Spodnia strona papy powinna być pokryta folią z tworzywa sztucznego.

#### 25.6.1.3 Pozostałe wymagania

Pozostałe wymagania odnośnie właściwości wyrobu podano w poniższej tablicy.

Tab.32

L.p.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
1.	Wymiary *) - długość, m - szerokość, m - grubość, mm	7,5 ± 1% 1 ± 1% 3,3 ± 5%	PN-90/B-04615 PN-90/B-04615 Instrukcja badań COBRPIBNr40 PN-90/B-04615
2.	Zawartość składników rozpuszczalnych w chloroformie, g/m <sup>2</sup>	nie mniej niż 2000	
3.	Prześlakliwość wodą przy ciśnieniu 0,2 MPa w czasie 24 h	Niedopuszczalne prześlakanie	PN-90/B-04615
4.	Odporność na działanie temperatury 70°C w czasie 2 h	niedopuszczalne powstawanie zgrubień i spływanie masy	PN-90/B-04615
5.	Giętkość w temperaturze 0°C	Niedopuszczalne powstanie rys i pęknięć	PN-EN 1109:2001
6.	Maksymalna siła rozciągająca N/50 mm - kierunek wzdłuż, - kierunek w poprzek	nie mniej niż 600 nie mniej niż 400	PN-EN 12311-1:2001
7.	Wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej, %: - kierunek wzdłuż, - kierunek w poprzek	nie mniej niż 40 nie mniej niż 40	PN-EN 12311-1:2001
8.	Stabilność wymiarów zmiana wymiarów, %	Nie więcej niż 0,5	PN-EN 1107-1:2001

L.p.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	2	3	4
9.	Stężenie naturalnych pierwiastków promieniotwórczych: - $f_1$ - $f_2$ , Bq/kg	Nie więcej niż 1 Nie więcej niż 185	Instrukcja badań COBR PIB Nr18

\*) Dopuszcza się możliwość produkcji papy o Innej długości i szerokości, z zachowaniem tolerancji wymiarowej  $\pm 1\%$  wartości nominalnej.

#### 25.6.1.4 Badania - program badań

Program badań wyrobu powinien być określony przez producenta w ramach zakładowej kontroli produkcji,

W programie badań należy ustalić wielkość partii wyrobu, licznosc próbek i sposób jej pobrania, badane cechy i metody badań oraz kryteria przyjęcia lub odrzucenia partii wyrobu, z której pobrano próbkę do badań,

#### 25.6.1.5 Metody badań

Wygląd zewnętrzny wyrobu należy określić wg PN-90/B-04615. Pozostałe badania należy przeprowadzać wg metod podanych w tablicy

#### 25.6.1.6 Pakowanie, przechowywanie i transport

##### **Pakowanie**

Papa powinna być zwijana na nie ulegające odkształceniom rdzenie lub gilzy o średnicy nie mniejszej niż 50mm.

Rolki powinny być pośrodku owinięte paskiem papieru, tekturą lub folią szerokości, co najmniej 20 cm i zabezpieczone przed rozwijaniem się.

Na każdej rolce powinna znajdować się nalepka o powierzchni, co najmniej 80 cm<sup>2</sup> zawierająca, co najmniej następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- wymiary: szerokość, długość lub powierzchnia
- datę produkcji,
- numer aprobaty technicznej,
- znak bezpieczeństwa, znak budowlany,
- podstawowe informacje odnośnie warunków stosowania, magazynowania i transportu wyrobu.

Rolki papy owinięte wstęgą papieru szerokości, co najmniej 60 cm powinny zawierać nadruk zawierający dane jak na nalepce z wyjątkiem daty produkcji.

W przypadku stosowania paletyzacji rolki papy należy układać na paletach o wymiarach 800 mm x 1200 mm.

Dopuszcza się możliwość stosowania innego rodzaju pakowania uzgodnionego pomiędzy producentem i odbiorcą.

##### **Przechowywanie**

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach krytych, chroniących przed zawilgoceniem, zabezpieczonych przed działaniem promieni słonecznych i w odległości co najmniej 120 cm od grzejników.

Rolki papy należy układać w stosy na równym podłożu w pozycji stojącej w jednej warstwie. Stosy powinny zawierać nie więcej niż 1200 szt. rolek papy a odległość między stosami powinna wynosić nie mniej niż 80 cm.

### Transport

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układane w jednej warstwie, w pozycji stojącej, zabezpieczone przed przewracaniem się i uszkodzeniem. Rolki papy należy układać tak, aby uniemożliwić przemieszczanie się rolek papy podczas jazdy. Rolki papy mogą być przewożone w kontenerach lub na paletach.

### Podłoże

#### 25.6.1.7 Dylatacje w podłożu

Rozstaw szczelin dylatacyjnych termicznych w podłożu z płyt dachowych prefabrykowanych powinien wynosić:

- 12 m – dla płyt dachowych żelbetowych nie ocieplonych od góry, opartych na murze lub ścianach prefabrykowanych
- 24 – dla płyt dachowych żelbetowych nie ocieplonych od góry opartych na ścianach szkieletowych
- 24 m – dla płyt dachowych żelbetowych ocieplonych od góry, opartych na murze lub ścianach prefabrykowanych
- 42 m – dla płyt dachowych żelbetowych ocieplonych od góry, opartych na murze lub ścianach szkieletowych

Rozstaw szczelin dylatacyjnych, termicznych podłoża betonowego lub z zaprawy cementowej powinien wynosić:

- $3 \div 6$  m – dla betonu wyrównawczego ze spadkiem na płytach dachowych
- $2 \div 4$  m – dla gładzi cementowej na płytach dachowych
- $1,5 \div 2,0$  m – dla gładzi cementowej ułożonej na płytach z izolacji termicznej.

Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 20 do 40 mm a szerokość szczelin obwodowych tzn. oddzielających podłoże od wszystkich stałych elementów budynku lub budynków sąsiednich 20 mm. Szerokość szczelin termicznych podłoża z gładzi cementowej powinna wynosić od 5 do 20 mm.

#### 25.6.1.8 Wytrzymałość i sztywność podłoża

- Elementy konstrukcyjne stanowiące równocześnie podłoże pod pokrycie papowe (płyty żelbetowe lub płyty warstwowe) powinny spełniać wymagania w zakresie wytrzymałości wynikające z obliczeń statycznych i określone w dokumentacji projektowej.
- Podłoże z zaprawy cementowej powinny spełniać wymagania w zakresie odpowiedniej klasy zapraw, równoznacznej z wytrzymałością na ściskanie zaprawy stwardniałej (gładzi cementowej). Wytrzymałość na ściskanie nie powinna być niższa niż 10 MPa.
- Podłoże musi mieć taką wytrzymałość i sztywność, żeby pod wpływem nacisków zewnętrznych nie wystąpiło uszkodzenie pokrycia zewnętrznego.
- Płyty izolacji termicznej stanowiące podłoże pod bezpośrednie pokrycie papowe powinny spełniać wymagania w zakresie wytrzymałości na ściskanie (np. płyty styropianowe) lub wytrzymałości na rozrywanie (np. twarde płyty z wełny mineralnej) zgodnie z normami przedmiotowymi.

#### 25.6.1.9 Podłoża z gładzi cementowej

Powierzchnia gładzi powinna być zatarta na ostro, podzielona na pola 2 do 3 m i oddzielona od stałych elementów budynku szczelinami dylatacyjnymi o szerokości nie mniejszej niż 10 mm.

Na powierzchni podłoża nie mogą występować rysy skurczowe i spękania.

Wysuszoną ( o wilgotności nie większej niż 6% ) oraz oczyszczoną gładź cementową należy zagruntować specjalnym roztworem asfaltowym.

Dopuszcza się zagruntowanie gładzi po związaniu zaprawy (na drugi lub trzeci dzień od daty jej wykonania) emulsją lub dyspersją asfaltową, ale tylko wyrobami ocenionymi jako odpowiednie do takiego zakresu stosowania i tylko w przypadku braku możliwości pielęgnowania zaprawy przez polewanie wodą. Utworzona powłoka gruntująca powinna zabezpieczać gładź przed nadmierną utratą wilgoci w takim stopniu, aby podłoże uzyskało wymaganą wytrzymałość na ściskanie.

Roboty dekarские można rozpocząć, jeśli powłoka gruntująca na gładzi jest sucha, równomiernie rozłożona (ciągła) i wykazuje dobrą przyczepność do gładzi.

Płyty izolacji termicznej powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem wodą zarobową z zaprawy cementowej lub wodą z opadów atmosferycznych, albo wodą pochodzącą z pielęgnacji gładzi; zabezpieczenia takie można wykonać, stosując folię polietylenową sklejoną na zakładach.

Do gruntowania gładzi cementowej wykonanej na płytach styropianowych należy stosować emulsję lub dyspersję asfaltową, nie wolno natomiast stosować roztworów zawierających rozpuszczalniki.

Grubość gładzi cementowej ułożonej na warstwie termoizolacyjnej powinna wynosić co najmniej 4 cm.

Jeżeli gładź cementowa na płytach izolacji termicznej jest zbrojona siatką, to arkusze pasma siatki powinny być łączone na zakład o szerokości nie mniejszej niż 5 cm.

#### 25.6.1.10 Podłoża z płyt żelbetowych

Płyty dachowe żelbetowe o powierzchni wykończeniowej w zakładzie prefabrykacji mogą stanowić podłoże pod pokrycie jedynie w przypadku prawidłowej tolerancji prefabrykatów, gładkiej i równej powierzchni oraz montażu gwarantującego uzyskanie wymaganej dokładności i równości powierzchni podłoża

Do wypełniania styków płyt stosować zaprawę cementową o wytrzymałości na ściskanie co najmniej 10 MPa. Zaprawa na stykach nie powinna wystawać ponad powierzchnię prefabrykatów i powinna być zatarta na ostro packą drewnianą.

Na stykach płyt dachowych, prefabrykowanych powinny być luźno ułożone paski o szerokości nie mniejszej niż 20 cm, zabezpieczone przed zsuwaniem się.

Na płytach dachowych średniowymiarowych (np. na płytach korytkowych) należy obowiązkowo wykonać warstwę wyrównującą z zaprawy cementowej.

Roboty dekarские związane z układaniem papy na podłożu z płyt żelbetowych prefabrykowanych można rozpocząć, jeżeli asfaltowa powłoka gruntująca wykonana na podłożu jest dostatecznie sucha i wykazuje dobrą przyczepność do podłoża.

#### 25.6.1.11 Podłoża z płyt styropianowych

Płyty przeznaczone do izolacji termicznej powinny odpowiadać wymaganiom norm wyrobu – w przypadku ich braku mieć aprobaty techniczne.

Płyty styropianowe przeznaczone do wykonywania izolacji termicznej powinny mieć certyfikat zgodności z polską normą wyrobu lub z aprobatą techniczną.

Pod bezpośrednie krycie papą należy stosować płyty styropianowe samogasnące wg PN-B-20130: 2001, o gęstości objętościowej co najmniej 30 kg/m<sup>3</sup> i naprężeniu ściskającym przy 10 % odkształceniu względnym co najmniej 200 kPa, lub płyt z polistyrenu ekstrudowanego zgodnie z wymaganiami odnośnych aprobat technicznych.

Podłoże składające się z kilku warstw sklejonych ze sobą płyt powinno być tak wykonane, aby spoiny między płytami w każdej z warstw były przesunięte względem siebie co najmniej 20 cm.

Płyty należy kleić do podłoża i między sobą lepikiem asfaltowym na gorąco bez wypełniaczy, lepikami na zimno ocenionymi w aprobach jako odpowiednie do takiego stosowania lub mocować mechanicznie za pomocą łączników do mocowania izolacji termicznej.

#### 25.6.1.12 Podłoża z płyt twardych wełny mineralnej

Płyty twarde z wełny mineralnej mogą stanowić podłoże pod pokrycie papowe, jeżeli mają aprobatę techniczną lub spełniają wymagania normy wyrobu (posiadają deklarację zgodności z polską normą).

W przypadku jednorodnych płyt z wełny mineralnej lub górnej warstwy wyrobów wielowarstwowych wykonanych z tego materiału, naprężenia ściskające przy 10 % odkształceniu względnym powinny być równe lub większe niż 0,06 MPa, obciążenie punktowe powinno być równe lub większe niż 500 N przy odkształceniu 5 mm.

Płyty twarde z wełny mineralnej należy przymocować do płyt betonowych lub blach fałdowych w sposób mechaniczny lub przykleić lepikiem asfaltowym bez wypełniaczy na gorąco, a bruzdy blach fałdowych przy okapach, kalenicach i świetlikach mogą być wypełnione wkładkami wełny mineralnej.

Podłoże składające się z kilku warstw sklejonych ze sobą płyt powinno być tak wykonane, aby spoiny między płytami w każdej z warstw były przesunięte względem siebie co najmniej 20 cm.

#### 25.6.1.13 Podłoża z desek

Deski powinny być zabezpieczone przed 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%.

Podłoże powinno być wykonane z desek o maksymalnej szerokości 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.

W obiektach narażonych na silne podmuchy wiatru od spodu, na przykład w wiatach oraz obiektach o małym nachyleniu połaci i przy rozstawie krokwi większym od 1,1 m podkład powinien być wykonany z desek łączonych na wpust.

Deski okapowe powinny wystawać poza czoło krokwi od 3 cm do 5 cm.

Papa zgrzewalna

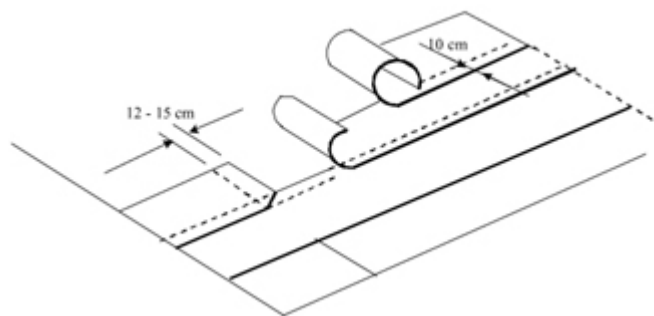
#### 25.6.1.14 Zasady ogólne

Przed przystąpieniem do wykonywania pokryć dachowych w technologii pap zgrzewalnych należy pamiętać o następujących zasadach:

- Przed przystąpieniem do wykonywania nowego pokrycia lub remontu starego trzeba zapoznać się ze stanem dachu i dokonać wyboru odpowiednich materiałów oraz zdecydować o konieczności i rodzaju dodatkowej wentylacji (szczególnie przy remoncie starych pokryć papowych).

- Na kilka dni przed przystąpieniem do pracy należy dokonać pomiarów połaci dachowej, ustalić poziomy osadzenia wpustów dachowych, wielkość spadków dachu, ilość przerw dylatacyjnych i na tej podstawie precyzyjnie rozplanować rozłożenie poszczególnych pasów papy na powierzchni dachu. Wskazane jest wykonanie podręcznego projektu pokrycia z rozplanowaniem pasów papy szczególnie przy bardziej skomplikowanych kształtach dachu. Dokładne zaplanowanie prac na dachu pozwoli na optymalne wykorzystanie posiadanych materiałów.
- Prace z użyciem pap zgrzewalnych można prowadzić w temperaturze nie niższej niż 0°C w przypadku używania pap zgrzewalnych modyfikowanych i nie niższej niż +5°C w przypadku stosowania pap zgrzewalnych oksydowanych. Temperaturę stosowania pap zgrzewalnych modyfikowanych można obniżyć do 5°C pod warunkiem, że rolki papy będą magazynowane w pomieszczeniach ogrzewanych (ok. +20°C) i wynoszone na dach bezpośrednio przed zgrzaniem.
- Nie należy prowadzić prac dekarских w przypadku zawilgocenia powierzchni dachu, jej oblodzenia i podczas opadów atmosferycznych oraz przy silnym wietrze.
- Roboty dekarские rozpoczyna się od osadzenia dybli drewnianych, rynhaków i innego oprzyrządowania a także od wstępnego wykonania obróbek detali dachowych (ogniomurów, kominów, świetlików itp.) z zastosowaniem papy termozgrzewalnej podkładowej.
- Przy małych spadkach dachu do 5% papy należy zgrzewać pasami równoległymi do okapu. Przy większych spadkach pokrycie układa się pasami równoległymi do okapu z uwagi na spowodowaną dużą masą papy możliwość osuwania się układanych pasów podczas zgrzewania. Minimalny spadek dachu powinien być taki, aby nawet po ugięciu elementów konstrukcyjnych umożliwiał skuteczne odprowadzenie wody. Z tego też względu nachylenie połaci dachowej nie powinno być mniejsze niż 1%, ale zaleca się, aby tam gdzie jest to możliwe przewidzieć większe spadki.
- W celu zgrzania rolki papy do podłoża należy ją rozwinąć w miejscu, w którym będzie zgrzewana, a następnie po przymiarce (z uwzględnieniem zakładu) i ewentualnym koniecznym przycięciu zwinąć ją z dwóch końców do środka. Miejsca zakładów na ułożonym wcześniej pasie papy (z którym łączona będzie rozwijana rolka) należy podgrzać palnikiem i przeciągnąć szpachelką w celu wtopienia posypki w bitum. Wciśnięcia bitumu należy dokonać na całej szerokości zakładu tj. na 10 cm.
- Zasadnicza operacja układania papy zgrzewalnej polega na rozgrzaniu palnikiem podłoża oraz spodniej warstwy papy aż do momentu zauważalnego wycieku asfaltu z jednoczesnym powolnym i równomiernym rozwijaniem rolki. Pracownik wykonuje tę czynność cofając się przed rozwijaną rolką. Miarą jakości zgrzewu jest wypływ masy asfaltowej o szerokości 0,5 ÷ 1,0 cm na całej długości zgrzewu. W przypadku gdy wypływ nie pojawi się samoistnie wzdłuż brzegu rolki należy docisnąć zakład używając wałka dociskowego z silikonową rolką. Siłę docisku rolki do papy należy tak dobrać aby pojawił się wypływ masy o żądanej szerokości. Silny wiatr lub zmienna prędkość przesuwania rolki może powodować zbyt duży lub niejednakowej szerokości wypływ masy. Brak wypływu masy asfaltowej świadczy o niefachowym zgrzaniu papy.
- Zakłady wzdłuż rolki powinny mieć szerokość 10 cm, zakłady poprzeczne ok. 12 cm. Zakłady powinno się wykonać ze szczególną starannością. Po ułożeniu kilku rolek i ich wystudzeniu należy sprawdzić prawidłowość wykonania zgrzewów obserwując pojawienie się wypływu masy asfaltowej. Miejsca źle zgrzane należy podgrzać po uprzednim odchyleniu papy i ponownie skleić. Miejsca wypływów masy można posypać posypką w kolorze pokrycia w celu poprawienia estetyki dachu.

- Przy wykonywaniu zakładów poprzecznych papy należy pamiętać o ich przesunięciu tak, aby na dwóch sąsiednich pasach nie wypadły one w jednej linii. Również należy pamiętać o konieczności przesunięcia o połowę szerokości rolki zakładów podłużnych w warstwie papy podkładowej i wierzchniego krycia. Aby uniknąć zgrubień papy na zakładach zaleca się przycięcie narożników układanych pasów papy leżących na spodzie zakładu pod kątem 45°.



Rys.3

Przepisy BHP obowiązujące podczas wykonywania prac dekarских nie są przedmiotem niniejszego opracowania i powinny być ogólnie znane. Należy jednak zwrócić szczególną uwagę na przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące pracowników przy pracach na wysokości i na przepisy przeciwpożarowe. Pracownicy powinni być zaopatrzeni w odpowiednią odzież roboczą i obuwie o grubej podeszwie z protektorami oraz w rękawice i sprzęt zabezpieczający przy pracach na wysokości.

#### 25.6.1.15 Zasady przygotowania podłoża

przed ułożeniem pokrycia podłoże powinno być oczyszczone z kurzu i obcych zanieczyszczeń oraz zagruntowane roztworem asfaltowym, np. asfaltową emulsją anionową.

należy przewidzieć odpowiednią ilość, rozmieszczenie i poziom osadzenia otworów odwadniających.

#### 25.6.1.16 Podłoże betonowe

W przypadku podłoża z zaprawy cementowej ułożonego na warstwie izolacji termicznej, minimalna jego grubość winna wynosić min. 3,5 cm, a wytrzymałość na ściskanie winna być większa od 8 MPa.

Podłoże należy zdylatować na pola o boku 1,5÷2 m.

Należy też pamiętać, że dylatacje termiczne gładzi powinny się pokrywać z dylatacjami konstrukcji.

Na przekryciu z średniowymiarowych elementów prefabrykowanych (np. płytki korytkowe) wymagane jest ułożenie jastrychu cementowego grubości 3-4cm.

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 na pokryciu.

Przed przystąpieniem do robót pokrywczych należy zagruntować podłoże Asfaltową Emulsją Anionową (temp. 10°C) lub innym dopuszczonym do stosowania środkiem gruntującym.



25.6.1.17 Podłoże z elementów prefabrykowanych wielkowymiarowych (np. płyt panelowych)

Płyty dachowe o powierzchni wykończonej w zakładzie prefabrykacji mogą stanowić podłoże pod pokrycie jedynie w przypadku prawidłowej tolerancji prefabrykatów, gładkiej i równej powierzchni oraz montażu gwarantującego uzyskanie wymaganych dokładności i równości podłoża.

Styki pomiędzy elementami powinny być wypełnione zaprawą marki nie niższej niż 10 MPa. Podłoże należy oczyścić i zagruntować Asfaltową Emulsją Anionową.

Nad stykami płyt ułożyć dodatkowo paski papy podkładowej asfaltowej szer. ok. 25 cm i przymocować je punktowo do podłoża.

25.6.1.18 Podłoże drewniane

Wykonane winny być z desek o szerokości od 12 do 18 cm, o grubości zapewniającej sztywność podłoża przy danym rozstawie krokwi. Najczęściej stosuje się deski o grubości od 19 do 32 mm.

Wskazane jest układanie desek stroną dordzeniową do góry. Po ich wyschnięciu zapobiega to wytwarzaniu się zagłębień, w których mogłaby się zatrzymywać woda.

Podkład pod papy może być również wykonany ze sklejki drewnianej lub odpowiedniej odmiany płyty wiórowej. Połączenie arkuszy powinno wypadać na krokwi. Nie zaleca się bezpośredniego zgrzewania papy na poszycie drewniane; konieczne jest przybicie podkładowej papy do mocowania mechanicznego.

25.6.1.19 Podłoże z płyt izolacji termicznej

Wymagana jest taka ich wytrzymałość oraz sztywność, aby pod wpływem przewidywanych nacisków zewnętrznych nie następowały uszkodzenia pokrycia.

Wymagania takie 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 dopuszczone do stosowania pod bezpośrednie krycie papą płyty termoizolacyjne.

Przed przystąpieniem do układania płyt należy sprawdzić prawidłowość spadków dachowych oraz wykonać wszystkie poprzedzające roboty typu: montaż świetlików, wywietrzników, masztów antenowych.

Podłoże z płyt izolacji termicznej powinno być zabezpieczone przed zawilgoceniem (np. przelotne opady) przez niezwłoczne ułożenie na nim co najmniej jednej warstwy papy.

Uwaga:

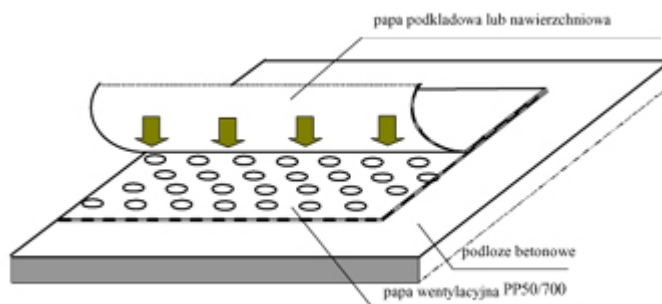
Płyty laminowane jednostronnie PSK należy mocować do podłoża za pomocą łączników mechanicznych lub przykleić klejem bitumicznym trwale plastycznym (klej nanosi się pasmowo 3 - 4 paski szerokości ok. 4,0 cm na szerokości 1,0 m - zużycie kleju ok. 0,3 - 0,5 kg/m<sup>2</sup>).

W przypadku klejenia klejem, w strefie brzegowej i narożnej, płyty należy dodatkowo mocować za pomocą łączników mechanicznych.

Płyty laminowane dwustronnie PSK 2 można mocować jak płyty PSK lub kleić do podłoża lepikiem asfaltowym na gorąco.

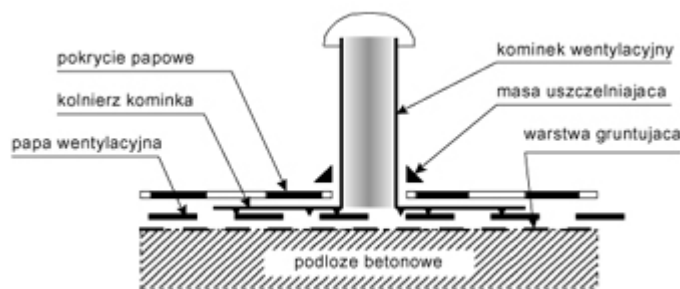
25.6.1.20 Zasady wentylacji pokrycia papowego

Przy renowacji niektórych dachów i przy wykonywaniu nowych pokryć dachowych na niektórych stropodachach niewentylowanych, z uwagi na wysoki opór dyfuzyjny pap zgrzewalnych zachodzi często konieczność odpowietrzania pokrycia. Aby to osiągnąć zaleca się stosowanie papy wentylacyjnej perforowanej.



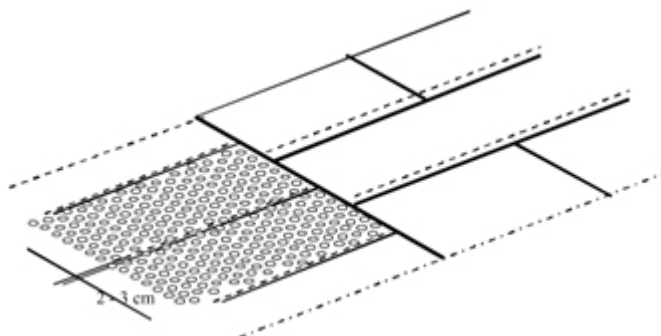
Rys.4

Rola papy wentylacyjnej jest niezwykle istotna dla żywotności wykonanego pokrycia. Umożliwia ona odprowadzenie na zewnątrz wilgoci przenikającej przez podłoże i dzięki temu zapobiega powstawaniu pęcherzy. W celu ułatwienia odprowadzenia wilgoci spod pokrycia papowego, zaleca się wmontowanie w połać dachową tzw. kominków wentylacyjnych (jeden kominek na ok. 40-60 m<sup>2</sup>).



Rys.5

Omawianą papę układa się "na sucho", tj. bez klejenia, na suchą, uprzednio zagruntowaną powierzchnię betonową lub stare pokrycie papowe. Zgrzew warstw nawierzchniowych z podłożem następuje poprzez otwory w papie wentylacyjnej. Pasy papy wentylacyjnej układa się na 2-3cm zakład.



Rys.6.

Papy wentylacyjnej nie należy układać w miejscach, w których może nastąpić wnikanie wody pod pokrycie dachowe, np.:

- w pasie przyokapowym
- przy wpustach dachowych i korytach odpływowych
- przy dylatacjach konstrukcyjnych budynku
- przy kominach, ogniomurach i.t.p.

W opisanych sytuacjach należy odsunąć pas papy wentylacyjnej od miejsca możliwej infiltracji wody na odległość ok. 0,5 m.

#### 25.6.1.21 Dobór materiałów na pokrycie papowe w nowych dachach

Decydując się na dobór konkretnego materiału przy wykonaniu pokrycia papowego należy uwzględnić poza aspektami finansowymi następujące zagadnienia:

- na dachy stabilne wymiarowo, nie podlegające drganiom, osiadaniu, na budynkach położonych poza strefami szkód górniczych, można używać pap każdego rodzaju, a więc na osnowach z welonu szklanego, tkaniny szklanej bądź włókniny poliestrowej;
- w przypadkach, kiedy zachodzi podejrzenie, że połacie dachowe będą podlegały ruchom dynamicznym od osiadania, ruchom termicznym (podłoże blaszane, stalowa konstrukcja budynku), będzie podatna na porywy wiatru, należy stosować papy na osnowie z włókniny poliestrowej posiadającej 40% rozciągliwość względną;
- dopuszcza się połączenia pap z asfaltu oksydowanego z papami z asfaltu modyfikowanego;
- dopuszcza się połączenia pap na osnowie z tkaniny szklanej lub welonu szklanego z papami na osnowie z włókniny poliestrowej;
- na połaciach dachowych nie należy stosować pap na osnowie z welonu szklanego w ilości większej niż 1 warstwa;
- do obróbek kominów, ogniomurów, świetlików itp. należy używać pap dobrej jakości modyfikowanych na włókninie poliestrowej. Nie wolno stosować w tym celu pap na osnowie z welonu szklanego.
- na podłóżach z izolacji termicznej i na podłożu drewnianym nie można używać pap na osnowie z welonu szklanego.

Renowacja pokryć z papy

#### 25.6.1.22 Zasady renowacji pokryć papowych

Przed przystąpieniem do renowacji starego pokrycia dachowego z użyciem pap zgrzewalnych należy każdorazowo dokonać dokładnego przeglądu dachu, a przede wszystkim należy zwrócić uwagę na:

- sposób odprowadzenia wód opadowych - stan techniczny rynien, rur spustowych, sztucerków, koryt odpływowych, wyprofilowanie spadków dachu,
- stan techniczny wszystkich obróbek znajdujących się na dachu (mury ogniowe, kominy, dylatacje itp.),
- stan techniczny istniejącego pokrycia papowego, jego stopień zniszczenia i zawilgocenia, ilość uszkodzeń mechanicznych, występowanie purchli.

Na podstawie wyników oględzin dachu należy podjąć decyzję o technologii renowacji dachu, a więc o konieczności zerwania starego pokrycia lub o jego pozostawieniu w celu renowacji.

W wypadku decyzji o renowacji pokrycia dachowego należy zdecydować o doborze materiału papowego do renowacji istniejącego pokrycia (papa zgrzewalna czy mocowana mechanicznie) oraz o konieczności

#### 25.6.1.23 Zastosowanie systemu wentylacji podłoża

Ułożenie nowej warstwy papy z ewentualnym systemem wentylacyjnym musi być poprzedzone wymianą bądź naprawą rynien, rur spustowych, sztuców, świetlików itp. Ze względu na właściwości pap zgrzewalnych modyfikowanych, a w szczególności z uwagi na ich wysoką żywotność i rozciągliwość względną można wykorzystać te materiały do wykonania wszelkich obróbek, które do tej pory wykonywane były z blachy (mury ogniowe, gzymsy, okapy) co w znacznym stopniu przyspiesza pracę i obniża koszty ogólne pokrycia dachu.

Remont pokrycia dachowego powinno poprzedzić wykonanie takiej liczby odkrywek, najlepiej w miejscach pęknięć i wybrzuszeń, które pozwolą na stwierdzenie stopnia zawilgocenia i stanu podłoża.

W wypadku stwierdzenia wilgoci pod starym pokryciem, co występuje w większości naprawianych dachów, należy zdecydować o zastosowaniu systemu wentylacji podłoża składającego się z kominków wentylacyjnych (1 sztuka na 40 m<sup>2</sup> dachu) i z papy perforowanej. W tym przypadku przygotowane wcześniej podłoże należy podziurawić w celu udrożnienia i umożliwienia odprowadzenia wilgoci. (Zaleca się wykonanie ok. 10 otworów na 1m<sup>2</sup>, np. wiertłem  $\varnothing 10$ , aż do warstwy zawilgoconej).

W przypadku stwierdzenia uszkodzeń istniejących warstw papowych na remontowanym dachu w postaci odspojeń, wyrzuseń, fałd, pęknięć należy istniejące uszkodzenia naprawić przed zgrzaniem wierzchniej warstwy papy. Wyrzuszone powierzchnie papy należy rozciąć "na krzyż" wywinąć i osuszyć, następnie podkleić do podłoża lepikiem asfaltowym. W przypadku istnienia zgrubień i poprzecznych fałd należy je ściąć tak, aby wyrównać powierzchnię dachu. W przypadku istnienia rozległych uszkodzeń starych pap należy je wyciąć aż do podłoża, po czym w odsłonięte miejsca po naprawieniu podłoża należy zgrzać kilka warstw papy zgrzewalnej tak, aby wyrównać płaszczyznę dachu i aby nie powstało w tym miejscu lokalne zapadlisko.

#### Zasady odprowadzania wód opadowych

Szybkie odprowadzenie wód opadowych jest istotnym elementem funkcji dachu. Zasadniczą sprawą jest dobór rur i rynien o odpowiednich przekrojach i średnicach oraz odpowiednie wyprofilowanie spadków połaci dachowej tak, aby wody opadowe mogły szybko zostać odprowadzone na zewnątrz i nie tworzyły się lokalne zastoiska wody.

Ze względu na to, że pokrycie z pap zgrzewalnych musi chronić bezawaryjnie dach przez wiele lat, należy szczególnie starannie wykonać pas nadrynnowy w przypadku odprowadzenia wód na zewnątrz dachu oraz osadzenie wpustu dachowego i detal koryta odpływowego w przypadku odprowadzenia wód do wpustów wewnętrznych.

Należy pamiętać, że w odległości min. 50 cm od okapu, koryt odpływowych i wpustów wewnętrznych nie należy układać papy perforowanej a wykonać pełne zgrzanie papy do podłoża. W rejonie koryta odpływowego należy układać papę pasami prostopadłymi do osi koryta z wykonaniem zakładów papy w warstwie wierzchniej i podkładowej zgodnymi z kierunkiem spływu wód opadowych. W korycie odpływowym należy ułożyć dwie warstwy papy zgrzewalnej : podkładową i wierzchniego krycia .

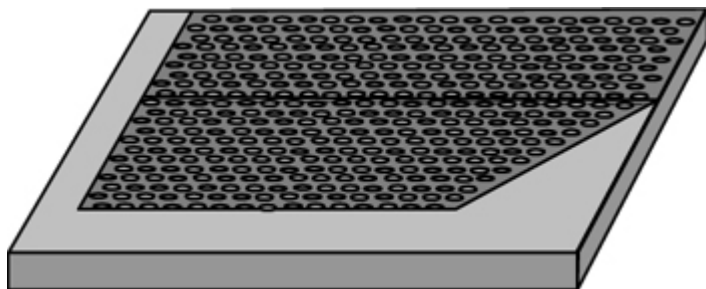
#### Drogi komunikacyjne na dachu

W celu ochrony pokrycia dachowego przed uszkodzeniami mechanicznymi należy zaplanować i wykonać drogi komunikacyjne. Dotyczy to zwłaszcza dachów na obiektach przemysłowych i innych o

dużych powierzchniach. Często trzeba wykonać pewne prace lub naprawić urządzenia znajdujące się na dachach. Podczas transportu maszyn po powierzchni dachu dochodzi do uszkodzeń papy, co prowadzi do nieszczelności pokrycia. W związku z tym należy wykonać drogę komunikacyjną stałą lub na czas wykonywania prac na dachu. Najłatwiej ułożyć pomosty z desek lub z płytek chodnikowych. Jednak najlepszym rozwiązaniem jest wykorzystanie używanych taśm transporterowych, które dobrze chronią papę, dają się łatwo przemieszczać do dowolnych punktów dachu i nie są kosztowne.

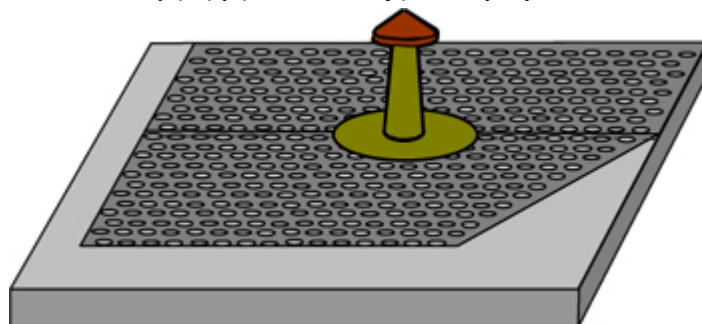
Zasady wykonywania obróbek blacharskich

#### 25.6.1.24 montaż kominka wentylacyjnego



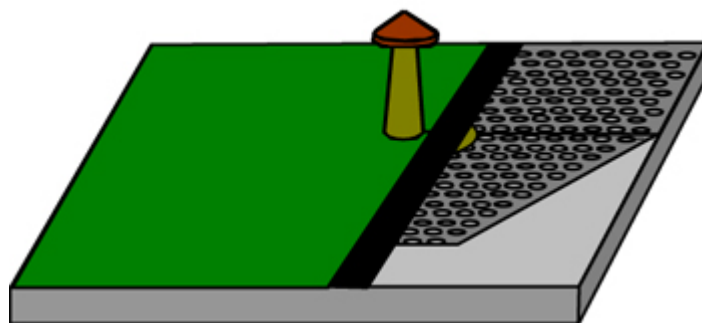
Rys.7

ETAP I. Podłoże betonowe przed ułożeniem papy perforowanej PP 50/700 należy oczyścić, odkurzyć i zagruntować ICOPAL WATER PRIMER lub ICOPAL PRIMERA CLASIC lub SIPLAS PRIMER. Po jednej dobie od zagruntowania podłoże powinno być całkowicie suche. Na suche podłoże rozkładamy, bez klejenia, papę perforowaną. Papy nie należy układać w odległości poniżej 50 cm od okapów koryt odpływowych, kominów itd. Zakłady papy perforowanej powinny wynosić 2-3 cm.



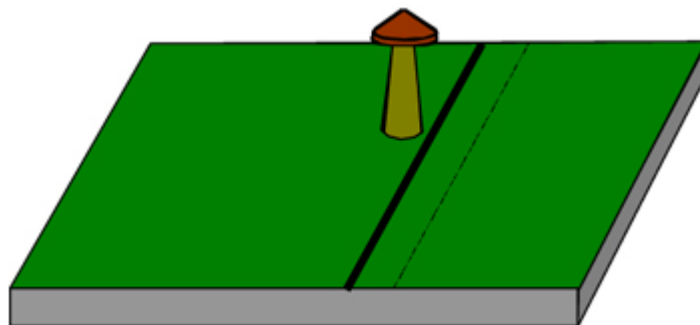
Rys.8

ETAP II. Na podłożu z papy perforowanej należy ustawić kominek wentylacyjny.



Rys.9

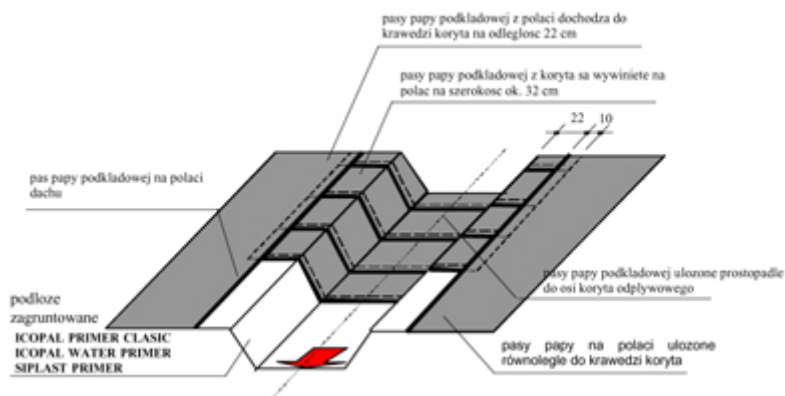
ETAP III. Na rozłożoną papę perforowaną oraz ustawiony kominek wentylacyjny należy zgrzać warstwę wierzchnią papy zgrzewalnej w przypadku renowacji dachu lub warstwę podkładową w przypadku wykonania nowego dachu. Papa powinna być nacięta w kierunku prostopadłym do brzegu papy. Przed zgrzaniem do podłoża oraz w miejscu kominka powinno się wyciąć otwór o średnicy kominka (tak jak to przedstawiono na rysunku). Głębokość nacięcia powinna wynosić ok. 13 cm. Po dokładnym zgrzaniu papy do podłoża należy uszczelnić połączenie kominka wentylacyjnego z papą za pomocą kitu trwale plastycznego.



