

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

## ST- 02.03 Roboty murarskie

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

**Grupa robót**

- 45200000-9 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

**Klasa robót**

- 45260000-7 - Wykonywanie pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

**Kategoria robót:**

- 45262520-2 - Roboty murarskie

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1. Nazwa zamówienia .....	3
1.2. Zakres stosowania .....	3
1.3. Zakres robót .....	3
1.4. Określenia podstawowe .....	3
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>4</b>
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów .....	4
2.2. Elementy murowe .....	5
2.3. Zaprawy budowlane .....	5
2.3.1. Woda .....	6
2.3.2. Piasek .....	6
2.3.3. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne .....	6
2.4. Cegła kratówka klasy 15 .....	7
2.5. Bloczki betonowe klasy 15 .....	8
2.6. Pustak ceramiczny typu Porotherm P+W .....	8
2.7. Bloczki silikatowe .....	8
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>9</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>9</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>9</b>
5.1. Warunki ogólne wykonania robót .....	9
5.2. Ściany murowane z elementów ceramicznych .....	10
5.2.1. Mury z cegły ceramicznej pełnej .....	10
5.2.2. Dylatacje .....	10
5.2.3. Mury z pustaków ceramicznych .....	11
5.2.4. Mury z bloczków betonowych i silikatowych .....	12
5.3. Ściany warstwowe .....	13
5.4. Nadproża .....	14
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>14</b>
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>16</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>16</b>
<b>9. ROZLICZENIE ROBÓT .....</b>	<b>16</b>
<b>10. DOKUMENTY ODNIESIENIA .....</b>	<b>17</b>

## 1. WSTĘP

### 1.1. Nazwa zamówienia

Nazwa zamówienia brzmi:

**„Wykonanie robót remontowo-budowlanych w obiektach spółki „Wodociągi Słupsk” Sp. z o.o.”**

### 1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja niniejsza jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3. w ramach realizacji zamówienia podanego w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu ścian wewnętrznych i zewnętrznych w budynkach i innych konstrukcjach murowanych. Roboty takie obejmują:

- roboty przygotowawcze:
  - o prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu.
  - o prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z projektem.
  - o zabezpieczenie lub usunięcie istniejących urządzeń technicznych uzbrojenia terenu oraz roślinności i ewentualnych składowisk odpadów, rumowisk.
  - o zabezpieczenie obiektów chronionych prawem.
  - o przejęcie i odprowadzenie z terenu robót wód opadowych i gruntowych.
  - o wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.
  - o oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym.
  - o dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- roboty zasadnicze:
  - o roboty murowe,
  - o montaż nadproży,
- roboty końcowe, konieczne do uzyskania Świadectwa Przejęcia Robót w tym przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

### 1.4. Określenia podstawowe

Najczęściej używane w ST określenia podstawowe podano w ST-00.01 pkt 1.4.

Ponadto:

**Roboty budowlane** - wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem murów z cegły,

bloczków betonowych, bloczków gazobetonowych zgodnie z ustaleniami w dokumentacji projektowej.

**Element murowy** - drobno lub średniowymiarowy wyrób budowlany przeznaczony do ręcznego wznoszenia konstrukcji murowych.

**Zaprawa murarska** - zaprawa budowlana przeznaczona do stosowania w konstrukcjach budowlanych do spajania elementów murowych.

**Wyroby pomocnicze** - różnego rodzaju wyroby metalowe lub z tworzyw sztucznych stosowane w konstrukcjach murowych jako elementy uzupełniające, np. kotwy, łączniki, wsporniki, nadproża, wzmocnienia spoin.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00.01. Zastosowane materiały powinny odpowiadać specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Zamawiającego.

Do robót murowych należy użyć materiały dopuszczone do powszechnego stosowania. Dopuszczonego powszechnego stosowania są wyroby:

- dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności,
- umieszczone w wykazie wyrobów niemających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych,
- wytwarzane i stosowane wg tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej,
- oznaczone symbolem CE,
- znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenia dla zdrowia i bezpieczeństwa ludzi.

Materiały do robót murarskich należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Do podstawowych materiałów należą:

- Elementy murowe:
  - Cegła kratówka 15 MPa
  - Pustak ceramiczny
  - Bloczki betonowe fundamentowe
- Zaprawy budowlane:
  - cementowo-wapienna
  - cementowa
- nadproża prefabrykowane

➤ wyroby pomocnicze

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą odpowiadały wymaganiom norm:

- dla cegieł budowlanych - PN-B-12050
- cegła ceramiczna kratowa kl. 15 wg PN-97/B-12011,
- cegła klinkierowa pełna kl. 35 wg PN-96/B-12008;
- cegła klinkierowa kl.35 o nasiąkliwości poniżej 6% wg PN-96/B-12008 (ścianki licowe),
- zaprawy murarskie cementowo - wapienne- PN-65/B-1450
- zaprawy murarskie cementowe – PN-65/B-14504
- bloczki betonowe C12/15,
- kotwy z drutu Ø 4 ze stali minimum 1.4301 do mocowania ścianek osłonowych (licowych).

## 2.2. Elementy murowe

Przydatność elementów murowych ocenia się pod względem:

- cech zewnętrznych - kształt, wymiary, tolerancje wymiarowe, wady i uszkodzenia,
- cech fizycznych - masa, gęstość objętościowa elementu, nasiąkliwość, mrozoodporność, izolacyjność cieplna, wytrzymałość na ściskanie lub zginanie.

Cechy zewnętrzne należy sprawdzić na placu budowy, natomiast cechy fizyczne można sprawdzić w laboratorium badawczym.

Zalecane w normach Unii Europejskiej dopuszczalne odchyłki wymiarowe elementów murowych nie powinny przekraczać:

- dla elementów zwykłych -  $\pm 0,40 \times (\text{badany wymiar})^{0,5}$  [mm] lecz nie więcej niż  $\pm 3$  mm.
- dla elementów licowych -  $\pm 0,25 \times (\text{badany wymiar})^{0,5}$  [mm] lecz nie więcej niż  $\pm 2$  mm,
- dla elementów łączonych na cienkie spoiny - wysokość i płaskość powierzchni  $\pm 1,0$  mm, pozostałe wymiary  $\pm 2,0$  mm,
- dla elementów układanych na sucho - wymagania jak przy elementach licowych lub łączonych na cienkie spoiny,
- we wszystkich przypadkach nie więcej niż  $\pm 10$  mm.

## 2.3. Zaprawy budowlane

Do produkcji suchej mieszanki zaprawy stosować można jedynie wyroby dopuszczone do stosowania oraz do obrotu towarowego. Podstawowe wyroby do produkcji zaprawy powinny spełniać wymagania poszczególnych norm:

- cement - wg PN-EN 197-1:2002
- beton zwykły - mieszanina kruszywa, cementu, wody wg PN-EN 206-1:2003

- wapno budowlane - PN-EN 459-1:2003
- piasek do zapraw budowlanych - PN-EN 13139:2003
- woda do betonów i zapraw - PN-EN 1008:2004

### 2.3.1. Woda

Do przygotowania zapraw i skrapiania podłoża stosować można wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania 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.

### 2.3.2. Piasek

Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13139:2003 "Kruszywa do zaprawy a w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych,
- mieć frakcje różnych wymiarów. a mianowicie: piasek drobnoziarnisty 0.25 - 0.5 mm, piasek średnioziarnisty 0,5-1.0 mm, piasek gruboziarnisty 1.0-2.0 mm.