Rys.10

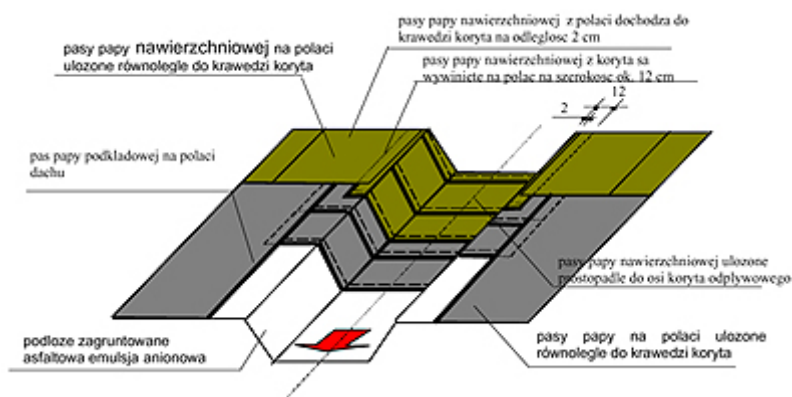
ETAP IV. Do zgrzanej poprzednio warstwy papy, w której osadzono kominek wentylacyjny, należy zgrzać kolejną, sąsiednią warstwę szczególnie starannie wykonując zgrzew i uzyskując wypływ masy asfaltowej.

#### 25.6.1.25 Wykonanie izolacji koryta odpływowego



Rys.11

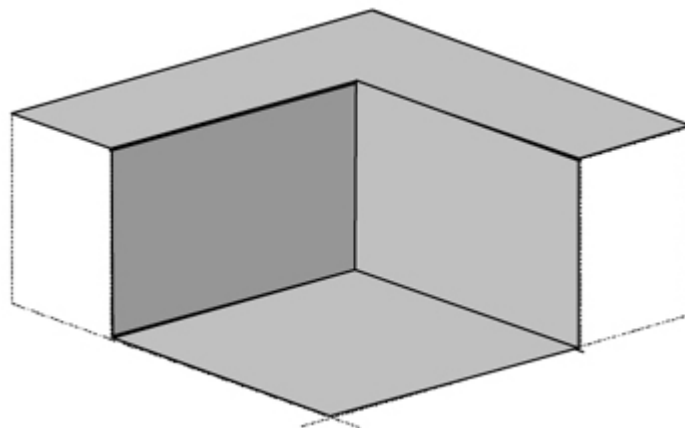
ETAP I. Oczyszczone i wyprofilowane podłoże koryta należy zagruntować. Pasy papy podkładowej w korycie wyklejamy prostopadle do osi koryta wykonując zakłady zgodnie ze spływem wody w korycie. Należy pamiętać o uzyskaniu ciągłych wypływów masy asfaltowej wzdłuż zgrzewów. Pasy papy podkładowej z koryta powinny być wyklejone na płaszczyznę dachu na szerokość ok. 32 cm. Następnie na wstępnie zagruntowaną połać dachu zgrzewamy pasy papy podkładowej pasami równoległymi do osi koryta nakładając pas papy podkładowej na połaci na pasy papy wychodzące z koryta i wykonując typowy zgrzew na szerokości ok. 10 cm.



Rys.12

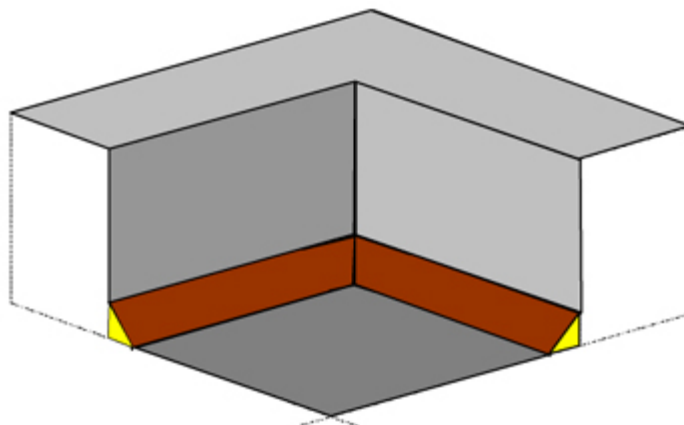
ETAP II. Po wykonaniu warstwy podkładowej w korycie i na połaci dachu należy wykleić pasami prostopadłymi do osi koryta pasy papy wierzchniego krycia w korycie. Pasy papy wierzchniego krycia należy przesunąć w stosunku do pasów papy podkładowej o  $1/2$  szerokości rolki tak aby zakłady w warstwie podkładowej i wierzchniego krycia nie pokrywały się ze sobą. Pasy prostopadłe do osi koryta powinno się wykleić na płaszczyznę połaci na szerokość ok. 12 cm. Następnie należy przystąpić do zgrzania warstwy wierzchniego krycia na połaci dachu pasami równoległymi do osi koryta. Należy pamiętać o przesunięciu papy wierzchniego krycia w stosunku do papy podkładowej o  $1/2$  szerokości rolki. Pierwszy pas papy wierzchniej powinien być ułożony w odległości ok. 2 cm od krawędzi koryta.

#### 25.6.1.26 Obróbka krawędzi wklęsłej ( z zastosowanie izoklinów)



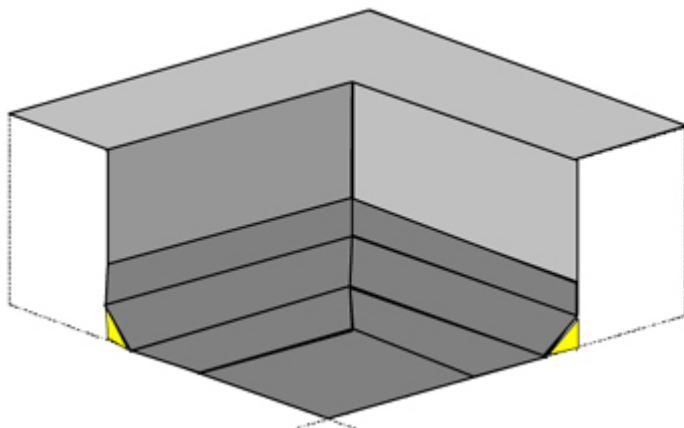
Rys.13

ETAP I. Po wyczyszczeniu i wyrównaniu ścian i podłoża w rejonie naroża wklęsłego należy je zagruntować.



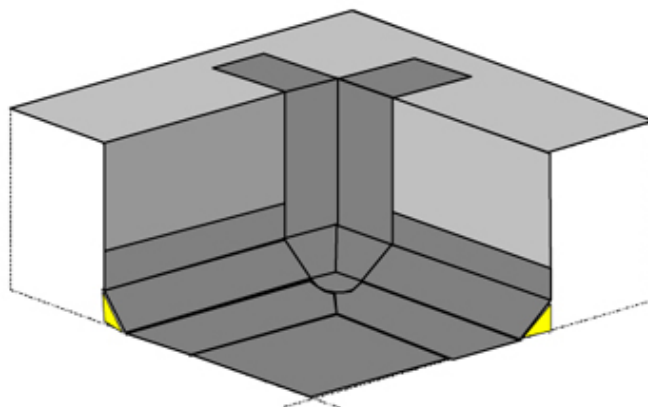
Rys.14

ETAP II. Na połac dachu należy zgrzać papę podkładową. Wzdłuż linii styku ściany z płaszczyzną połaci należy zamocować izokliny styropianowe (najlepiej z okleiną z papy asfaltowej, na rysunku dla uproszczenia okleinę z papy schematycznie zaznaczono kolorem ciemniejszym).



Rys.15

ETAP III. Na wyklejoną papą podkładową połąć i na izokliny należy zgrzać wzdłuż linii styku połaci ze ścianami wzmocnienia z papy podkładowej zgrzewalnej.

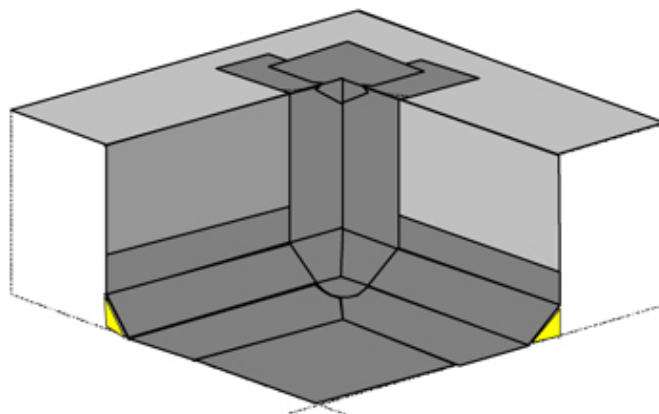


Rys.16

ETAP IV. W rejonie naroża wklęsłego wklejamy uprzednio wycięty z papy podkładowej element nr 1 naroża wewnętrznego. Wyprofilowanie elementu w rejonie naroża powinno być dokładne i staranne. Wpływy masy asfaltowej powinny się pojawić na wszystkich zgrzewanych krawędziach. Element

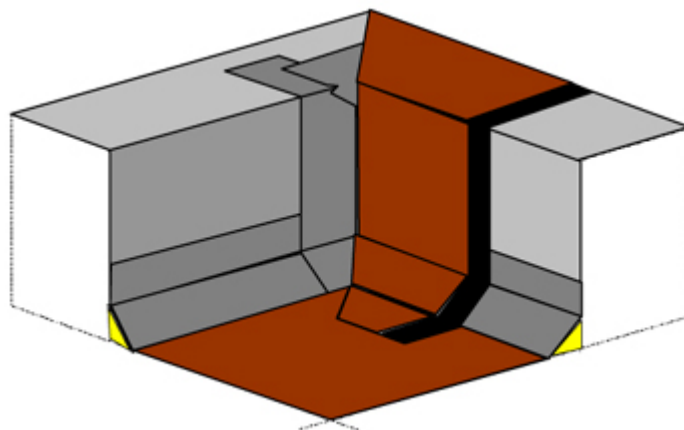


narożnika wewnętrznego należy ukształtować dopasowując go do kształtu naroża poprzez odpowiednie jego nacięcie.



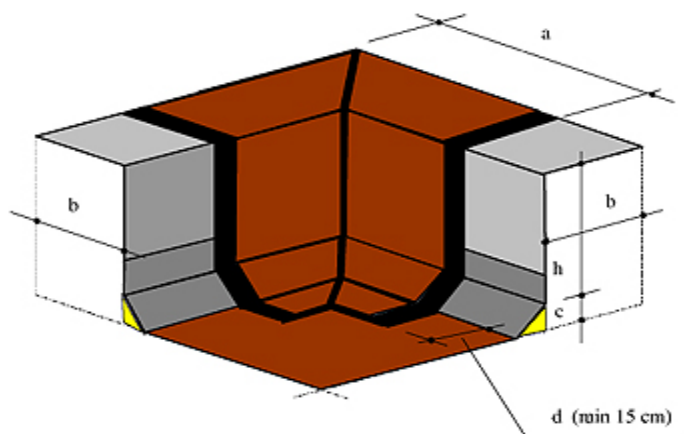
Rys.17

ETAP V. Następnym etapem jest montaż elementu narożnego nr. 2, zabezpieczającego newralgiczne miejsce narożnika. Należy pamiętać o uzyskaniu wypływów masy asfaltowej oraz o dodatkowym uszczelnieniu.



Rys.18

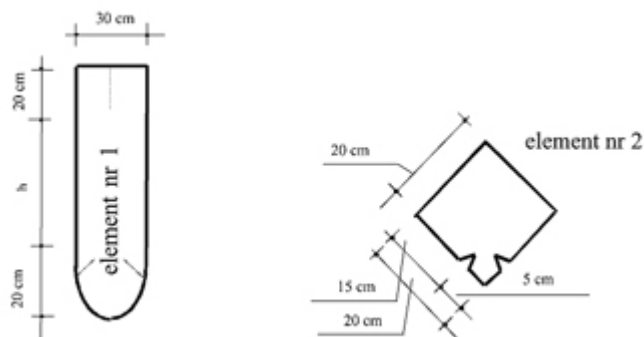
ETAP VI. Po wykonaniu pokrycia połaci dachu z użyciem papy wierzchniego krycia należy po uprzednim wycięciu zgrzać element nr 3 narożnika wewnętrznego. Pas bez posypki w papie wierzchniego krycia powinien znajdować się w kierunku od narożnika. Należy pamiętać o uzyskaniu wypływu masy asfaltowej.



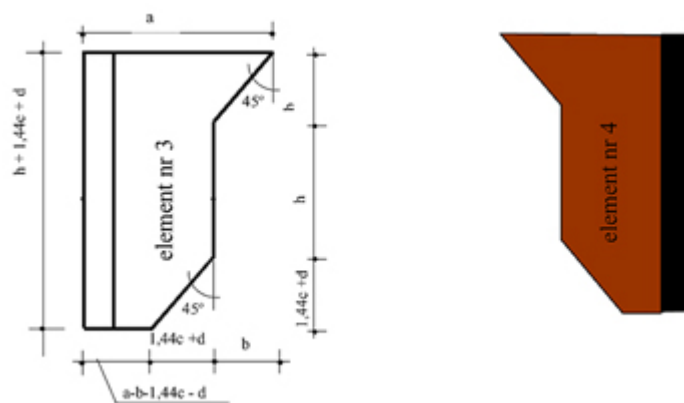
Rys.19

ETAP VII. Ostatnim etapem obróbki narożnika wklęsłego jest zgrzanie elementu nr 4 narożnika. Element nr 4 dochodzi do elementu nr 3 na styk. W miejscu połączenia należy koniecznie uzyskać wypływ masy asfaltowej oraz ewentualnie uszczelnić kitem trwale plastycznym.

Elementy narożnika wklęsłego (z zastosowaniem izoklinów)

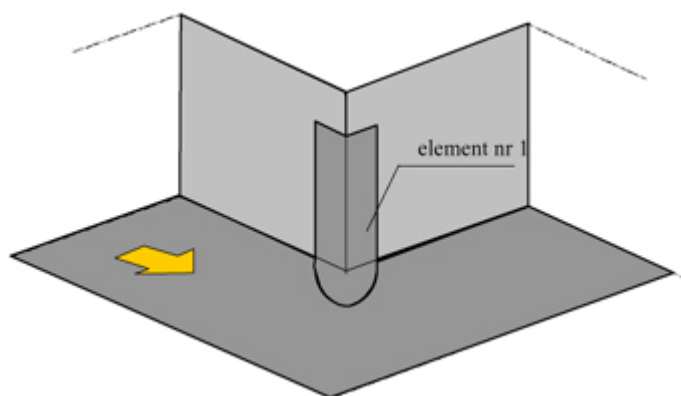


Rys.20



Rys.21

#### 25.6.1.27 Obróbka krawędzi wypukłej (bez zastosowania izoklinów)



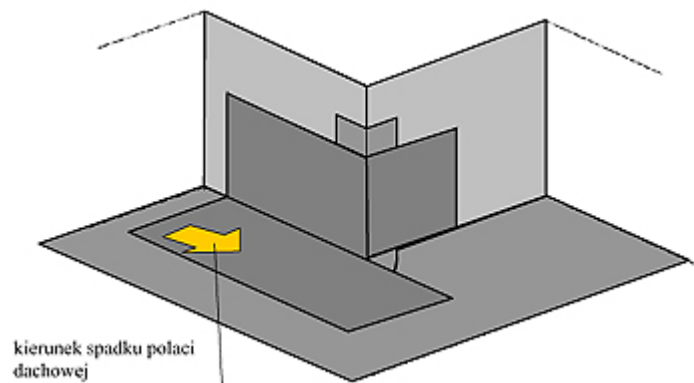
Rys.22

ETAP I.

Obróbka krawędzi wypukłej.

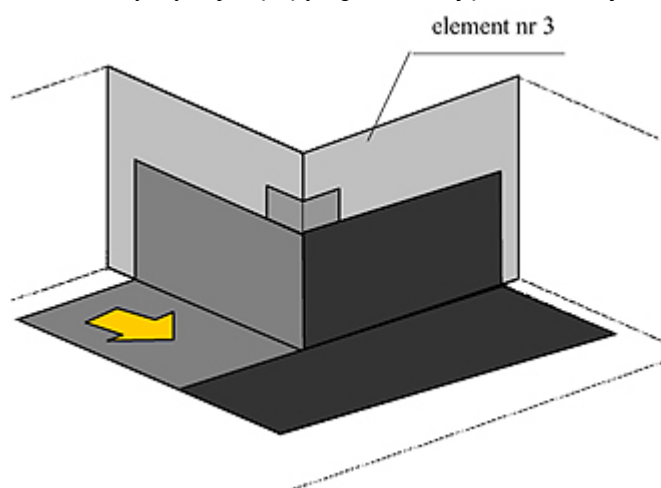
Po wyczyszczeniu i wyrównaniu ścian i podłoża w rejonie naroża wypukłego należy je zagruntować.

Następnie na połac zgrzewamy warstwę podkładową papy zgrzewalnej i bezpośrednio na narożnik zgrzewamy uprzednio wycięty z papy podkładowej element nr 1.



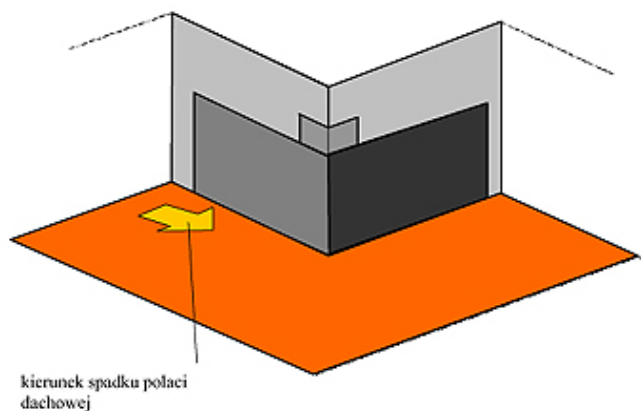
Rys.23

ETAP II. Wzmocnienie załamania krawędzi płaszczyzny pionowej z poziomą przy krawędzi wypukłej. Po naklejeniu elementu nr 1 należy wyciąć z papy zgrzewalnej podkładowej i nakleić element nr 2.



Rys.24

ETAP III. Wzmocnienie załamania płaszczyzny pionowej z poziomą. Po wycięciu z papy zgrzewalnej podkładowej elementu nr 3, zgrzewamy go w rejonie naroża wypukłego po przeciwległej stronie.

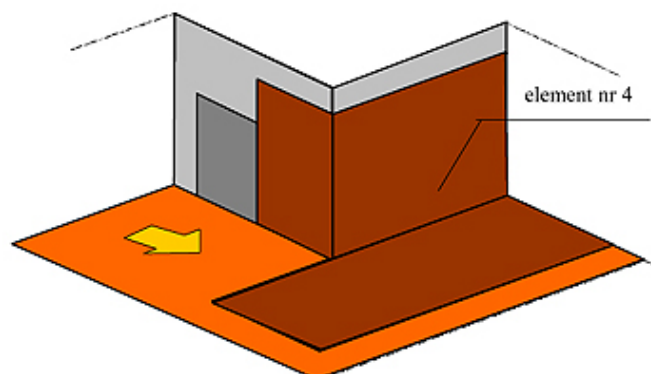


Rys.25

ETAP IV.

Wykończenie połaci dachu.

Po wykonaniu wzmocnień narożnika z papy zgrzewalnej podkładowej należy wykonać zasadnicze pokrycie połaci z papy zgrzewalnej wierzchniego krycia dochodząc aż do linii styków płaszczyzn pionowych z poziomymi.

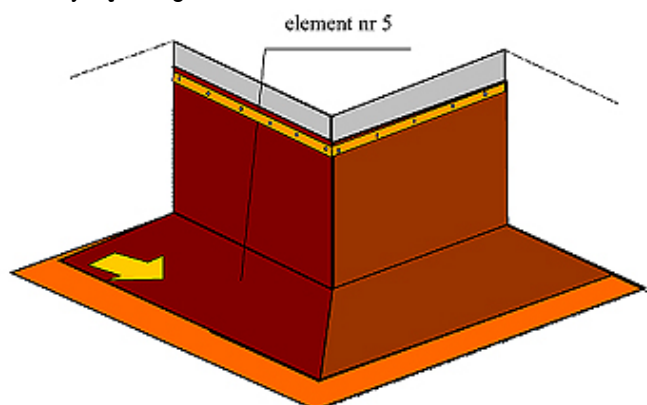


Rys.26

ETAP V.

Ostateczne wykończenie krawędzi wypukłej.

Po wykonaniu wzmocnień z papy podkładowej i po pokryciu płaszczyzny dachu papą wierzchniego krycia należy po uprzednim wycięciu zgrzać element nr 4.

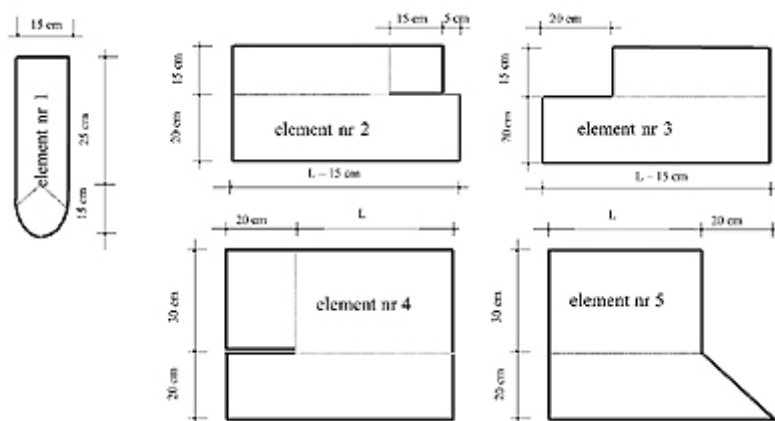


Rys.27

ETAP VI.

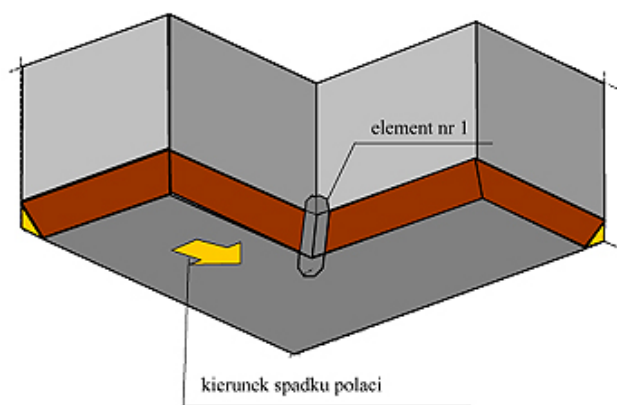
... oraz element nr 5. Po wykonaniu całości elementu należy zamocować listwę dociskową kołkami do ściany i uszczelnić całość kitem trwale plastycznym.

Elementy narożnika wypukłego (bez zastosowaniem izoklinów)



Rys.28

#### 25.6.1.28 Obróbka krawędzi wypukłej (z zastosowaniem izoklinów)

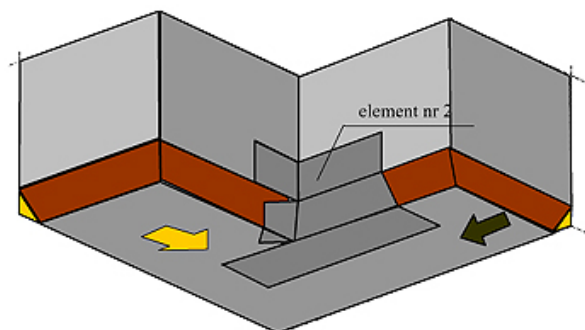


Rys.29

#### ETAP I.

Obróbka krawędzi wypukłej.

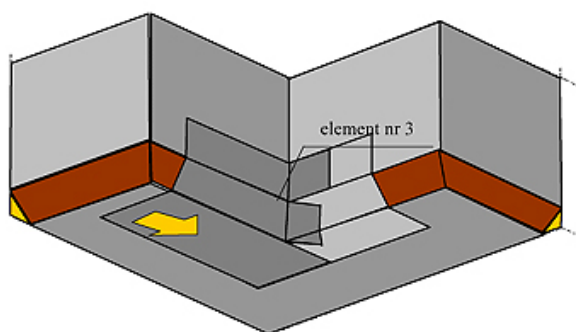
Po wyczyszczeniu i wyrównaniu ścian i podłoża w rejonie narożna wypukłego należy je zagruntować. Następnie na połac zgrzewamy warstwę podkładową papy zgrzewalnej i przyklejamy izokliny wzdłuż linii styków ścian z połacią. Bezpośrednio na narożnik zgrzewamy uprzednio wycięty z papy podkładowej element nr 1.



Rys.30

#### ETAP II.

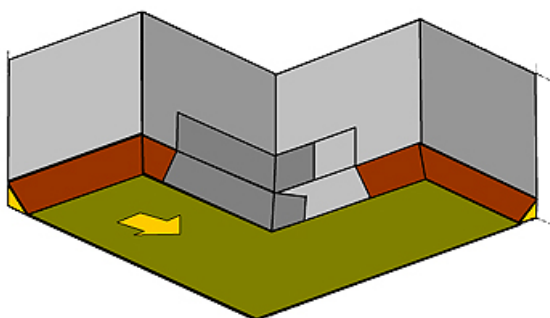
Wzmocnienie załamania krawędzi płaszczyzny pionowej z poziomą przy krawędzi wypukłej z użyciem izoklinów. Po naklejeniu elementu nr 1 należy wyciąć z papy zgrzewalnej podkładowej i nakleić na połąć, ścianę oraz izoklin element nr 2.



Rys.31

## ETAP III.

Wzmocnienie załamania płaszczyzny pionowej z poziomą z użyciem izoklinów. Po wycięciu z papy zgrzewalnej podkładowej elementu nr 3, zgrzewamy go na połąć, izoklin i ścianę w rejonie naroża wypukłego po przeciwległej stronie.

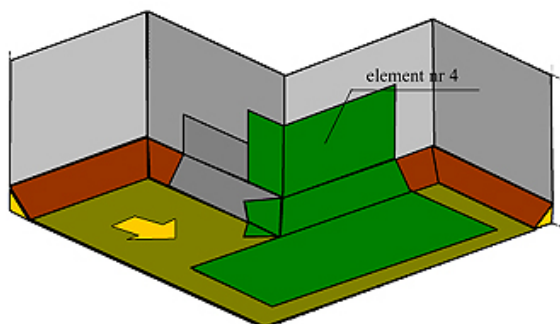


Rys.32

## ETAP IV.

Wykończenie połaci dachu.

Po wykonaniu wzmocnień z papy zgrzewalnej podkładowej narożnika wykończonego izoklinami należy wykonać zasadnicze pokrycie połaci z papy zgrzewalnej wierzchniego krycia dochodząc aż do linii styków płaszczyzny połaci z płaszczyzną przeciwprostokątną izoklinów.



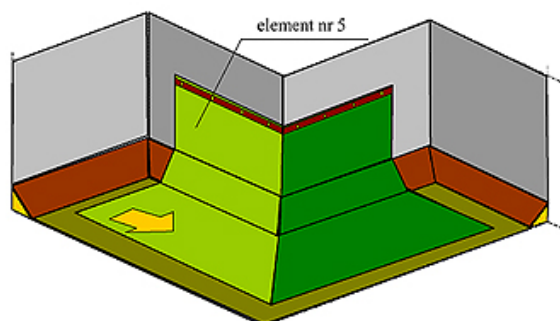
Rys.33

## ETAP V.

Ostateczne wykończenie krawędzi wypukłej.

Po wykonaniu wzmocnień z papy podkładowej i po pokryciu płaszczyzny dachu papą wierzchniego

krycia należy po uprzednim wycięciu zgrzać element nr 4 umieszczając go na płaszczyźnie połaci, izoklinów i ściany.

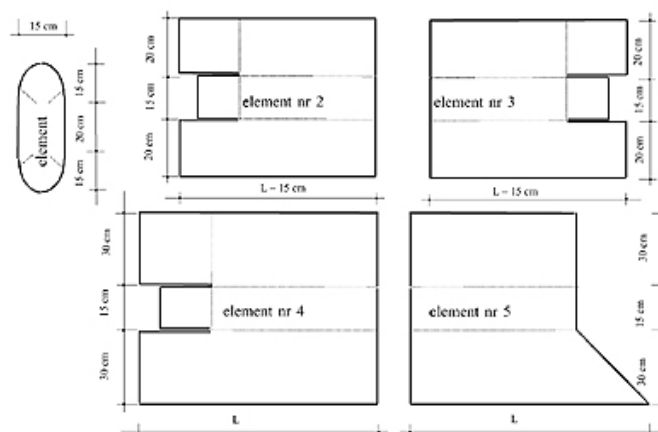


Rys.34

#### ETAP VI.

Ostatecznym etapem obróbki narożnika wypukłego z zastosowaniem izoklinów jest wycięcie i zgrzanie elementu nr 5. Po zakończeniu prac należy zamocować listwę dociskową i wykonać uszczelnienie kitem trwale plastycznym nad listwą.

#### Elementy narożnika wypukłego (z zastosowaniem izoklinów)

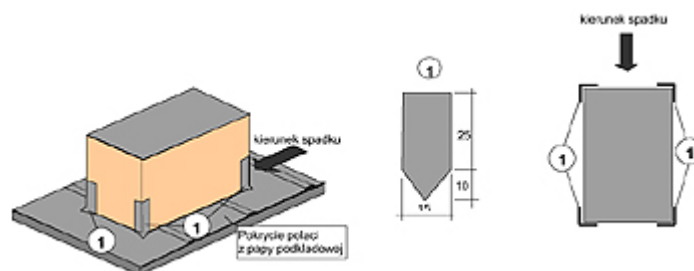


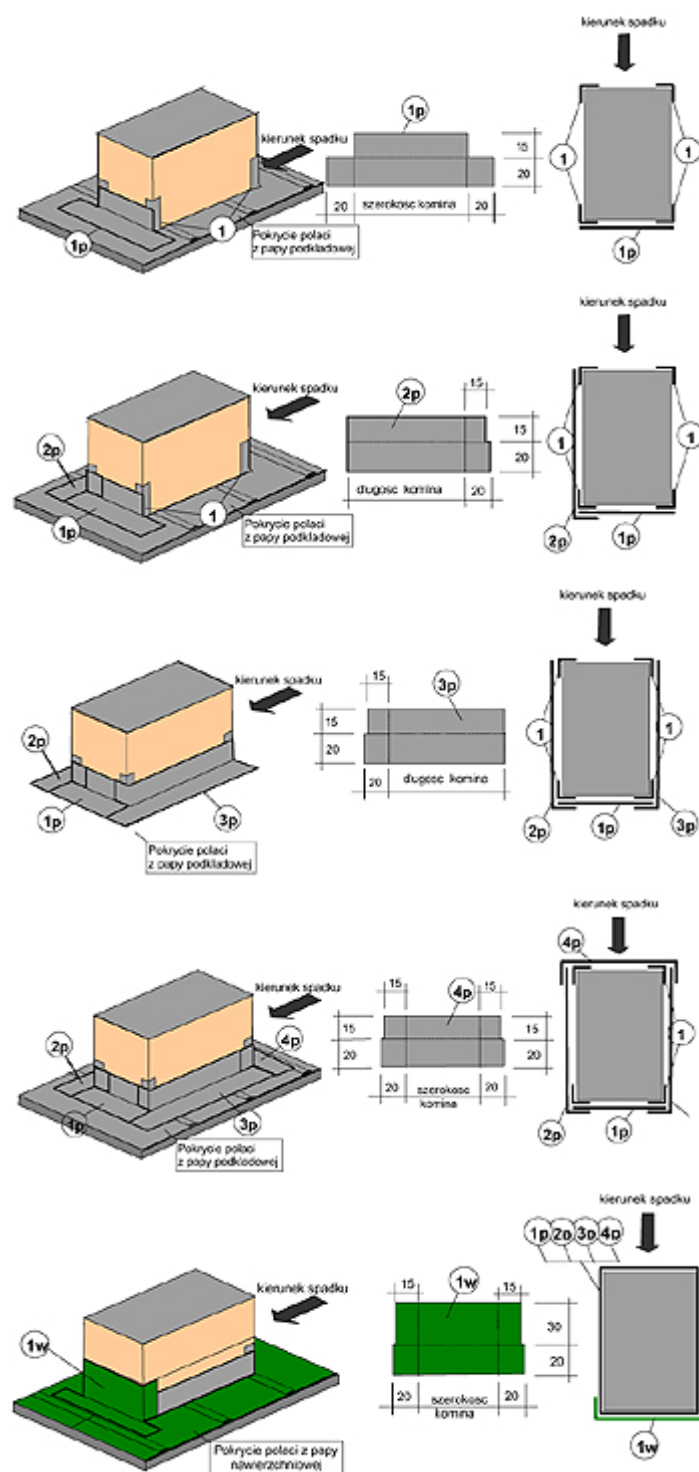
Rys.35

#### Zasady wykonywania obróbek dachowych

##### f. Obróbka komina przy dwuwarstwowym pokryciu z pap zgrzewalnych

##### - Warstwa podkładowa

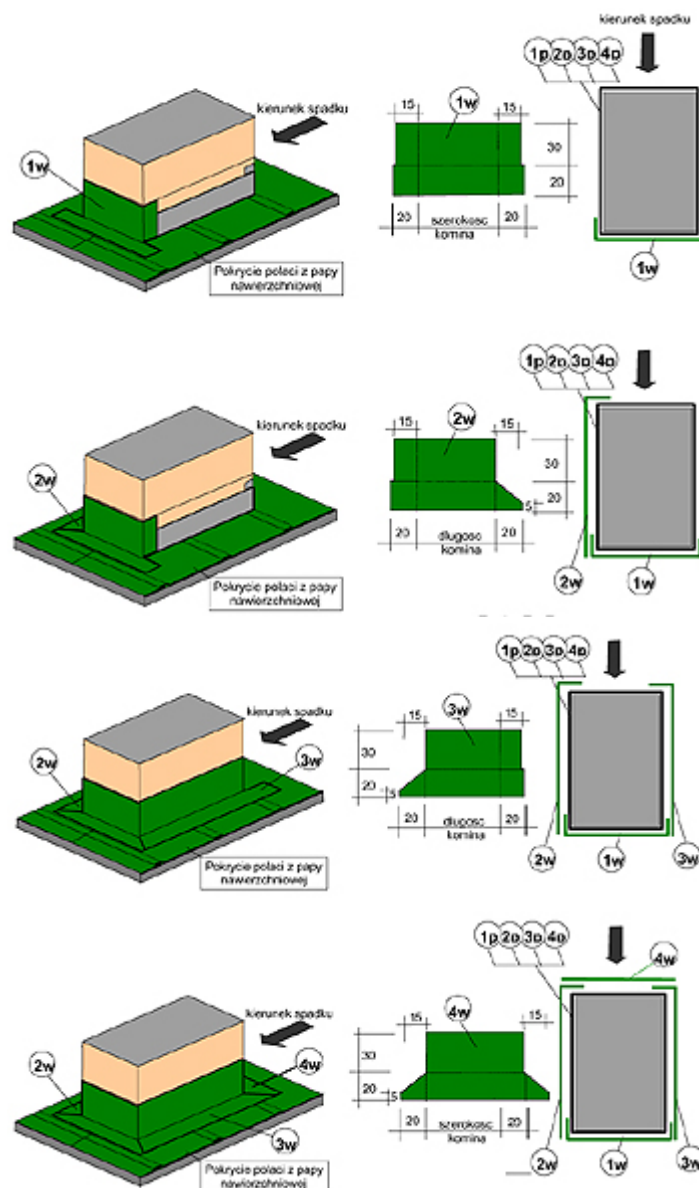




Rys.36



- Warstwa nawierzchniowa



Rys.37

Papa mocowana mechanicznie

#### 25.6.1.29 Przygotowanie podłoża

Podłoża przeznaczone pod pokrycia papowe również mocowane mechanicznie muszą spełniać kilka podstawowych wymogów:

- wymagana jest równość podłoża, bez występow w miejscach połączeń i nieregularności,
- przed ułożeniem pokrycia podłoże powinno być oczyszczone z kurzu i obcych zanieczyszczeń,
- podłoża powinny być suche,
- należy przewidzieć odpowiednią ilość, rozmieszczenie i poziom osadzenia otworów odwadniających.

### 25.6.1.30 Podłoża z płyt izolacji termicznej

Wymagana jest taka ich wytrzymałość oraz sztywność, aby pod wpływem przewidywanych nacisków zewnętrznych nie następowały uszkodzenia pokrycia.

Wymagania takie spełnione są przez:

- płyty styropianowe (ze styropianu samogasnącego) odmiany PS-E FS 20,
- płyty z wełny mineralnej twardej dopuszczonej pod bezpośrednie krycie papą,
- innego rodzaju dopuszczone do stosowania pod bezpośrednie krycie papą płyty termoizolacyjne.

Podstawowe zasady wykonawcze

W każdym wypadku wykonywania prac z wykorzystaniem pap do mocowania mechanicznego, zarówno podczas układania nowych pokryć papowych jak i renowacji starych, obowiązują ogólne zasady zawarte w "Instrukcji układania pap zgrzewalnych", oraz przy uwzględnieniu poniższych uwag:

Papy mocowane mechanicznie zgrzewa się tylko w obrębie zakładów,

Roboty dekarские rozpoczyna się od wstępnego wykonania obróbek murów, kominów itp. z użyciem papy zgrzewalnej podkładowej na osnowie z włókniny poliestrowej. Tego typu obróbki należy wykonać analogicznie jak w przypadku pap zgrzewalnych.

Miarą jakości zgrzewu jest wypływ masy asfaltowej o szerokości 0,5 - 1,0 cm na całej długości zgrzewu podłużnego i poprzecznego. Zgrzew idealnej jakości można uzyskać używając urządzenia na rozgrzane powietrze. W przypadku gdy zgrzew nie pojawi się samoistnie wzdłuż brzegu rolki, należy go docisnąć używając wałka dociskowego z silikonową rolką. Siłę docisku należy tak dobrać aby pojawił się wypływ masy o żądanej szerokości. Brak wypływu masy świadczy o niefachowym zgrzaniu papy.

### 25.6.1.31 Sprzęt i narzędzia

Łączenie pap do mocowania mechanicznego z podłożem wymaga zastosowania specjalnych urządzeń:

- urządzenie do mocowania łączników (ewentualnie nakładka na wiertarkę),
- aparat do zgrzewania zakładów na rozgrzane powietrze lub,
- palniki gazowe (propan-butanowe) jednodyszowe,
- wałki dociskowe.

Przy obrabianiu papy nieodzowne są ponadto: szpachelka i nóż do cięcia papy. Szpachelka służy do sprawdzania na bieżąco poprawności wykonanych spoin oraz do przytrzymania (gdy to konieczne) rozgrzanej papy.