### 2.3.3. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne

Cechy fizyczne zaprawy powinny odpowiadać normie PN-90/B-04501 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Tabela 1 - Specyfikacja zapraw cementowo-wapiennych wg PN-90/B-14501

Marka cementu	Proporcje objętościowe cement: wapno: piasek				
	M0,6	M1	M2	M4	M7
25	1:2:12	1:2:9 do 1:2:12	1:0,5:4,5 do 1:1:6	-	-
35	-	-	-	1:1:6	1:0,5:4,5

Tabela 2. Właściwości fizyczne zapraw cementowo-wapiennych

Cecha	Właściwości zapraw w zależności od marki (wytrzymałości na ściskanie)				
	M 0,6	M1	M2	M4	M7
Wytrzymałość na zginanie nie mniejsza niż, MPa	0,3	0,4	0,8	1,5	2
Nasiąkliwość nie większa niż, %	15	15	14	14	12
Mrozoodporność - ubytek masy po 25 cyklach nie większy niż, %	25	20	15	10	5
Mrozoodporność - spadek wytrzymałości po 25 cyklach nie większy niż, %	75	70	55	50	45
Skurcz po 28 dniach nie większy niż, mm/m	0,45	0,45	0,50	0,60	0,70
Czas zachowania właściwości roboczych, h	5				

Tabela 3. Orientacyjna ilość składników na 1 m<sup>3</sup> zaprawy (konsystencja plastyczna)

Proporcje cement :wapno : piasek	cement kg	ciasto wapienne, m <sup>3</sup>	wapno hydratyzowane, kg	piasek m <sup>3</sup>	woda, dm <sup>3</sup>
Zaprawa z ciastem wapiennym					
1:0,3:4	300	0,075		1,00	200
1:0,5:4,5	265	0,110		0,99	200
1:1:6	190	0,158		0,95	200
1:1:7	170	0,142		0,99	200
1:1:9	138	0,115		1,04	213
1:2:10	115	0,112		0,96	192
Zaprawa z wapnem hydratyzowanym					
1:0,3:4	300		50	1,00	270
1:0,5:4,5	265		74	0,99	280
1:1:6	190		106	0,95	310
1:1:7	170		96	0,99	300
1:1:9	138		78	1,04	300
1:2:10	115		129	0,96	320

## 2.4. Cegła kratówka klasy 15

Warunki normowe materiału określa PN-B-12069:1999.

- Kształt i wymiary wg PN-70/B-12016
- Cegła kratówka powinna mieć kształt prostopadłościanu o wymiarach 250x120x65 z otworami przelotowymi w kształcie rombu.

- Całkowita powierzchnia otworów powinna wynosić co najmniej 30 % powierzchni podstawy. Powierzchnia jednego nie może przekraczać 3 cm<sup>2</sup>.
- Powierzchnie boczne powinny być rowkowane równolegle do osi otworów.
- Kratówka połówkowa – kratówka której objętość wynosi nie mniej niż 50% całej kratówki
- Cechowanie – kratówka powinna być cechowana w sposób trwały znakiem wytwórni.

## 2.5. Bloczki betonowe klasy 15

Warunki normowe materiału określa PN – B – 19306:1999.

- Wytrzymałość na ściskanie 15,0 Mpa
- Gęstość pozorna  $\leq 1,4 \text{ kg/dm}^3$
- Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania do  $-15^{\circ} \text{C}$  i odmrażania – brak uszkodzeń po badaniu.
- Dopuszczalne odchyłki wymiarowe wg PN-B-12069:1999.

## 2.6. Pustak ceramiczny typu Porotherm P+W

- Zastosowanie - ściana zewnętrzna jednowarstwowa, bez docieplenia. Grubość ściany 38 cm.
- Dane techniczne
  - wymiary - 380x248x238 mm
  - masa ok. 16 kg/szt.
  - zużycie 16 szt./m<sup>2</sup>
  - zużycie zaprawy 25 l/m<sup>2</sup>
  - klasa wytrzymałości 10 MPa
  - współczynnik przenikania ciepła  $U=0,35 \text{ W/m}^2\text{K}^{**}$ , \*\*zaprawa termoizolacyjna

## 2.7. Bloczki silikatowe

- Zastosowanie - ściana działowa. Grubość ściany 18 cm.
- Cechy zewnętrzne: wymiary, kształt i budowa zgodne z PN-EN 772-16:2011, PN-EN 771-2:2011)
- Dane techniczne
  - klasa gęstości brutto w stanie suchym 1,4 (zgodnie z PN-EN 771-2, PN-EN 772-13)
  - znormalizowana wytrzymałość na ściskanie: 15 N/mm<sup>2</sup>
  - współczynnik przewodzenia ciepła 0,46 W/mK
  - reakcja na ogień: Euroklasa A1
  - nasiąkliwość: < 16% (wg PN-EN 772-21:2011)
  - mrozoodporność: F2 wyrób mrozoodporny (wg PN-EN 772-18:2011 po 50 cyklach)



### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji ST-00.01 pkt. 3.