### 25.6.1.32 Mocowanie pokrycia do połaci dachowej

Papę do mocowania mechanicznego mocuje się do konstrukcji podłoża za pomocą łączników mechanicznych. Łączniki należy rozmieszczać równomiernie wzdłuż zakładu papy w zależności od strefy dachu. Po zamocowaniu łączników należy dokonać dokładnego zgrzania powierzchni zakładu w celu uzyskania jednolitej powłoki wodochronnej. W przypadku nachylenia połaci dachowej powyżej 45° wprowadza się dodatkowe zamocowanie mechaniczne również na końcach rolek. O prawidłowym zgrzaniu zakładu świadczy wypływ asfaltu (szer. ok. 0,5 cm – 1 cm). Pasek wypływu należy posypać posypką w kolorze papy, dzięki czemu uzyskuje się jednolity wygląd całej powierzchni pokrycia.

W trakcie procesu zgrzewania należy zwracać baczną uwagę na czas działania czynnika grzewczego (palnika). Przy zbyt długim podgrzewaniu papy może nastąpić w pierwszym etapie nadmierne

wytopienie asfaltu tworzącego zgrzew, a w drugim nieodwracalne zniszczenie struktury asfaltu polimerowego, co wiąże się ze znacznym osłabieniem uzyskanego połączenia.

W celu uzyskania szczelnego połączenia zakładów na końcach rolek (bez folii), należy lekko podgrzać palnikiem posypkę (na uprzednio ułożonej rolce) na szerokości planowanego zakładu i wprasować ją delikatnie (np. szpachelką) w asfaltową masę, a następnie zgrzać zakład. Aby uniknąć dużych zgrubień na zakładach zaleca się przycięcie pod kątem 45° narożnika papy leżącego po spodniej stronie zakładu tak jak przedstawiono to na rysunku poniżej:

Należy pamiętać o zasadzie mijankowego układu zakładów na zakończeniach rolek tak, aby na dwóch sąsiednich pasach nie wypadały one w jednej linii.

#### Łączniki mechaniczne

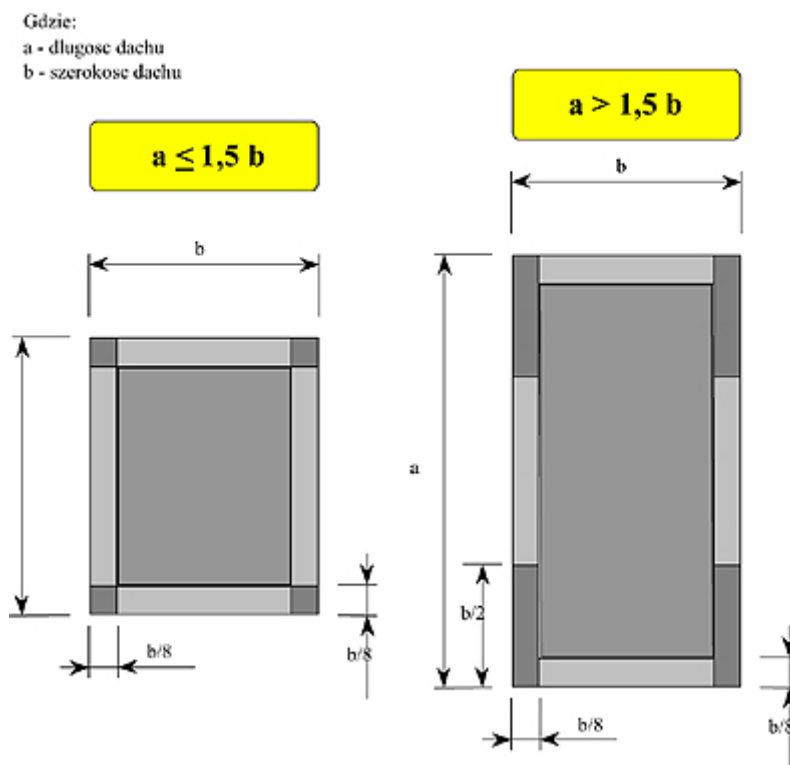
Typ łącznika jaki należy dobrać zależy do rodzaju podłoża, w którym będzie on osadzany. Przy określaniu długości łącznika mechanicznego należy uwzględnić łączną grubość wszystkich warstw pokrycia dachowego występujących ponad podłożem, w którym będą osadzane łączniki. Ilość łączników jaką należy zastosować zależy od wartości przewidywanych sił ssących jakie mogą wystąpić podczas użytkowania. Minimalnie ilości łączników jakie należy zastosować podajemy na rysunku.

Łączniki mechaniczne są dobierane do danego rodzaju podłoża (drewno, beton, blacha), rodzaju i grubości izolacji termicznej. Nośność poszczególnych łączników podawana przez producenta powinna przenieść siły występujące na dachu. Łączniki powinny być zabezpieczone przed korozją (ocynkowane, xylanowane).

Uwaga: w przypadku układania papy należy pamiętać o tym, aby na podłożach z gładzi cementowej łączniki osadzać (kotwić) w warstwie konstrukcyjnej dachu. Nie wolno osadzać łączników w gładzi cementowej.

Ilość łączników przypadająca na 1 m<sup>2</sup> powierzchni dachu w odpowiednich strefach należy odnieść do zakładu podłużnego papy, na którym mocowane są łączniki:

Mocowanie pokryć dla budynków o wysokości do 20 m



strefa dachu		
oznaczenie	nazwa	ilość łączników na 1 m
	środkowa	3
	krawędziowa	6
	narozna	9

Rys.38

## 25.7. Pokrycia z blachy

Pokrycia z blachy należy wykonywać zgodnie z wymaganiami podanymi w polskich normach wyrobów, wymaganiami producenta i PN-B-02361:1999.

Blachy płaskie

### 25.7.1.1 Wymagania ogólne dotyczące pokryć z blach płaskich

W przypadku pokryć z blach płaskich należy się stosować do następujących zaleceń:

- Podkład pod pokrycie powinien spełniać wymagania podane w p. 11.
- Roboty blacharskie z blachy ocynkowanej mogą być wykonywane o każdej porze roku, lecz w temperaturze nie niższej od  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , a w przypadku blach cynkowych w temperaturze nie niższej niż  $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . 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. Zamiast papy możliwe jest wykonanie powłoki bezspoinowej, opisanej w p. 15. 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.

#### 25.7.1.2 Pokrycie z blachy płaskiej stalowej ocynkowanej

Krycie połaci dachowej blachą płaską stalową ocynkowaną należy rozpocząć od zamocowania pasa usztywniającego i pasa okapowego.

Pas usztywniający powinien być wykonany z blachy ocynkowanej przeznaczonej do krycia połaci (od 0,5 mm do 0,6 mm) lub grubszej (do 0,8 mm) i przybity do deskowania gwoździami ocynkowanymi w dwóch rzędach mijankowe.

Pas okapowy należy wykonać z blachy przeznaczonej do krycia połaci dachowych, łączonej w zależności od spadku na rąbki leżące pojedyncze lub podwójne, i umocować 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 równolegle 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:

- a) w złączach prostopadłych do okapu - na rąbki stojące podwójne o wysokości od 25 mm do 45 mm,
- b) w złączach równoległych do okapu - na rąbki leżące pojedyncze, przy pochyleniu połaci powyżej 20°, lub na rąbki leżące podwójne, przy pochyleniu połaci mniejszym niż 20°,
- c) 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 z żabek. Rozstaw łapek w rąbkach stojących nie powinien przekraczać 50 cm i 20 cm od końca arkusza. W rąbkach leżących rozstaw żabek powinien wynosić nie więcej niż 45 cm.

Rąbki leżące sąsiednich pasów powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 10 cm. Rąbki stojące obu połaci powinny być przesunięte względem siebie o 1/2 arkusza. Z obu stron kalenicy rąbki stojące powinny być zagięte i położone na długości około 10 cm, a blachy obu połaci połączone wzdłuż kalenicy na rąbek stojący.

Zlewnie odwadniające należy wykonywać z jednoczesnym kryciem połaci pasem blachy wzdłuż zlewni. Arkusze blachy należy łączyć z pasem zlewni na podwójny rąbek leżący.

#### 25.7.1.3 Pokrycie z blachy płaskiej cynkowej

Krycie połaci dachowej blachą cynkową wykonuje się podobnie, jak krycie blachą ocynkowaną, nie należy jednak stosować połączeń na rąbki (z wyjątkiem kalenic i naroży), lecz na zwoje i zakłady.

Arkusze z blachy cynkowej zaleca się ciąć w poprzek na 2 lub 3 równe części.

Arkusze blachy cynkowej powinny być łączone:

- a) w złączach prostopadłych do okapu - na zwoje o średnicy od 15 mm do 20 mm,
- b) 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,

c) 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 przy lutowaniem 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.

#### 25.7.1.4 Pokrycie z blachy płaskiej miedzianej

Pokrycie blachą miedzianą o grubości 0,5 mm wykonuje się według zasad podanych dla pokrycia blachą ocynkowaną o grubościach od 0,5 mm do 1,0 mm oraz według wymagań 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.

Blachy profilowane

#### 25.7.1.5 Pokrycia z blachy falistej ocynkowanej

Arkusze blachy falistej powinny być mocowane do płatwi stalowych za pomocą przynitowanych zaczerpów grubości od 3 mm do 5 mm, a do płatwi drewnianych za pomocą wspornika kątownego.

Zamiast nitowania zaczerp 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 zaczerpami. W obszarach o intensywnym działaniu wiatru należy blachę mocować trzema zaczerpami na szerokości blachy.

Arkusze blachy powinny być łączone:

a) 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,

b) 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.

#### 25.7.1.6 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 szczeliny na zakładach podłużnych powinna być minimalna. W przypadku braku możliwości spełnienia tego wymagania, na przykład ze względu na falistość krawędzi podłużnych blachy, zamiast uszczelki należy stosować kit 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 niż 55% w zakładach poprzecznych należy stosować uszczelki.

W przypadku konieczności dylatowania blach trapezowych na połaci dachowej do płatwi można mocować tylko blachę 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 dyktowanych co 12 m. Nie należy stosować odwodnienia typu wewnętrznego.

#### 25.7.1.7 Pokrycia oprofilowanej blachy miedzianej

W przypadku blachy miedzianej przewidzianej do wykonywania samonośnych wyrobów do pokryć dachowych stosują się ustalenia 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 obręb konstrukcji blachy, aby nie było narażone na działanie czynników atmosferycznych.

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 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 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 PN-EN 508-1:2002 i PN-EN 508-3:2002.

Samonośne profilowane wyroby z blachy stalowej z powłokami j w. Powinny spełniać wymagania 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 na łątach 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 podkładek z EPDM. Podkładka powinna nieznacznie wystawać poza brzeg górnej podkładki stalowej. Wkręty powinny być umieszczone w środku wgłębienia, w dolnej fali. Powinny być mocowane w co drugiej fali, w co drugim rzędzie dachówek, zaś przy okapie i w kalenicy - w każdej fali oraz w każdym szeregu dachówek na bocznej nakładającej się krawędzi.
- Przed montażem blach dachówkowych należy zmontować haki rynnowe oraz pasy podrynnowe i następnie przystąpić do układania profili rzędami od okapu do kalenicy, rozpoczynając od prawego dolnego rogu. Pierwszy szereg arkuszy musi być ułożony pod prawidłowym kątem ze względu na niebezpieczeństwo skręcania arkusza. Pomocne jest w tym przypadku zamocowanie deski przy okapie, co wymusza prawidłowy kąt montażu. Po zamocowaniu deski



można kilka pierwszych arkuszy ułożyć bez przykręcania, w celu znalezienia prawidłowego sposobu ułożenia.

- Pokrycia z blach o profilu dachówkowym powinny być wentylowane, tak aby powietrze mogło swobodnie przepływać od okapu do kalenicy pod warstwą pokrycia z blachy.
- Niezbędne jest prawidłowe uszczelnienie kalenicy i okapu za pomocą specjalnych uszczelek, w celu uniemożliwienia przedostawania się śniegu i kurzu. W przypadku dachów płaskich o pochyłemu połaci do 30° zaleca się stosowanie uszczelek wzdłuż całej kalenicy i okapu, zapewniając dostęp powietrza przy okapie oraz wylot w kalenicy. Kalenicę dachów o kącie nachylenia połaci dachowej powyżej 30° można pozostawić bez uszczelek, zaginając do góry dolne części fal.
- Wszystkie uszkodzenia powłok powstałe w czasie transportu i montażu należy zamalować farbą zaprawową.

## **25.8. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z wymaganiami niniejszych Warunków technicznych.

Kontrola wykonania podłoży

Kontrola wykonania podłoży powinna być przeprowadzona przez inspektora nadzoru przed przystąpieniem do wykonywania pokryć.

### **25.8.1.1 Kontrola wykonania podłoży pod pokrycia dachowe z papy i powłok asfaltowych**

Kontrola wykonania podłoży pod pokrycia dachowe z papy i powłok, asfaltowych powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami PN-80/B-10240 p. 4.3.2 oraz wymaganiami niniejszych Warunków, p. 7.

### **25.8.1.2 Kontrola wykonania podłoży pod pokrycia z laminatów z mas asfaltowych**

Kontrola wykonania podłoży pod pokrycia z laminatów z mas asfaltowych polega na sprawdzeniu, czy spełnione są wymagania zawarte w p. 9 niniejszych Warunków.

### **25.8.1.3 Kontrola wykonania podłoży pod pokrycia z materiałów rolowych z tworzyw sztucznych i kauczuku**

Kontrola wykonania podłoży pod pokrycia z materiałów rolowanych z tworzyw sztucznych i kauczuku polega na sprawdzeniu, czy spełnione są wymagania zawarte w p. 10 niniejszych Warunków.

### **25.8.1.4 Kontrola wykonania podkładów pod pokrycia z dachówek, płyt i blach**

Kontrola wykonania podkładów pod pokrycia z dachówek, płyt i blach polega na sprawdzeniu, czy spełnione są wymagania zawarte w p. 11 niniejszych Warunków.

Kontrola wykonania pokryć

Kontrola wykonania pokryć polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z wymaganiami powołanych w p. 2 norm przedmiotowych i wymaganiami niniejszych Warunków. Kontrola ta jest przeprowadzana przez inspektora nadzoru:

- w odniesieniu do prac zanikających (kontrola międzyoperacyjna) — podczas wykonywania robót dekarских,
- w odniesieniu do właściwości całego pokrycia (kontrola końcowa) - po zakończeniu robót dekarских.

#### 25.8.1.5 Pokrycia papowe oraz pokrycia z powłok asfaltowych

Kontrola międzyoperacyjna pokryć papowych oraz pokryć z powłok asfaltowych polega na bieżącym sprawdzaniu zgodności wykonywanych prac z niniejszymi wymaganiami,

Kontrola końcowa wykonania pokryć polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z projektem oraz niniejszymi wymaganiami. Kontrolę przeprowadza się w sposób opisany w PN-98/B-10240, p. 4.

#### 25.8.1.6 Pokrycia z folii dachowej z tworzyw sztucznych i kauczuku

Kontrolę międzyoperacyjną i końcową dotyczącą pokryć z folii dachowej z tworzyw sztucznych i kauczuku przeprowadza się, sprawdzając zgodność wykonywanych prac z niniejszymi wymaganiami.

#### 25.8.1.7 Pokrycia z dachówek ceramicznych i cementowych

Kontrolę międzyoperacyjną i końcową dotyczącą pokryć z dachówek ceramicznych i cementowych przeprowadza się, sprawdzając zgodność wykonywanych prac z niniejszymi wymaganiami.

#### 25.8.1.8 Pokrycia z płyt z tworzyw sztucznych

Kontrolę międzyoperacyjną i końcową dotyczącą pokryć z płyt z tworzyw sztucznych przeprowadza się, sprawdzając zgodność wykonywanych prac z niniejszymi wymaganiami.

#### 25.8.1.9 Pokrycia z blachy

Kontrolę międzyoperacyjną i końcową dotyczącą pokryć z blachy przeprowadza się, sprawdzając zgodność wykonywanych prac z wymaganiami 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 508-3:2002 oraz z wymaganiami niniejszych Warunków. W przypadku blach dachówkowych podczas kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na odkryte krawędzie i zakłady.

### **25.9. Ocena wyników badań**

Uznaje się, że badania dały wynik pozytywny, jeżeli wszystkie sprawdzane właściwości pokrycia są zgodne z niniejszymi wymaganiami aprobaty technicznej, albo wymaganiami norm przedmiotowych.

### **25.10. Odbiór robót**

Odstawę do odbioru wykonania robót dekarских stanowi stwierdzenie zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową i zatwierdzonymi zmianami, podanymi w dokumentacji powykonawczej.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- Pełną dokumentację powykonawczą wraz z oświadczeniem stwierdzającym zgodność wykonania robót dekarских i blacharskich z projektem,
- Protokoły z badań kontrolnych oraz certyfikaty jakości materiałów i wyrobów,
- Stwierdzenie inspektora nadzoru, że wyniki przeprowadzonych badań robót dekarских były pozytywne.

Nie przewiduje się odstępstw od wymagań niniejszych warunków technicznych.

Protokół odbioru powinien zawierać:

- Zestawienie wyników badań międzyoperacyjnych i końcowych,
- Stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót dekarских z projektem,
- Spis dokumentacji przekazywanej inwestorowi, w której skład powinien wchodzić program utrzymania pokrycia.

## **26. Ocieplanie budynków istniejących (CPV:45321000-3)**

### **26.1. Ocieplanie od zewnątrz**

#### **26.1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z infrastrukturą techniczną

Specyfikacja techniczna (ST) jest dokumentem pomocniczym w postępowaniu przetargowym oraz przy zlecaniu, realizacji i odbiorze robót wymienionych.

#### **26.1.2. Ocieplanie styropianem od zewnątrz – metoda lekka**

Wymagania podstawowe

- Metoda lekka ocieplania ścian istniejących budynków może być stosowana do wszystkich rodzajów ścian wykonywanych z elementów prefabrykowanych (ścian trójwarstwowych, dwuwarstwowych, jednomateriałowych), ścian z betonu monolitycznego oraz ścian murowanych z cegły, gazobetonu i z pustaków betonowych i ceramicznych.
- W metodzie lekkiej ocieplenie należy wykonywać w postaci ciągłej warstwy termoizolacyjnej z płyt styropianowych przyklejanych do powierzchni zewnętrznej i pokrytych cienką wyprawą tynkarską, wzmocnioną siatką z włókna szklanego.
- Warstwa fakturowa ściany, na której ma być przyklejony styropian, powinna być trwale związana z podłożem. Odspojone od powierzchni ściany warstwy fakturowe lub uszkodzone tynki powinny być usunięte i ponownie wyrównane zaprawą. Przyczepność tynku należy sprawdzać poprzez opukiwanie. Jeżeli dźwięk jest głuchy tzn., że tynk odstaje od podłoża i należy go w tym miejscu odbić i wykonać warstwę wyrównawczą z zaprawy cementowej.
- Powierzchnię ściany, na której ma być przyklejony styropian, należy dokładnie oczyścić z pyłu i innych zanieczyszczeń.

- Jeżeli powierzchnie ściany, na której ma być przyklejony styropian, były malowane farbą lub pokryte wyprawą powłokową, należy sprawdzić, czy przyczepność przyklejonego styropianu do takiego podłoża jest wystarczająca. Siła potrzebna do oderwania styropianu powinna wynosić nie mniej niż 8 N/cm<sup>2</sup>. Jeżeli warunek ten nie jest spełniony, należy oczyścić powierzchnię podłoża z tych powłok.
- Jeżeli na powierzchni ściany występują nierówności większe niż  $\pm 10$  mm, to należy je wyrównać zaprawą cementową.
- Nie dopuszcza się przyklejania styropianu do powierzchni ścian, na których kruszy się lub odspaja warstwa fakturowa albo tynk bądź łuszczą się farby lub wyprawy powłokowe.
- Roboty ocieplające należy wykonywać tylko przy bezdeszczowej pogodzie, gdy temperatura powietrza jest nie niższa niż 5°C.

#### Materiały i sprzęt

- Do ocieplania ścian metodą lekką należy stosować styropian samogasnący, sezonowany przez okres około 2 miesięcy od daty wyprodukowania, a jego właściwości techniczne powinny być następujące:
  - gęstość objętościowa 16-20 kg/m<sup>3</sup>
  - struktura zwarta
  - płyty powinny mieć szorstką powierzchnię, jeżeli powierzchnie są gładkie to należy je zadrapać szczotką drucianą,
  - odchyłki grubości nie powinny być większe niż  $\pm 1,5$  mm
  - płyty powinny mieć proste krawędzie z ostrymi kantami, bez uszkodzeń,
  - wytrzymałość na rozrywanie siłą prostopadłą do powierzchni nie mniej niż 8 N/cm<sup>2</sup>.
- Siatka z włókna szklanego o wymiarach oczek 4x4 mm lub 3x4 mm. Siatka powinna być impregnowana odpowiednią dyspersją tworzywa sztucznego. Siła zrywająca pasek siatki o szerokości 5 cm, wzdłuż wątku i osnowy powinna wynosić nie mniej niż 125 daN.
- Cement hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom polskiej normy. Nie dopuszcza się stosowania cementu zbrylonego nawet po przesianiu go przez sito.
- Piasek kopalny lub rzeczny, frakcji nie większej niż 1,0 mm powinien odpowiadać wymaganiom polskiej normy. Piasek nie powinien mieć nadziarna powyżej 1,0 mm ani zanieczyszczeń organicznych.
- Elewacyjne masy tynkarskie powinny odpowiadać odpowiednim aprobatom technicznym.
- Do wzmacniania naroży pionowych powinny być stosowane kątowniki aluminiowe z blachy perforowanej o grubości 0,5 mm i wymiarach 25x25 mm powinny być stosowane do wzmacniania naroży pionowych (zwłaszcza na najniższej kondygnacji) oraz naroży przy ościeżach drzwi wejściowych do budynku.

#### Wytyczne wykonywania ocieplenia

- Roboty należy wykonywać w następującej kolejności:
  - prace przygotowawcze tj. kompletowanie materiałów i sprzętu, montaż rusztowań i urządzeń, zdjęcie obróbek blacharskich,
  - sprawdzenie i przygotowanie powierzchni ścian,
  - przygotowanie masy klejącej,
  - podcięcie płyt styropianowych na potrzebne wymiary,

- przyklejanie płyt styropianowych,
  - naklejanie siatki z włókna szklanego,
  - wykonywanie zewnętrznej wyprawy elewacyjnej,
  - wykonywanie nowych obróbek blacharskich,
  - demontaż rusztowań i uporządkowanie terenu.
- Prace przygotowawcze oraz materiały i sprzęt powinny być przygotowane zgodnie ze specyfikacją podaną w projekcie technicznym.
- W przypadku wykonywania prac na rusztowaniach wiszących, należy bardzo ostrożnie zmieniać ich położenie, aby nie uszkodzić przyklejonego styropianu i wykonanej na nim wyprawy tynkarskiej.
- Stan powierzchni ścian ma decydujący wpływ na przyczepność styropianu i na trwałość wykonanego ocieplenia. należy dokładnie sprawdzić całą powierzchnię ściany i w razie potrzeby wyrównać lub naprawić ubytki, dokładnie oczyścić oraz wykonać próbne przyklejenie styropianu.
- Wykonanie próby przyklejenia styropianu jest obowiązkowe przed przystąpieniem do wykonywania ocieplenia na danej ścianie. Powierzchnię ściany należy odkurzyć, oczyścić z powłok i wypraw, jeżeli ulegały one w widoczny sposób łuszczeniu i przykleić w różnych miejscach 8-10 próbek styropianu o wymiarach 10x10 cm. Do przyklejania należy stosować masę klejącą dopuszczoną do stosowania w budownictwie. Masę klejącą należy nałożyć warstwą o grubości około 10 mm, a następnie docisnąć. Po 4 dniach należy wykonać próbę ręcznego odrywania przyklejonego styropianu. Wytrzymałość i przyczepność podłoża jest wystarczająca, jeżeli ulegnie rozerwaniu styropian. Jeżeli próbki styropianu oderwą się od powierzchni ściany wraz z całą warstwą masy klejącej, oznacza to, że podłoże nie zostało prawidłowo oczyszczone i że wierzchnia warstwa nie ma wystarczające przyczepności lub wymaganej wytrzymałości. W takim przypadku trzeba powierzchnię ściany dokładnie oczyścić lub usunąć wierzchnią warstwę i wykonać ponowne próby przyklejania. Jeżeli ponowna próba przyklejania da wynik negatywny, nie należy wykonywać ocieplenia budynku metodą lekką.
- Przyklejanie płyt styropianowych:
- Po przygotowaniu powierzchni ścian i zdjęciu obróbek blacharskich oraz rur spustowych można przystąpić do przyklejania płyt styropianowych. Przyklejanie należy rozpoczynać od dołu ściany i posuwać się do góry, jeżeli roboty prowadzone są z rusztowań stojakowych, a od góry do dołu, jeżeli przy stosowaniu rusztowań wiszących. Płyty można przyklejać do podłoża, gdy temperatura powietrza jest nie niższa niż +5°C, a podczas lata na ścianach nasłonecznionych, których powierzchnia nie jest nagrzana do temperatury wyższej niż 30°C. Płyty styropianowe powinny mieć wymiary nie większe niż 500x1000 mm. W przypadku płyt zwichrowanych lub skrzywionych należy je pociąć na mniejsze.
  - Masę klejącą należy nakładać na płytę styropianową nie ciągłą warstwą, lecz pasami i plackami o grubości 1,5 do 2 cm. Pasma powinny mieć szerokość 3-4 cm i należy je nakładać na obwodzie w odległości około 3 cm od krawędzi, aby po przyłożeniu do ściany masa nie wycisnęła się poza obrys płyty. Na środkowej powierzchni płyty o wymiarach 500x1000 mm powinno być nałożone 8-10 placków średnicy 6-8 cm, a na płytach mniejszych odpowiednio mniej.
  - Po nałożeniu masy klejącej, należy ją bezzwłocznie przyłożyć do ściany w przewidzianym dla niej miejscu i dokładnie przycisnąć przez uderzenia packą drewnianą aż do uzyskania

równej płaszczyzny z sąsiednimi płytami, co trzeba sprawdzić przez przyłożenie łaty. Jeżeli masa klejąca zostanie wyciśnięta poza obrys płyty, należy ją usunąć.

- Płyt świeżo przyklejonych nie można dociskać po raz drugi ani uderzać lub w jakikolwiek sposób poruszać, gdyż powoduje to zmniejszenie przyczepności. Jeżeli płyta nie zostanie dobrze przyklejona, należy ją oderwać, zebrać masę klejącą ze ściany, po czym ponownie nałożyć masę na styropian i dokładnie przycisnąć płytę do powierzchni ściany.
- Płyty należy przyklejać w układzie poziomym dłuższych krawędzi z zachowaniem mijankowego układu spoin. Płyty powinny być układane na styk, szczeliny większe niż 2 mm są niedopuszczalne. Jeżeli utworzy się szczelina większa, należy ją zapęłnić paskami styropianu. Zapęalnianie szczelin masą klejącą lub wypełnianie nią nierówności na powierzchni styropianu jest niedopuszczalne. Nierówności większe niż 3 mm trzeba ścierać lub zeszlifować.

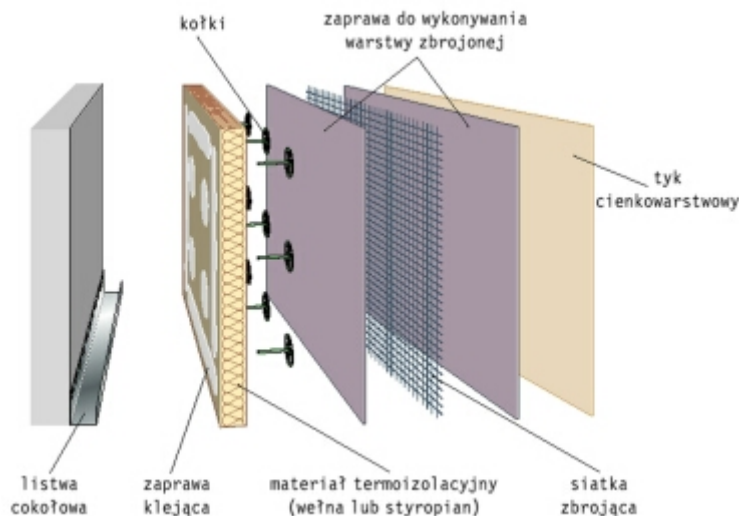
➤ Przyklejanie siatki z włókna szklanego

- Przyklejanie siatki na styropianie można rozpocząć nie wcześniej niż po 3 dniach od chwili przyklejenia styropianu.
- Masę klejącą należy nanosić na powierzchnie przyklejanych płyt ciągłą warstwą o grubości około 2 mm, rozpoczynając od góry ściany, pasami pionowymi szerokości siatki.
- Po nałożeniu masy klejącej natychmiast należy przyklejać siatkę przez wciskanie jej w tę masę za pomocą packi stalowej lub drewnianej. Siatka powinna być odwijana z rolki w miarę przyklejania i całkowicie wciśnięta w masę klejącą.
- Następnie należy na powierzchnię przyklejanej siatki nanieść drugą warstwę masy klejącej grubości około 1 mm w celu całkowitego przykrycia siatki klejem, tak, aby była ona niewidoczna. Przy nakładaniu tej drugiej warstwy masy całą powierzchnię dokładnie wyrównać poprzez zatarcie. Grubość warstwy klejącej przy pojedynczej siatce powinna wynosić nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 6 mm.
- Naklejona siatka nie może wykazywać sfaldowań i powinna być równomiernie napięta. Sąsiednie pasy siatki powinny być przyklejane na zakład  $\geq 50$  mm w pionie i w poziomie. Szerokość siatki powinna być tak dobrana, aby było możliwe wyklejenie ościeży okiennych i drzwiowych na całej głębokości. Narożniki otworów okiennych i drzwiowych powinny być wzmocnione przez naklejenie bezpośrednio na styropianie kawałków siatki o wymiarach 20x35 cm.
- Siatka przyklejania na jednej ścianie nie może być ucięta na krawędzi narożnika, lecz należy ją zagiąć i nałożyć na ścianę sąsiednią pasem o szerokości 15 cm.
- W celu zwiększenia odporności warstwy ocieplającej na uszkodzenia mechaniczne, na wszystkich narożnikach pionowych na parterze i narożnikach ościeży drzwiowych należy przyklejać perforowane kątowniki aluminiowe.

### Ocieplanie i docieplanie

Metodą lekką mokrą można ocieplać lub docieplać wszystkie ściany z wyjątkiem wykonanych z drewna. W pierwszym przypadku termoizolację mocuje się do ściany jednowarstwowej, wzmacnia i pokrywa tynkiem zewnętrznym, tworząc w ten sposób ścianę dwuwarstwową. Przy docieplaniu system układa się na starych murach, które nie spełniają wymogów izolacyjności cieplnej. Dobre docieplenie pozwoli

bowiem zaoszczędzić około 30% kosztów przeznaczanych na ogrzewanie domu.



Rys.39

#### **Materiały stosowane w ocieplaniu metodą lekką mokrą.**

Z różnych metod ocieplania ścian domu od zewnątrz największą popularnością cieszy się metoda lekka mokra (nazywana też bezspoinowym systemem ocieplenia). Polega ona na przyklejaniu do ścian materiału termoizolacyjnego, nakładaniu na niego zaprawy, wtapianiu weń siatki wzmacniającej i tynkowaniu. System taki nie obciąża nadmiernie ścian, dobrze je ociepla i pozwala uzyskać ładną elewację.

**Wełna mineralna.** Zaleca się stosowanie jednej z dwóch rodzajów wełny - albo specjalnej wełny o zaburzonym układzie włókien, albo wełny lamelowej, której włókna są prostopadłe względem najdłuższej krawędzi płyty. Pierwsza ma większą gęstość i lepszą wytrzymałość na odrywanie, druga jest lżejsza, tańsza, lecz mniej wytrzymała na odrywanie i wykazuje gorszą izolacyjność. Wełny lamelowej można nie kołkować, jeśli podłoże jest nośne, a wysokość ściany nie przekracza 20 m. I jedna, i druga wełna powinna mieć gęstość 80-150 kg/m<sup>3</sup>. Do ocieplania cokołów najlepiej jest wykorzystać wełnę twardszą, produkowaną z przeznaczeniem do izolowania termicznego fundamentów. Wełna powinna być nasączona preparatem hydrofobowym, który zmniejszy jej nasiąkliwość.

**Styropian.** W systemach ociepleń stosuje się styropian samogasnący FS odmiany nie mniejszej niż 15 (gęstość 15 kg/m<sup>3</sup>). Najczęściej płyty z krawędziami bocznymi profilowanymi do łączenia na wpust i wypust oraz na zakład. Cokoły warto ocieplać polistyrenem ekstrudowanym, gdyż jest on twardszy i mniej nasiąkliwy. Niektórzy sprzedawcy systemów polecają styropian ryflowany. Płyty takiego styropianu mają z jednej strony wykonane podłużne rowki. Służą one do odprowadzania wody, która może się ewentualnie pojawiać na jego powierzchni po skropleniu pary wodnej. Wymiary płyt używanych do ocieplania nie powinny przekraczać 120 cm wysokości i 60 cm szerokości. Najpopularniejsza ich grubość to 10 cm. Grubość maksymalna wynosi 25 cm. Do ocieplania powinien być stosowany styropian sezonowany przez minimum osiem tygodni.

**Do łączenia i zbrojenia**

Płyty ocieplenia muszą być solidnie przymocowane do ściany, a od zewnętrznej strony wzmocnione i odpowiednio przygotowane do nałożenia tynku elewacyjnego.

Zaprawy klejące - używa się ich do mocowania styropianu lub wełny do ścian. Do każdego z tych materiałów stosuje się inną, specjalnie do niego przystosowaną zaprawę.

**Kołki** - stosuje się je by mieć pewność, że materiał ociepleniowy nie oderwie się od muru. Do styropianu używa się kołków rozprężnych o trzpieniu z tworzywa sztucznego. Wełnę mocuje się kołkami z trzpieniem metalowym.

- Zaprawy do wykonywania warstwy zbrojonej - pokrywa się nimi powierzchnię zamocowanych płyt styropianowych lub wełnianych. Funkcję tych zapraw pełnią niejednokrotnie zaprawy klejowe, używane do mocowania ocieplenia.
- Siatki zbrojące - ich zadaniem jest dodatkowe zabezpieczenie termoizolacji przed uszkodzeniem i nadanie odpowiedniej wytrzymałości tynkowi. Najlepsze są te wykonane z włókna szklanego. Gorsze właściwości mają siatki z polipropylenu. Wytrzymałość siatek zależy w dużej mierze od ich masy. Polecane są więc takie, których 1 m<sup>2</sup> waży 140-190 gr. Średnica oczek powinna mieć od 3 do 5 mm. Siatkę wtapia się w zaprawę - między pierwszą a drugą jej warstwę. Musi być ona równomiernie otulona zaprawą i w żadnym miejscu nie może z niej wystawać.
- Preparaty gruntujące i podkłady tynkarskie - nie są nieodłącznym elementem systemów, ale niektórzy producenci wzbogacają o nie swoją ofertę. Nanosi się je przed tynkowaniem na powierzchnię zaprawy klejowej z zatopioną siatką. Mają za cel poprawić przyczepność tynku.

**Kilkumilimetrowe tynki**

W systemach ociepleń stosuje się tynki cienkowarstwowe. Ich granulacja, czyli średnica użytego kruszywa, może wynosić od 1 do 5 mm. Oznacza to, że takiej grubości powłokę tynkarską można uzyskać. Niektóre z nich dzięki użytym do produkcji domieszkom z powodzeniem można układać w temperaturze zbliżonej do 0°C. Wiele z nich zawiera również środki chemiczne chroniące przed rozwojem pleśni i glonów. Najpopularniejsze tynki stosowane w systemach dociepleń to: tynki mineralne, tynki akrylowe, tynki silikatowe (czyli tynki krzemianowe) oraz tynki silikonowe i silikonowo-żywiczne.

**26.2. Ocieplanie od wewnątrz****26.2.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z infrastrukturą techniczną

Specyfikacja techniczna (ST) jest dokumentem pomocniczym w postępowaniu przetargowym oraz przy zlecaniu, realizacji i odbiorze robót wymienionych.

**26.2.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna stanowi podstawę do opracowania dokumentów przetargowych i kontraktowych

przy zlecaniu i realizacji robót, których przedmiotem w całości lub części jest wykonanie aktywnej kapilarnie



termoizolacji wewnętrznej np. w systemie IQ-Therm w technologii np. firmy Remmers

#### **26.2.3. Zakres robót ujętych w ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie

aktywnej kapilarnie termoizolacji wewnętrznej np. w systemie IQ-Therm w technologii np. firmy Remmers

#### **26.2.4. Zakreślenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami i dokumentacją producenta.

#### **26.2.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją

Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### **26.2.6. Materiały**

- Tynk wyrównawczy i magazynujący sole, tynk podkładowy wg instrukcji WTA, do nakładania w pojedynczych

warstwach o grubości do 40 mm, wewnątrz i na zewnątrz np. GRUNDPUTZ WTA

- Wysokiej jakości zaprawa klejowa do klejenia płyt termoizolacyjnych np. systemu iQ-Therm np. iQ-Fix

- Aktywna kapilarnie płyta ze sztywnej pianki poliuretanowej do wykonywania wysoce termoizolacyjnych, zdolnych do dyfuzji systemów termoizolacji wewnętrznej, umożliwiających kapilarny transport wilgoci np. iQ-Therm 50

- Aktywna kapilarnie płyta ze sztywnej pianki poliuretanowej do wykonywania wysoce termoizolacyjnych, zdolnych do dyfuzji systemów termoizolacji wewnętrznej, umożliwiających kapilarny transport wilgoci np. iQ-Therm 80

- Wewnętrzna płyta termoizolacyjna w kształcie klina do stosowania na obszarach złączy (połączenia ścian

i sufitów) np. w systemie iQ-Therm, iQ-Therm K50, jest klinową płytą układaną jako termoizolacja na elementach

stykających się ze ścianami zewnętrznymi, np. sufitach i ścianach wewnętrznych np. iQ-Therm K50

- Płyta termoizolacyjna do ościeży stosowana np. w systemie iQ-Therm, przeznaczona do obszarów brzegowych

(ościeża okienne) i do stosowania w wąskich miejscach np. iQ-Therm L15

- Tynk regulujący klimat w pomieszczeniu, cechujący się wyjątkowo wysoką zdolnością adsorpcji i oddawania wilgoci

znajdującej się w powietrzu, otwarty dyfuzyjnie, aktywny kapilarnie i termoizolacyjny np. iQ-Top

- Tkanina zbrojąca z włókna szklanego np. iQ-Tex 6,5/100

- Mineralna szpachlówka powierzchniowa i tynk drobnoziarnisty, nadaje się do filcowania, cechuje się wysoką przewodnością kapilarną, do zastosowań wewnętrznych, do wygładzania powierzchni tynku np. iQ-Fill
- Wysokiej jakości, niskoemisyjna farba wewnętrzna nie zawierająca rozpuszczalników i plastyfikatorów odporna na zmywanie. Odporność na ścieranie na mokro wg EN 13300, klasa 3 np. iQ-Paint

#### Woda

Do przygotowania zapraw i zwilżania podłoża należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-88/B-32250 "Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw". Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociagową wodę pitną. Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

#### **26.2.7. Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do prac powinien posiadać następujący sprzęt i narzędzia:

- do przygotowania podłoża – narzędzia do usuwania zniszczonych i nieodpowiednich tynków: młotki, przecinaki; narzędzia do oczyszczenia powierzchni: szczotki, szczotki druciane, urządzenie do delikatnego piaskowania (strumieniowanie mgławicowe),
- do wykonania warstwy wyrównawczej: kielnie, pace stalowe i plastikowe, łaty aluminiowe,
- do cięcia płyt termoizolacyjnych: ręczne piły do cięcia drewna, przede wszystkim piły płatnice i otwornice,
- do przygotowania zapraw - mieszarka przeciwbieżna, przy małych ilościach mieszarka z pojedynczym mieszadłem lub wiertarka o regulowanej prędkości obrotowej z zamocowanym mieszadłem, pojemniki na zaprawę,
- do nakładania zaprawy klejowej: paca, kielnia, paca ząbkowana.
- do nakładania i obrabiania zapraw tynkarskich i wtopienia siatki zbrojącej - kielnie, łaty ząbkowane, łaty gładkie, paca stalowa, paca pokryta porowatą gumą, ewentualnie agregat tynkarski,
- do malowania – wałek, pędzel, ławkowiec, urządzenie do natrysku bezpowietrznego (airless).

#### **26.2.8. Transport**

Materiały powinny być konfekcjonowane i dostarczane w pojemnikach z tworzywa sztucznego lub blaszanych oraz workach papierowych. Płyty termoizolacyjne np. IQ-Therm są pakowane jako ofoliowane pakiety. Typowe opakowania mogą być przenoszone przez jedną osobę. Można je przewozić dowolnymi środkami transportu. Materiały proszkowe zawierające cement należy chronić przed zawilgoceniem, wodorozcieńczalne impregnaty, grunty i farby należy chronić przed mrozem. Płyty termoizolacyjne np. IQ-Therm powinny być przechowywane w miejscu zabezpieczonym przed mrozem. Materiały należy składować w zadaszonych magazynach.

Należy sprawdzać termin ważności produktu.

Wodę (jeżeli nie istnieje możliwość poboru na miejscu wykonywania robót) należy dowozić w szczelnych

i czystych pojemnikach lub cysternach. Zabrania się przewożenia i przechowywania wody w opakowaniach

po środkach chemicznych lub w takich, w których wcześniej przetrzymywano inne płyny lub substancje mogące zmienić skład chemiczny wody.

#### **26.2.9. Wykonanie robót**

Roboty należy prowadzić zgodnie z projektem technicznym i zaleceniami zawartymi w instrukcjach technicznych.

#### **26.2.10. Przygotowanie powierzchni**

Osłonić wszystkie powierzchnie nie poddawane zabiegom renowacyjnym np. okna, drzwi i posadzki. Wszystkie podłoża muszą być mocne, nośne i pozbawione działających antyadhezyjnie, odspojonych lub miękkich fragmentów. Należy całkowicie usunąć tynki i szpachlówki gipsowe. Gips wykazuje już przy niewielkim obciążeniu wilgocią pewną rozpuszczalność w wodzie. W efekcie dochodzi do reakcji rozkładu powiązanych z nieprzyjemnym zapachem, utratą wytrzymałości i degradacją powierzchni. Na bardzo nierównych podłożach konieczne jest zamknięcie spoin i wygładzenie powierzchni pod później nakładane warstwy z zastosowaniem zaprawy wyrównawczej spełniającej wymagania instrukcji odnoszącej się do tynków renowacyjnych. Można do tego celu zastosować mineralny tynk podkładowy np. Remmers Grundputz, który zawiera spoiwo odporne na siarczany oraz cechuje się wysoką zdolnością magazynowania soli znajdujących się w murze.

#### **26.2.11. Klejenie płyt**

Płyty termoizolacji wewnętrznej np. Remmers iQ-Therm należy przyklejać całą powierzchnią z zastosowaniem materiału np. Remmers iQ-Fix, hydraulicznie wiążącej zaprawy klejowej. Zaprawa klejowa np. Remmers iQ-Fix jest w odpowiednim stopniu otwarta na dyfuzję pary wodnej oraz cechuje się dobrą przewodnością kapilarną.

Wlać 7,5-8,5 l wody do czystego pojemnika, dodać 25 kg np. iQ-Fix i dokładnie wymieszać, aż powstanie jednorodna, odpowiednia do stosowania, pozbawiona grudek konsystencja (czas mieszania co najmniej 3 minuty). Mniejsze ilości miesza się w proporcji 0,30 – 0,35 l wody na każdy kilogram proszku. Po wymieszeniu z wodą materiał np. iQ-Fix jest gotowy do użycia. Nie należy mieszać większych ilości zaprawy niż można wykorzystać w ciągu około 60 minut.

Za pomocą zaprawy klejowej można wyrównywać nierówności podłoża do maks. 1 cm, w przypadku większych nierówności należy zastosować tynk podkładowy np. Remmers Grundputz.

Do klejenia wewnętrznych płyt termoizolacyjnych zaprawę klejową nakłada się na podłoże oraz na płyty używając odpowiedniej pacy ząbkowanej (metoda nakładania na obydwie powierzchnie). Ostateczna grubość warstwy zaprawy klejowej musi wynosić co najmniej 5 mm. Po rozprowadzeniu zaprawy klejowej np. iQ-Fix, przycisnąć płytę np. iQ-Therm do świeżej warstwy zaprawy klejowej i w razie potrzeby poprawić położenie.

Płyty układać bez odstępów. Unikać spoin krzyżowych i nie wprowadzać zaprawy klejowej między płyty! Układanie płyt należy zaczynać od dołu. Pierwsza warstwa płyt musi być dokładnie wypoziomowana. Drugą warstwę i kolejne układa się z przesunięciem o około połowę długości płyty. W narożnikach pomieszczeń,

w przypadku gdy na obydwu ścianach układana jest termoizolacja wewnętrzna, płyty należy układać w taki sposób, aby wzajemnie zazębiały się. Do cięcia płyt należy używać pił do cięcia drewna. Ubytki w okolicy spoin można wypełnić poliuretanową pianką montażową.

W ościeżach okiennych i ewentualnie drzwiowych zamiast płyt np. Remmers iQ-Therm 50 stosuje się wąskie płyty

Np. iQ-Therm L15 o szerokości 30 cm i grubości 15 mm, na ścianach wewnętrznych dochodzących do ścian

z termoizolacją wewnętrzną oraz na stropach należy przykleić płyty klinowe np. iQ-Therm K50.

#### **26.2.12. Montaż profili chroniących narożniki**

Na narożnikach płyt np. w otworach okiennych i drzwiowych zaleca się stosować profile narożnikowe.

Można zastosować np. profile narożnikowe z tworzywa sztucznego zintegrowane z pasmami tkaniny zbrojącej. Przyciąć profile narożnikowe, nanieść zaprawę klejową np. Remmers iQ-Fix na narożniki płyt i natychmiast wtopić profil narożnikowy.

#### **26.2.13. Tynk regulujący klimat**

Po stwardnieniu zaprawy klejowej, najwcześniej po 12 godzinach, wykonuje się specjalny tynk np. Remmers

iQ-Top o wysokiej termoizolacyjności, aktywny kapilarnie, otwarty na dyfuzję oraz regulujący klimat w pomieszczeniu ze specjalną tkaniną zbrojącą np. iQ-TEX.

Wlać 6,5-6,8 l wody do czystego pojemnika, dodać 20 kg np. iQ-Top i intensywnie wymieszać odpowiednią mieszarką (np. mieszarką przeciwbieżną BEBA), aż powstanie jednorodna, odpowiednia do stosowania, pozbawiona grudek konsystencja, czas mieszania około 3 minuty. Po odczekaniu 3 minut czasu dojrzewania należy jeszcze raz krótko zamieszać.

Czas przydatności do stosowania po wymieszaniu: 30 minut w zależności od warunków otoczenia.

Przy stosowaniu np. iQ-Top jako warstwy zbrojonej na płytach np. iQ-Therm, zaprawę nakłada się warstwą o grubości 5 mm używając pacy ząbkowanej 10/12 mm i na świeżo przeczesuje. Używając pacy stalowej gładkiej wtapia się tkaninę np. iQ-TEX w zaprawę unikając fałd. Należy przy tym zwrócić uwagę aby pojedyncze pasma tkaniny

w miejscach cięć i na brzegach miały zakłady co najmniej 10 cm. Następnie przeciągnąć pacą stalową.

Nad tkaniną musi być co najmniej 1 mm np. iQ-Top. Nakładanie drugiej warstwy tynku następuje świeżo na świeże, przy czym całkowita grubość tynku nie może przekraczać 15 mm. W pobliżu otworów (ościeżnice okienne

i drzwiowe) należy dodatkowo wykonać zbrojenie ukośne, które leży nad zbrojeniem powierzchniowym.

Należy zwrócić uwagę, aby pasma tkaniny szczelnie przylegały w pobliżu narożników otworów. Świeżo ułożony tynk np. iQ-Top natychmiast ściągnąć w jedną stronę zwilżoną łatą ząbkowaną a następnie w drugą stronę łatą aluminiową, pozostawiając szorstką powierzchnię. Po wystarczającym stężeniu przetrzeć powierzchnię np. pacą filcową. Nakładanie np. iQ-Fill może nastąpić najwcześniej po 24 godzinach.

#### **26.2.14. Szpachlowanie**

Szpachlowanie powierzchni tynku np. iQ-Top jest konieczne tylko wtedy, gdy wymagana jest gładka powierzchnia ścian. W celu wygładzenia i wyprowadzenia drobnoziarnistej, zamkniętej, nadającej się do malowania powierzchni należy użyć mineralnej szpachłówki drobnoziarnistej np. Remmers iQ-Fill.

Wlać ok. 4,5-4,7 l wody do czystego pojemnika, dodać 15 kg np. iQ-Fill i intensywnie wymieszać odpowiednią mieszarką/mieszadłem przez ok. 3 minuty, aż powstanie jednorodna, odpowiednia do stosowania konsystencja. Czas przydatności do stosowania po wymieszaniu: ok. 1 godzina w zależności od warunków otoczenia.

Po ewentualnym wstępnym przygotowaniu podłoża rozciągnąć wymieszaną szpachlówkę używając pacy stalowej, przeciągnąć w drugą stronę względnie wygładzić i po ok. 20 minutach, zależnie od właściwości podłoża i warunków otoczenia, wykończyć powierzchnię używając pacy drewnianej lub filcowej w zwykłej technice. Pracować świeże na świeże, unikając śladów łączenia. Grubość warstwy tynku nakładanego

w jednym cyklu może wynosić maksymalnie 2 mm. Szpachlówka po stwardnieniu nadaje się do szlifowania.

#### **26.2.15. Powłoka malarska**

Do wykonania powłoki malarskiej należy zastosować wysoko jakościową, niskoemisyjną, farbę wewnętrzną nie zawierającą rozpuszczalników i plastyfikatorów np. Remmers iQ-Paint, farba ta jest odporna na zmywanie.

Przy nakładaniu pierwszej warstwy farby na prawidłowo przygotowane powierzchnie np. systemu Remmers

iQ-Therm i sąsiadujące podłoża, do farby np. iQ-Paint można dodać do 10% wody. Drugą warstwę wykonać nie rozcieńczonym materiałem. Nakładać pędzlem, ławkowcem, wałkiem lub urządzeniem natryskowym.

#### **26.2.16. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Stosowane materiały mineralne przeznaczone do wyrównania powierzchni, klejenia płyt termoizolacyjnych, tynkowania i szpachlowania zawierają cement, który w połączeniu z wodą reaguje alkalicznie oraz wapno. Dlatego należy:

- chronić przed dziećmi
- nie wdychać pyłu
- unikać zanieczyszczenia skóry i oczu
- zanieczyszczone oczy przemyć natychmiast dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza
- nosić odpowiednie rękawice ochronne

#### **26.2.17. Kontrola jakości robót**

Kontroli podlegają wszystkie etapy prowadzenia robót. Prace należy wykonywać zgodnie z projektem, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych oraz zgodnie ze sztuką budowlaną pod nadzorem technicznym według wymagań Prawa budowlanego

System aktywnej kapilarnie termoizolacji wewnętrznej np. w systemie iQ-Therm w technologii np. Remmers wymaga utrzymania odpowiednich warunków technicznych i klimatycznych. Ważne jest tu nie tylko zachowanie reżimu technologicznego w czasie aplikacji poszczególnych materiałów, ale również odpowiednich odstępów czasowych pomiędzy nakładaniem poszczególnych warstw. Czas ten uzależniony jest od panującej temperatury, wilgotności, sposobu wentylacji itp.

Wykonawca zobowiązany jest do ciągłej kontroli jakości wykonywanych prac. W tym celu konieczne jest aby spełnione zostały następujące warunki:

Wykonawca powinien posiadać odpowiednio przeszkolony personel.

Wykonawca powinien posiadać odpowiedni sprzęt do czyszczenia powierzchni, przygotowania, nakładania, pielęgnacji stosowanych materiałów. Sprzęt ten musi być utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

Wykonawca powinien posiadać przyrządy umożliwiające kontrolę jakości wykonywanych prac:

- przyrządy do pomiaru grubości warstwy zaprawy klejowej,
- przyrządy do pomiaru grubości warstw tynku.

W razie jakichkolwiek wątpliwości dotyczących jakości materiału należy przeprowadzić niezbędne badania.

W czasie prac musi być prowadzona kontrola jakości wykonywanych prac i ich etapów zgodnie z odpowiednimi normami, specyfikacją i opracowanym harmonogramem.

Wykonawca powinien prowadzić bieżący zapis realizowanych prac, badań jakościowych i warunków atmosferycznych w odpowiednio przygotowanych i uzgodnionych dziennikach. Kopia tej dokumentacji powinna być częścią dokumentacji powykonawczej.

#### **26.2.18. Przygotowanie podłoża**

Kontroli podlega przygotowane podłoże. Należy sprawdzić czy podłoże jest wystarczająco mocne, nośne

i pozbawione składników działających antyadhezyjnie, odspojonych lub miękkich.

#### **26.2.19. Wykonanie robót**

Kontrolę wykonania powinno wykonywać się podczas nakładania kolejnych warstw oraz bezpośrednio po nałożeniu każdej nowej warstwy. Należy sprawdzić dokładność wykonania – jednorodność grubości warstwy, rzeczywistą grubość warstwy, pełne pokrycie powierzchni.

Badania tynków należy przeprowadzić w sposób podany w normie PN-70/B-10100 p. 4.3. Powinny one umożliwić ocenę pod kątem następujących wymagań:

- zgodność z dokumentacją projektową i zmianami w dokumentacji powykonawczej,
- jakość zastosowanych wyrobów,
- prawidłowość przygotowania podłoża,
- przyczepność tynków do podłoża,
- grubości warstwy tynku zgodnie z wymaganiami,
- wygląd zewnętrznej powierzchni tynku,
- prawidłowość wykonania powierzchni i krawędzi tynku,
- przestrzeganie właściwej długości przerw technologicznych między poszczególnymi warstwami,
- wykończenie tynku na narożach, stykach i szczelinach dylatacyjnych.

#### **26.2.20. Obmiar robót**

Dla prac związanych z przygotowaniem podłoża i wykonaniem aktywnej kapilarnie termoizolacji wewnętrznej np. w systemie IQ-Therm obmiar robót prowadzi się w 1 m<sup>2</sup> pokrytej powierzchni.

### 26.2.21. Odbiór robót

#### Odbiór podłoża

Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do właściwych robót. Jeżeli odbiór podłoża odbywa się po dłuższym czasie od jego przygotowania, należy podłoże oczyścić.

#### Odbiór tynków.

Ukształtowanie powierzchni, krawędzie, przecięcia powierzchni oraz kąty dwuścienne powinny być zgodne

z dokumentacją projektową.

Zaleca się aby tynki regulujące klimat w pomieszczeniu wykonywać jako tynki kategorii III.

Dopuszczalne odchylenia powierzchni tynku od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej nie mogą być większe niż 3 mm i w liczbie nie większej niż 3 na całej długości kontrolnej dwumetrowej łaty.

Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku pionowego nie mogą być większe niż 2 mm na 1 mb i ogółem nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniu do 3,5 m wysokości,

Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku poziomego nie mogą być większe niż 3 mm na 1 mb i ogółem nie więcej niż 6 mm na całej powierzchni ściany.

Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta w dokumentacji projektowej nie mogą być większe niż 3 mm na 1 mb.

Powyższe tolerancje mają zastosowanie, gdy projektant nie określi innych dopuszczalnych odchylek

Niedopuszczalne są następujące wady:

- wykwyty w postaci nalotów krystalizujących soli na powierzchni tynków, pleśni itp.,
- trwałe ślady zacieków na powierzchni, odstawanie, odparzenia i pęcherze wskutek niedostatecznej przyczepności tynku do podłoża, spękania tynków.

Odbiór gotowych tynków powinien być potwierdzony protokołem, który powinien zawierać:

- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia,
- stwierdzenia zgodności lub niezgodności wykonania z zamówieniem.

### 26.2.22. Podstawy płatności

Jeżeli kontrakt (umowa) nie stanowi inaczej płaci się za każdy m<sup>2</sup> wykonania robót według ceny wykonania zaoferowanej przez Wykonawcę i przyjętych przez Zamawiającego.

### 26.2.23. Przepisy związane

PN-EN 998-1 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 1: Zaprawa tynkarska

PN-EN 13300:2002 Farby i lakiery. Wodne wyroby lakierowe i systemy powłokowe na wewnętrzne ściany

i sufity. Klasyfikacja.

PN-EN 13165:2003/AC:2006 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze sztywnej pianki poliuretanowej (PUR) produkowane fabrycznie. Specyfikacja

PN-EN-1008:2004 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

## **VII. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE (CPV: 45400000-1)**

### **27. Wykończenie ścian (CPV: 45430000-0)**

#### **27.1. Dokumenty odniesienia**

PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-65/B-10101 Roboty tynkowe. Tynki szlachetne. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-75/B-10121 Okładziny z płytek ściennych ceramicznych szklwionych. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-72/B-10122 Roboty okładzinowe. Suche tynki. Wymagania i badania przy odbiorze.

#### **27.2. Tynkowanie (CPV: 45410000-4)**

Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z infrastrukturą techniczną

Specyfikacja techniczna (ST) jest dokumentem pomocniczym w postępowaniu przetargowym oraz przy zlecaniu, realizacji i odbiorze robót wymienionych.

Dokumenty odniesienia

PN-B-10106:1997	Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych
PN-B-10106:1997/Az1:2002	Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych (Zmiana Az1)
PN-B-10109:1998	Tynki i zaprawy budowlane. Suche mieszanki tynkarskie

Materiały do wykonywania tynków

Do robót tynkowych należy stosować wyroby budowlane dopuszczone do powszechnego stosowania zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

Zaprawy zwykłe do wykonywania tynków przygotowywane na placu budowy powinny spełniać wymagania normy PN-90/B-14501. Do zapraw tych należy stosować piaski zgodnie z PN-70/B-10100.

Suche mieszanki tynkarskie przygotowane fabrycznie powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10109: 1998 lub aprobat technicznych.

Masy tynkarskie do wypraw pocienionych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-10106: 1997 lub aprobat technicznych.

Podłoża

Podłożem może być powierzchnia bezpośrednio przeznaczona do otynkowania lub podkład (tzw. obrzutka), na który nakłada się wyprawę.

Podłoża tynków zwykłych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-70/B-10100.

Tynki pocienione można wykonywać na podłożach:

- z betonów zwykłych
- z betonów komórkowych
- z zaprawy cementowej marki M4÷M7,



➤ z gipsu i płyt g-k.

Podłoża powinny być równe, mocne, jednorodne, równomiernie chłone wodę, szorstkie, suche, nie pylące, wolne od wykwitów, bez rys i pęknięć.

Nadlewki i wystające nierówności podłoża należy skuć luz zeszlifować.

Rysy, raki, kawerny i ubytki podłoża należy naprawić zaprawą cementową lub specjalnymi masami naprawczymi, odpowiadającymi wymaganiom odpowiednich aprobat technicznych.

Zabrudzenia powierzchni smarami, olejami, bitumami, farbami należy usunąć, zmywając odpowiednimi preparatami odtłuszczającymi albo stosując środki mechaniczne np. piaskowanie. Powierzchnię należy odpylić.

Wykonywanie tynków

#### 27.2.1.1 Tynki zwykłe

Należy przestrzegać wymagań normy PN-70/B-10100.

Tab.48 - Grubości tynków:

Kategoria tynku	Podłoże lub podkład	Grubość tynku [mm]	Dopuszczalne odchyłki [mm]
0	Cegła, beton, drobnowymiarowe elementy ceramiczne i betonowe	12	- 6
I i Ia		10	+ 4
II	Cegła, beton, drobnowymiarowe elementy ceramiczne i betonowe, płyty wiórowo-cementowe itp.	15	- 5
	Siatka stalowa lub druciano-ceramiczna	20	+ 3
III, IV IVf i IVw	Podłoże gipsowe i gispobetonowe	12	- 4 + 2
	Cegła, beton, drobnowymiarowe elementy ceramiczne i betonowe, płyty wiórowo-cementowe itp.	18	
	Siatka stalowa lub druciano-ceramiczna	23	

#### 27.2.1.2 Tynki pocienione

Rozróżnia się następujące typy tynków pocienionych:

- cyklinowane - wykonywane przez przetarcie zatartej warstwy wyprawy po wstępnym jej stwardnieniu (około 24 h) cyklina zębatą o wysokości zębów odpowiadającej wymiarom najgrubszego ziarna,
- zacierane (drobne, rowkowane) - wykonywane przez zatarcie pacą lub szczotką wyprawy do uzyskania gładkiej powierzchni lub, w przypadku mas zawierających okrągłe ziarna, zagłębień w kształcie rowków,
- natryskowe - wykonywane metodą natrysku miotłką pędzlem, agregatem tynkarskim lub pistoletem tynkarskim,
- wytłaczane - wykonywane przez modelowanie nałożonej warstwy za pomocą rolki.

Grubość tynków pocienionych wynosi od 2 do 8 mm.

Przy wykonywaniu tynków pocienionych należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji producenta mieszanki tynkarskiej w zakresie przygotowania podłoża i masy tynkarskiej, sposobu i warunków jej nakładania oraz pielęgnacji\*.

Wymagania dotyczące robót tynkowych

Wymagania i tolerancje w odniesieniu do tynków zwykłych, według PN-70/B-10100, dotyczą:

- zgodności z projektem budowlanym i specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót
- stosowania materiałów dopuszczonych do stosowania w budownictwie
- przestrzegania ogólnych zasad wykonania robót tynkowych
- przygotowania podłoża
- przyczepności tynków do podłoża
- mrozoodporności tynków
- grubości tynków
- wyglądu powierzchni otynkowanych
- wad i uszkodzeń powierzchni tynku, takich jak: nierówności, wypryski i spęczenia oraz pęknięcia, wykwyty i zacieki
- prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynków
- wykończenia tynków na stykach i przy szczelinach dylatacyjnych
- wykończenia naroży i obrzeży tynków

W przypadku tynków pocienionych grubości gotowych tynków powinny być zgodne z projektem budowlanym, lecz nie mniejsze niż 2 mm i nie większe niż 8 mm.

Pozostałe wymagania i tolerancje -jak do tynków zwykłych, przy czym odchylenia w zakresie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynków w odniesieniu do tynków kategorii III powinny być zgodne ze wskazaniami z tablicy 5 normy.

Kontrola przy odbiorze tynków

### 27.2.1.3 Tynki zwykłe

Tab.49 - Wygląd tynku zwykłego:

Liczba warstw	Sposób wykonania	Wygląd powierzchni	Kategoria tynku	Odmiana tynku
Tynki jednowarstwowe	Narzut uzyskany przez równomierne obrzucenie powierzchni podłoża zaprawą	Nierówna, z widocznymi poszczególnymi rzutami z kielni i możliwymi niewielkimi prześwitami podłoża	0	Tynki surowe
	Jw. ale wyrównane kielnią	Bez prześwitów podłoża – większe zgrubienie wyrównane	I	
	Jw. ale po narzuceniu ściągane pacą	Z grubsza wyrównana	Ia	
Tynki dwuwarstwowe	Obrzutka + narzut wyrównany od ręki, a następnie jednolicie zatarty	Równa ale szorstka	II	Tynki pospolite

Liczba warstw	Sposób wykonania	Wygląd powierzchni	Kategoria tynku	Odmiana tynku
	na ostro			
Tynki trójwarstwowe	Obrzutka + narzut + gładź jednolicie gładko zatarta	Równa i gładka	III	
	Obrzutka + narzut dokładnie wyrównany według pasów lub listew + gładź starannie wygładzona packą	Równa i bardzo gładka	IV	Tynki doborowe
	j.w. – z tym, że gładź po związaniu zostaje pociągnięta rzadką tłąstą zaprawą a następnie starannie zatarta packą obłożoną filcem	Równa i bardzo gładka, matowa, bez widocznych ziarenek piasku	IVf	
	Jak tynku dwuwarstwowe + gładź wykonana po dostatecznym stężeniu zaprawy narzutu przez zacieranie packą metalową z jednoczesnym posypywaniem zacieranej powierzchni mieszaniną cementu z piaskiem przesianego przez sito 0,25 mm, a w końcowym etapie pracy – samym cementem i skrapianiem powierzchni wodą.	Równa i bardzo gładka z połyskiem, o ciemnym zabarwieniu	IVw	Tynki wypalane

#### 27.2.1.4 Tynki pocienione

Zakresem badań kontrolnych tynków pocienionych powinny być objęte sprawdzenia jak wyżej w pkt. 27.2.1.3 w odniesieniu do tynków zwykłych, z następującymi zmianami:

- dopuszcza się pomijanie badania mrozoodporności w odniesieniu do tynków wykonywanych przy użyciu masy tynkarskiej do wypraw pocienionych, o stwierdzonej w certyfikacie lub deklaracji zgodności z wymaganiami PN-B-10106: 1997 lub aprobaty technicznej,
- sprawdzenia grubości tynku dokonuje się metodą obliczeniową, przyjmując podaną przez producenta ilość niezbędną do wykonania 1 m<sup>2</sup> tynku, a dopiero w przypadku wątpliwości dokonując bezpośredniego pomiaru w miejscu odkrytki.

Tolerancje wykonania

#### 27.2.1.5 Tynki zwykłe

Tab.50

Kategoria tynku	Odchylenia powierzchni od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
		poziomego	pionowego	
0, I, Ia	Nie podlegają sprawdzeniu			
II	≤ 4 mm (na łacie 2 m)	≤ 3 mm na 1 m	≤ 4 mm na 1 m ≤ 10 mm na całej powierzchni	≤ 4 mm na 1 m
III	≤ 3 mm	≤ 2 mm na 1 m	≤ 3 mm na 1 m	≤ 3 mm na 1 m

Kategoria tynku	Odchylenia powierzchni od płaszczyzny i odchylenie krawędzi od linii prostej	Odchylenie powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta
	W liczbie $\leq 3$ szt. na całej długości łąt 2 m.	$\leq 4$ mm w pom. do 3,5 m wysokości $\leq 6$ mm w pom. powyżej 3,5 m wysokości	$\leq 6$ mm na całej powierzchni ograniczonej przegrodami	
IV IVf IVw	$\leq 2$ mm W liczbie $\leq 2$ szt. na całej długości łąt 2 m.	$\leq 1,5$ mm na 1 m $\leq 3$ mm w pom. do 3,5 m wysokości $\leq 4$ mm w pomieszczeniach powyżej 3,5m wysokości	$\leq 2$ mm na 1 m $\leq 3$ mm na całej powierzchni ograniczonej przegrodami	$\leq 2$ mm na 1 m

#### 27.2.1.6 Tynki pocienione

Wymagania i tolerancje jak dla tynków zwykłych kategorii III.

Kontrola wykonania

#### 27.2.1.7 Kontrola wykonania tynków zwykłych

Badania kontrolne gotowych tynków zwykłych powinny umożliwić ocenę wszystkich wymagań wymienionych wyżej, w szczególności sprawdzenie:

- zgodności ich wykonania z dokumentacją robót tynkowych, z uwzględnieniem zmian podanych w dokumentacji powykonawczej,
- certyfikatów lub deklaracji zgodności zastosowanych wyrobów budowlanych,
- prawidłowości przygotowania podłoża,
- mrozoodporności tynków zewnętrznych,
- przyczepności tynku do podłoża,
- grubości tynku,
- wyglądu i innych właściwości powierzchni tynku,
- prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi tynku,
- wykończenia tynków na narożach, stykach i przy szczelinach dylatacyjnych.

Przed przystąpieniem do badań kontrolnych należy sprawdzić, czy spełnione są wymagane w PN-70/B-10100 p. 4.2 warunki kompletności dokumentacji robót tynkowych oraz wymagania w zakresie terminów i warunków atmosferycznych badań.

Metody badań kontrolnych tynków zwykłych powinny być przeprowadzone w sposób podany w PN-70/B-10100 p. 4.3.

Dopuszcza się pomijanie badania mrozoodporności w odniesieniu do tynku wykonywanego z użyciem suchej mieszanki tynkarskiej, o stwierdzonej w certyfikacie lub deklaracji zgodności z wymaganiami PN-B-10109:1998 lub aprobaty technicznej.

#### 27.2.1.8 Kontrola wykonania tynków pocienionych

Zakresem badań kontrolnych tynków pocienionych powinny być objęte sprawdzenia jak wyżej w odniesieniu do tynków zwykłych, z następującymi zmianami:

- dopuszcza się pomijanie badania mrozoodporności w odniesieniu do tynków wykonywanych przy użyciu masy tynkarskiej do wypraw pocienionych, o stwierdzonej w certyfikacie lub deklaracji zgodności z wymaganiami PN-B-10106: 1997 lub aprobaty technicznej,
- sprawdzenia grubości tynku dokonuje się metodą obliczeniową, przyjmując podaną przez producenta ilość niezbędną do wykonania 1 m<sup>2</sup> tynku, a dopiero w przypadku wątpliwości dokonując bezpośredniego pomiaru w miejscu odkrywki.

#### 27.2.1.9 Odbiór tynków

Odbiór gotowych tynków następuje po stwierdzeniu zgodności ich wykonania z zamówieniem, którego przedmiot określają projekt budowlany oraz specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót, a także dokumentacja powykonawcza, w której podane są uzgodnione zmiany dokonane w toku wykonywania prac tynkowych. W przypadku braku specyfikacji technicznej można uznać, że warunki techniczne wykonania i odbioru robót powinny być zgodne z uznanymi za standardowe w niniejszej instrukcji.

Zgodność wykonania tynków stwierdza się na podstawie porównania wyników badań kontrolnych z wymaganiami i tolerancjami

Tynk powinien być odebrany, jeśli wszystkie wyniki badań kontrolnych są pozytywne. Jeżeli chociaż jeden wynik badania daje wynik negatywny, tynk nie powinien być przyjęty.

W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- jeśli to możliwe, poprawić tynki i przedstawić je do ponownego odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkowania i trwałości tynku, zaliczyć tynk do niższej kategorii,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane rozwiązania - usunąć tynk i ponownie wykonać roboty tynkowe.

Protokół odbioru gotowych tynków powinien zawierać:

- ocenę wyników badań,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości ich usunięcia,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania tynków z zamówieniem

**27.2.1.10 Utrzymanie stanu technicznego tynków zewnętrznych**

Utrzymanie stanu technicznego tynków narażonych na długotrwałe działanie wpływów atmosferycznych oraz innych czynników wymaga od właściciela, zarządzającego lub dzierżawcy budynku przestrzegania przepisów zawartych w rozporządzeniu MSWiA z 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych (Dz.U. nr 74 z 1999 r., późn. 836).

Stan techniczny zewnętrznych tynków decyduje o zapewnieniu, wymaganego ustawą Prawo budowlane, bezpieczeństwa użytkowania budynku oraz o wymaganym jego stanie estetycznym. W celu utrzymania odpowiedniego stanu technicznego właściciel zobowiązany jest do przeprowadzania kontroli okresowych oraz remontów (konserwacje, naprawy bieżące i naprawy główne) tynków.

**27.3. Okładziny z płyt gipsowo-kartonowych (suche tynki gipsowe) (CPV:45410000)**

Określenia podstawowe

- roboty budowlane przy wykonywaniu okładzin gipsowo-kartonowych należy rozumieć wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem okładzin z płyt gipsowo-kartonowych zgodnie z ustaleniami projektowymi,
- wykonawca- osoba lub organizacja wykonująca ww. roboty budowlane
- procedura- dokument zapewniający jakość, definiujący „jak, gdzie i kto „ wykonuje i kontroluje poszczególne operacje robocze – procedura może być zastąpiona przez normy, aprobaty techniczne i instrukcje.
- ustalenia projektowe – ustalenia podane w dokumentacji technicznej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania jakościowe wykonania okładzin.

Ogólne wymagania dotyczące robót

Przy wykonywaniu okładzin z płyt gipsowo-kartonowych należy przestrzegać zasad podanych w normie PN-72/B-10122 „Roboty okładzinowe. Suche tynki. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót podano w pkt.9

Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w pkt .6

**27.3.1.1 Warunki techniczne dla płyt GK**

Tab.51

LP.	WYMAGANIA	GKB ZWYKŁA	GKF OGNIOODPORNĄ	GKBI WODOODPORNĄ	GKFI WODO- I OGNIOODPORNĄ
1	2	3	4	5	6
1.	Powierzchnia	Równa, gładka, bez uszkodzeń kartonu, narożników i krawędzi			
2.	Przyczepność kartonu do rdzenia gipsowego	Karton powinien być złączony z rdzeniem gipsowym w taki sposób, aby przy odrywaniu ręką rwał się, nie powodując odklejania się od rdzenia			
3.	Wymiary i tolerancji [mm]	Grubość	9,5±0,5; 12,5±0,5; 15±0,5; 18±0,5		
		Szerokość	1200(+0;-5,0)		
		Długość	[2000÷3000] (+0;-6)		

			Prostopadłość	Różnica w długości przekątnych ≤5		
4.	Masa 1m <sup>2</sup> Płyty o grubości [kg]	9,5	≤9,5	-	-	-
		12,5	≤12,5	11,0÷13,0	≤12,5	11,0÷13,0
		15,0	≤15,0	13,5÷16,0	≤15,0	13,5÷16,0
		>18,0	≤18,0	16,0÷19,0	-	-
5.	Wilgotność [%]		≤10,0			
6.	Trwałość struktury przy opalaniu [min.]		-	≥20	-	≥20
7.	Nasiąkliwość [%]		-	-	≤10,0	≤10,0
8.	Oznakowanie	Napisy na tylnej stronie płyty	Nazwa, symbol rodzaj płyty, grubość; PN.....; Data produkcji			
		Kolor kartonu	Szary jasny	Szary jasny	Zielony jasny	Zielony jasny
		Barwa napisu	niebieska	Czerwona	Niebieska	czerwona

Tab.52

Grubość nominalna płyty gipsowej [mm]	Odległość podpór l [mm]	Próba zginania			
		Obciążenie niszczące [N]		Ugięcie [mm]	
		Prostopadłe do kierunku włókien kartonu	Równoległe do kierunku włókien kartonu	Prostopadłe do kierunku włókien kartonu	Równoległe do kierunku włókien kartonu
9,5	380	450	150	-	-
12,5	500	600	180	0,8	1,0
15,0	600	600	180	0,8	1,0
>18,0	720	500	-	-	-

### 27.3.1.2 Woda

Do przygotowania zaczynu gipsowego i skraplania podłoża stosować można wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250. Woda do celów budowlanych. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

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

### 27.3.1.3 Piasek

Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-797B-06711. Kruszywa mineralne.

Piaski do zapraw budowlanych, a w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych,
- mieć frakcje różnych wymiarów: piasek drobnoziarnisty 0,25-0,5 mm, piasek średnio-ziarnisty 0,5-1,0 mm.

Stosowany do zaczynu piasek powinien być drobnoziarnisty i przechodzić całkowicie przez sito o prześwicie 0,5 mm.

#### 27.3.1.4 Klej gipsowy do przymocowania płyt gipsowo-kartonowych

Do przymocowania płyt gipsowo-kartonowych stosuje się między innymi następujące kleje gipsowe: Ansetzgips Nida 60, Ansetzgips Nida 120, „T”, „T Plus”, „ISOCOL”. Termin ważności i warunki stosowania podane są przez producenta „LAFARGE”- NIDA GIPS na opakowaniach.

Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w pkt.7

#### 27.3.1.5 Sprzęt do wykonania suchych tynków

Wykonawca przystępujący do wykonania suchych tynków, powinien wykazać się możliwością korzystania z elektronarzędzi i drobnego sprzętu budowlanego.

Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu ich pozyskania i składowania podano w pkt.8.

#### 27.3.1.6 Pakowanie i magazynowanie płyt gipsowo-kartonowych

Płyty powinny być pakowane w formie stosów, układanych poziomo na kilku podkładach dystansowych. Pierwsza płyta od dołu spełnia rolę opakowania stosu. Każdy ze stosów jest spięty taśmą stalową dla usztywnienia, w miejscach usytuowania podkładek.

Pakiety należy składować w pomieszczeniach zamkniętych i suchych, na równym i mocnym, a zarazem płaskim podkładzie.

Wysokość składowania - do pięciu pakietów o jednakowej długości, nakładanych jeden na drugi.

Transport płyt odbywa się przy pomocy rozbieralnych zestawów samochodowych (pokrytych plandekami), które umożliwiają przewóz (jednorazowo) około 2000 m<sup>2</sup> płyt o grubości 12,5 mm lub około 2400 m<sup>2</sup> o grubości 9,5 mm.

Rozładunek płyt powinien odbywać się w sposób zmechanizowany przy pomocy wózka widłowego o udźwigu, co najmniej 2000 kg lub żurawia wyposażonego w zawiesie z kotami.

Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w pkt. 9.

#### 27.3.1.7 Warunki przystąpienia do robót

- Przed przystąpieniem do wykonywania okładzin z płyt gipsowo-kartonowych powinny być zakończone wszystkie roboty stanu surowego, roboty instalacyjne podtynkowe, zamurowane przebiecia i bruzdy, osadzone ościeżnice drzwiowe i okienne.
- Zaleca się przystąpienie do wykonywania okładzin po okresie wstępnego osiadania i skurczów murów, tj. po upływie 4-6 miesięcy po zakończeniu stanu surowego.
- Przed rozpoczęciem prac montażowych pomieszczenia powinny być oczyszczone z gruzu i odpadów.
- Okładziny z płyt gipsowo-kartonowych należy wykonywać w temperaturze nie niższej niż + 5°C pod warunkiem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek poniżej 0°C, a wilgotność względna powietrza mieści się w granicach od 60 do 80%.
- Pomieszczenia powinny być suche i dobrze przewietrzane.



27.3.1.8 Montaż okładzin z płyt gipsowo-kartonowych na ścianach murowanych

Przy montażu płyt gipsowo-kartonowych należy przestrzegać zasad podanych w normie PN-72/B-10122 „Roboty okładzinowe. Suche tynki. Wymagania i badania przy odbiorze”.

- Mocowanie płyt za pomocą zaczynu gipsowego lub kleju gipsowego

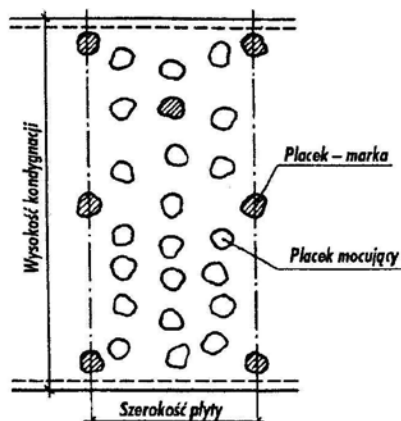
Elementami wiążącymi płytę (okładzinę) ze ścianą a równocześnie zapewniającą jej sztywność, są placki z gipsu szpachlowego lub kleju gipsowego.