Do wykonania murarskich należy stosować sprzęt odpowiedni do tego rodzaju robót.

Do wykonania robót murarskich należy użyć następującego sprzętu:

- betoniarka do produkcji zapraw różnych klas o konsystencji od półciekłej do gęsto plastycznej,
- wyciąg budowlany towarowy.

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.01 pkt. 4.

Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót murarskich należy użyć następujących środków transportu:

- samochód wywrotka,
- samochód dostawczy.

Wyroby powinny być przewożone na paletach. Palety należy układać ściśle jedna obok drugiej. Palety powinny być tak ustawiane aby możliwy był wyładunek obustronny. Wysokość ładunku nie może przekraczać wysokości burt pojazdu.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Warunki ogólne wykonania robót

Zastosowanie mają ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podane w ST-00.01.

Przed rozpoczęciem robót murowych należy :

- sprawdzić jakość elementów ściennych, zapraw i innych pomocniczych materiałów,
- odebrać roboty ziemne i fundamentowe,
- sprawdzić wymiary oraz kąty skrzyżowań ścian fundamentowych,
- Przy murowaniu ścian, ścianek działowych i pozostałych elementów należy przestrzegać zasad podanych w normach:
  - PN - 68/B-10020 Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze
  - PN - 69/B-10023 - dotyczy robót murowych wykonywanych przy wznoszeniu konstrukcji zespolonych ceglano-żelbetowych
  - PN - 68/B-10024 Mury z drobnowymiarowych elementów z betonu komórkowego. Wymagania i badania przy odbiorze
- Elementy murowe, zaprawy budowlane i elementy uzupełniające powinny być przed wbudowaniem ocenione wzrokowo przez murarza. Wyroby o złej jakości należy

zamienić na inne,

- Przed wbudowaniem elementy ceramiczne nawilżyć wodą.

## **5.2. Ściany murowane z elementów ceramicznych**

Należy przestrzegać następujących zasad:

- mury wykonywać warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin z zachowaniem zgodności z rysunkiem co do odsadzek, otworów, szczelin wentylacyjnych itp.,
- w pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne i słupy,
- mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości; różnica poziomów poszczególnych części murów z cegły nie powinna przekraczać 4,0 m,
- w przypadku konieczności zastosowania większej różnicy w poziomach wznoszonych murów niż 4 m, należy zastosować przerwy dylatacyjne,
- przy murowaniu cegłą suchą, cegły należy polewać lub moczyć wodą,
- wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów,
- konstrukcje murowe grubości mniejszej niż 1 cegła muszą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C,
- wykonywanie konstrukcji murowych grubości 1 cegła i grubszych dopuszcza się w temperaturze poniżej 0°C pod warunkiem stosowania środków umożliwiających wiązanie i twardnienie zaprawy,
- w zwykłych murach ceglanych jeśli nie ma szczególnych wymagań należy przyjmować spoiny poziome gr. 12mm ( max 17mm, min.10mm), a spoiny pionowe gr. 10 mm (max. 15mm, min. 5mm),
- ścianki działowe murować na zaprawie cementowo-wapiennej „5” wg PN-90/B-14501,
- w czasie zamurowywania otworów należy wykonać strzępia wkuwane i podbijać zaprawą pod istniejące nadproża masywne.

### **5.2.1. Mury z cegły ceramicznej pełnej**

Przy wykonywaniu murów należy kierować się następującymi zasadami:

- elementy powinny być układane na płask, a nie na rąb lub na stojąco co zapewnia najlepszą równowagę muru,
- spoiny poprzeczne i podłużne powinny być usytuowane mijankowo, co zapewnia rozkład obciążeń skupionych z jednego elementu na kilka innych.