- Przygotowanie podłoża:

- podłoże powinno być twarde i oczyszczone kurzu i luźnych resztek zaprawy,
- stare powłoki malarskie: olejne powinny być zeszkrobane a klejowe zmyte,
- przed przystąpieniem do montażu płyt, podłoże skropić obficie wodą, zbyt suche podłoże, szybko odciąga - wodę z placków gipsowych, powoduje przedwczesne ich stwardnienie i odpadanie,
- dla podłoża nienasiąkliwego należy stosować na placki zaczyn o większej gęstości.

- Mocowanie płyt na plackach gipsowych

W przypadku, gdy znajdująca się w stanie surowym ściana, przeznaczona do obłożenia ma na swym licu odchyłki do 20 mm/mb, należy ją zniwelować przed rozpoczęciem montażu płyt. Niwelacji powierzchni ściany dokonuje się przez zamocowanie na niej gipsowych marek kontrolnych, w rozstawach wynikających z szerokości zastosowanych płyt. Marki winny mieć średnicę od 10 do 15 cm. Dopiero po związaniu marek gipsowych i powtórnym sprawdzeniu lica ściany można przystąpić do właściwego przyklejania płyt.



Rys.48

Płytę do przyklejenia układa się stroną licową do podłogi w pobliżu miejsca jej zamontowania. Następnie na jej tylną stronę nakłada się placki zaczynu gipsowego w rozstawach od 30 do 35 cm.

Przy krawędziach płyt placki powinny mieć mniejsze rozmiary, ale należy je układać gęściej. Grubość naniesionych placków powinna być nieznacznie większa, niż grubość przygotowanych marek. Płytę z naniesionymi plackami podnosi się i lekko dociska do ściany. Następnie skorygować położenie płyty, czyli dosunąć ją do krawędzi już zamontowanej płyty. Opukując gumowym młotkiem przez prostą łąkę

(najlepiej aluminiową, o przekroju prostokątnym 18x100 mm i długości 2500 mm), doprowadza się do dokładnego zlicowania płaszczyzny montowanej płyty z wcześniej zamontowaną płytą.

Można też stosować metodę nakładania placków gipsowych na ścianę. Szczególnie w pomieszczeniach wąskich (np. w korytarzach), gdzie nie da się manewrować płytą, z naniesionym na nią zaczynem.

Przyklejone płyty powinny dokładnie przylegać do siebie swoimi dłuższymi krawędziami. Wskazane jest jednocześnie mocowanie dwóch lub trzech płyt zaczynem gipsowym z jednego zarobu, następnie wspólne regulowanie ich położenia.

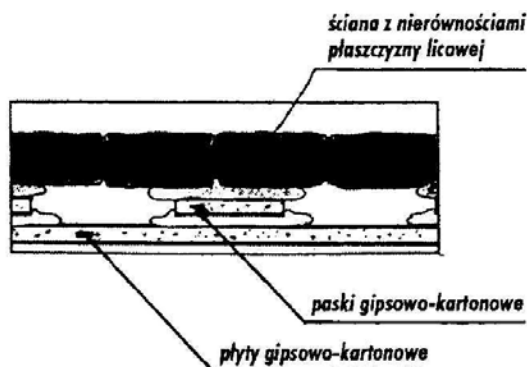
#### ➤ Klejenie płyt na styk do podłoża

W przypadku, gdy płaszczyzny ścian przeznaczonych do obłożenia są równe, o odchyłce do ok. 3 mm/mb, można zastosować metodę klejenia płyt na cienkiej warstwie kleju gipsowego. Podobnie jak przy mocowaniu płyt na plackach gipsowych, na ułożoną licem do podłogi płytę nakłada się cienką warstwę klejącą. Warstwę tę rozgarnia się po płycie szeroką stalową pacą z zębami.

Klej powinien być rozłożony pasami wzdłuż dłuższych krawędzi płyt. Klej gipsowy użyty do tego typu klejenia powinien być stosunkowo rzadki, co ułatwia jego równomierne rozprowadzenie w momencie dociskania płyty do podłoża.

#### ➤ Mocowanie płyt na pasach gipsowo-kartonowych

Przy nierównym podłożu, powstałym z powodu niedokładnego murowania ściany lub przeróbek (zamurowane otwory), może zaistnieć konieczność wstępnego wyrównania powierzchni przy pomocy pasów gipsowo-kartonowych. Pasy takie, o szerokości 10 cm, odcina się z płyty gipsowo-kartonowej i mocuje przy pomocy zaczynu gipsowego. Poziome pasy montuje się przy suficie i przy podłodze. Pasy pionowe są klejone w rozstawie, co 600 mm. Pasy gipsowo-kartonowe powinny po zamontowaniu wyznaczać równą płaszczyznę.



Rys.49

Po związaniu zaczynu mocującego pasy gipsowo-kartonowe do podłoża przystępuję się do klejenia płyt.

Montaż okładzin z płyt gipsowo-kartonowych na ruszcie na sufitach

#### 27.3.1.9 Zasady doboru konstrukcji rusztu

Ruszt stanowiący podłoże dla płyt gipsowo-kartonowych powinien składać się z dwóch warstw: dolnej stanowiącej bezpośrednie podłoże dla płyt - nazywanej w dalszej części „warstwą nośną” oraz górnej -

dalej nazywanej „warstwą główną”. Niekiedy wykonywany jest ruszt jednowarstwowy składający się tylko z warstwy nośnej. Materiałami konstrukcyjnymi do budowania rusztów są kształtowniki stalowe lub listwy drewniane. Dokonując wyboru rodzaju konstrukcji rusztu przy projektowaniu sufitu, należy brać pod uwagę następujące czynniki:

a) kształt pomieszczenia:

- jeżeli ruszt poziomy pomieszczenia jest zbliżony do kwadratu, to ze względu na sztywność rusztu zasadne jest zastosowanie konstrukcji dwuwarstwowej,
- w pomieszczeniach wąskich i długich znajduje zastosowanie rozwiązanie jednowarstwowe,
- sposób zamocowania rusztu do konstrukcji przegrody,
- jeżeli ruszt styka się bezpośrednio z płaską konstrukcją przegrody, to można zastosować ruszt jednowarstwowy; natomiast, gdy ruszt oddalony jest od stropu, zazwyczaj stosuje się rozwiązania dwuwarstwowe,
- rozstaw rozmieszczenia elementów warstwy nośnej zależy również od kierunku usytuowania podłużnych krawędzi płyt w stosunku do tych elementów,

b) grubość zastosowanych płyt:

- rozmieszczenia płyt,
- rozstaw elementów rusztu warstwy nośnej zależy między innymi od sztywności płyt,

c) funkcję jaką spełniać ma sufit:

- jeżeli sufit stanowi barierę ogniową, to kierunek rozmieszczenia płyt musi być zawsze prostopadły do elementów warstwy nośnej. Ruszt takiego sufitu może być wykonany z kształtowników stalowych lub listew drewnianych. Rodzaj rusztu (palny czy niepalny) nie ma wpływu na odporność ogniową, ponieważ o właściwościach ogniochronnych decyduje okładzina gipsowo-kartonową.

#### 27.3.1.10 Tyczenie rozmieszczenia płyt

Chcąc uzyskać oczekiwane efekty użytkowe sufitów, należy przy ich wykonywaniu pamiętać o paru podstawowych zasadach:

- styki krawędzi wzdłużnych płyt powinny być prostopadłe do płaszczyzny ściany z oknem (równoległe do kierunku naświetlania pomieszczenia),
- przy wyborze wzdłużnego mocowania płyt do elementów nośnych rusztu konieczne jest, aby styki długich krawędzi płyt opierały się na tych elementach,
- przy wyborze poprzecznego mocowania płyt w stosunku do elementów nośnych rusztu konieczne jest, aby styki krótszych krawędzi płyt opierały się na tych elementach,

- ponieważ rzadko się zdarza, aby w jednym rzędzie mogła być umocowana pełna ilość płyt, należy je tak rozmieścić, by na obu krańcach tego rzędu znalazły się odcięte kawałki o szerokości zbliżonej do połowy szerokości płyty (lub połowy jej długości),
- styki poprzeczne płyt w dwu sąsiadujących pasmach powinny być przesunięte względem siebie o odległość zbliżoną do połowy długości płyty,
- jeżeli z przyczyn ogniowych okładzina gipsowo-kartonową sufitu ma być dwuwarstwowa, to drugą warstwę płyt należy mocować mijankowo w stosunku do pierwszej, przesuwając ją o jeden rozstaw między nośnymi elementami rusztu.

#### 27.3.1.11 Kotwienie rusztu

W zależności od konstrukcji i rodzaju materiału, z jakiego wykonany jest strop, wybiera się odpowiedni rodzaj kotwienia rusztu. Wszystkie stosowane metody kotwień muszą spełniać warunek pięciokrotnego współczynnika wytrzymałości przy ich obciążaniu. Znaczy to, że jednostkowe obciążenie wrywające musi być większe od pięciokrotnej wartości normalnego obciążenia przypadającego na dany łącznik lub kwotę.

Konstrukcje sufitów mogą zostać podwieszone do stropów zbudowanych w oparciu o belki profilowe przy pomocy różnego rodzaju obejm (mocowanie imadłowe). Elementy mocujące konstrukcję sufitów, jak np. kotwy stalowe wbetonowane na etapie formowania stropu, kotwy spawane do istniejących zabetonowanych wypustów stalowych lub bezpośrednio do stalowej konstrukcji stropu rodzimego powinny wytrzymywać trzykrotną wartość normalnego obciążenia.

Wszystkie elementy stołowe, służące do kotwienia, muszą posiadać zabezpieczenie antykorozyjne.

#### 27.3.1.12 Mocowanie płyt gipsowo-kartonowych do rusztu

Na okładziny sufitowe stosuje się płyty gipsowo-kartonowe zwykłe o grubości 9,5 lub 12,5 mm. Jeśli tego wymagają warunki ogniowe, na okładzinę stosuje się płyty o podwyższonej wytrzymałości ogniowej o gr. 12,5 lub 15 mm. Płyty gipsowo-kartonowe mogą być mocowane do elementów nośnych w dowolny sposób:

- mocowanie poprzeczne krawędziami dłuższymi płyt do kierunku ułożenia elementów nośnych rusztu,
- mocowanie podłużne wzdłuż elementów nośnych rusztu płyt, ułożonych równolegle do nich dłuższymi krawędziami.

Płyty gipsowo-kartonowe mocuje się:

- do listew drewnianych gwoździami lub wkrętami,
- do profili stalowych blachowkrętami.

27.3.1.13 Kierunek mocowania płyt gipsowo-kartonowych na sufitach

Grubość płyty [mm]	Kierunek mocowania	Dopuszczalna rozpiętość między elementami nośnymi [mm]
9,5	poprzeczny	420
	podłużny	320
12,5	poprzeczny	500
	podłużny	420
15,0	poprzeczny	550

## Obudowa poddaszy

Płyty gipsowo-kartonowe są dobrym materiałem do okładania od wewnątrz skomplikowanych konstrukcji dachowych. Ich właściwości, takie jak lekkość oraz wytrzymałość na działanie ognia (płyty GKF), szczególnie przemawiają za ich stosowaniem w tego rodzaju przypadkach.

Przed montażem płyt gipsowo-kartonowych, należy do konstrukcji dachu zamontować odpowiedni ruszt. Wykonuje się go zazwyczaj w formie jednowarstwowej. Materiałami konstrukcyjnymi rusztu są listwy drewniane lub profile stalowe.

Przy budowie rusztów na powierzchniach skośnych należy stosować zasady montażu podobnie, jak dla rusztów sufitowych. Przykładowo:

Dla rusztów z listew przekroju 30x50mm, mocowanych do krokwi dachowych (rozstawionych, co ok.900mm) przy pomocy łączników typu E, odległość między nimi nie powinna przekraczać:

- 550mm, dla płyt o gr.15mm mocowanych poprzecznie,
- 550mm dla płyt o gr.12,5mm mocowanych poprzecznie
- 420mm dla płyt o gr.9,5mm mocowanych poprzecznie.

Analogicznie rozstawy obowiązują przy zastosowaniu profili stalowych CD 60/27, mocowanych do krokwi łącznikami ES.

## Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST B-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6

27.3.1.14 Badania w czasie wykonywania robót

- Częstotliwość oraz zakres badań płyt gipsowo-kartonowych powinna być zgodna z PN-B-79405 „Wymagania dla płyt gipsowo-kartonowych”.

W szczególności powinna być oceniana:

- równość powierzchni płyt
- narożniki i krawędzie (czy nie ma uszkodzeń),
- wymiary płyt (zgodne z tolerancją),
- wilgotność i nasiąkliwość,
- obciążenie na zginanie niszczące lub ugięcia płyt.

Warunki badań płyt gipsowo-kartonowych i innych materiałów powinny być wpisywane do dziennika budowy i akceptowane przez Inspektora nadzoru.

Obmiar robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST B-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7

#### 27.3.1.15 Jednostka i zasady obmiarowania

Powierzchnię suchych tynków oblicza się w metrach kwadratowych jako iloczyn długości ścian w stanie surowym i wysokości mierzonej od podłoża lub warstwy wyrównawczej na stropie do spodu stropu wyższej kondygnacji. Powierzchnię pilastrów i słupów oblicza się w rozwinięciu tych elementów w stanie surowym.

Powierzchnię suchych tynków stropów płaskich oblicza się w metrach kwadratowych ich rzutu w świetle ścian surowych na płaszczyznę poziomą.

Z powierzchni suchych tynków nie potrąca się powierzchni kratak, drzwiczek i innych urządzeń, jeżeli każda z nich jest mniejsza niż 0,5 m<sup>2</sup>.

Wielkości obmiarowe suchych tynków określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze

W przypadku robót remontowych, dla których nie opracowano dokumentacji projektowej wielkości obmiarowe określa się na podstawie pomiarów w naturze

Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST B-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8

Odbiór podłoża należy przeprowadzić bezpośrednio przed przystąpieniem do robót okładzinowych z płyt gipsowo-kartonowych. Jeżeli odbiór podłoża odbywa się po dłuższym czasie od jego wykonania, należy podłoże oczyścić i umyć wodą

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania (z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji) wg pkt. 6 ST dały pozytywne wyniki

#### 27.3.1.16 Wymagania przy odbiorze

Wymagania przy odbiorze określa norma PN-72/B-10122 „Roboty okładzinowe. Suche tynki.

Wymagania i badania przy odbiorze”.

Sprawdzeniu podlega:

- a) zgodność z dokumentacją techniczną,
- b) rodzaj zastosowanych materiałów,
- c) przygotowanie podłoża,
- d) prawidłowość zamontowania płyt i ich wykończenia na stykach, narożach i obrzeżach,
- e) wichrowatość powierzchni.

ad. e) Powierzchnie suchych tynków powinny stanowić płaszczyzny pionowe, poziome lub o kącie pochylenia przewidzianym w dokumentacji. Kąty dwusienne utworzone przez te płaszczyzny, powinny

być kątami prostymi lub posiadać rozwarcie wynikające z wcześniejszych założeń zawartych w dokumentacji. Krawędzie przycięcia płaszczyzn powinny być prostoliniowe. Sprawdzenie prawidłowości wykonania powierzchni i krawędzi suchych tynków należy przeprowadzać za pomocą oględzin zewnętrznych oraz przykładania (w dwu prostopadłych do siebie kierunkach) łaty kontrolnej o długości ok. 2 mb, w dowolnym miejscu powierzchni. Pomiar prześwitu pomiędzy łatą a powierzchnią suchego tynku powinien być wykonywany z dokładnością do 0,5 mm.

Dopuszczalne odchyłki powierzchni są podane w poniższej tabeli

Tab.53

Odchylenie powierzchni suchego tynku od płaszczyzny i odchylenia krawędzi od linii prostej	Odchylenia powierzchni i krawędzi od kierunku		Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w dokumentacji
	Pionowego	Poziomego	
Nie większa niż 2 mm i W liczbie nie większej niż 2 na całej długości łaty kontrolnej o długości 2 mb	Nie większe niż 1,5 mm na 1 mb i ogółem nie więcej niż 3 mm w pomieszczeniach do 3,5 mm wysokości oraz nie więcej niż 4 mm w pomieszczeniach powyżej 3,5 m wysokości	Nie większe niż 2 mm na 1mb i ogółem nie więcej niż 3 mm na całej powierzchni ograniczonej ścianami, belkami itp.	Nie większe niż 2 mm

Dokumenty odniesienia

PN-72/B-10122

Roboty okładzinowe. Suche tynki. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-B-79405

Wymagania dla płyt gipsowo-kartonowych

#### **27.4. Roboty malarskie (CPV: 45442100-8)**

Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót malarskich realizowanych wewnątrz i na zewnątrz obiektów budowlanych nie narażonych na agresję chemiczną dla zadania Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z infrastrukturą techniczną

Specyfikacja techniczna (ST) nie dotyczy wykonywania zabezpieczenia chemoodpornego i antykorozyjnego obiektów budowlanych.

Zakres stosowania ST

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

Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie malowania:

- wewnętrznego (wewnątrz pomieszczeń) farbą emulsyjną odporną na zmywanie i szorowanie np.

typu Polinit.

- malowania farbą olejną.

Zakres opracowania obejmuje określenie wymagań odnośnie właściwości materiałów, wymagań i sposobów oceny podłoża, wymagań dotyczących wykonania powłok malarskich wewnętrznych i zewnętrznych powierzchni obiektów oraz ich odbiorów.

#### Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7,

Dodatkowo w Specyfikacji używane są następujące terminy:

**Podłoże malarskie** - surowa, zagruntowana lub wygładzona (np. szpachlówka) powierzchnia (np. muru, tynku, betonu, drewna, płyt drewnopodobnych, itp.), na której będzie wykonywana powłoka malarska.

**Powłoka malarska** - stwardniała warstwa farby, lakieru lub emalii nałożona i rozprowadzona na podłożu, decydująca o właściwościach użytkowych i walorach estetycznych pomalowanej powierzchni.

**Farba** - płynna lub półpłynna zawiesina bądź mieszanina bardzo rozdrobnionych ciał stałych (np. pigmentu - barwnika i różnych wypełniaczy) w roztworze spoiwa.

**Lakier** - niepigmentowany roztwór koloidalny (np. żywic, olejów, poliestrów), który tworzy powłokę transparentną po pokryciu nim powierzchni i wyschnięciu.

**Emalia** - lakier barwiony pigmentami, zastygający w szklistą powłokę.

**Pigment** - naturalna lub sztuczna substancja barwna bądź barwiąca, która nadaje kolor farbom lub emaliom.

**Farba dyspersyjna** - zawiesina pigmentów i wypełniaczy w dyspersji wodnej polimeru z dodatkiem środków pomocniczych.

**Farba na rozpuszczalnikowych spoiwach żywicznych** - zawiesina pigmentów i obciążników w spoiwie żywicznym, rozcieńczanym rozpuszczalnikami organicznymi (np. benzyną lakową, terpentyną itp.).

**Farba i emalie na spoiwach żywicznych rozcieńczalne wodą** - zawiesina pigmentów i obciążników w spoiwie żywicznym, rozcieńczalne wodą.

**Farba na spoiwach mineralnych** - mieszanina spoiwa mineralnego (np. wapna, cementu, szkła wodnego itp.), pigmentów, wypełniaczy oraz środków pomocniczych i modyfikujących, przygotowana w postaci suchej, przeznaczonej do zarobienia wodą lub w postaci ciekłej, gotowej do stosowania mieszanki.

**Farba na spoiwach mineralno-organicznych** - mieszanina spoiw mineralnych i organicznych (np. dyspersji wodnej żywic, kleju kazeinowego, kleju kostnego itp.), pigmentów, wypełniaczy oraz środków pomocniczych; produkowana w postaci suchych mieszanek lub past do zarobienia wodą.

#### Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7,



Dokumentacja robót malarskich

Dokumentację robót malarskich 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),
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona 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),
- 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).

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla konkretnej realizacji. Powinny one zawierać:

- wymagania dla podłoży, ewentualnie sposoby ich wykonania lub naprawy, z wyszczególnieniem materiałów do napraw,
- specyfikacje materiałów koniecznych do wykonania robót malarskich z powołaniem się na odpowiednie dokumenty odniesienia (normy, aprobaty techniczne),
- sposoby wykonania powłok malarskich,
- kolorystykę, wzornictwo i lokalizację powłok malarskich,
- wymagania i warunki odbioru wykonanych powłok malarskich,
- warunki użytkowania powłok malarskich.

Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7

Materiały stosowane do wykonania robót malarskich 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”,

- termin przydatności do użycia podany na opakowaniu.

#### Rodzaje materiałów

##### Materiały do malowania wnętrz obiektów budowlanych

Do malowania powierzchni wewnątrz obiektów można stosować:

- farby dyspersyjne odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81914:2002,
- farby olejne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe 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 na spoiwach:
  - żywicznych rozpuszczalnikowych innych niż olejne i ftalowe,
  - żywicznych rozcieńczalnych wodą,
  - mineralnych bez lub z dodatkami modyfikującymi w postaci ciekłej lub suchych mieszanek do zarobienia wodą,
  - mineralno-organicznych jedno- lub kilkuskładnikowe do rozcieńczania wodą, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych,
- lakiery wodorozcieńczalne odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81802:2002,
- lakiery na spoiwach żywicznych rozpuszczalnikowych innych niż olejne i ftalowe, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych,
- środki gruntujące, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych.

##### Materiały do malowania zewnętrznych powierzchni obiektów budowlanych

Do malowania powierzchni zewnętrznych obiektów można stosować:

- farby dyspersyjne odpowiadające wymaganiom normy PN-C-81914:2002,
- farby olejne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe 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 na spoiwach:
  - rozpuszczalnikowych żywicznych innych niż olejne i ftalowe,
  - mineralnych z dodatkami modyfikującymi w postaci suchych mieszanek do zarobienia wodą,
  - mineralno-organicznych jedno- lub kilkuskładnikowe do rozcieńczania wodą, które powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-91/B-10102,
- farby i emalie na spoiwie żywicznym rozcieńczalne wodą, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych,
- farby na spoiwach mineralnych z dodatkami modyfikującymi w postaci ciekłej, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych,
- środki gruntujące, które powinny odpowiadać wymaganiom aprobat technicznych.

#### Materiały pomocnicze

Materiały pomocnicze do wykonywania robót malarskich to:

- rozcieńczalniki, w tym: woda, terpentyna, benzyna do lakierów i emalii, spirytus denaturowany, inne rozcieńczalniki przygotowane fabrycznie,
- środki do odtłuszczania, mycia i usuwania zanieczyszczeń podłoża,
- środki do likwidacji zacieków i wykwitów,
- kity i masy szpachlowe do naprawy podłoża.

Wszystkie ww. materiały muszą mieć własności techniczne określone przez producenta lub odpowiadające wymaganiom odpowiednich aprobat technicznych bądź PN.

#### Woda

Do przygotowania farb zarabianych wodą należy stosować 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.

#### Sprzęt i narzędzia

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 3

Sprzęt i narzędzia do wykonywania robót malarskich

Do wykonywania robót malarskich należy stosować:

- szczotki o sztywnym włosiu lub druciane do czyszczenia podłoża,
- szpachle i pace metalowe lub z tworzyw sztucznych,
- pędzle i wałki,
- mieszadła napędzane wiertarką elektryczną oraz pojemniki do przygotowania kompozycji składników farb,
- agregaty malarskie ze sprężarkami,
- drabiny i rusztowania.

#### Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 4

#### **Transport i składowanie materiałów**

Transport materiałów do robót malarskich w 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.

Do transportu farb i innych materiałów w postaci suchych mieszanek, w opakowaniach papierowych zaleca się używać samochodów zamkniętych. Do przewozu farb w innych opakowaniach można wykorzystywać samochody pokryte plandekami lub zamknięte.

Materiały do robót malarskich należy składować na budowie w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych przed opadami i minusowymi temperaturami.

Wyroby lakierowe należy pakować, składować i transportować zgodnie z wymaganiami normy PN-89 /C-81400 „Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport”.

#### Wykonanie robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7

#### Warunki przystąpienia do robót malarskich

Do wykonywania robót malarskich można przystąpić po całkowitym zakończeniu poprzedzających robót budowlanych oraz po przygotowaniu i kontroli podłoża pod malowanie i kontroli materiałów.

Wewnątrz budynku pierwsze malowanie ścian i sufitów można wykonywać po:

- całkowitym ukończeniu robót instalacyjnych, tj. wodociagowych, kanalizacyjnych, centralnego ogrzewania, gazowych, elektrycznych, z wyjątkiem założenia urządzeń sanitarnych ceramicznych i metalowych lub z tworzyw sztucznych (biały montaż) oraz armatury oświetleniowej (gniazdka, wyłączniki itp.),
- wykonaniu podłoża pod wykładziny podłogowe,
- ułożeniu podłóg drewnianych, tzw. białych,
- całkowitym dopasowaniu i wyregulowaniu stolarki, lecz przed oszkleniem okien itp., jeśli stolarka nie została wykończona fabrycznie.

Drugie malowanie można wykonywać po:

- wykonaniu tzw. białego montażu,
- ułożeniu posadzek (z wyjątkiem wykładzin dywanowych i wykładzin z tworzyw sztucznych) z przybiciem listew przyściennych i cokołów,
- oszkleniu okien, jeśli nie było to wykonane fabrycznie.

#### Wymagania dotyczące podłoża pod malowanie - mury z cegły lub z kamienia

Mury ceglane i kamienne pod względem dokładności wykonania powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-68/B-10020. Spoiny muru powinny być całkowicie wypełnione zaprawą, równo z licem muru. Przed malowaniem wszelkie ubytki w murze powinny być uzupełnione.

Powierzchnia muru powinna być oczyszczona z zaschniętych grudek zaprawy, wystających poza jej obszar oraz resztek starej powłoki malarskiej.

Mur powinien być suchy czyli jego wilgotność, w zależności od rodzaju farby, którą wykonywana będzie powłoka malarska, nie może być większa od podanej w tablicy 1.

Tablica 1. Największa dopuszczalna wilgotność podłoża mineralnych przeznaczonych do malowania

Lp.	Rodzaj farby	Największa wilgotność podłoża, w % masy
1	Farby dyspersyjne, na spoiwach żywicznych rozcieńczalnych wodą	4
2	Farby na spoiwach żywicznych rozpuszczalnikowych	3
3	Farby na spoiwach mineralnych bez lub z dodatkami modyfikującymi w postaci suchych mieszanek rozcieńczalnych wodą lub w postaci ciekłej	6

4	Farby na spoiwach mineralno-organicznych	4
---	--	---

Powierzchnia muru powinna być odkurzona i odtłuszczona.

#### **Beton**

Powierzchnia powinna być oczyszczona z odstających grudek związanego betonu. Wystające lub widoczne elementy metalowe powinny być usunięte lub zabezpieczone farbą antykorozyjną. Uszkodzenia lub rakowate miejsca betonu powinny być naprawione zaprawą cementową lub specjalnymi mieszkankami, na które wydano aprobaty techniczne.

Wilgotność podłoża betonowego, w zależności od rodzaju farby, którą wykonywana będzie powłoka malarska, nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 1. Powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona.

#### **Tynki zwykłe**

1) Nowe niemalowane tynki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-70/B-10100. Wszelkie uszkodzenia tynków powinny być usunięte przez wypełnienie odpowiednią zaprawą i zatarte do równej powierzchni. Powierzchnia tynków powinna być pozbawiona zanieczyszczeń (np. kurzu, rdzy, tłuszczu, wykwitów solnych).

2) Tynki malowane uprzednio farbami powinny być oczyszczone ze starej farby i wszelkich wykwitów oraz odkurzone i umyte wodą. Po umyciu powierzchnia tynków nie powinna wykazywać śladów starej farby ani pyłu po starej powłoce malarskiej. Uszkodzenia tynków należy naprawić odpowiednią zaprawą.

3) Wilgotność powierzchni tynków (malowanych jak i niemalowanych) nie powinna przekraczać wartości podanych w tablicy 1.

4) Wystające lub widoczne nieusuwalne elementy metalowe powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.

ⓈTynki pocienione powinny spełniać takie same wymagania jak tynki zwykłe.

ⓈPodłoża z drewna, materiałów drewnopochodnych powinny być niezmurszałe o wilgotności nie większej niż 12%, bez zepsutych lub wypadających sęków i zacieków żywicznych. Powierzchnia powinna być odkurzona i oczyszczona z plam tłuszczu, żywicy, starej farby i innych zanieczyszczeń. Ewentualne uszkodzenia powinny być naprawione szpachlówką, na którą wydano aprobatę techniczną.

ⓈPodłoża z płyt gipsowo-kartonowych powinny być odkurzone, bez plam tłuszczu i oczyszczone ze starej farby. Wkręty mocujące oraz styki płyt powinny być zaszpachlowane. Uszkodzone fragmenty płyt powinny być naprawione masą szpachlową, na którą wydana jest aprobatę techniczną.

ⓈPodłoża z płyt włóknisto-mineralnych powinny mieć wilgotność nie większą niż 4% oraz powierzchnię dokładnie odkurzoną, bez plam tłuszczu, wykwitów, rdzy i innych zanieczyszczeń. Wkręty mocujące nie powinny wystawać poza lico płyty, a ich główki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie.

ⓈElementy metalowe przed malowaniem powinny być oczyszczone ze zgorzeliny, rdzy, pozostałości zaprawy, gipsu oraz odkurzone i odtłuszczone.

**Warunki prowadzenia robót malarskich** Warunki ogólne prowadzenia robót malarskich Roboty malarskie powinny być prowadzone:

- przy pogodzie bezwietrznej i bez opadów atmosferycznych (w przypadku robót malarskich zewnętrznych),
- w temperaturze nie niższej niż +5°C, z dodatkowym zastrzeżeniem, że w ciągu doby nie nastąpi spadek temperatury poniżej 0°C,

- w temperaturze nie wyższej niż 25°C, z dodatkowym zastrzeżeniem, by temperatura podłoża nie przewyższała 20°C (np. w miejscach bardzo nasłonecznionych).

W przypadku wystąpienia opadów w trakcie prowadzenia robót malarskich powierzchnie świeżo pomalowane (nie wyschnięte) należy osłonić.

Prace malarskie na elementach metalowych można prowadzić przy wilgotności względnej powietrza nie większej niż 80%.

Przy wykonywaniu prac malarskich w pomieszczeniach zamkniętych należy zapewnić odpowiednią wentylację.

Roboty malarskie farbami, emaliami lub lakierami rozpuszczalnikowymi należy prowadzić z daleka od otwartych źródeł ognia, narzędzi oraz silników powodujących iskrzenie i mogących być źródłem pożaru.

Elementy, które w czasie robót malarskich mogą ulec uszkodzeniu lub zanieczyszczeniu, należy zabezpieczyć i osłonić przed zabrudzeniem farbami.

Wykonanie robót malarskich zewnętrznych

Prace malarskie należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta farby, która powinna zawierać:

- informacje o ewentualnym środku gruntującym i o przypadkach, kiedy należy go stosować,
- sposób przygotowania farby do malowania,
- sposób nakładania farby, w tym informacje o narzędziach (np. pędzle, wałki, agregaty malarskie),
- krotność nakładania farby oraz jej zużycie na 1 m<sup>2</sup>,
- czas między nakładaniem kolejnych warstw,
- zalecenia odnośnie mycia narzędzi,
- zalecenia w zakresie bhp.
- Wykonanie robót malarskich wewnętrznych

### **Wymagania dotyczące powłok malarskich**

5.5.1. Wymagania w stosunku do powłok z farb dyspersyjnych

Powłoki z farb dyspersyjnych powinny być:

- a) niezmywalne przy stosowaniu środków myjących i dezynfekujących, odporne na tarcie na sucho i na szorowanie oraz na reemulgację,
- b) aksamitno-matowe lub posiadać nieznaczny połysk,
- c) jednolitej barwy, równomierne, bez smug, plam, zgodne ze wzorcem producenta i dokumentacją projektową,
- d) bez uszkodzeń, prześwitów podłoża, śladów pędzla,
- e) bez złuszczeń, odstawania od podłoża oraz widocznych łączeń i poprawek,
- f) bez grudek pigmentów i wypełniaczy ulegających rozcieraniu.

Dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża.

Wymagania w stosunku do powłok z farb na rozpuszczalnikowych spoiwach żywicznych oraz farb na spoiwach żywicznych rozcieńczalnych wodą

Powłoki te powinny być:

- a) odporne na zmywanie wodą ze środkiem myjącym, tarcie na sucho i na szorowanie,
  - b) bez uszkodzeń, smug, plam, prześwitów i śladów pędzla,
  - c) zgodne ze wzorcem producenta i dokumentacją projektową w zakresie barwy i połysku.
- Dopuszcza się chropowatość powłoki odpowiadającą rodzajowi faktury pokrywanego podłoża.

Przy jednowarstwowej powłoce malarskiej dopuszczalne są nieznaczne miejscowe prześwity podłoża.

Nie dopuszcza się w tego rodzaju powłokach:

- a) spękań,
- b) łuszczenia się powłok,
- c) odstawania powłok od podłoża.

Wymagania w stosunku do powłok wykonanych z farb mineralnych z dodatkami modyfikującymi lub bez, w postaci suchych mieszanek oraz farb na spoiwach mineralno-organicznych

Powłoki z farb mineralnych powinny:

- a) równomiernie pokrywać podłoża, bez prześwitów, plam i odprysków,
- b) nie ścierać się i nie obsypywać przy potarciu miękką tkaniną bawełnianą,
- c) nie mieć śladów pędzla,
- d) w zakresie barwy i połysku być zgodne z wzorcem producenta oraz dokumentacją projektową,
- e) być odporne na zmywanie wodą (za wyjątkiem farb wapiennych i cementowych bez dodatków modyfikujących),
- f) nie mieć przykrego zapachu.

Dopuszcza się w tego rodzaju powłokach:

- a) na powłokach wykonanych na elewacjach niejednolity odcień barwy powłoki w miejscach napraw tynku po hakach rusztowań, o powierzchni każdego z nich nie przekraczającej 20 cm<sup>2</sup>,
- b) chropowatość powłoki odpowiadając rodzajowi faktury pokrywanego podłoża,
- c) odchylenia do 2 mm na 1 m oraz do 3 mm na całej długości na liniach styku odmiennych barw,
- d) ślady pędzla na powłokach jednowarstwowych.

Wymagania w stosunku do powłok z lakierów na spoiwach żywicznych wodorozcieńczalnych i rozpuszczalnikowych

Powłoka z lakierów powinna:

- a) mieć jednolity w odcieniu i połysku wygląd zgodny z wzorcem producenta i dokumentacją projektową,
- b) nie mieć śladów pędzla, smug, plam, zacieków, uszkodzeń, pęcherzy i zmarszczeń,
- c) dobrze przylegać do podłoża,
- d) mieć odporność na zarysowania i wycieranie,
- e) mieć odporność na zmywanie wodą ze środkiem myjącym.

Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7,

Badania przed przystąpieniem do robót malarskich

Przed przystąpieniem do robót malarskich należy przeprowadzić badanie podłoża oraz materiałów, które będą wykorzystywane do wykonywania robót.

Badania podłoża pod malowanie

Badanie podłoża pod malowanie, w zależności od jego rodzaju, należy wykonywać w następujących terminach:

- dla podłoża betonowego nie wcześniej niż po 4 tygodniach od daty jego wykonania,
- dla pozostałych podłoży, po otrzymaniu protokołu z ich przyjęcia.

Badanie podłoża powinno być przeprowadzane po zamocowaniu i wbudowaniu wszystkich elementów przeznaczonych do malowania.

Kontrolą powinny być objęte w przypadku:

- murów ceglanych i kamiennych - zgodność wykonania z projektem budowlanym, dokładność wykonania zgodnie z normą PN-68/B-10020, wypełnienie spoin, wykonanie napraw i uzupełnień, czystość powierzchni, wilgotność muru,
- podłoży betonowych - zgodność wykonania z projektem budowlanym, czystość powierzchni, wykonanie napraw i uzupełnień, wilgotność podłoża, zabezpieczenie elementów metalowych,
- tynków zwykłych i pocienionych - zgodność z projektem, równość i wygląd powierzchni z uwzględnieniem wymagań normy PN-70/B-10100, czystość powierzchni, wykonanie napraw i uzupełnień, zabezpieczenie elementów metalowych, wilgotność tynku,
- podłoży z drewna - wilgotność, stan podłoża, wygląd i czystość powierzchni, wykonane naprawy i uzupełnienia,
- płyt gipsowo-kartonowych i włóknisto-mineralnych - wilgotność, wygląd i czystość powierzchni, wykonanie napraw i uzupełnień, wykończenie styków oraz zabezpieczenie wkrętów,
- elementów metalowych - czystość powierzchni.

Dokładność wykonania murów należy badać metodami opisanymi w normie PN-68/B-10020.

Równość powierzchni tynków należy sprawdzać metodami podanymi w normie PN-70/B-10100.

Wygląd powierzchni podłoży należy oceniać wizualnie, z odległości około 1 m, w rozproszonym świetle dziennym lub sztucznym.

Zapylenie powierzchni (z wyjątkiem powierzchni metalowych) należy oceniać przez przetarcie powierzchni suchą, czystą ręką. W przypadku powierzchni metalowych do przetarcia należy używać czystej szmatki.

Wilgotność podłoży należy oceniać przy użyciu odpowiednich przyrządów. W przypadku wątpliwości należy pobrać próbkę podłoża i określić wilgotność metodą suszarkowo-wagową.

#### Badania materiałów

Bezpośrednio przed użyciem należy sprawdzić:

- czy dostawca dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów używanych w robotach malarskich,
- terminy przydatności do użycia podane na opakowaniach,
- wygląd zewnętrzny farby w każdym opakowaniu.

Ocenę wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzać wizualnie. Farba powinna stanowić jednorodną w kolorze i konsystencji mieszaninę.

Niedopuszczalne jest stosowanie farb, w których widać:

a) w przypadku farb ciekłych:

- skoagulowane spoiwo,
- nieroztarte pigmenty,
- grudki wypełniaczy (z wyjątkiem niektórych farb strukturalnych),
- kożuch,
- ślady pleśni,
- trwałe, nie dające się wymieszać osady,
- nadmierne, utrzymujące się spienienie,
- obce wtrącenia,
- zapach gnilny,

b) w przypadku farb w postaci suchych mieszanek:

- ślady pleśni,
- zbrylenie,



- obce wtrącenia,
- zapach gnilny.

#### Badania w czasie robót

Badania w czasie robót polegają na sprawdzaniu zgodności wykonywanych robót malarskich z dokumentacją projektową, ST i instrukcjami producentów farb. Badania te w szczególności powinny dotyczyć sprawdzenia technologii wykonywanych robót w zakresie gruntowania podłoży i nakładania powłok malarskich.

#### Badania w czasie odbioru robót

Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące wykonanych robót malarskich, w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową, ST i wprowadzonymi zmianami, które naniesiono w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości przygotowania podłoży,
- jakości powłok malarskich.

Przy badaniach w czasie odbioru robót pomocne mogą być wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót i w trakcie ich wykonywania.

Badania powłok przy ich odbiorze należy przeprowadzać nie wcześniej niż po 14 dniach od zakończenia ich wykonywania.

Badania techniczne należy przeprowadzać w temperaturze powietrza co najmniej +5°C i przy wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 65%.

Ocena jakości powłok malarskich obejmuje:

- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie zgodności barwy i połysku,
- sprawdzenie odporności na wycieranie,
- sprawdzenie przyczepności powłoki,
- sprawdzenie odporności na zmywanie.

Metoda przeprowadzania badań powłok malarskich w czasie odbioru robót:

- a) sprawdzenie wyglądu zewnętrznego - wizualnie, okiem nieuzbrojonym w świetle rozproszonym z odległości około 0,5 m,
- b) sprawdzenie zgodności barwy i połysku - przez porównanie w świetle rozproszonym barwy i połysku wyschniętej powłoki z wzorcem producenta,
- c) sprawdzenie odporności powłoki na wycieranie - przez lekkie, kilkukrotne pocieranie jej powierzchni wełnianą lub bawełnianą szmatką w kolorze kontrastowym do powłoki. Powłokę należy uznać za odporną na wycieranie, jeżeli na szmatce nie wystąpiły ślady farby,
- d) sprawdzenie przyczepności powłoki:
  - na podłożach mineralnych i mineralno-włóknistych - przez wykonanie skalpelem siatki nacięć prostopadłych o boku oczka 5 mm, po 10 oczek w każdą stronę a następnie przetarciu pędzlem naciętej powłoki; przyczepność powłoki należy uznać za dobrą, jeżeli żaden z kwadracików nie wypadnie,
  - na podłożach drewnianych i metalowych - metodą opisaną w normie PN-EN ISO 2409:1999,
- e) sprawdzenie odporności na zmywanie - przez pięciokrotne silne potarcie powłoki mokrą namydloną szczotką z twardej szczeciny, a następnie dokładne splukanie jej wodą za pomocą miękkiego pędzla; powłokę należy uznać za odporną na zmywanie, jeżeli piana mydlana na

szczerze nie ulegnie zabarwieniu oraz jeżeli po wyschnięciu cała badana powłoka będzie miała jednakową barwę i nie powstaną prześwity podłoża.

Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w pkt. 5.5 i opisane w dzienniku budowy i protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (zamawiającego) oraz wykonawcy.

Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7,

### **Szczegółowe zasady obmiaru robót malarskich**

Powierznię malowania oblicza się w metrach kwadratowych w rozwinięciu, według rzeczywistych wymiarów. Z obliczonej powierzchni nie potrąca się otworów i miejsc nie malowanych o powierzchni każdego z nich do 0,5 m<sup>2</sup>.

Dla ścian i sufitów z profilami ciągnionymi lub ozdobami, okien i drzwi, elementów ażurowych, grzejników i rur należy stosować uproszczone metody obmiaru.

Dla ścian i sufitów z profilami ciągnionymi lub wklejonymi ozdobami uproszczony sposób ich obmiaru polega na obliczeniu powierzchni rzutu i zwiększeniu uzyskanego wyniku przez zastosowanie współczynników podanych w tablicy 2.

**Tablica 2. Współczynniki przeliczeniowe dla powierzchni z ozdobami**

Lp.	Stosunek rzutu powierzchni ozdób do całej powierzchni ściany lub sufitu	Współczynnik
a	b	c
01	do 10%	1,10
02	do 20%	1,20
03	do 40%	1,40
04	ponad 40%	2,00

Malowanie opasek i wyłogów ościeży oblicza się odrębnie w metrach kwadratowych powierzchni w rozwinięciu. Powierznię dwustronnie malowanych elementów ażurowych (siatek, krat, balustrad itd.) oblicza się w metrach kwadratowych według jednostronnej powierzchni ich rzutu.

Malowanie obu stron żebrow grzejników radiatorowych obmierza się jako podwójną powierzchnię prostokąta, opisanego na grzejniku (z wyjątkiem grzejników typu S-130 i T-1, dla których należy przyjmować potrójną powierzchnię opisanego prostokąta).

Malowanie rur o średnicy zewnętrznej do 30 cm obmierza się w metrach długości. Malowanie rur o większych średnicach zewnętrznych oblicza się w metrach kwadratowych ich powierzchni w rozwinięciu.

### **W SST można ustalić inne szczegółowe zasady obmiaru robót malarskich**

W szczególności można przyjąć zasady obmiaru podane w katalogach określających jednostkowe nakłady rzeczowe dla robót malarskich np. zasady wymienione w założeniach szczegółowych do rozdz. 15 KNR 2-02 lub do rozdz. 14 KNNR 2.

Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 8

Roboty uważa się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie parametry i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7,

### **Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót malarskich 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 malarskich 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 malarskich lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty malarskie uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przesłownych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 5 m, od poziomu podłogi lub terenu,
- zabezpieczenie podłóg i elementów nie przeznaczonych do malowania,
- przygotowanie farb, szpachlówek, gruntów i innych materiałów,
- przygotowanie podłoży,
- próby kolorów,
- demontaż przed robotami malarskimi i montaż po wykonaniu robót elementów, które wymagają zdemontowania w celu wykonania prac malarskich np. skrzydeł okiennych i drzwiowych, wykonanie prac malarskich,
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie wykonywania robót,
- oczyszczenie miejsca pracy z materiałów zabezpieczających oraz oczyszczenie niepotrzebnie zamalowanych elementów nie przeznaczonych do malowania,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót malarskich na wysokości ponad 5 m od poziomu podłogi lub terenu.

Przy rozliczaniu robót malarskich według uzgodnionych cen jednostkowych koszty rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności. Sposób rozliczenia kosztów montażu, demontażu i pracy rusztowań koniecznych do wykonywania robót na wysokości powyżej 5 m, należy ustalić w postanowieniach pkt. 9 SST.

Przepisy związane

### **Normy**

PN-68/B-10020

Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.

- PN-70/B-10100 Roboty tynkowe. Tynki zwykłe. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-91/B-10102 Farby do elewacji budynków. Wymagania i badania.
- PN-89/B-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
- PN-EN ISO 2409:1999 Farby i lakiery. Metoda siatki naciąć.
- PN-EN 13300:2002 Farby i lakiery. Wodne wyroby lakierowe i systemy powłokowe na wewnętrzne ściany i sufity. Klasyfikacja.
- PN-C-81607:1998 Emalie olejno-żywiczne, ftalowe, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe.
- PN-C-81800:1998 Lakiery olejno-żywiczne, ftalowe modyfikowane i ftalowe kopolimeryzowane styrenowe.
- PN-C-81801:1997 Lakiery nitrocelulozowe.
- PN-C-81802:2002 Lakiery wodorozcieńczalne stosowane wewnątrz.
- PN-C-81901:2002 Farby olejne i alkidowe.
- PN-C-81913:1998 Farby dyspersyjne do malowania elewacji budynków.
- PN-C-81914:2002 Farby dyspersyjne stosowane wewnątrz.
- 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.

**Inne dokumenty i instrukcje**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część B: Roboty wykończeniowe. Zeszyt 4: Powłoki malarskie zewnętrzne i wewnętrzne. Warszawa 2003 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r.

## **28. Roboty w zakresie stolarki budowlanej (CPV: 45421000-4)**

### **28.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego wraz z infrastrukturą techniczną

Specyfikacja techniczna (ST) jest dokumentem pomocniczym w postępowaniu przetargowym oraz przy zlecaniu, realizacji i odbiorze robót wymienionych.

### **28.2. Zakres stosowania specyfikacji**

Niniejsza specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych i realizacji oraz rozliczaniu robót budowlanych.

### **28.3. Wymagania dotyczące wykonawstwa robót**

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za prowadzenie robót zgodnie z zawartą umową, za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, oraz ich zgodność z dokumentacją przetargową, specyfikacją techniczną oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i Zamawiającego. Wykonawca w

przypadku stwierdzenia błędów i opuszczeń w dokumentacji powinien niezwłocznie zawiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

#### **28.4. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w części ogólnej Specyfikacji Technicznej oraz:

- wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie,
- zgodne z parametrami technicznymi dla poszczególnych materiałów i urządzeń przedstawionych w zestawieniu materiałów,
- spełniające wymagania jakościowe i ilościowe zgodnie z wykazem zestawienia materiałów,
- winny posiadać aprobaty i atesty wg zaleceń najnowszych norm.

#### **28.5. Stolarka okienna**

Wielkość okien oraz podziały wewnątrz okienne powinny odpowiadać podziałom zgodnie z rysunkami zawartymi w opracowanej dla danego zadania dokumentacji projektowej. Wymiary stolarki podane na rysunkach oraz w przedmiarze robót, są wymiarami przybliżonymi mierzonymi w świetle ościeży w stanie wykończonym. **Wykonawca przed przystąpieniem do wymiany stolarki zobowiązany jest do wykonania własnych pomiarów na miejscu budowy.**

Stolarka okienna drewniana. Przeszklenie potrójne ze szkła bezpiecznego o współczynniku przenikania ciepła: dla całego okna  $U = 0,9 \text{ W/Km}^2$ . Podział, kolorystyka i wymiary zgodnie z opracowaną dokumentacją projektową. Zastosowane szyby powinny spełniać wymagania norm w zakresie izolacyjności akustycznej. Profile muszą posiadać skuteczny bezciśnieniowy system odprowadzania wody z pomiędzy ram okiennych, aby uniknąć przeciekania wody do wewnątrz pomieszczenia. W oknach należy zastosować kompletne, systemowe okucia w zależności od sposobu otwierania okna. Typ okuć powinien być dostosowany do ciężaru własnego skrzydeł okiennych oraz do obciążeń eksploatacyjnych oraz powinny spełniać wymagania aprobat technicznych. Okucia obwiedniowe powinny być zabezpieczone antykorozyjną powłoką galwaniczną. Zastosowano okucia antywłamaniowe. Sposób otwierania skrzydeł okiennych zgodnie z dokumentacją projektową. Do uszczelnienia styku skrzydła z ościeżnicą należy stosować uszczelki o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją systemową. Do uszczelnienia szyb w ramach skrzydeł oraz styku zaślepki okapnika rynnowego z ościeżnicą powinien być stosowany trwale elastyczny kit silikonowy, o zgodności chemicznej z powłoką malarską i uszczelką podszybową. W celu zapewnienia skutecznej mikro - wentylacji pomieszczeń, współczynnik infiltracji powietrza dla okien otwieranych w pomieszczeniach, w których napływ powietrza zewnętrznego zapewniony jest przez nawiewniki powinien wynosić nie więcej niż  $0,3 \text{ m}^3 / (\text{mhdaPa}^{2/3})$ , a w pozostałych przypadkach powyżej 0,5 lecz nie więcej niż  $1,0 \text{ m}^3 / (\text{mhdaPa}^{2/3})$ .

#### **28.6. Stolarka drzwiowa**

Drzwi zewnętrzne w konstrukcji drewnianej, dwuskrzydłowe. Podział, kolorystyka, wymiary i inne parametry techniczne zgodnie z opracowaną dokumentacją projektową. Drzwi wyposażone w zabezpieczenie przed włamaniem.

Drzwi wewnętrzne jednoskrzydłowe i dwuskrzydłowe, drewniane, w tym do wc skrzydła drzwiowe z kratką wentylacyjną u dołu skrzydła. Wymiary, kolorystyka i inne parametry techniczne zgodnie z opracowaną dokumentacją projektową.

#### **28.7. Materiały pomocnicze**

- kotwy, pianki uszczelniające wg wymagań normowych i zaleceń producenta,
- masa silikonowa akrylowa do uszczelnienia ościeżnic okiennych z ościeżami,
- zaprawa tynkarska do uzupełnienia ościeży zewnętrznych i wewnętrznych,
- farby emulsyjne akrylowe, farby olejne.

#### **28.8. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru.

#### **28.9. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Materiały powinny być składowane i magazynowane w odpowiedni sposób przez cały czas trwania robót, w celu zapobiegania ich zanieczyszczeniu oraz w celu utrzymania ich jakości i przydatności do użycia.

#### **28.10. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej. Rodzaj sprzętu użytego do wykonania zadania pozostawia się do decyzji wykonawcy i musi odpowiadać przyjętej technologii. Sprzęt przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru.

#### **28.11. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej. Dostawa materiałów odbywać się będzie samochodami skrzyniowymi. Załadunek, transport i rozładunek materiałów należy przeprowadzić zgodnie z przepisami bhp oraz przepisami o ruchu drogowym. Materiały z rozbiórki powinny zostać wywiezione przez Wykonawcę na wysypisko odpadów zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami i utratą stateczności. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przemieszczania się podczas transportu. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i właściwości przewożonych materiałów.

#### **28.12. Wykonanie robót**

##### **Roboty demontażowe.**

Rozbiórka stolarki okiennej i drzwiowej należy wykonać ręcznie przy użyciu narzędzi prostych. Materiały z rozbiórki wywozić na bieżąco. Dokładnie oczyścić ościeża, zaszpachlować ewentualne ubytki i nierówności. Materiały z rozbiórki powinny zostać wywiezione przez Wykonawcę na wysypisko odpadów zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.

### Montaż stolarki okiennej i drzwiowej

Przy montażu stolarki drewnianej należy stosować zasady przedstawione w opisie montażu producenta stolarki. Dla zapewnienia prawidłowego osadzenia stolarki - w trakcie prac montażowych należy zachować następujące zasady ich prowadzenia :

- Sprawdzić dokładność wykonania otworów okiennych - szerokość otworu powinna być większa o min. 20 mm i max. 30 mm, natomiast wysokość o min. 35 mm a max. 50 mm od zewnętrznego wymiaru ościeżnicy. W przypadku stwierdzenia odchyłek wymiarowych, ubytków muru lub innych usterek należy je zlikwidować przed przystąpieniem do montażu ościeżnic.
- Przed montażem - zdjąć skrzydła okienne z ościeżnic.
- Ościeżnicę ustawić w otworze na drewnianych klockach nośnych w ten sposób, aby między murem a ościeżnicą zachowane były luzy montażowe.
- Wstępnie zamocować ościeżnicę w murze przy pomocy klinów. Ościeżnicę należy klinować w jej narożach. Klinowanie w połowie jej wysokości może doprowadzić do odkształcenia ościeżnicy i uniemożliwić osadzenie skrzydeł lub blokować płynne otwieranie.
- Przy pomocy poziomicy dokładnie ustawić pion i poziom ościeżnicy, a następnie przy pomocy miary zwijanej ustawić przekątne oraz światło ościeżnicy. Dopuszczalne różnice przekątnych nie mogą przekraczać 2 mm - na długości do 1 m oraz 3 mm - na długości powyżej 1 m.
- Ościeżnicę mocować trwale w ścianie za pomocą śrub ościeżnicowych lub kotew. W przypadku montażu ościeżnicy na kotwach - należy je zamocować do ościeżnicy przed włożeniem jej w otwór okienny. Rozstaw kotew mocujących zgodnie z zaleceniami producenta stolarki oraz zaleceniami Inspektora nadzoru. Otwory na dyble wiercić po ustawieniu ościeżnicy w murze.
- Złożyć skrzydła okienne i sprawdzić prawidłowość ich funkcjonowania.
- Przed przystąpieniem do wypełniania pianką montażową przestrzeni między ościeżnicą a murem - zabezpieczyć powierzchnie drzwi przez naklejenie papierowej taśmy malarskiej. Przy montażu okien o większych gabarytach - stosować rozpory poziome i pionowe. Zabezpieczy to elementy przed ewentualnym odkształceniem pod wpływem działania pianki montażowej. Wypełnienie pianką montażową szczelin pomiędzy ramą a murem przeprowadzać w temperaturze nie niższej niż +5°C.
- Po utwardzeniu się pianki montażowej i usunięciu jej nadmiaru - przystąpić do obróbki ościeży, pamiętając o zabezpieczeniu okuć przed zabrudzeniem zaprawą.
- Uszczelnić elastyczną masą silikonową akrylową miejsca styku ościeżnic z murem wzdłuż całego obwodu od strony wewnętrznej i zewnętrznej.
- Po obróbce ościeży - niezwłocznie zdjąć zabezpieczającą, taśmę malarską z powierzchni ślusarki.

Przy każdym sposobie montażu, złączki muszą pewnie przenosić siły, które miałyby negatywny wpływ na funkcjonowanie ślusarki. Przy planowaniu zamocowań należy brać pod uwagę:

- obciążenia własne ; ciężar okna, rodzaj otworu, itp.,
- obciążenia ruchowe ; wielkość okna, obciążenia wiatrem,
- obciążenia dodatkowe – docisk przy otwieraniu i zamykaniu skrzydeł drzwiowych.

### **28.13. Obróbka ościeży wewnętrznych i zewnętrznych po wykonanych pracach montażowych.**

Ościeża wewnętrzne należy wykończyć: tynkiem cementowo – wapiennym kat. III, a następnie gładzią lub zaprawą tynkarską (w zależności od miejsca montażu stolarki okiennej) zgodnie. Miejsce połączenia

ramy okiennej z ościeżem uszczelnić masą silikonową akrylową. Ościeża pomalować farbą emulsyjną akrylową. Ościeża zewnętrzne uzupełnić zaprawą tynkarską szybkowiązącą.

#### **28.14. Kontrola jakości**

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości robót podano w części ogólnej ST.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenie ościeży i wykonania ewentualnych ubytków w ościeżach.
- wymiary stolarki okiennej i części składowe.
- zgodność z dokumentacją techniczną.
- prawidłowość osadzenia stolarki okiennej w konstrukcji budowlanej – osadzenie w płaszczyźnie pionowej, poziomej oraz odkształcenia przy uszczelnieniu.
- dokładność uszczelnienia ościeżnic elementu z ościeżami otworów lub ścian.
- prawidłowość osadzenia parapetów wewnętrznych,
- dokładności robót wykończeniowych.
- prawidłowość działania elementów ruchomych i urządzeń zamykających.

#### **28.15. Obmiar robót**

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w części ogólnej ST.

Jednostkami obmiarowymi są :

- m<sup>2</sup> – powierzchni wymienionej stolarki okiennej,
- m<sup>2</sup> - powierzchni wykończonych ościeży okiennych,

#### **28.16. Odbiór robót i podstawa płatności**

Ogólne zasady odbioru robót podano w części Ogólnej Specyfikacji Technicznej . Odbiór nastąpi po wykonaniu wszystkich czynności określonych w SST i przedmiarze robót W czasie odbioru zostanie sprawdzone prawidłowość montażu stolarki okiennej, parapetów wewnętrznych i wykończenia ościeży.

Cena oferty winna obejmować łączną wartość całego zamówienia zgodnie z wyszczególnionym zakresem, z podaniem ceny jednostkowej. Podstawą płatności będzie kwota określona przez wykonawcę w formularzu ofertowym, która obejmuje:

- przygotowanie stanowiska pracy,
- demontaż istniejącej stolarki okiennej drewnianej,
- demontaż podokienników
- wykonanie i montaż okien drewnianych zgodnie z załączonymi rysunkami,
- renowacja parapetów zewnętrznych
- obróbka ościeży okiennych wraz z malowaniem,
- transport elementów (dostawa nowej stolarki, wywóz zdemontowanych materiałów z rozbiórki i ich utylizacja), - likwidację stanowiska roboczego.

#### **28.17. Przepisy związane**

- PN-B-10085:2001 Stolarka budowlana. Okna i drzwi. Wymagania i badania
- PN-B-05000:1996 Stolarka budowlana. Pakowanie, przechowywanie i transport.



- PN-B-13079:1997 Szkło budowlane. Szyby zespolone.
- PN-87/B-02151/03 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania.
- PN-B-10085:1988 Stolarka budowlana. Okna i drzwi z drewna, materiałów drewnopochodnych i tworzyw sztucznych. Wymagania i badania. BN-75/7150-03 Okna i drzwi balkonowe. Metody badań.
- PN-EN 12210:2001 Okna i drzwi. Odporność na obciążenia wiatrem. Klasyfikacja
- PN-EN 12211:2001 Okna i drzwi. Odporność na obciążenia wiatrem. Metoda badań
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych Część B – Roboty wykończeniowe, zeszyt 1 „Okna i drzwi, wrota i elementy ścienne, metalowe”, „Ślusarskokowalskie elementy budowlane” wydanie ITB – 2003 rok.
- Inne, nie wymienione a powołane w tekście niniejszej Specyfikacji Technicznej normy i przepisy.

## **29. Zabezpieczenia przeciwkorozyjne**

### **29.1. Zabezpieczenia przeciwkorozyjne konstrukcji i elementów stalowych (CPV:45442200-9):**

Dokumenty odniesienia:

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 I; 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 I)

PN-ISO 8501-1/Ad1:1998/Ap 1:2002 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 I)

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/Apl: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

Projekt techniczny:

Dokumentacja techniczna dotycząca zabezpieczenia przed korozją powinna obejmować następujące dane:

- Wykaz zastosowanych rodzajów zabezpieczeń konstrukcji wraz z podaniem ich usytuowania w obiekcie,
- Technologie wykonywania zabezpieczeń nietypowych, kolejność i miejsce (w wytwórni, na budowie) wykonywania zabezpieczeń,
- Wykaz materiałów przeznaczonych do wykonywania zabezpieczeń na budowie wraz ze wskazaniem miejsca ich zastosowania,
- Plan „bioz” (w przypadku robót tego wymagających) zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2002 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (Dz.U. nr 151 z 2002 r. poz. 1256),

Odstępstwa od projektu zabezpieczeń (podczas jego realizacji)

Odstępstwa od projektu zabezpieczeń dopuszcza się w następujących przypadkach:

- Zmiany w stosunku do warunków użytkowania konstrukcji przewidzianych w projekcie,
- Zmiany wymagań dotyczących właściwości użytkowych powłok przez właściciela (inwestora) obiektu
- Decyzji właściciela obiektu o zastosowaniu innych materiałów.

Odstępstwa powinny być każdorazowo potwierdzone dokumentem, który stanowi część dokumentacji technicznej i jest podpisany przez projektanta oraz właściciela obiektu (inwestora).

Powłoki malarskie

Przyjęcie wyrobów malarskich na budowę

Podstawę przyjęcia wyrobów malarskich na budowę stanowią:

- projekt techniczny,
- zgodność wyrobów i ich oznakowania z dokumentacją producenta
- ważność terminów gwarancyjnych.

Projekt powinien zawierać charakterystykę wyrobów malarskich przeznaczonych do wykonania powłok, obejmującą pełne nazwy i symbole handlowe według PKWiU lub SWW oraz - ewentualnie - wskazanie

producenta wyrobów. Na budowę mogą być przyjęte jedynie wyroby wymienione w projekcie lub wyroby zastępcze według specjalnej dokumentacji określonej odstępstwami od projektu.

Niedopuszczalne jest stosowanie wyrobów nieznanego pochodzenia.

Producent zobowiązany jest dostarczyć dla każdego wyrobu numer normy, aprobaty technicznej oraz dokumentu dopuszczenia do obrotu i stosowania (lub jednostkowego stosowania) w budownictwie, tj. certyfikatu lub deklaracji zgodności na partię wyrobu, a także kartę katalogową wyrobu lub firmowe wytyczne stosowania wyrobu.

Wyroby malarskie powinny być dostarczone w opakowaniach fabrycznych, zamkniętych szczelnie i oznaczonych przez producenta. Oznaczenie powinno zawierać następujące dane:

- producent (nazwa i znak firmowy),
- pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa,,
- symbol handlowy wyrobu,
- data produkcji,
- okres gwarancji.

Podczas odbioru wyrobów malarskich należy:

- sprawdzić stan opakowań, których firmowe zamknięcia nie powinny być naruszone,
- stwierdzić zgodność oznakowań wyrobów z wymaganiami projektowymi,
- ustalić przydatność wyrobu z uwagi na okres gwarancji. Okres wymalowań powinien się kończyć przed końcem gwarancji wyrobu.

Kontrolne badania właściwości wyrobów malarskich powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami dokumentów odniesienia dla każdego wyrobu oraz systemu malarskiego.

Wyroby malarskie mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- odpowiadają wyrobom wymienionym w projekcie lub w dokumentacji odstępstw od projektu,
- są właściwie zapakowane, zamknięte i oznakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia (Polską Normą lub aprobatą techniczną),
- posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z właściwym dokumentem odniesienia,
- farby, rozpuszczalniki, rozcieńczalniki, środki odtłuszczające i zmywające, zgodnie z Ustawą o substancjach i preparatach chemicznych z dnia 11 stycznia 2001 r. (Dz.U. nr 11 póź. 84), nie mogą być przyjęte na budowę, jeżeli nie mają karty charakterystyki substancji niebezpiecznej (Art. 5.2). 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; stan prawny na styczeń 2004 r.). 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 póź. 1173; stan prawny

na styczeń 2004 r.). Przyjęcie wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Wyroby malarskie powinny być przechowywane w warunkach określonych przez producenta i zużyte w okresie gwarancji.

Wykonanie powłok malarskich

#### 29.1.1.1 Warunki nakładania

Warunki przeprowadzania prac malarskich zawierają karty katalogowe i instrukcje stosowania wyrobów malarskich.

Temperatura malowanego podłoża nie może być wyższa niż 40 °C, nie powinno ono być również nasłonecznione.

Niedopuszczalne jest malowanie powierzchni zawilgoconej opadami oraz kondensującą parą wodną. Temperatura podłoża musi być co najmniej o 3 °C wyższa 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.

Najlepszą jakość powłoki uzyskuje się w temperaturze otoczenia w granicach 15-25 °C, przy wilgotności względnej otaczającej atmosfery poniżej 85%.

Uwaga: Stosowanie niektórych wyrobów możliwe jest w innych warunkach klimatycznych niż to podano wyżej.

Zalecane warunki nakładania powinny być przedstawione w instrukcji producenta wyrobu.

W przypadku malowania elementów wewnątrz pomieszczeń produkcyjnych należy unikać zapylenia pomalowanych powierzchni oraz stosować nawiew świeżego powietrza do pomieszczenia wydzielonego do malowania, ale nie bezpośrednio na malowane powierzchnie.

Po zakończeniu malowania świeżo nałożone pokrycie malarskie przed oddaniem do eksploatacji powinno być sezonowane przez okres 7-14 dni (o ile instrukcje producenta nie stanowią inaczej) w warunkach jak przy malowaniu. Elementy konstrukcyjne ze świeżo naniesioną powłoką malarską nie powinny być poddane bezpośredniemu działaniu promieni słonecznych (o ile jest to możliwe) oraz powietrza zanieczyszczonego związkami chemicznymi.

W przypadku konieczności wykonywania robót malarskich na otwartym powietrzu, w niekorzystnych warunkach atmosferycznych (np. na skutek zmian pogody), miejsca malowane należy osłonić (wiaty, folie, plandeki) oraz w miarę możliwości stosować nawiew ciepłego, suchego powietrza, aby nie dopuścić do oziębienia malowanych konstrukcji.

Kontrola warunków wykonania wymalowań powinna obejmować określenie:

- temperatury otoczenia,

- temperatury podłoża,
- wilgotności względnej powietrza,
- temperatury punktu rosy.

Dane te należy zapisywać w dzienniku budowy.

#### 29.1.1.2 Kontrola wykonania

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 na sucho po zagruntowaniu elementów,
- zgodności odstępu czasu nakładania kolejnych warstw zgodnie z instrukcją stosowania farby, normą lub kartą katalogową,
- 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. Po wyschnięciu należy przeprowadzić ocenę wzrokową, na przykład pod względem jednolitości barwy, siły krycia i wad, takich jak: dziurkowanie, zmarszczenie, kraterowanie, pęcherzyki powietrza, niszczenie, spękanie i zacieki,
- kontrolę grubości całego pokrycia po wyschnięciu i sezonowaniu,
- kontrolę przyczepności do podłoża i przyczepności międzywarstwowej wyschniętej, wysezonowanej powłoki,
- kontrolę porowatości (o ile jest to wymagane).

Wyniki przeprowadzonych kontroli należy zapisywać :w dzienniku budowy.

#### 29.1.1.3 Powierzchnie referencyjne

Istotnym wymaganiem jest określenie w projekcie powierzchni referencyjnych. Powierzchnie referencyjne są to powierzchnie wyznaczone w odpowiednich miejscach konstrukcji, służące do:

- ustalenia minimalnego, możliwego do przyjęcia poziomu wykonania prac,
- sprawdzenia, czy podane przez producenta lub wykonawcę dane są prawidłowe,
- umożliwienia oceny właściwości powłoki w dowolnym czasie po zakończeniu prac.

Powierzchnie referencyjne stanowią wzorzec, na podstawie którego ocenia się później przygotowanie powierzchni i prace malarskie. Stanowią one również podstawę decyzji, czy wytypowany ochronny system malarski wykazuje właściwości takie, jak założono.

Przedstawiciele wykonawcy, inwestora i producenta farb wspólnie wyznaczają powierzchnie referencyjne na konstrukcji, wybierając rejony, w których występują narażenia korozyjne typowe dla warunków eksploatacji zabezpieczanego obiektu.

Prace na powierzchniach referencyjnych związane z przygotowaniem powierzchni i nakładaniem powłok muszą 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 załącznik do dokumentacji powykonawczej.

Liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych określono w tablicy 57.

Tab.57

Wielkość konstrukcji (powierzchnia malowana) m <sup>2</sup>	Zalecana liczba Zalecana liczba powierzchni referencyjnych	Zalecany % Zalecany % powierzchni referencyjnej w odniesieniu do całkowitej powierzchni konstrukcji	Zalecana całkowita 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

Konstrukcje i elementy zabezpieczane całkowicie na budowie

#### 29.1.1.4 Odbiór elementów konstrukcji od dostawcy

Podstawę przyjęcia elementów na budowę w zakresie zabezpieczeń przed korozją stanowią:

- projekt techniczny,
- dokumenty producenta,
- sprawdzenie oznaczenia wyrobów,
- sprawdzenie stanu powierzchni elementów.

Na podstawie projektu, dokumentów producenta i oznaczeń sprawdza się, czy dostarczone elementy odpowiadają zamówieniu.

Stan powierzchni elementów konstrukcyjnych powinien odpowiadać wymaganiom projektu technicznego zabezpieczeń.

Wyniki sprawdzenia należy zapisać w dzienniku budowy.

#### 29.1.1.5 Przechowywanie elementów na placu budowy

Elementy stalowych konstrukcji powinny być przechowywane na placu budowy zgodnie z wymaganiami projektu.

Zaleca się przechowywanie w miejscach suchych, najlepiej pod wiatami. Składowanie powinno się odbywać na podkładach z betonu, drewna, kamieni lub stali, na wysokości co najmniej 30 cm od poziomu gruntu. Czas składowania nie powinien przekroczyć I miesiąca (dopuszcza się dłuższe składowanie pod warunkiem wykonania zabezpieczeń zachowujących trwałość w okresie składowania).

#### 29.1.1.6 Przygotowanie podłoża

Stosowanie ochronnych systemów malarskich na powierzchni elementów konstrukcji stalowych wymaga odpowiedniego przygotowania powierzchni. Powierzchnie przed malowaniem nie mogą być: zanieczyszczone smarami, olejami, solami, pokryte zgorzeliną walcowniczą, rdzą, starymi powłokami lakierowymi.

Ostateczny efekt przygotowania - oczyszczenie do odpowiedniego stopnia czystości - zależy od zastosowanych metod czyszczenia. Powinien on być przyjęty zgodnie z danymi (wymaganiami) producenta wyrobu lub według wymagań zawartych w aprobatkach technicznych. Przyjmując stopień oczyszczenia, należy

uwzględnić również trwałość ochronnego systemu malarskiego, która zależy w znacznym stopniu od sposobu oczyszczenia.

#### 29.1.1.7 Metody oczyszczania (przygotowania powierzchni)

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 miejscu łączenia elementów,
- oczyszczanie właściwe mające na celu usunięcie zgorzeliny, rdzy, olejów i smarów, produktów spawania, wilgoci, a także innych zanieczyszczeń oraz nadanie podłożu odpowiedniej chropowatości. Przygotowanie powierzchni do malowania powinno być zgodne z projektem.

Do zadań kontroli jakości procesu oczyszczenia powierzchni należy:

- zapoznanie się ze stanem powierzchni do oczyszczania w celu stwierdzenia stanu wyjściowego podłoża i zanieczyszczeń, zgodnie z PN-ISO 8501-1,
- nadzór nad parametrami stosowanej metody oczyszczania i pracy urządzeń,
- ewentualne uzupełnienie technologii o proces odtłuszczania zatłuszczeń powstałych podczas przygotowania powierzchni,
- odbiór powierzchni do malowania z uwzględnieniem wymaganych właściwości powierzchni według projektu.

#### 29.1.1.8 Ocena przygotowania podłoża - odbiór podłoża

Ocenę przygotowania powierzchni konstrukcji stalowych przeprowadza się po jej oczyszczeniu, tzn. nie później niż w I godz. od zakończenia czyszczenia, określając zgodnie z odpowiednimi normami następujące właściwości powłok:

- wygląd powierzchni ocenia się według PN-ISO 8501-1,



- stopień przygotowania powierzchni określa się, porównując stan podłoża z fotograficznymi wzorcami według PN-ISO 8501-1,
- chropowatość, określającą w umownej skali profil powierzchni, ocenia się według PN-EN ISO 8503-2,
- zapylenie określa się według PN-EN ISO 8502-3,
- w przypadku konstrukcji eksploatowanych w silnie agresywnym środowisku ocenę obecności zatłuszczeń według metody uzgodnionej z inwestorem na jego życzenie,
- obecność soli rozpuszczalnych w wodzie według PN-ISO 8502-5 (chlorki) lub PN-EN ISO 8502-9 (przewodność roztworu).

Zanieczyszczenia należy zdejmować z powierzchni metodą tamponową zgodnie z PN-EN ISO 8502-2 lub metodą Bresle'a podaną w PN-EN ISO 8502-6.

#### 29.1.1.9 Wykonanie powłok

Grunтовую, pierwszą warstwę powłoki należy nanieść na podłoże nie później niż po 6 godz. po oczyszczeniu.

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.

Prace malarskie należy prowadzić w warunkach określonych w instrukcji stosowania farby oraz zgodnie z projektem. W trakcie procesu aplikacji farb kontroli podlegają:

- temperatura otoczenia,
- wilgotność względna powietrza (oba parametry konieczne dla określenia punktu rosy otaczającego powietrza),
- temperatura podłoża,
- czas pomiędzy nakładaniem poszczególnych warstw,
- grubość warstwy (celem eliminacji niedopuszczalnych wad, takich jak: duże zacieki, suchy natrysk, spęcherzenie, kraterowanie, cofanie wymalowania, uklucia igłą, itp.).

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania prac malarskich zawarte są w normie PN-EN ISO 12944-7.

#### 29.1.1.10 Wymagane dokumenty do odbioru ostatecznego

Przy odbiorze powłok ochronnych na elementach konstrukcji stalowej wymagane są następujące dokumenty;

- projekt techniczny zabezpieczeń,
- certyfikaty lub deklaracje zgodności stosowanych wyrobów z Polskimi Normami lub aprobatami technicznymi,
- zapisy w dzienniku budowy dotyczące:
  - *oceny przygotowania podłoża,*

- warunków prowadzenia prac malarskich,
- badań kontrolnych prowadzonych w czasie wykonywania wymalowań (grubość poszczególnych warstw, czas pomiędzy nakładaniem poszczególnych warstw, przylep itp.).

Zestawienie właściwości podlegających odbiorowi podano w tablicy 58.

Tab.58 - Zakres odbioru robót

Przedmiot odbioru	Podstawa oceny	Ogólnie zalecane kryterium
PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI STALI DO MALOWANIA		
Wygląd powierzchni	PN-ISO 8501-1	według projektu lub wymagań dla wyrobów
Stopień przygotowania powierzchni	PN-ISO 8501-1 PN-ISO 8501-2	według projektu lub instrukcji stosowania farby
Profil powierzchni, chropowatość	PN-EN ISO 8503-2*	parametr chropowatości powierzchni według projektu
Obecność zapylenia	PN-EN ISO 8502-3 *	Nie większe niż na wzorcu Nr3 według normy
Obecność zanieczyszczeń jonowych	PN-EN ISO 8502-2 * PN-ISO 8502-5 * PN-EN ISO 8502-9 * PN-H-04642 *	według wymagań dla wyrobów
WARUNKI WYKONYWANIA ROBÓT		
Temperatura podłoża	PN-EN ISO 8502-4	powyżej + 5 °C lub według instrukcji stosowania farby
Temperatura powietrza	PN-EN ISO 8502-4	powyżej + 5 °C lub według instrukcji stosowania farby
Wilgotność względna powietrza	PN-EN ISO 8502-4	poniżej 85% lub według instrukcji stosowania farby
Temperatura punktu rosy	PN-EN ISO 8502-4	różnica między temperaturą podłoża, a temperaturą punktu rosy, co najmniej + 3 °C
POKRYCIE MALARSKIE SUCHE		
Wygląd powierzchni	ocena wzrokowa	według projektu i PN-EN ISO 12944-7
Grubość powłoki suchej	PN-EN ISO 2178 lub PN-EN ISO 2808	według projektu
Przyczepność powłoki do podłoża i przyczepność międzywarstwowa	PN-EN ISO 4624 lub PN-EN ISO 2409	według projektu
Porowatość	procedura badawcza*	według projektu
* Badania wykonuje się dla zabezpieczeń specjalnych (określonych w projekcie)		

Elementy zabezpieczone powłokami gruntowym w wytwórni, malowane na budowie wyrobami malarskimi nawierzchniowymi

Zakres prac i czynności na budowie jest następujący:

- przyjęcie elementów na budowę,
- kontrola i odbiór powłok gruntowych,
- naprawa powłok gruntowych,
- przechowywanie elementów,
- montaż konstrukcji,
- zabezpieczenie gruntujące połączeń,

- wykonywanie wymalowań warstw nawierzchniowych na całej konstrukcji
- odbiór ostateczny z przedstawieniem Wymaganych dokumentów.

#### 29.1.1.11 Przyjęcie elementów na budowę

Do przyjęcia wymagane są następujące dokumenty:

- zestawienie elementów konstrukcyjnych stalowych przeznaczonych na budowę oraz charakterystyka powłok gruntowych wykonanych w wytwórni,
- dokumenty z wytwórni, gdzie wykonano powłoki gruntowe. Dokumenty powinny zawierać dane o przygotowaniu powierzchni, zastosowanych wyrobach malarskich, ilości warstw oraz grubości powłok gruntowych.

#### 29.1.1.12 Kontrola i odbiór powłok gruntowych, decyzja o przyjęciu na budowę

Przyjęcie na budowę konstrukcji zagruntowanych w wytwórni obejmuje sprawdzenie dokumentów.

Każda partia elementów powinna być oznakowana i przesłana z dokumentami zawierającymi dane:

- nazwę zamawiającego, numer, datę zamówienia,
- nazwę i znak wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu hutniczego, symbole handlowe elementów,
- charakterystykę powłok (jakość przygotowania powierzchni, nazwa farby, data aplikacji, wyniki oceny grubości powłoki),
- liczbę i masę partii elementów.

Wszystkie dane dotyczące charakterystyki elementów i powłok gruntowych w projekcie technicznym i dokumentacji wytwórni muszą być zgodne. Ewentualne odstępstwa muszą być udokumentowane.

Ocenę wybranych właściwości powłok gruntowych wykonuje się zgodnie z zaleceniami projektu technicznego. Kontrola każdej partii elementów obejmuje badania w zakresie:

- grubości powłoki według PN-EN ISO 2808 lub PN-EN FSO 2178,
- wyglądu powłoki według PN-EN ISO 12944-7,
- przyczepności powłoki według PN-EN ISO 2409 lub PN-EN ISO 4624.

Wymagania powinny odpowiadać normie PN-EN ISO 12944-7.

Dopuszcza się uszkodzenia powłok gruntowych, podlegających na budowie naprawie oraz zabrudzenia, które można usunąć zgodnie z zaleceniami projektu.