### **5.2.2. Dylatacje**

Przerwy dylatacyjne w konstrukcjach murowanych wykonuje się przez całą konstrukcję od

wierzchu fundamentów do dachu i wypełnia się je kitem trwale elastycznym.

W ścianach w strefie otworów okiennych i drzwiowych powstaje koncentracja obciążeń pionowych, powodująca złożony stan naprężeń - powstają naprężenia ścinające w narożach oraz rozciągające nad i pod otworami. Dlatego też fragmenty ścian położone w pobliżu otworów okiennych i drzwiowych wymagają szczególnie starannego wykonania.

W strefach podokiennych należy umieszczać zbrojenie poziome układane w najwyższej spoinie. Można stosować firmowe zbrojenie do spoin wspornych lub pręty ze stali żebrowanej o średnicy 2 x06 (8) mm. Zbrojenie to należy przedłużać co najmniej 0,5 m poza krawędź otworów; przy filarach o małej szerokości można stosować zbrojenie ciągłe lub łączone na zakład. Zbrojenie firmowe wykonane ze stali nierdzewnej o małej średnicy, można umieszczać bezpośrednio w spoinie. W przypadku stosowania prętów ze stali żebrowanej należy wykonać rylcem odpowiednie rowki, w których po ich wypełnieniu zaprawą cementową umieszcza się pręty i muruje następną warstwę.

Filary międzyokienne lub międzydrzwiowe o małej szerokości, nie większej niż długość jednego bloczka tj. 600 mm, należy murować bez spoin pionowych, stosując całe bloczki przycięte z długości na odpowiedni wymiar.

### **5.2.3. Mury z pustaków ceramicznych**

W przypadku murów z pustaków ceramicznych są stosowane ogólne zasady wiązania cegieł.

- w narożnikach, filarach międzyokiennych i międzydrzwiowych występuje często konieczność stosowania elementów ułamkowych. Jako elementy uzupełniające należy stosować cegły modularne, cegły kratówki lub cegły uzupełniające produkowane specjalnie w tym celu,
- z uwagi na izolacyjność akustyczną pustaki w ścianach wewnętrznych układa się szczelinami prostopadle do lica ścian,
- w ścianach zewnętrznych jednowarstwowych, z uwagi na izolacyjność cieplną, pustaki układa się szczelinami równoległe do lica ścian,
- minimalne przesunięcie spoin poprzecznych wynosi, tak jak w przypadku murów z cegieł, 50 mm,

Przygotowanie zaprawy do murowania wykonać zgodnie z instrukcją producenta zaprawy w ilościach zalecanych przez producenta. Nie wykorzystanej zaprawy nie wolno użyć do wznoszenia murów.

Gęstość zaprawy powinna odpowiadać zanurzeniu stożka pomiarowego w granicach 6÷8 cm, tak aby zaprawa nie dostawała się do pionowych szczelin pustaków.

W trakcie wznoszenia murów bezwzględnie stosować zasadę przewiązania spoin. Wiązanie pustaków w murze powinno zapewniać przekrywanie spoin pionowych dolnej warstwy pustaków przez pustaki warstwy górnej z przesunięciem pustaków obu warstw względem siebie o nie

mniej niż 5 cm. Przycinanie pustaków ceramicznych wykonywać wyłącznie przy pomocy narzędzi mechanicznych.

Na czas przerw w wykonywaniu murów wykonane partie zabezpieczyć przed zawilgoceniem.

#### **5.2.4. Mury z bloczków betonowych i silikatowych**

Mury z bloczków betonowych i silikatowych wykonuje się według tych samych zasad co mury z cegieł ceramicznych.