Przyjęcie elementów powinno być potwierdzone zapisem w dzienniku budowy, zawierającym wszystkie dane określone powyżej.

#### 29.1.1.13 Naprawa powłok gruntowych

Projekt powinien w sposób jednoznaczny określić zakres wad i uszkodzeń powłok gruntowych:

- niewymagających naprawy,
- podlegających naprawie,
- o zaniżonej jakości, nie przyjętych na budowę.

Wymalowania wykonuje się zgodnie z projektem, najczęściej stosując te same wyroby malarskie, jakie nakładano w wytwórni. Oczyszczenie podłoża, technika wymalowań i ich kontrola powinny być podane w projekcie.

Dopuszcza się naprawianie powłok gruntowych na podstawie zaleceń opracowanych przez wytwórnię, która nałożyła powłoki.

#### 29.1.1.14 Przechowywanie elementów na budowie

Elementy z powłokami gruntowymi powinny być przechowywane w miejscach suchych, zadaszonych lub w magazynach. Niedopuszczalne jest przechowywanie w warunkach bezpośredniego oddziaływania czynników atmosferycznych. Składowanie powinno się odbywać na podkładach z drewna, betonu, kamienia lub stali o wys. > 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.

#### 29.1.1.15 Montaż konstrukcji

Montaż konstrukcji należy przeprowadzać zgodnie z projektem, który powinien zawierać zalecenia dotyczące ochrony powłok gruntowych w czasie robót.

#### 29.1.1.16 Zabezpieczenie styków i połączeń

Po przeprowadzeniu montażu konstrukcji należy wykonać powłoki gruntowe na złączach. Przed przystąpieniem do właściwego oczyszczenia powierzchni należy usunąć zadziory, wyrównać nierówności i spoiny. Sposób oczyszczenia, skład systemu, technologia i warunki malowania powinny być podane w projekcie.

Należy zwrócić uwagę na staranne wykonanie wymalowań w miejscach połączeń nowej powłoki i powłoki wykonanej w wytwórni- a także w miejscach wypukłości złączy, na śrubach itp.

#### 29.1.1.17 Wykonanie wymalowań warstw nawierzchniowych na całej konstrukcji

Wymalowania nawierzchniowych warstw powłok na konstrukcjach wykonuje się według projektu, który podaje określenie wyrobów malarskich, ilość warstw i grubość powłok nawierzchniowych oraz całego pokrycia malarskiego. Projekt zawiera wszystkie dane dotyczące technologii nakładania, wykonania powłok oraz ich oceny.

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.

Terminem „zgodna” określa się zdolność dwóch wyrobów do zastosowania bez wystąpienia niepożądanych efektów.

29.1.1.18 Wymagane dokumenty do odbioru ostatecznego

Przy odbiorze powłok ochronnych na elementach konstrukcji stalowych gruntowanych w wytwórni i malowanych na budowie wyrobami nawierzchniowymi wymagane są następujące dokumenty:

- dziennik budowy.
- projekt techniczny zabezpieczeń.
- aprobaty techniczne lub inne dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie użyte wyroby malarskie,
- certyfikaty lub deklaracje zgodności.
- dokumenty z wytwórni, gdzie wykonano powłoki gruntujące, zawierające ich charakterystykę.

Zestawienie właściwości podlegających odbiorowi podano w tablicy 55.

Tab.59 - Zakres odbioru robót

Przedmiot odbioru	Podstawy oceny	Ogólnie zalecane kryterium
<b>PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI DO MALOWANIA W MIEJSCACH POŁĄCZEŃ</b>		
Wygląd powierzchni	PN-ISO 8501-1	według projektu lub wymagań dla wyrobów
Stopień przygotowania powierzchni	PN-ISO 8501-1 PN-ISO 8501-2	według projektu lub instrukcji stosowania farby
Profil powierzchni, chropowatość		Parametr chropowatości powierzchni wg projektu
Obecność zapylenia	PN-EN-ISO 8502-3*	nie większe niż na wzorcu Nr3 według normy
Obecność zanieczyszczeń jonowych	PN-EN ISO 8502-2 * PN-ISO 8502-5 * PN-EN ISO 8502-9 * PN-H-04642 *	według wymagań dla wyrobów
<b>POWŁOKA GRUNTOWA</b>		
Wygląd powierzchni	Ocena wzrokowa	Według projektu i PN EN ISO 12944-7
Grubość powłoki suchej	PN-EN ISO 21787 lub PN-EN ISO 2808	Według projektu
Przyczepność powłoki do podłoża	PN-EN ISO 4624 lub PN-EN ISO 2409	Powyżej +5°C lub według instrukcji stosowanej farby
<b>WARUNKI WYKONANIA ROBÓT</b>		
Temperatura podłoża	PN-EN ISO 8502-4	powyżej + 5 °C lub według instrukcji stosowania farby
Temperatura powietrza	PN-EN ISO 8502-4	powyżej + 5 °C lub według instrukcji stosowania farby
Wilgotność względna powietrza	PN-EN ISO 8502-4	poniżej 85% lub według instrukcji stosowania farby
Temperatura punktu rosy	PN-EN ISO 8502-4	różnica między temperaturą podłoża, a temperaturą punktu rosy, co najmniej + 3 °C
<b>POKRYCIE MALARSKIE SUCHIE</b>		
Wygląd powierzchni	ocena wzrokowa	według projektu i PN-EN ISO 12944-7
Grubość powłoki suchej	PN-EN ISO 2178 lub PN-EN ISO 2808	według projektu
Przyczepność powłoki do podłoża i przyczepność międzywarstwowa	PN-EN ISO 4624 lub PN-EN ISO 2409	według projektu
Porowatość	procedura badawcza*	według projektu
* Badania wykonuje się dla zabezpieczeń specjalnych (określonych w projekcie)		

Elementy zabezpieczone systemem malarskim w wytwórni

Zakres prac i czynności na budowie jest następujący:

- przyjęcie elementów na budowę,
- kontrola i odbiór pokrycia, decyzja, o przyjęciu na budowę wraz z protokołem,,
- przechowywanie elementów.
- montaż konstrukcji,
- zabezpieczenie połączeń,
- naprawa uszkodzonych powłok,
- odbiór ostateczny.

#### 29.1.1.19 Przyjęcie elementów na budowę

Do przyjęcia wymagane są następujące dokumenty:

- zestawienie elementów konstrukcyjnych stalowych przeznaczonych na budowę oraz charakterystyka powłok wykonanych w wytwórni.
- dokumenty z wytwórni, gdzie wykonano powłoki, zawierające dane o powłokach i ich właściwościach podlegających kontroli przy ocenie i odbiorze.

#### 29.1.1.20 Kontrola i odbiór powłok

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 ochronnych wykonanych w wytwórni.
- zakres badań właściwości powłoki podlegający kontroli, wyniki badań przeprowadzone w wytwórni,
- liczbę i masę partii.

Wszystkie dane dotyczące charakterystyki elementów i powłok ochronnych przesłanych z wytwórni z odpowiednimi dokumentami muszą być zgodne z danymi z projektu technicznego. Ewentualne odstępstwa muszą być udokumentowane.

Określenie wybranych właściwości powłok na elementach konstrukcji wykonuje się zgodnie z zaleceniami projektu technicznego. Kontrola dla każdej partii elementów musi obejmować badania w zakresie:

- grubości powłoki według PN-EN ISO 280S lub PN-EN ISO 2178.
- wyglądu powłoki według PN-EN ISO 12944-7,
- przyczepności powłoki według PN-EN ISO 2409 lub PN-EN ISO 4624.

Wymagania powinny odpowiadać normie PN-EN ISO 12944-7.

Dopuszcza się określone w projekcie uszkodzenia powłok gruntowych, które na budowie mają podlegać naprawie oraz zabrudzenia, które można usunąć zgodnie z zaleceniami projektu.

Przyjęcie elementów powinno być potwierdzone zapisem w dzienniku budowy zawierającym wszystkie sprawdzone dane określone powyżej,

#### 29.1.1.21 Przechowywanie elementów na budowie

Elementy zabezpieczone powłokami powinny być przechowywane w miejscach suchych, zadaszonych lub w magazynach. Niedopuszczalne jest przechowywanie w warunkach bezpośredniego oddziaływania czynników atmosferycznych. Składowanie powinno się odbywać na podkładach z drewna, betonu, kamienia lub stali o wys. > 30 cm od poziomu terenu. Czas składowania nie powinien być dłuższy niż dopuszczalny okres gwarancji.

#### 29.1.1.22 Montaż konstrukcji

Montaż konstrukcji należy przeprowadzać zgodnie z projektem, który powinien zawierać zalecenia dotyczące ochrony powłok w czasie robot.

#### 29.1.1.23 Zabezpieczenie połączeń

Po przeprowadzeniu montażu konstrukcji należy wykonać powłoki na złączach. Przed przystąpieniem do właściwego oczyszczania powierzchni należy usunąć zadziory, wyrównać nierówności i spoiny. Sposób oczyszczenia, skład systemu malarskiego, technologia i warunki malowania powinny być podane w projekcie.

Przy pracach należy zwrócić uwagę na staranne wykonanie wymalowań w miejscach połączeń nowej powłoki i powłoki wykonanej w wytwórni, w miejscach wypukłości złączy, na śrubach itp.

#### 29.1.1.24 Malowanie ostateczne

Wymalowania ostateczne wykonuje się najczęściej stosując te same wyroby malarskie, które nakładano w wytwórni. Dopuszcza się wykonanie powłok na podstawie zaleceń opracowanych przez wytwórnię, która nałożyła powłoki na elementy.

#### 29.1.1.25 Wymagane dokumenty do odbioru ostatecznego

Przy odbiorze powłok ochronnych na elementach konstrukcji stalowych wykonanych w wytwórni wymagane są następujące dokumenty:

- projekt techniczny zabezpieczeń,
- związane normy,
- aprobaty techniczne lub inne dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie użytych wyrobów malarskich
- certyfikaty lub deklaracje zgodności,
- dokumenty z wytwórni, gdzie wykonano powłoki ochronne, zawierające ich charakterystykę.

Zestawienie właściwości podlegających odbiorowi podano w tablicy 60:

Tab.60.Zakres odbioru robót

Przedmiot odbioru	Podstawa oceny	Ogólnie zalecane kryterium
<b>PRZYGOTOWANIE POWIERZCHNI DO MALOWANIA W MIEJSCACH POŁĄCZEŃ</b>		
Wygląd powierzchni	PN-ISO 8501-1	według projektu lub wymagań dla wyrobów
Stopień przygotowania powierzchni	PN-ISO 8501-1 PN-ISO 8501-2	według projektu lub instrukcji stosowania farby
Profil powierzchni, chropowatość		Parametr chropowatości powierzchni wg projektu
Obecność zapylenia	PN-EN-ISO 8502-3*	nie większe niż na wzorcu Nr3 według normy
Obecność zanieczyszczeń jonowych	PN-EN ISO 8502-2 * PN-ISO 8502-5 * PN-EN ISO 8502-9 * PN-H-04642 *	według wymagań dla wyrobów
<b>WARUNKI WYKONANIA WYMALOWAŃ NA ZŁĄCZACH</b>		
Temperatura podłoża	PN-EN ISO 8502-4	powyżej + 5 °C lub według instrukcji stosowania farby
Temperatura powietrza	PN-EN ISO 8502-4	powyżej + 5 °C lub według instrukcji stosowania farby
Wilgotność względna powietrza	PN-EN ISO 8502-4	poniżej 85% lub według instrukcji stosowania farby
Temperatura punktu rosy	PN-EN ISO 8502-4	różnica między temperaturą podłoża, a temperaturą punktu rosy, co najmniej + 3 °C
<b>POKRYCIE MALARSKIE SUCHE</b>		
Wygląd powierzchni	ocena wzrokowa	według projektu i PN-EN ISO 12944-7
Grubość powłoki suchej	PN-EN ISO 2178 lub PN-EN ISO 2808	według projektu
Przyczepność powłoki do podłoża i przyczepność międzywarstwowa	PN-EN ISO 4624 lub PN-EN ISO 2409	według projektu
Porowatość	procedura badawcza*	według projektu
* Badania wykonuje się dla zabezpieczeń specjalnych (określonych w projekcie)		

Powłoki metalowe

#### 29.1.1.26 Cynkowanie metodą zanurzeniową

Dokumenty wymagane do przyjęcia na budowę elementów ocynkowanych

Dokumenty potrzebne do przyjęcia:

- projekt techniczny zawierający zestawienie elementów konstrukcji stalowych oraz charakterystykę powłok cynkowych obejmującą wymagania w zakresie: odmiany powłoki, obróbki powierzchniowej, jakości, przyczepności do podłoża całkowitej masy powłoki na obu stronach elementu, wyrażonej w gramach na metr kwadratowy lub grubości w  $\mu\text{m}$ .
- dokumenty z wytwórni (cynkowni), gdzie wykonano powłoki cynkowe. Dokumenty powinny zawierać dane takie, jak w projekcie oraz informacje o powierzchni cynkowanego podłoża i kąpeli cynkowej według PN-EN ISO 1461.



#### 29.1.1.27 Kontrola i przyjęcie elementów ocynkowanych

Kontrola dla każdej partii elementów powinna obejmować badania w zakresie:

1. Wyglądu powłoki cynkowej oraz wielkości i naprawy wad

Powłoka cynkowa powinna być srebrzysta, wolna od zgrubień/pęcherzy (np. miejsc, w których nie jest połączona z podłożem, miejsc chropowatych, odprysków cynku grożących zranieniem) i innych wad miejscowych,

Niedopuszczalne są pozostałości topników i resztek żużla cynkowego, a także zgrubienia cynku, jeśli przeszkadzają w użytkowaniu element stalowego zgodnie z przeznaczeniem.

Dopuszcza się występowanie ciemno- i jasnoszarych obszarów. Jeżeli powłoka, ma założoną minimalną grubość, na przykład wzór w farmie siatki szarych obszarów, nieznaczną nierówność powierzchni zewnętrznej, białą rdzę (korozję cynku) na elementach sezonowanych.

Dopuszcza się także powłoki ze śladami po naprawach, jeżeli łączna powierzchnia, na której nie nałożyła się powłoka i którą należy naprawić, nie przekracza 0,5 % powierzchni całkowitej elementu.. Pojedynczy obszar powłoki nie może przekraczać 10 cm<sup>2</sup>.

Naprawę należy wykonać za pomocą natryskiwania ciepłego cynkiem (według PN-EN 22063) albo przez odpowiednie pokrycie farbą z pyłem cynkowym, w zakresie stosowanych takich systemów. Możliwe jest również zastosowanie stopów lutowniczych na bazie cynku. Zleceniodawca lub użytkownik docelowy 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 wynosić, co najmniej 30 µm więcej niż wymagana według tablicy grubość miejscowa powłoki cynkowej.

Powierzchnia elementów ocynkowanych po chromianowaniu nie powinna wykazywać miejsc nie pokrytych powłoką chromianową, przy czym:

- dopuszcza się brak powłoki chromianowej w miejscach napraw powłoki cynkowej oraz w miejscach styku z oprzyrządowaniem technologicznym,
- w zależności od rodzaju chromianowania powłoki mogą występować jako bezbarwne lub od jasnożółtych do oliwkowo - brunatnych.
- dopuszcza się wybarwienie z domieszką koloru niebieskiego (od żółto-niebieskiego do zielono-niebieskiego), a także wygląd matowoszary, jeżeli jest to odbiciem stanu powierzchni podłoża cynkowego,
- nie dopuszcza się barwy czarnej w wyniku chromianowania cynku,

2. Grubości powłoki.

Grubość bada się metodami nieniszczącym t według PN-EN ISO 2178 lub PN-EN ISO 2808. Dopuszczalną minimalną miejscową grubość powłoki oraz minimalną grubość średnią należy ocenić według tablicy.

Pomiarów grubości powłoki nie powinno się przeprowadzać w pobliżu krawędzi, w odległości mniejszej niż 10 mm od krawędzi ciernemu obrabianego, powierzchni przecinanych palnikiem oraz naroży.

Tab.61 - Grubość powłok cynkowych

Elementy i ich grubość mm	Grubość miejscowa powłoki (wartość nominalna) μm	Grubość średnia powłoki (wartość nominalna) μm
Stal $\geq 6$	70	85
Stal $\geq 6$ do $< 6$	55	70
Stal $\geq 1,5$ do $< 3$	45	55
Stal $< 1,5$	35	45
Żeliwo $\geq 6$	70	80
Żeliwo $< 6$	60	70

### 3. Przyczepności

Powłoką cynkowa powinna wykazywać taką przyczepność do stalowego podłoża, aby w wyniku badania nie: wystąpiły odwarstwienia. Przyczepność: cynku do podłoża powinna być sprawdzana jedynie w przypadkach uzasadnionych, metodami określonymi między zamawiającym a wykonawcą. Przyczepność powłoki cynkowej do podłoża (stali) można określić jedną z metod badań opisanych niżej lub w sposób uzgodniony między wytwórcą a zamawiającym.

Badanie przyczepności można również przeprowadzić metodą jakościową za pomocą przecięcia powłoki aż do podłoża rylcem grawerskim lub innym ostrym narzędziem. Na powierzchni płaskiej należy wykonać cztery rysy równoległe i cztery pod kątem  $60^\circ$  do poprzednich, wszystkie w odstępach 3 mm. Powłokę należy uznać za zgodną z wymaganiami warunków, jeśli żaden z 9 rombów nie odpadł od podłoża.

Do badania przyczepności należy pobrać elementy w ilości 5% losowo wybranych z każdej partii określonego asortymentu. Uszkodzoną powłokę cynkową po badaniu natęży naprawić farbą z pyłem cynkowym.

Na żądanie zamawiającego w uzgodnieniu z zakładem cynkowniczym przyczepność można określić metodą dźwiękową. Badanie polega na dziesięciokrotnym opukaniu kontrolowanego elementu w środku i na końcach, młotkiem o masie 250 g i wysłuchaniu wydawanego dźwięku. Dźwięk pełny metaliczny świadczy o dobrej przyczepności. Dźwięk głuchy świadczy o złej przyczepności do podłoża. Młotek powinien mieć powierzchnię kulistą o promieniu równym 20 mm. Siła uderzenia powinna być taka, aby na powierzchni powłoki nie powstały widoczne wgłębienia.

Wszystkie dane dotyczące charakterystyki elementów i powłoki w projekcie oraz dokumentacji z cynkowni muszą być zgodne.

#### 29.1.1.28 Składowanie elementów konstrukcji

Składowanie elementów konstrukcji stalowych Ocynkowanych powinno odbywać się w środowiskach o kategorii korozyjności atmosfery nie większej niż C2 według PN-EN ISO 12944-2 lub PN-EN 12500, bez występowania narażeń mechanicznych.

Nie dopuszcza się układania konstrukcji bezpośrednio na podłożu. Elementy konstrukcji muszą być składowane na podkładach na wysokości, co najmniej 300 mm od poziomu terenu, w sposób uniemożliwiający gromadzenie się opadów atmosferycznych i zanieczyszczeń mechanicznych.

Pakiety układane w stosy powinny być przekładane drewnianymi przekładkami o wysokości pozwalającej na swobodne wprowadzenie zawiesia linowego w celu ich dalszego transportu.

#### 29.1.1.29 Naprawy powstałych podczas transportu i montażu uszkodzeń powłoki

Zamawiający bezpośrednio po otrzymaniu konstrukcji powinien dokonać naprawy powłok uszkodzonych w czasie transportu i przeładunków. Miejsca uszkodzone powinny być oczyszczone do stopnia czystości wymaganego w normie i pokryte cynkiem metodą natryskiwania cieplnego według PN-EN 22063. W uzgodnieniu z zamawiającym dopuszcza się pokrycie farbą na spoiwie syntetycznym o zawartości pyłu cynkowego co najmniej 87% w suchej powłoce taką liczbą warstw, aby sumaryczna grubość powłok wynosiła o 30 µm więcej od grubości powłoki cynkowej na danym elemencie,

Stosowane farby powinny mieć certyfikaty lub deklaracje na zgodność z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

#### 29.1.1.30 Odbiór wykonanej konstrukcji

Odbiór ostateczny następuje w oparciu o:

- wpisy w dzienniku budowy dotyczące wyników kontroli powłoki cynkowej,
- pomiary grubości i ocenę wizualną, stanu powłok ochronnych z farby w miejscach uszkodzeń powłoki cynkowej,
- dokumenty z wytwórni oraz dokumenty dotyczące farb zabezpieczających (deklaracje zgodności, certyfikaty)

Powłoki metalizacyjne (natryskiwane cieplnie)

#### 29.1.1.31 Przygotowanie podłoża

##### 1.Przygotowanie wstępne powierzchni konstrukcji

Konstrukcja przeznaczona do natryskiwania powłok metalizacyjnych i/lub nakładania dodatkowych systemów malarskich powinna umożliwiać swobodny dostęp do pokrywanej powierzchni i pozwalać na

prawidłową pracę urządzenia do jej oczyszczania (obróbki strumieniowo-ścierniej) oraz urządzenia do nanoszenia powłok (pistoletu metalizacyjnego lub pistoletu malarskiego).

Przygotowanie wstępne powierzchni konstrukcji przeznaczonych do natryskiwania polega na usunięciu z nich za pomocą obróbki mechanicznej lub spawani zadziórów, nierówności po spawaniu, szczelin powstałych w miejscach łączenia elementów, pęknięć, nierówności odlewniczych i ostrych krawędzi. Ostre krawędzie należy zaokrąglić promieniem nie mniejszym niż  $r=1$  mm. Należy używać wyłącznie spoin ciągłych (nie dopuszcza się stosowania przerywanych szwów spawalniczych).

Powierzchnię konstrukcji należy odtłuścić.

Do odtłuszczania 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 ścierni jednorazowego użytku. Nie dopuszcza się ponownego stosowania tych ścierni do ostatecznego przygotowania powierzchni.

## 2. Przygotowanie ostateczne powierzchni konstrukcji

Do ostatecznego przygotowania powierzchni elementu za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej należy stosować ostrokrawędziowe, suche i nie zanieczyszczone materiały ścierne o wielkości ziana od 0-5 mm do 1,5 mm, na przykład elektrokorund, łamany śrut stalowy,

Obróbka strumieniowo-ścierna powinna zapewnić całkowite usunięcie starych powłok ochronnych, siadów korozji, warstw tlenków, zgorzeliny walcowniczej oraz uzyskanie chropowatości powierzchni, zgodnej ze wzorcem przygotowanym według uzgodnień między zainteresowanymi stronami.

Oczyszczona powierzchnia- powinna być równomiernie matowa o stopniu przygotowania co najmniej Sa 2 ½ według PN-ISO 8501-1.

W przypadku powłok o grubości powyżej 200  $\mu\text{m}$  konieczny jest stopień przygotowania Sa 3. Oczyszczonej powierzchni 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, gdy temperatura konstrukcji jest co najmniej o 3 °C wyższa od temperatury punktu rosy.

### 29.1.1.32 Odbiór podłoża

Odbiór podłoża polega na sprawdzeniu warunków podanych w punkcie wyżej. Wyniki należy potwierdzić wpisem w dzienniku budowy.

#### 29.1.1.33 Warunki wykonania powłoki metalizacyjnej

Okres od zakończenia przygotowania ostatecznej powierzchni konstrukcji do rozpoczęcia jej natryskiwania należy skrócić do minimum, aby przeznaczona do pokrycia przygotowana powierzchnia pozostała czysta, sucha i nie wykazywała utlenienia. Przerwa między zakończeniem przygotowania powierzchni za pomocą obróbki strumieniowo-ścierniej a rozpoczęciem natryskiwania powinna być krótsza niż:

- 8 h - przy przechowywaniu oczyszczonego elementu w suchym i ciepłym pomieszczeniu,
- 4 h - na otwartej przestrzeni przy suchej pogodzie,
- 0,5 h - przy przechowywaniu elementu pod zadaszeniem w wilgotnej atmosferze,

Jeżeli przerwa była dłuższa lub nastąpiło zanieczyszczenie oczyszczonej powierzchni, to powierzchnie konstrukcji należy poddać ponownemu Oczyszczeniu strumieniowo-ściernemu.

Nie dopuszcza się wykonywania natryskiwania w warunkach, w których może nastąpić skraplanie wody na powierzchni.

Aby zapewnić optymalną przyczepność powłoki i uniknąć tworzenia się pęcherzy, natryskiwanie cieplne należy wykonywać gdy temperatura pokrywanej konstrukcji jest co najmniej o 3 °C wyższa od temperatury punktu rosy.

Powłoki metalizacyjne mogą być nakładane ręcznie lub w sposób zmechanizowany.

Przy ręcznym nakładaniu powłok w celu uzyskania równomiernej grubości powłoki, pistolet powinien być prowadzony ruchem jednostajnym w taki sposób, aby każde następne pasmo metalu zachodziło na połowę poprzednio nałożonego pasma.

Nakładając powłoki grubsze niż 50 µm, należy natryskiwać kilka warstw w taki sposób, aby kierunek nakładania natryskiwanej warstwy był prostopadły do kierunku nakładania warstwy poprzedniej.

Przy zmechanizowanym sposobie natryskiwania dopuszcza się nałożenie pełnej grubości powłoki przy jednokrotnym przejściu urządzenia natryskującego i równoległy do pasmach nakładania. Należy zachować równomierną grubość powłoki.

Natryskując 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).

#### 29.1.1.34 Odbiór powłoki metalizacyjnej

Zakres odbioru jest następujący:

##### 1. Ocena wyglądu zewnętrznego powłoki

Powłoki należy ocenić na podstawie oględzin powierzchni nie uzbrojonym okiem.

Powierzchnia powłoki natryskanej powinna mieć jednolity wygląd oraz być jednorodna pod względem ziarnistości. 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.

## 2. Ocena grubości powłoki

Grubość powłoki należy ocenić metodami według PN-EN ISO 2178 lub według PN-EN ISO 2808, chyba że uzgodniono inaczej (liczba i rozmieszczenie punktów pomiarowych w zależności od wielkości powierzchni pomiarowej według PN-EN 22063),

Minimalne grubości powłok w zależności od roli powłoki w systemie ochronnym, kategorii korozyjności środowiska i wymaganej trwałości systemu podano w tablicy 2 PN-H-04684.

Dopuszczalne odchyłki grubości dla powłok natrykiwanych cieplnie na łatwo dostępnych powierzchniach podano w tablicy 3 PN-H-04684. Przy natrykiwaniu ręcznym w miejscach trudno dostępnych i na powierzchniach o skomplikowanych kształtach dopuszcza się dwukrotne zwiększenie odchyłek w stosunku do podanych w tablicy 3 wyżej wymienionej normy.

W przypadku stwierdzenia zbyt małej grubości powłoki dopuszcza się jej uzupełnienie, jeśli powłoka nie uległa zawilgoceniu lub zabrudzeniu, a od czasu zakończenia natrykiwania nie upłynęło więcej niż 48 godzin.

## C. Ocena przyczepności i powłoki

Ocenę przyczepności przeprowadza się według PN-EN 22063. Należy naciąć powłokę narzędziem skrawającym o twardym ostrzu aż do podłoża siatką rys tak, aby powstały kwadraty o określonej wielkości. Nie może nastąpić oddzielenie powłoki.

Tab.62 - Wymiary siatki

<b>Całkowita powierzchnia siatki (w przybliżeniu)</b>	<b>Grubość badanej powłoki <math>\mu\text{m}</math></b>	<b>Odstęp między rysami</b>
15 mm x 15 mm	$\leq 200$	3
25 mm x 35 mm	$> 200$	5

Głębokość rysy należy dobrać tak, aby powłokę przeciąć aż do podłoża.

Po nacięciu siatki należy nanieść odpowiednią taśmę klejącą (uzgodnioną między zainteresowanymi stronami) za pomocą wałka obciążonego 5N. Taśmę klejącą należy potem oderwać szybko jednym szarpnięciem prostopadle do powierzchni powłoki.

Metodę nacinania powłoki należy uzgodnić między zainteresowanymi stronami.

W przypadkach niedostatecznej przyczepności powłoki, oddawania jej na krawędziach, występowania pęknięć lub pęcherzy całą powłokę należy dokładnie usunąć, a przedmiot po powtórnej obróbce strumieniowo-ścierniej poddać ponownemu natrykiwaniu.

#### 29.1.1.35 Wykonanie systemu powłokowego

Przed rozpoczęciem nakładania powłoki malarskiej 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 dobrej jakości, dobrane w zależności od kategorii korozyjności środowiska oraz przystosowane do nakładania na powłokę metalizacyjną.

Wyrób lakierowy rozcieńcza się do lepkości roboczej według instrukcji producenta.

Przed podjęciem robót malarskich należy wykonać próbne malowanie wytypowanym zestawem na co najmniej dwóch elementach metalizowanych.

#### 29.1.1.36 Odbiór powłoki metalizacyjnej i malarskiego systemu powłokowego

Zakres odbioru jest następujący:

1. Powłokę malarską odbiera się w sposób następujący;

A. Ocena wyglądu zewnętrznego powłoki malarskiej

Wygląd zewnętrzny powłoki malarskiej ocenia się według wymagań PN-EN ISO 12944-7.

2. Ocena grubości powłoki malarskiej

Grubość powłoki malarskiej określa się, mierząc każdą nałożoną warstwę według PN-EN ISO 2808 lub PN-EN ISO 2178.

3. Ocena przyczepności powłoki malarskiej

Przyczepność potoki określa się według PN-EN ISO 2409 lub PN-EN ISO 4624,

Wyniki odbioru należy wpisać do dziennika budowy i porównać z wymaganiami przedmiotowych norm.

#### 29.2. Zabezpieczenia przeciwkorozyjne konstrukcji z betonu

Normy i przepisy

PN-86/B-01811      Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie, Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania

PN-88/B-06250      Beton zwykły

PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, sprężone, obliczenia statyczne i projektowanie
PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk
PN-B-10702: 1999	Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze
EN 206-1:2003	Beton. Część I: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-B-19705:1998 wraz ze zmianą Az1:2002	Cement specjalny. Cement portlandzki siarczanoodporny
PN-EN 197-1-2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

#### Projekt zabezpieczeń

W środowiskach bez agresji chemicznej obiekt należy zabezpieczać zgodnie z projektem konstrukcyjnym. W środowiskach, w których występuje ryzyko korozji według PN-B-03264. PN-EN 206-1 i PN-80/B-01800, należy wykonywać dodatkowe zabiegi zabezpieczające, w zależności od stopnia agresywnego oddziaływania środowiska,

W przypadku środowisk Q stopniu agresywności słabym, dodatkowe wymagania w stosunku do ochrony materiałowo-strukturalnej powinny być umieszczone w projekcie konstrukcyjnym (w opisie technicznym).

Natomiast w przypadku środowisk średnio agresywnych wymagania te powinny być zamieszczone w projekcie oraz zabezpieczenia powinny być uwidocznione na rysunkach konstrukcyjnych.

W przypadku środowisk silnie agresywnych przy stosowaniu szczelnych izolacji, wykładzin i wymurówek - należy opracować odrębny projekt zabezpieczeń, składający się z dwóch części: opisu technicznego i rysunków.

Opis techniczny powinien zawierać:

- opis projektowanych zabezpieczeń powierzchniowych ujmujący w sposób Jednoznaczny rodzaje i kolejność układania warstw zabezpieczających,
- wymagania, jakie powinna spełnić sama konstrukcja, aby była dostosowana do wykonania na niej projektowanego zabezpieczenia powierzchniowego,
- wymagania jakie powinny spełniać podłoża betonowe pod projektowane zabezpieczenie powierzchniowe,
- opis sposobów przygotowania podłoży betonowych pod projektowane zabezpieczenie powierzchniowe.
- opisy technologiczne wykonania projektowanego zabezpieczenia wraz z przygotowaniem obiektu do wykonania zabezpieczenia, magazynowaniem materiałów i kolejnością robót
- wytyczne kontroli i odbioru robót zanikających i odbioru końcowego,



- wytyczne konserwacji i użytkowania zabezpieczeń,
- wytyczne rozruchu lub rozpoczęcia użytkowania (o ile są konieczne),
- wykaz zastosowanych materiałów zabezpieczających (ze wskazaniem miejsca ich zastosowania, ich producentów lub dostawców oraz dokumentacji uzasadniającej ich stosowanie).

Część rysunkowa powinna zawierać:

- rysunki rzutów podłoży przeznaczonych do powierzchniowego zabezpieczenia z zaznaczeniem charakterystycznych miejsc, rzędnych i spadków,
- rysunki rzutów obiektu z zaznaczonymi obszarami poszczególnych rodzajów zabezpieczeń, rozmieszczeniem szczegółów zabezpieczeń, takich jak dylatacje, obrzeża, progi, przejścia przewodów instalacyjnych przez przegrody, kanałiki studzienki itp.,
- rysunki pokazujące sposoby zabezpieczania szczegółów (dylatacje, cokoły, przejścia przewodów, kanałiki itp.),

Do projektu technicznego zabezpieczeń powierzchniowych i w jego oparciu powinna być opracowana instrukcja bhp i p.poż dotycząca wykonawstwa projektowanego zabezpieczenia.

#### Odstępstwa od projektu

Konieczność dokonania zmian rozwiązań technicznych w stosunku do projektu może być spowodowana między innymi następującymi przyczynami:

- brakiem na rynku przewidzianych w projekcie materiałów,
- wątpliwościami wykonawcy dotyczącymi prawidłowości rozwiązań projektowych

O każdym z takich przypadków wykonawca jest obowiązany zawiadomić projektanta zabezpieczeń powierzchniowych i uzgodnić z nim potrzebę oraz sposób; dokonania zmian w projekcie. Zmiany te powinny być zaaprobowane przez przedstawiciela inwestora.

#### Rodzaje ochrony konstrukcji z betonu

W celu zabezpieczania konstrukcji narażonych na korozję (oznaczenia klas ekspozycji według PN-B-03264 i PN-EN 206-1, a stopnie agresywności według PN-80/B-01800):

- wywołaną karbonatyzacją (XC) lub działaniem jonów chlorkowych (XD, XS oraz XF<sub>2</sub> E XF<sub>4</sub>). lub agresywnością chemiczną XA<sub>1</sub> i stosowana jest ochrona materiałowo - strukturalna,
- wywołaną agresywnością chemiczną XA<sub>2</sub>; stosowana jest ochrona materiałowo-strukturalna, łącznie z ochroną powierzchniową ograniczającą dostęp środowiska do konstrukcji,
- wywołaną agresywnością chemiczną XA<sub>3</sub> stosowana jest ochrona materiałowo-strukturalna, łącznie z ochroną powierzchniową odcinającą dostęp środowiska do konstrukcji.

Ochrona materiałowo-strukturalna polega na:

- doborze składników betonu,
- kształtowaniu struktury betonu,

- stosowaniu innych zabiegów przed stwardnieniem betonu (np. wykonywaniu specjalnych zabezpieczeń zbrojenia)

W przypadku zabezpieczania konstrukcji w środowiskach klasy XO, XC, XD, XS, XF i XA według PN-B-03264 powinny być spełnione wymagania zawarte w tej normie, dotyczące:

- minimalnej klasy betonu,
- minimalnej grubości otuliny.
- maksymalnego stosunku wodno-cementowego
- minimalnej zawartości cementu w betonie
- granicznej szerokości rys.

W środowiskach agresywnych nie wolno stosować elementów niespełniających wymagań ochrony materiałowo-strukturalnej.

Ochrona materiałowo-strukturalna

#### 29.2.1.1 Cement

W przypadku:

a) wykonywania konstrukcji z betonu, użytkowych w środowiskach agresywnych ciekłych, należy stosować cementy portlandzkie CEM I i CEM II odpowiadające postanowieniom normy PN-EN 197- 1;

b) wykonywania konstrukcji żelbetowych należy stosować cementy portlandzkie CEM I i CEM II/A;

c) wykonywania konstrukcji sprężonych należy stosować cementy portlandzkie CEM I;

d) konstrukcji narażonych na wielokrotne zamarzanie należy stosować cementy o zawartości glinianu trójwapniowego nie przekraczającej 8%. Nie należy stosować cementów z dodatkiem popiołów lotnych oraz cementów puculanowych. Do konstrukcji pracujących w środowiskach zawierających siarczany powinny być stosowane cementy o zawartości glinianu trójwapniowego do 3%, zgodnie z normą PN- B-19705:1998 lub cementy siarczanoodpome, zgodne z wymaganiami normy EN 206-1:

c) konstrukcji użytkowanych w środowiskach alkalicznych należy stosować cementy portlandzkie. Nie należy stosować różnych rodzajów cementów w jednym elemencie żelbetowym lub jednej konstrukcji monolitycznej.

#### 29.2.1.2 Kruszywa

W przypadku:

a) wykonywania konstrukcji użytkowych w środowiskach agresywnych należy stosować kruszywa odporne na działanie środowiska, w którym będzie użytkowana konstrukcja,

b) gdy konstrukcje będą narażane na wielokrotne zamarzanie, należy stosować kruszywa spełniające wymagania normy PN-EN 206-1,

c) konstrukcji żelbetowych nie należy stosować kruszyw -zawierających substancje, mogące wywoływać korozję zbrojenia,

d) betonów narażonych na działanie środowisk kwaśnych należy stosować kruszywo ze skał magmowych,

e) betonów narażonych na działanie środowisk alkalicznych można stosować kruszywo z dowolnych skał z zastrzeżeniem, że kruszywa zawierające krzemionkę bezpostaciową oraz ze skał węglanowych należy zbadać pod kątem ich reaktywności na alkalia,

#### 29.2.1.3 Domieszki i dodatki do betonu

Można stosować tylko te domieszki i dodatki, które w konstrukcjach zbrojonych nie wywołują korozji zbrojenia. Zgodnie z normą PN-EN 206-1 chlorek wapnia oraz domieszki i dodatki bazujące na chlorku wapnia nie powinny być wprowadzane do mieszanek betonowych przeznaczonych do wykonywania elementów żelbetowych i sprężonych.

Specjalne dodatki zwiększające ochronę zbrojenia (np. inhibitory korozji zbrojenia) mogą być stosowane tylko wówczas, jeżeli efekty ich działania są trwałe w całym okresie użytkowania konstrukcji.

#### 29.2.1.4 Stal zbrojeniowa

Powierzchnia zbrojenia powinna być czysta, a może też być pokryta nalotem rdzy, dającym się łatwo usunąć. W nalocie rdzy nie mogą występować łatwo rozpuszczalne substancje agresywne.

W przypadku stali wysokowytrzymałościowych powierzchnia zbrojenia powinna być czysta - bez rdzy, Niedopuszczalne jest występowanie nalotów rdzy na ich powierzchni.

#### 29.2.1.5 Beton

W przypadku konstrukcji narażonych na działanie agresywnych środowisk, należy stosować betony zgodnie z PN-86/B-01 S 11, wykonane z cementu o zwiększonej odporności na działanie danego środowiska, stopniu wodoszczelności, co najmniej W-4.

W przypadku zaś konstrukcji zbrojonych należy stosować beton zgodnie z tablicą F.1 zamieszczoną w normie PN-EN 206-1:2003, ale o zawartości cementu nie mniejszej niż 300 kg/m<sup>3</sup> betonu. Betony o odporności korozyjnej 1 (OK-1 zgodnie z PN-86/B-01811), odporne na działanie wód agresywnych (1a) o szczelności W-4 (wg PN-88/B-06250) należy wykonywać przy użyciu odpowiedniego cementu odpornego na dany rodzaj agresywności wody. Jeżeli nie można zastosować cementu wymaganej jakości, dopuszcza się użycie cementu portlandzkiego CEM I lub CEM II z równoczesnym podwyższeniem szczelności betonu do W-6.

Jeżeli do wykonania betonów o odporności korozyjnej 2 (ok.-2), odpornych na działanie wód średnio agresywnych, zastosowano cement odporny na agresywność danego środowiska, powinny się one

charakteryzować zwiększoną szczelnością W-6. Dopuszcza się stosowanie cementu portlandzkiego CEM I, pod warunkiem podwyższenia szczelności betonu do W-8 (wg PN-88/B-06250).

Betony o odporności korozyjnej 3 (OK 3). odporne na działanie wód silnie agresywnych (ha), powinny posiadać szczelność odpowiadającą W-8 (Wg PN-88/B-06250) i być wykonane z cementu o odpowiedniej odporności na dany rodzaj agresywności środowiska.

W przypadku agresywności siarczanowej beton OK2 i OK3 można uzyskać albo przez zastosowanie normalnej lub zwiększonej szczelności betonu, albo przez dobór cementu o odpowiedniej odporności siarczanowej zgodnie z PN-B-19705-1998.

#### 29.2.1.6 Wykonywanie konstrukcji z betonu

Wykonywanie konstrukcji z betonu monolitycznego

W konstrukcjach przewidzianych do zabezpieczenia przeciwkorozyjnego należy unikać przerw roboczych w betonowaniu konstrukcji, a w przypadku konieczności takich przerw należy zapewnić uszczelnienie styków roboczych, np. przez zastosowanie taśm dylatacyjnych.

Powierzchnia konstrukcji z betonu powinna mieć szorstkość deskowania drewnianego. Rozporki używane w deskowaniu należy wyjmować w miarę betonowania, nie wolno ich zostawiać w konstrukcji lub wyjmować po zakończeniu robót betonowych. Elementy deskowań nie powinny być wiązane drutem stalowym przechodzącym przez konstrukcje betonowe.

Beton bezpośrednio po rozdeskowaniu należy zwilżyć wodą i zatrzeć packą drewnianą na ostro (bez stosowania dodatkowego zaczynu cementowego).

Wykonywanie konstrukcji prefabrykowanych

Przy wykonywaniu konstrukcji przeznaczonych do użytkowania w środowiskach agresywnych nie dopuszcza się wbudowywania elementów prefabrykowanych uszkodzonych, popękanych lub zarysowanych. Dopuszcza się jedynie niewielkie uszkodzenia w postaci odłupania betonu bez odkrycia zbrojenia i naruszenia jego ochrony.

Uszkodzonych elementów, przeznaczonych do zabezpieczania powłokowego, nie należy naprawiać zaprawą cementową. Elementy te można stosować tylko w przypadku niewielkich uszkodzeń, nadających się do naprawy za pomocą wyrobów przeznaczonych do wykonywania napraw betonu.

Zbrojenie elementów powinno być skutecznie chronione przed korozją niezależnie od tego czy jest to zbrojenie konstrukcyjne czy montażowe.

Elementów zbrojonych z betonów komórkowych autoklawizowanych nie należy stosować w środowiskach agresywnych zgodnie z PN-80/B-01800,

### Wykonanie złączy elementów prefabrykowanych

W konstrukcjach pracujących w agresywnych środowiskach złącza stalowe powinny być zabezpieczone przed korozją za pomocą szczelnego betonu - jeżeli w betonie mogą powstać rysy naruszające szczelność otulenia, to należy zastosować elementy ze stali nierdzewnej lub stalowe ocynkowane. Stalowe elementy złączy powinny być ocynkowane na takiej długości, aby powierzchnia cynkowania sięgała w głąb betonu prefabrykatów na głębokość, co najmniej 20 mm.

Elementy częściowo zabetonowane, a częściowo przebiegające przez warstwy porowate (przez warstwy izolacji termicznej przegród zewnętrznych) oraz złącza „na sucho” powinny być wykonane ze stali nierdzewnych.

### Zabezpieczanie zbrojenia

Grubość otuliny betonowej zbrojenia należy regulować podkładkami z bloczków z zaprawy cementowej albo podkładkami z innych materiałów posiadającymi aprobatę techniczną. Niedopuszczalne jest stosowanie jako podkładek prętów zbrojeniowych i kawałków drewna.

Przed rozpoczęciem betonowania należy sprawdzić grubość otuliny zbrojenia w deskowaniu. Wynik sprawdzenia grubości otuliny powinien być odnotowany w dzienniku budowy.

Zbrojenie powinno być chronione przed korozją i zanieczyszczeniem. Jeśli w otoczeniu placu budowy występują agresywne pyły i gazy.

Jeżeli budowa jest prowadzona na terenie, na którym występują opary lub pyły agresywne, stal zbrojeniowa powinna być składowana w magazynach zamkniętych,

Stale wysokowytrzymałościowe powinny być chronione w czasie transportu i składowania przed bezpośrednim działaniem opadów atmosferycznych.

Na okres, kiedy kable sprężające przebiegające w kanałach zakrytych, ale są zabezpieczone zaczynem iniekcyjnym, należy uszczelnić wszelkie otwory, przez które do kanału może się przedostawać woda. Zaleca się okresowo przedmuchiwac kanały sprężonym powietrzem.

Do zabezpieczenia stali zbrojeniowej - przed jej zabetonowaniem - można stosować specjalne środki czasowej ochrony, umywalne wodą.

Łączniki stalowe oraz zbrojenie wystające z elementów lub konstrukcji zbrojonych, pozostające przez dłuższy czas niezabetonowane, należy chronić czasowo przez pokrycie zaczynem cementowym.

Pomieszczenia magazynowe, w których składowane są druty sprężające lub kable, powinny być suche o wilgotności względnej nie większej niż 80 %. W przypadku przechowywania stali sprężającej przez okres dłuższy niż 6 miesięcy należy ją zabezpieczyć dodatkowo za pomocą środków do czasowej ochrony lub przenieść do magazynów stałych.

Stal sprężającą należy składować na regałach lub podkładkach, co najmniej 5 cm powyżej poziomu gruntu, w przypadku, gdy w magazynie nie ma posadzki, układanie stali sprężającej na ziemi jest zabronione.

W przypadku braku magazynów na budowie dopuszcza się składowanie stali

Sprężającej pod zadaszeniem lub pod szczelnym brezentem. Stal sprężająca powinna być zabezpieczona środkami do czasowej ochrony, a dolna warstwa powinna się znajdować, co najmniej 30 cm nad poziomem terenu, na podkładkach z nienasiąkliwych materiałów. Stal w kręgach można składować w pojemnikach z blachy.

Stanowisko do formowania kabli powinno znajdować się pod zadaszeniem. Środki stosowane do czasowej ochrony zbrojenia przed korozją powinny stanowić ubezpieczenie do chwili wykonania trwałego zabezpieczenia. Środki te powinny:

- być nieagresywne w stosunku do betonu,
- nie pogarszać własności ochronnych otulmy betonowej zbrojenia (np. z chwilą ustania ich działania) lub być łatwo usuwalne z powierzchni drutów przed ich
- otuleniem betonem,
- nie obniżać przyczepności betonu do stali, nie utrudniać wykonania trwałego zabezpieczenia (np. poprzez zatykanie kanałów kablowych).

Prętów zbrojeniowych wystających z betonu nie należy czyścić przy pomocy środków mogących powodować korozję lub obniżyć jego właściwości ochronne w stosunku do stali.

Dopuszczenie do kontaktu agresywnego środowiska z wykonaną konstrukcją

W środowiskach ciekłych kontakt konstrukcji betonowych i żelbetowych z agresywnym środowiskiem o szybkości przepływu mniejszej niż 1 m/d można dopuścić po osiągnięciu przez beton 70% projektowanej wytrzymałości, a do kontaktu z ciekłym środowiskiem o szybkości przepływu większej niż 1 m/d - po osiągnięciu przez beton 90% projektowanej wytrzymałości.

W przypadku natychmiastowego kontaktu konstrukcji z agresywnym środowiskiem należy stosować dodatkowe rozwiązania pozwalające zwiększyć odporność korozyjną betonu (np. zwiększenie zawartości cementu, obniżenie w/c, stosowanie dodatków uszczelniających, zwiększenie wymiarów konstrukcji itp.

Konstrukcje chronione zabezpieczeniami powierzchniowymi

#### 29.2.1.7 Wymagania dotyczące przyjęcia materiałów do zabezpieczeń:

Wykonawca powinien zapewnić:

- Odpowiednio wyposażone pomieszczenia, w których będą przetrzymywane
- Materiały do czasu ich przyjęcia na budowę,
- Pomieszczenia, w których wykonawca robót zabezpieczających będzie dokonywał przyjmowania na budowę materiałów do zabezpieczeń,
- Pomieszczenia do magazynowania materiałów przyjętych na budowę.

W pomieszczeniach tych w zasadzie nie powinny być składowane inne wyroby.

Materiały do wykonywania zabezpieczeń powinny być dostarczone na budowę z następującymi dokumentami:

- normą lub aprobatą techniczną, lub certyfikatem, lub deklaracją, zgodności,
- informacją o okresie przydatności do stosowania,
- podstawowymi informacjami bhp i p.poż
- - farby, rozpuszczalniki, rozcieńczalniki, 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 posiadają karty charakterystyki substancji niebezpiecznej (art. 5.2). 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 - stan prawny na Styczeń 2004 r.). 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 póź. 1173 - stan prawny na styczeń 2004 r.)

Podczas przyjmowania na budowę materiałów do zabezpieczeń wykonawca robót zabezpieczających powinien sprawdzić:

- zgodność dostarczonych materiałów z dokumentacją projektową.
- kompletność i aktualność dokumentów dostarczonych na budowę z materiałami do zabezpieczeń,
- wygląd zewnętrzny, kolor, stan skąpienia, zapach, wymiary itp. właściwości
- losowo wybranej partii dostarczonego materiału z podanymi w dokumentach opisami tych właściwości przewidzianymi do sprawdzania podczas kontroli bieżącej lub innym!, o ile kontrola taka była przewidziana w projekcie.

Wynik sprawdzenia materiału powinien być odnotowany w dzienniku budowy.

Materiał, który został przyjęty w wyniku powyższego sprawdzenia, powinien być składowany zgodnie z warunkami jego przechowywania. Warunki przechowywania powinny być podane w projekcie lub w dostarczonych wraz z materiałem dokumentach.

#### 29.2.1.8 Przygotowanie obiektu do wykonania zabezpieczeń

Zabezpieczenia powierzchniowe należy wykonywać jedynie na odpowiednio do tego celu przygotowanym obiekcie.

Prawidłowe przygotowanie obiektu do wykonania robót zabezpieczających powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

Konstrukcje lub ich elementy przewidziane do wykonywania na nich zabezpieczeń nie mogą być uszkodzone w sposób odkrywający zbrojenie., a beton nie może być skażony agresywnymi substancjami.

Konstrukcje przeznaczone do użytkowania w warunkach parcia cieczy (zbiorniki, kolektor, itp.) powinny być szczelne. Szczelność powinna być sprawdzona zgodnie z PN-B-10702 I potwierdzona wpisem do dziennika budowy.

Obiekty lub elementy należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi oraz zapewnić temperaturę otoczenia i podłoży pod zabezpieczenia:

- w granicach 15-25 °C dla zabezpieczeń z materiałów opartych na tworzywach sztucznych,
- w granicach 5-25 °C dla zabezpieczeń z materiałów bitumicznych.

Wilgotność względna powietrza otaczającego zabezpieczany obiekt nie powinna przekraczać 80%.

Obiekt powinien odpowiadać wymaganiom bhp i p.poż

#### 29.2.1.9 Powłoki malarskie

Przygotowanie podłoża

Podłożami pod powłoki malarskie mogą być powierzchnie; betonowe, z tynków cementowych, tynków cementowo-wapiennych lub z tynków polimero - cementowych, (np. z tynku cementowo - akrylowego) lub innych tynków- posiadających aprobatę techniczną.

Do przygotowania podłoża pod powłoki malarskie można przystąpić po pozytywnym odbiorze zabezpieczanej konstrukcji lub jej fragmentu potwierdzającym:

- prawidłowość wykonania robót poprzedzających wykonanie zabezpieczeń przed korozją np. izolacji przeciwwilgociowych, przeciw wodnych, termicznych.
- zgodność z projektem użytych materiałów budowlanych (cementu, kruszywa itp.),
- zgodność z projektem usytuowania i wymiarów szczelin dylatacyjnych, otworów technologicznych, przebić i przejść przez przegrody, kanałów, osadzenia wpustów, usytuowania przerw technologicznych w betonowaniu itp.
- zgodność z projektem jakości i wytrzymałości betonu lub tynku.

Podłoża pod powłoki malarskie powinny mieć powierzchnie równe: bez nadlewek, kawern, pęknięć; niedopuszczalne jest odkrycie zbrojenia.

Gładkość powierzchni podłoża powinna odpowiadać gładkości betonu zatartego packą drewnianą na „ostro”.

Powierzchnie zbyt szorstkie lub zbyt porowate należy wyrównać szpachlówką odpowiednio dobraną w porozumieniu z projektantem zabezpieczenia malarskiego i po uzyskaniu zgody przedstawiciela inwestora.

Naroża lub załamania przeznaczonej do zabezpieczania powłokami malarskimi powierzchni powinny być wyokrąglone.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania powłoki malarskiej należy wykonać prace przygotowawcze, których kolejność jest następująca:

- 1) odtłuszczenie (w razie potrzeby) przy pomocy Odpowiedniego- podanego w projekcie rozpuszczalnika,



- 2) szczotkowanie szczotkami lub piaskowanie piaskownicami w celu usunięcia mleczka cementowego, luźno przylegających ziaren kruszywa lub grudek zaprawy,
- 3) odpylanie za pomocą szczotek z miękkim włosiem lub odkurzaczy, aby usunąć zalegający na powierzchni pył cementowy,
- 4) osuszanie (w razie potrzeby) polegające na poddaniu powierzchni działaniu strumienia gorącego, odtłuszczonego powietrza.

#### Odbiór podłoża

Odbiór podłoża powinien polegać na sprawdzeniu zgodności jego stanu z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym.

Odbiór podłoża powinien być wykonany bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania robót malarskich.

Przy odbiorze podłoża powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- opis techniczny i ewentualne rysunki zawarte w projekcie zabezpieczeń po wierzchniowych, z opisem wymagań, jakie powinna spełniać sama konstrukcja oraz podłoże pod projektowaną powłokę malarską.
- dzienniki budowy,
- rysunki i pisemne potwierdzenia wszelkich ewentualnych uzgodnionych i dokonanych zmian.
- wyniki badań betonu lub rynku,
- wynik badania szczelności (dla zbiorników),

Zakres czynności kontrolnych powinien obejmować:

- sprawdzenie przedłożonej dokumentacji,
- sprawdzenie wizualne wyglądu powierzchni podłoża pod względem wymaganej równości, szorstkości, występowania ubytków i porowatości, czystości i zawilgocenia, występowania rys,
- sprawdzenie wytrzymałości betonu podłoża metodami nieniszczącymi lub sprawdzenie przylegania warstwy Tynku do podłoża betonowego, murowego poprzez opukanie powierzchni tynku drewnianym młotkiem. Głuchy dźwięk wskazuje na słabe przyleganie warstwy tynku do podłoża. Takie podłoże nie może być przyjęte.

Wyniki kontroli podłoża powinny być opisane w dzienniku budowy.

#### Przygotowanie wyrobów malarskich do stosowania

Bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonania zaprojektowanej powłoki wyroby malarskie powinny posiadać temperaturę równą lub zbliżoną do temperatury zabezpieczanego podłoża,

Przygotowanie wyrobów malarskich do stosowania powinno być zgodne z instrukcjami (technologiami) stosowania danego wyrobu. Instrukcje te powinny być dołączone przez producenta do aprobaty technicznej.

Podstawowe czynności przygotowujące wyrób malarski do malowania:

- usunięcie kożucha, który utworzył się na powierzchni farby podczas jej magazynowania. Kożuch usuwa, się w całości z powierzchni wyrobu, odcinając go od ścianek pojemnika ostrym narzędziem (czynność wykonywana, gdy wytworzy się kożuch);
- wymieszanie wyrobu malarskiego zarówno jedno- jak i dwuskładnikowego powinno doprowadzić wyrób do ujednolodzenia (jednolity wygląd i kolor). Wskazane jest wykonywać tę czynność mechanicznie, przez co najmniej trzy minuty,
- rozcieńczenie wyrobu malarskiego odpowiednim rozcieńczalnikiem. Czynność ta powinna przygotować wyrób do prawidłowego stosowania, gdy na przykład uległ on zagęszczeniu w trakcie magazynowania.

### Warunki wykonania

Zabezpieczenie malarskie należy wykonywać jedynie na podłożu, którego prawidłowość przygotowania została potwierdzona zapisem w dzienniku budowy.

Zabezpieczenia malarskie mogą, być wykonywane przez nanoszenie wyrobu malarskiego pędzlem, wałkiem, natryskiem pneumatycznym (powietrznym) i natryskiem hydrodynamicznym (bezpowietrznym). Metoda nakładania wyrobu malarskiego zależy od jego rodzaju i przeznaczenia oraz od rodzaju i przeznaczenia zabezpieczanego obiektu.

Temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich, zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz obiektu powinna wynosić od +15 °C do + 25 °C, a względna wilgotność powietrza nie powinna przekraczać 80%.

Niedopuszczalne jest wykonywanie powłok na zewnątrz w czasie deszczu, mgły, mrozu oraz podczas występowania rosy na powierzchni betonu.

Przyrządy używane do wykonywania powłoki; pędzle- wałki i aparaty do natrysku powinny być bezwzględnie czyste. Do mycia i płukania przyrządów należy używać rozpuszczalników podanych w technologii lub instrukcji stosowania danego wyrobu malarskiego, dostarczonej przez producenta.

### Odbiór końcowy

Podczas odbioru powłoki powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- opis techniczny i ewentualne rysunki zawarte w projekcie zabezpieczenia malarskiego.
- dzienniki budowy,
- rysunki i pisemne potwierdzenia wszelkich ewentualnych uzgodnionych i dokonanych zmian,
- należy sprawdzić w dzienniku budowy zapisy dotyczące:
  - odbioru robót zanikających,
  - odbioru przygotowania podłoża,
  - ewentualne zapisy dotyczące odbiorów poszczególnych warstw zabezpieczenia malarskiego, o ile takie są przewidziane w technologii lub wymaganiach.

Zakres czynności kontrolnych powinien obejmować:

- sprawdzenie przedłożonej dokumentacji.
- wizualne sprawdzenie wyglądu zewnętrznego powłoki, powłoka nie powinna wykazywać widocznych wad (smugi, zacieki, zmarszczenia, przebarwienia itp.); dopuszczalna jest chropowatość powłoki odpowiadająca fakturze podłoża; powłoka powinna posiadać kolor i połysk zgodny z dokumentacją;
- wizualne sprawdzenie ciągłości powłoki; powłoka powinna w sposób ciągły pokrywać całą zabezpieczoną powierzchnię,
- sprawdzenie wyschnięcia lub utwardzenia powłoki przez dotyk palcem i nacisk metalowym nieostrym przedmiotem; pod dotykiem, palca powłoka nie powinna się lepić, a pod naciskiem metalowego przedmiotu nie powinny zostawać trwałe wgnioty.

Wynik odbioru należy wpisać do dziennika budowy,

#### 29.2.1.10 Powłoki bitumiczne

Przygotowanie podłoża

Podłożami pod powłoki bitumiczne mogą być powierzchnie betonowe lub z zaprawy cementowej.

Do przygotowania podłoża pod powłoki bitumiczne można przystąpić po pozytywnym odbiorze zabezpieczanego obiektu potwierdzającym:

- prawidłowość wykonania robót poprzedzających wykonanie powłok, np. izolacji przeciwwodnych, termicznych;
- zgodność z projektem użytych materiałów budowlanych (cementu, kruszywa itp.).
- zgodność z projektem usytuowania i wymiarów szczelin dylatacyjnych, otworów technologicznych, przebieg przez przegrody, kanałów<sup>^</sup> usytuowania przerw technologicznych w betonowaniu itp.,
- zgodność z projektem jakości i wytrzymałości betonu lub zaprawy,

Powierzchnia podłoża pod powłoki bitumiczne nie powinna być nadmiernie gładka, mieć nadlewki, pęknięć i kawern. Niedopuszczalne jest odkrycie zbrojenia. Gładkość powierzchni podłoża powinna odpowiadać gładkości betonu zatartego packą drewnianą „na ostro”, Naroża i załamania powierzchni podłoża powinny być wyokrąglone.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania powłoki bitumicznej należy wykonać prace przygotowawcze, których kolejność jest następująca:

- 1) odtłuszczenie (w razie potrzeby) przy pomocy podanego w projekcie rozpuszczalnika,
- 2) szczotkowanie szczotkami lub piaskowanie piaskownicami w celu usunięcia mleczka cementowego lub luźno przylegających grudek zaprawy,
- 3) odpylanie za pomocą szczotek z miękkim włosiem lub odkurzaczy, aby usunąć zalegający na powierzchni pył cementowy,
- 4) osuszanie (w razie potrzeby), polegające na poddaniu powierzchni działaniu strumienia gorącego, odtłuszczonego powietrza.

Odbiór podłoża

Odbiór podłoża powinien być wykonany bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania powłok bitumicznych.

Przy odbiorze podłoża powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- opis techniczny z ewentualnymi rysunkami,
- dzienniki budowy,
- rysunki i pisemne potwierdzenia wszelkich ewentualnych, uzgodnionych i dokonanych zmian,
- wyniki badań betonu lub zaprawy,
- wynik badania szczelność (dla zbiorników).

Zakres czynności kontrolnych obejmuje:

- sprawdzenie przedłożonej dokumentacji,
- wizualne sprawdzenie wyglądu powierzchni podłoża pod względem wymaganej czystości, szorstkości i suchości,
- sprawdzenia wytrzymałości betonu podłoża metodami nieniszczącymi lub sprawdzenie przylegania warstwy zaprawy do betonu przez opukiwanie powierzchni drewnianym młotkiem. Głuchy dźwięk wskazuje na słabe przyleganie warstwy zaprawy do betonu, podłoże takie nie może być odebrane.

Wyniki kontroli należy zapisać w dzienniku budowy.

Przygotowanie wyrobów bitumicznych do stosowania

Wyroby bitumiczne płynne - roztwory do gruntowania, lepiki stosowane na zimno i emulsje - bezpośrednio przed przystąpieniem do nakładania powinny posiadać temperaturę równą lub zbliżoną do temperatury zabezpieczanego podłoża.

Przygotowanie wyrobów bitumicznych do stosowania powinno odbywać się zgodnie z instrukcjami lub technologiami ich stosowania dołączonymi przez producenta do aprobaty technicznej lub do świadectwa jakości wyrobu. Szczególnej staranności wymagają czynności związane z doprowadzeniem do stanu płynności asfaltów i lepików stosowanych na gorąco.

Należy dokładnie przestrzegać reżimów temperaturowych przy przygotowywaniu wyrobów bitumicznych stosowanych na gorąco. Zachowanie wymaganych warunków topienia tych wyrobów pozwala na uzyskanie z nich prawidłowej powłoki.

Podstawowe czynności przygotowujące płynne wyroby bitumiczne do stosowania są następujące:

- wymieszanie powinno doprowadzić wyrób do ujednorodnienia (jednolity wygląd i kolor),
- rozcieńczenie wyrobu odpowiednim rozcieńczalnikiem i powinno przygotować wyrób do prawidłowego stosowania (gdy uległ on zagęszczeniu w trakcie magazynowania lub wymaga rozcieńczenia do gruntowania).

Warunki wykonania

Powłoki bitumiczne należy wykonywać jedynie na podłożu, którego prawidłowość przygotowania została potwierdzona zapisem w dzienniku budowy.

Powłoki bitumiczne mogą być наносzone na podłożu na gorąco lub na zimno.

Metoda nakładania wyrobu bitumicznego zależy od jego rodzaju.

Temperatura powietrza podczas prowadzenia prac zabezpieczających, zarówno wewnątrz jak i na zewnątrz obiektu powinna wynosić od +5 °C do +25 °C.

Niedopuszczalne jest wykonywanie powłok na zewnątrz obiektu w czasie deszczu, mgły, mrozu oraz podczas występowania rosy.

### Odbiór końcowy

Odbiór powłoki bitumicznej powinien nastąpić po określonym w projekcie technicznym czasie od wykonania powłoki.

Odbiór powłoki polega na sprawdzeniu jej stanu z wymaganiami zawartymi w projekcie.

Przy odbiorze powłoki powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- opis techniczny i ewentualne rysunki zawarte w projekcie,
- dzienniki budowy,
- rysunki i pisemne potwierdzenia wszelkich ewentualnych uzgodnionych i dokonanych zmian,
- zapisy w dzienniku budowy dotyczące odbioru podłoża.

### Zakres czynności kontrolnych obejmuje

- sprawdzenie kompletności przedłożonej dokumentacji,
- sprawdzenie wizualne powłoki; powłoka powinna być równa, gładka bez zacieków. o równomiernej barwie, oraz powinna w sposób ciągły pokrywać całą zabezpieczoną powierzchnię,
- sprawdzenie wyschnięcia; pod dotykiem paka powłoka nie może się lepić pod naciskiem metalowego przedmiotu o wyokrąglonych facjach nie powinny zostawać trwale wgnioty.

### 29.2.1.11 Powłoki grubowarstwowe niezbrojone i zbrojone

#### Przygotowanie podłoża

Rozróżnia się następujące rodzaje podłoży, na których mogą być wykonywane powłoki grubowarstwowe zbrojone i niezbrojone:

- podłoża z betonu konstrukcyjnego,
- podkłady betonowe pod posadzki.

Podłoża betonowe powinny być nieuszkodzona równe, bez kawern i nadlewów. Wszelkie załamania powierzchni powinny być wyokrąglone łukiem o promieniu 3 do 5 cm.

Podłoża betonowe powinny spełniać wymagania podane w projekcie, zgodnie z właściwościami i warunkami stosowania projektowanego zabezpieczenia grubowarstwowego, które dotyczą:

- klasy betonu,
- wilgotności betonu,
- odczynu powierzchniowej warstwy betonu (pH),
- szorstkości powierzchni,
- czystość powierzchni,
- ochrony powierzchni przed korodującym działaniem i aktywnych chemicznie składników zabezpieczenia,

W podłożach powinny być osadzone, wykształcone oraz wykonane wszelkie zaprojektowane elementy, szczegóły i przejścia (cokoły, dylatacje. Odwadniacze, kanaliki, króćce, otwory dla instalacji wodnej, uziemiającej itp.). Bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania powłoki grubowarstwowej należy wykonać prace przygotowawcze, których kolejność jest następująca:

- 1) odtłuszczanie (w razie potrzeby) przy pomocy podanego w projekcie rozpuszczalnika,
- 2) szczotkowanie lub piaskowanie szczotkami lub piaskownicami w celu usunięcia mleczka cementowego, słabo związanych drobin lub ziaren kruszywa,
- 3) odpylanie za pomocą szczotek z miękkim włosiem lub odkurzaczy, aby usunąć zalegający na powierzchni pył,
- 4) osuszanie (w razie potrzeby) polegające na poddaniu powierzchni podłoża działaniu strumienia gorącego, odtłuszczonego powietrza.

### Odbiór podłoża

Odbiór podłoża powinien polegać na sprawdzeniu zgodności jego wykonania wymaganiami podanymi w projekcie technicznym.

Odbiór podłoża powinien być wykonany bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania powłok grubowarstwowych.

Przy odbiorze powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- opis techniczny i rysunki zawarte w projekcie zabezpieczenia powierzchniowego
- dzienniki budowlany
- rysunki i pisemne potwierdzenia wszelkich ewentualnych uzgodnionych zmian
- wyniki badań betonu,
- wyniki badań szczelności (dla zbiorników).

Zakres czynności kontrolnych obejmuje:

- sprawdzenie przedłożonej dokumentacji,
- sprawdzenie wizualne wyglądu powierzchni podłoża pod względem wymaganych w projekcie właściwości, np. równości, czystości, zawilgocenia,
- sprawdzenie jakości i kompletności wykonania szczegółów: i elementów w podłożu, np. kanałów- dylatacji przebić,
- sprawdzenie wytrzymałości betonu podłoża metodami nieniszczącymi,
- sprawdzenie innych wskazanych w projekcie Technicznym właściwości np- wilgotności czystości, szorstkości, metodami nieniszczącymi.

Wyniki kontroli podłoża powinny być opisane w dzienniku budowy

Przygotowanie materiałów do wykonywania powłok grubowarstwowych

Wyroby do wykonywania powłok grubowarstwowych obejmują: żywice z tworzyw sztucznych, kompozycje żywiczne, kompozyty mineralno-żywiczne, kompozyty bitumiczno-żywiczne, kompozycje polimerowo-cementowe. Wyroby te mogą być dodatkowo wypełnione wypełniaczami organicznymi lub nieorganicznymi, albo zbrojone włóknami mineralnymi, z tworzyw sztucznych lub włóknami tekstylnymi. Wyroby do wykonywania powłok grubowarstwowych bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonania zaprojektowanej powłoki powinny posiadać temperaturę równą lub zbliżoną do temperatury zabezpieczanego podłoża,

Przygotowanie wyrobów do stosowania powinno być zgodne z instrukcjami lub technologiami stosowania danego wyrobu opisanymi w projekcie technicznym.

Podstawowa czynności przygotowujące ciekłe wyroby żywiczne do stosowania:

- wymieszanie wyrobu, zarówno jedno- jak i dwuskładnikowego, ma na celu doprowadzić wyrób do ujednolodnienia (jednolity wygląd i kolor). Mieszanie wskazane jest wykonać mechanicznie, przez co najmniej 3 minuty;
- rozcieńczenie wyrobu odpowiednim podanym w projekcie rozpuszczalnikiem powinno przygotować wyrób do stosowania, gdy uległ on zagęszczeniu w trakcie magazynowania lub wymaga tego technologia stosowania.

Przygotowywanie kompozycji z żywic sztucznych powinno odbywać się w miejscu suchym, przewiewnym zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi w powietrzu o temperaturze nie niższej niż 15 °C i nie wyższej niż 25 °C oraz wilgotności względnej nie przekraczającej 80%.

Warunki wykonania i pielęgnacji

Powłoki grubowarstwowe mogą być wykonywane jedynie na podłożach, które zostały pozytywnie odebrane. Powłoki grubowarstwowe mogą być wykonywane przez nanoszenie wyrobu pędzlem, wałkiem, szpachlą, natryskiem powietrznym lub bezpowietrznym. Metoda nakładania wyrobu zależy od jego rodzaju przeznaczenia oraz od rodzaju i przeznaczenia zabezpieczanego obiektu i powinna być podana, w projekcie. W powłokach grubowarstwowych zbrojonych warstwy tkaniny lub maty itp. powinny być dokładnie przesyczone żywicą lub kompozycją żywiczną. O ile projekt nie stanowi inaczej, zakładki tkaniny lub maty powinny być nie mniejsze niż 5 cm. Przyrządy używane do wykonywania powłoki powinny być bezwzględnie czyste. Do mycia i płukania przyrządów należy używać rozpuszczalników podanych w instrukcji stosowania danego wyrobu, dostarczonej wykonawcy przez producenta. Temperatura powietrza podczas wykonywania powłok powinna zawierać się w przedziale od 15 °C do 25 °C, wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 80%. Niedopuszczalne jest wykonywanie powłok na zewnątrz obiektu w czasie deszczu, mgły, mrozu oraz podczas występowania rosy. Po wykonaniu zabezpieczenia grubowarstwowego należy zapewnić podane w projekcie warunki pielęgnacji i dojrzewania powłoki. Czas pielęgnacji powłoki, po którym uzyska ona optymalne parametry techniczne, powinien być zgodny z projektem.

Zabezpieczenia grubowarstwowe składające się z kilku warstw należy kontrolować w trakcie ich wykonywania, poddając ocenie jakość wykonania każdej warstwy- powinny być odbierane warstwy gruntujące, warstwy pośrednie i warstwy wierzchnie. Sprawdzana jest zgodność wykonania warstw z wymaganiami projektu.

Przy odbiorze międzyoperacyjnym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- opis techniczny i rysunki zawarte w projekcie,
- dzienniki budowy,
- zapisy (z dziennika budowy) dotyczące odbioru poprzedniej warstwy, w przypadku warstwy gruntującej zapisy dotyczące odbioru podłoża,
- rysunki i pisemne potwierdzenia wszelkich ewentualnych uzgodnionych i dokonanych zmian.

Wyniki odbioru każdej warstwy zabezpieczenia grubowarstwowego należy opisać w dzienniku budowy.

#### Odbiór końcowy

Odbiór końcowy zabezpieczenia powinien nastąpić po określonym w projekcie czasie od momentu wykonania ostatniej, wierzchniej jego warstwy.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności wykonania zabezpieczania z wymaganiami projektu,

Przy odbiorze powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- opis techniczny i rysunki zawarte w projekcie,
- dzienniki budowy,
- zapisy dotyczące odbioru podłoża,
- zapisy dotyczące międzyoperacyjnych odbiorów zabezpieczenia,
- rysunki i pisemne potwierdzenia wszelkich ewentualnych uzgodnionych i dokonanych zmian.

Zakres podstawowych czynności kontrolnych obejmuje:

- sprawdzenie przedłożonej dokumentacji,
- sprawdzenie wizualne wyglądu zewnętrznego powłok -wygląd jej powinien być zgodny z opisem w projekcie,
- sprawdzenie wizualne ciągłości powłok - powinna ona w sposób ciągły pokrywać całą zabezpieczaną powierzchnię,
- sprawdzenie utwardzenia lub wyschnięcia powłoki przez dotyk palcem i nacisk metalowym przedmiotem o wyokrągłonych kształtach -pod dotykiem palca powłoka nie powinna się lepić, a pod naciskiem metalowo przedmiotu nie powinny pozostawać trwale wgnioty.

Wynik odbioru końcowego powinien być opisane w dzienniku budowy

#### 29.2.1.12 Wykleiny z materiałów rolowych

##### Przygotowanie podłoża

Podłożami pod wykleiny z materiałów rolowych głównie folii i tworzyw sztucznych, są beton konstrukcyjny lub warstwa wyrównawcza z zaprawy cementowej.



Do przygotowania podłoża pod wykleiny z folii z tworzyw sztucznych można przystąpić po pozytywnym odbiorze zabezpieczanego obiektu potwierdzającym:

- prawidłowość wykonania robót zanikających,
- zgodność z projektem użytych materiałów budowlanych,
- zgodność z projektem jakości i wytrzymałości betonu lub powierzchnię podłoża powinien stanowić gładka -zatarty beton lub zaprawa wyrównawcza. Niedopuszczalne są występy lub zagłębienia o ostrych krawędziach oraz odkrycie zbrojenia.

Naroża i załamania powierzchni powinny być wyokrąglone promieniem nie mniejszym niż 3 cm,

Bezpośrednio przed przystąpieniem do wykonywania wykleiny z folii tworzywa sztucznego należy - o ile są nakazane w projekcie technicznym - przeprowadzić prace przygotowawcze w następującej kolejności:

- odtłuszczanie,
- odpylanie,
- osuszanie.

Przygotowanie materiałów do wykonywania wyklein

Materiały służące do wykonywania wyklein obejmują folie z tworzyw sztucznych, kleje do przyklejania folii do podłoża cementowego oraz preparaty do łączenia i uszczelniania zakładów folii w wykleinie.

Rolki folii, kleje i preparaty uszczelniające bezpośrednio przed ich użyciem do wykonania wykleiny powinny posiadać temperaturę równą lub zbliżoną do temperatury zabezpieczanego podłoża.

Przygotowanie konkretnych materiałów do stosowania powinno odbywać się zgodnie z instrukcjami lub technologiami ich stosowania dołączonymi przez producenta do aprobaty technicznej lub do świadectwa jakości materiału.

Podstawowe czynności związane z przygotowaniem materiałów wykleinowych do stosowania obejmują:

- rozwinięcie folii, dopasowanie jej do podłoża całości zaprojektowanego zabezpieczenia, przycięcie jej na odpowiednie arkusze, oczyszczenie arkuszy z kurzu, ewentualne nawinięcie arkuszy na rolki, np. z tektury,
- wymieszanie płynnych klejów i materiałów uszczelniających powinno doprowadzić je do ujednolodzenia (jednolity wygląd i kolory)
- rozcieńczenie płynnych materiałów, podanym w projekcie lub instrukcji rozcieńczalnikiem, powinno przygotować materiały do prawidłowego stosowania, o ile uległy one zagęszczeniu w trakcie magazynowania.

Warunki wykonania i pielęgnacji

Wykleiny z folii i tworzyw sztucznych mogą być wykonywane jedynie na podłożach, które zostały pozytywnie odebrane. Wykonywanie wyklein z folii z tworzyw sztucznych może polegać na przyklejaniu do podłoża cementowego całych arkuszy folii lub poprzez miejscowe mocowanie klejem arkuszy folii do podłoża. Arkusze folii należy tak układać i uszczelniać, aby uzyskane wykleiny z folii z tworzyw sztucznych tworzyły ciągłą, i szczelną izolację podłoża, na którym są wykonywane.

Podstawowym sposobem łączenia arkuszy folii jest łączenie ich na zakład o szerokości około 5 cm, a następnie uszczelnianie ich brzegów preparatem uszczelniającym.

Przyrządy używane do wykonywania wykleiny: packi, pędzle naczynia powinny być bezwzględnie czyste. Do mycia i płukania przyrządów należy używać rozpuszczalników podanych w instrukcji stosowania danego materiału, dostarczonej wykonawcy przez producenta.

Temperatura powietrza podczas wykonywania wyklein z folii z tworzyw sztucznych, o ile projekt nie stanowi inaczej, powinna zawierać się w przedziale od 15°C do 25°C, wilgotność powietrza nie powinna przekraczać 80%. Niedopuszczalne jest wykonywanie wyklein na zewnątrz obiektu w czasie deszczu, mgły, mrozu oraz występowania rosy.

Po wykonaniu wykleiny należy zapewnić podane w projekcie warunki pielęgnacji i dojrzewania uszczelnień.

#### Odbiór końcowy

Odbiór końcowy wykleiny powinien nastąpić nie wcześniej niż po określonym w projekcie czasie od jej wykonania.

Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności wykonania wykleiny z wymaganiami projektu.

Przy odbiorze pow. inny być przedłożone następujące dokumenty

- opis techniczny wykleiny i rysunki zawarte w projekcie,
- dzienniki budowy
- dokumentacja stwierdzająca prawidłowość przygotowania podłoża,
- rysunki i pisemne potwierdzenia wszelkich ewentualnych uzgodnionych i dokonanych zmian.

Zakres podstawowych czynności kontrolnych obejmuje:

- sprawdzenie przedłożonej dokumentacji,
- sprawdzenie wizualne wyglądu wykleiny - powinna ona w sposób ciągły pokrywać całą zabezpieczoną powierzchnię,

- sprawdzenie wizualne dokładności sklejenia i uszczelnienia zakładów folii oraz dokładności uszczelnienia folii - w miejscach instalacyjnych i technologicznych przebieć wykleiny - zakłady powinny być zmonolizowane, brzegi zakładów i przebiecia instalacyjne dokładnie pokryte klejami lub preparatami uszczelniającymi, Pod dotykiem palca uszczelnienia nie powinny się lepić, a pod naciskiem metalowego przedmiotu w uszczelnieniach nie powinny pozostawać trwałe wgnięcia.

Wynik odbioru powinien być opisany w dzienniku budowy.