##### **5.2.4.1. Mur z bloczków**

Pierwsza warstwa muru:

- dokładność ułożenia pierwszej warstwy bloczków rzutuje na warstwach następnych, a w konsekwencji na dokładności wykonania całego budynku i dlatego też czynności tej należy poświęcić dużo uwagi. Po wykonaniu izolacji poziomej oraz wytyczeniu osi ścian, za pomocą niwelatora znajduje się najwyższy narożnik budynku. Różnica w wysokości poszczególnych narożników nie może być większa niż 30 mm. W przypadku występowania większych różnic podłoże (fundament, strop) musi zostać wyrównane.
- bloczki pierwszej warstwy muruje się na zaprawie cementowej o stosunku objętościowym cementu do piasku 1:3 i konsystencji tak dobranej, aby bloczki nie osiadły pod własnym ciężarem. Murowanie rozpoczyna się od ustawienia pojedynczych bloczków w narożnikach ścian, piórami zwróconymi na zewnątrz budynku.
- do cięcia bloczków stosuje się piłę taśmową systemową dla danego systemu.
- bloczki poziomuje się do bloczka ustawionego w najwyższym narożniku. Poziomowanie i pionowanie bloczków kontroluje się przy pomocy poziomnicy i ewentualnie koryguje młotkiem gumowym.
- po ustawieniu bloczków narożnikowych rozciąga się między nimi sznur murarski i uzupełnia warstwę. Podczas uzupełniania pierwszej warstwy zaleca się kontrolowanie wysokości co czwartego lub piątego bloczka za pomocą niwelatora, gdyż kontrola poziomnicą może okazać się niewystarczająca.

Kolejne warstwy muru:

- przed przystąpieniem do murowania kolejnych warstw muru, poprzednią warstwę bloczków należy oszlifować w celu wyeliminowania ewentualnych drobnych nierówności i uzyskania płaszczyzny poziomej. Służy do tego packa do szlifowania. Następnie, po starannym usunięciu pyłu powstałego na skutek szlifowania, ustawia się bloczki narożne, rozciąga pomiędzy nimi sznur murarski i analogicznie jak w przypadku pierwszej warstwy uzupełnia bloczki. Nie jest wskazane murowanie samych narożników budynku, lecz systematyczne murowanie kolejnych warstw wszystkich ścian konstrukcyjnych.
- zaprawę systemową nakłada się na powierzchnie wymurowanych bloczków przy pomocy

kielni o szerokości równej szerokości bloczków (grubości muru). Ząbkowana krawędź kielni pozwala na wykonanie spoin o tej samej grubości na każdej warstwie muru.

- jednorazowo nakłada się warstwę zaprawy nie dłuższą niż około 3 m, aby zapobiec stosunkowo szybkiemu jej wysychaniu.

Po wymurowaniu dwóch pierwszych warstw bloczków w ścianach zewnętrznych kondygnacji przyziemia tj. na wysokości 0,4 m, na całym obrysie budynku zaleca się wykonanie izolacji poziomej z folii, w celu uniknięcia zawilgocenia murów od odbitej wody opadowej. Wykonuje się to w sposób następujący:

- po przeszlifowaniu warstwy rozprowadza się na niej zaprawę systemową
- na zaprawie układa się folię o szerokości równej szerokości bloczków,
- na folię ponownie nakłada się zaprawę
- na zaprawę muruje się kolejną warstwę bloczków

Przy układaniu kolejnych warstw muru, należy zwrócić uwagę, aby spoiny pionowe w poszczególnych warstwach mijają się o co 80 mm.

Kolejne warstwy muru należy kontrolować za pomocą poziomnicy. W trakcie wznoszenia ścian konstrukcyjnych należy pamiętać o wmurowaniu kotew do łączenia później murowanych ścian działowych. Łączniki te należy zagłębić do połowy ich długości oraz, ze względów bezpieczeństwa, przygiąć do dołu.

#### **5.2.4.1. Ścianki działowe z bloczków**

Ścianki działowe wykonuje się z bloczków o gr. 180 mm i z reguły muruje się je po wykonaniu ścian konstrukcyjnych i stropów. Późniejsze wykonanie ścianek działowych znacznie ułatwia komunikację i transport poziomy w budynku.

Pierwszą warstwę, podobnie jak przy ścianach konstrukcyjnych, układa się na zaprawie cementowej 1:3, ustawiając bloczki tak, aby spoiny ścian konstrukcyjnych i działowych pokrywały się ze sobą – łączniki wystające ze spoin ścian konstrukcyjnych muszą trafiać w spoinę ścianki działowej.

#### **5.2.4.2. Dylatacje**

Przerwy dylatacyjne w budynkach z bloczków wykonuje się podobnie jak w innych konstrukcjach murowanych przez całą konstrukcję od wierzchu fundamentów do dachu i wypełnia się je kitem trwale elastycznym.

### **5.3. Ściany warstwowe**

Ściany wielowarstwowe są zbudowane z kilku warstw pionowych (nie licząc tynku). Rozróżnia się następujące rodzaje ścian warstwowych:

- ściany oblicowane
  - ściany szczelinowe

- z przewiązaniem ceglanym poziomym
  - z przewiązaniem ceglanym pionowym
  - połączonych kotwami
- ściany ocieplone metoda lekką
- ściany z okładziną powierzchniową elewacyjną
- ściany zmodernizowane, ocieplone i z domurowaną licówką

Należy przestrzegać następujących zasad:

- warstwy muru należy wznosić kolejno pasami o wysokości równej pionowej odległości między kotwami przy czym różnica poziomów poszczególnych warstw nie powinna przekraczać 0,5 m,
- w pierwszej kolejności wznosi się warstwę wewnętrzną (konstrukcyjną), niedopuszczalne jest rozpoczynanie prac od wykonania pierwszej warstwy zewnętrznej.
- kotwie w zaprawie należy rozmieścić w rozstawie co 0,5 m, a następnie układać pierwszą i następne warstwy elementów murowych,
- po związaniu zaprawy do warstwy wewnętrznej mocuje się płyty izolacyjne za pośrednictwem kotwi wcześniej zamurowanych w ścianie wewnętrznej,
- kolejną czynnością jest domurowanie zewnętrznej warstwy osłonowej,
- po wymurowaniu i związaniu zewnętrznej warstwy osłonowej można przystąpić do murowania następnego pasa warstwy wewnętrznej,
- nie należy wznosić ścian szczelinowych w ten sposób, że najpierw murowana jest warstwa wewnętrzna z mocowaniem kotwi a następnie do wymurowanej warstwy przytwierdza się izolację termiczną „nadziewając” ją na wystające z muru kotwie i domurowanie zewnętrznej ściany osłonowej,
- w trakcie murowania spoiny należy bardzo dokładnie wypełnić zaprawą w celu zabezpieczenia muru przed zamakaniem.

#### **5.4. Nadproża**

Otwory okienne i drzwiowe winny być przykryte nadprożami prefabrykowanymi z betonu zbrojonego, stalowymi lub żelbetowymi wylewanymi na mokro zgodnie z ST i Dokumentacją Projektową.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00.01 pkt. 6.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Zamawiającego.

Kontrola jakości wykonania robót polega na zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Zamawiającego.

W trakcie dokonywania odbioru szczególną uwagę należy zwrócić na:

- spoiny pionowe i poziome pomiędzy poszczególnymi elementami, spoiny nie mogą być większe niż 3 mm,
- ściany konstrukcyjne muszą być przewiązane wiązaniem murarskim, niedozwolone jest zostawianie strzępi i późniejsze domurowanie ścian,
- bloczki znajdujące się na krawędziach ścian, otworów drzwiowych i okiennych muszą mieć długość min. 115 mm,
- spoiny pionowe w poszczególnych warstwach powinny się mijać o min. 80 mm.

Kontroli jakości podlega wykonanie:

- odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi,
- odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy muru,
- odchylenia przecinających się powierzchni murów,
- odchylenia wymiarów otworów ościeży,
- ułożenia elementów żelbetowych prefabrykowanych,
- izolacji powierzchniowych,

Najwyższe dopuszczalne odchyłki wymiarów murów z cegły, pustaków ceramicznych i bloczków nie mogą przekraczać wielkości określonych w tabeli 4.

Tabela 4: Dopuszczalne odchyłki wymiarów murów

L.p.	Rodzaj odchyłek	Dopuszczalne odchyłki dla murów [mm]	
		Mury spoinowane	Mury nie spoinowane
1.	Zwichrowania i skrzywienia powierzchni murów: Na długości 1 m Na całej powierzchni ściany pomieszczenia	3 10	6 20
2.	Odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi: na wysokości 1 m na wysokości 1 kondygnacji na wysokości ściany	3 6 20	6 10 30
3.	Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy muru: na długości 1 m na całej długości budynku	1 15	2 30
4.	Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni ostatniej warstwy muru pod stropem		

	na długości 1 m na długości budynku	1 10	2 20
5.	Odchylenia przecinających się powierzchni muru na długości 1 m na długości ściany	3 -	6 -
6.	Odchylenie wymiarów otworów w świetle ościeżnicy dla otworów o wymiarach: Do 100 cm Szerokość Wysokość Powyżej 100 cm Szerokość Wysokość	+6; -3 +15; -10 +10; -5 +15; -10	+6; -3 +15; -10 +10; -5 +15; -10

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w ST-00.01 pkt. 7.

Jednostką obmiaru jest :

- m<sup>2</sup> wykonanych i odebranych ścian działowych.
- m<sup>3</sup>- wykonanych i odebranych murów.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania w zakresie odbioru robót podano w ST-00.01 pkt. 8.

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych.

Podstawę odbioru robót murowych stanowią:

- dokumentacja Projektowa i ST,
- Dziennik budowy,
- zaświadczenie o jakości materiałów (certyfikaty, aprobaty techniczne),
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót zanikających,
- protokoły odbioru materiałów i wyrobów,

Odbioru robót należy dokonać przed wykonaniem tynków i innych robót wykończeniowych.

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości położenia robót w planie i przekroju,
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów, np. szczelin dylatacyjnych,
- prawidłowości wykonania murów.

## 9. ROZLICZENIE ROBÓT

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST 00.01 pkt. 9.



Cena wykonania murów rozliczana w m<sup>3</sup> obejmuje:

- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- kontrola i ewentualne uzupełnienie podłoży pod roboty (warstwy izolacyjne konstrukcji betonowych i żelbetowych),
- zakup i dostarczenie materiałów, dostarczenie sprzętu oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- przygotowanie, montaż, transport i demontaż systemu rusztowań wraz z kosztami dodatkowymi (dzierżawa, itp.),
- wykonanie robót murarskich z pracami towarzyszącymi (np. osadzenie nadproży),
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

Cena wykonania ścianek działowych rozliczana w m<sup>2</sup> obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- badania laboratoryjne materiałów, wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- prace zasadnicze - wykonanie ścianek działowych,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane
PN-M-42250:1998	Maszyny i urządzenia budowlane. Klasyfikacja
PN-86/M-47251	Maszyny i urządzenia budowlane. Dopuszczalny poziom dźwięku i metody badań
PN-92/M-47335	Betoniarki
PN-M-47900-2:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur
PN-M-47900-3:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe
PN-M-47900-4:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza
PN-ISO 3443-4:1994	Tolerancje w budownictwie. Metoda przewidywania odchyłek montażowych i ustalania tolerancji
PN-ISO 3443-8:1994	Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych
PN-87/B-02355	Tolerancje wymiarów w budownictwie. Postanowienia ogólne

PN-B-12050:1996	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły budowlane
PN-B-12051:1996	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły modularne
PN-B-12008:1996	Wyroby budowlane ceramiczne - Cegły klinkierowe budowlane (Zmiana Az1)
PN-B-12061:1997	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły i kształtki elewacyjne
PN-B-12058:1997	Wyroby budowlane ceramiczne - Płytki elewacyjne (Zmiana Az1)
PN-B-12006:1997/Az1:2001	Wyroby budowlane ceramiczne - Pustaki do przewodów wentylacyjnych (Zmiana Az1)
PN-B-03002:1999/AZ2:2002	Konstrukcje murowe niezbrojone - Projektowanie i obliczanie (Zmiana Az2)
PN-B-19306:2004	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy ścienne drobnowymiarowe. Bloczki
PN-B-19307:2004	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy ścienne drobnowymiarowe. Pustaki
PN-EN 197-1:2002	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 459-1:2003	Wapno budowlane - Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu