

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

SST - 05

ROBOTY MURARSKIE

Kod według Wspólnego Słownika Zamówień

kod CPV - 45262522-6

1. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót murarskich przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych dotyczących realizacji zadania: „**Zakup i instalacja nowego dźwigu szpitalnego w Szpitalu Dziecięcym Św. Józefa przy ul. Nowowiejskiego 56/58 w Poznaniu**”.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót murarskich przewidzianych w obiekcie przetargowym.

W zakres tych robót wchodzi:

Dojścia do dźwigu szt. 4:

- Uzupełnienie ścian lub zamurowanie otworów w ścianach na zaprawie cementowo-wapiennej ceglami na każdej kondygnacji.

Rozwiązania techniczne stanowiące podstawę do wykonania tych robót są przedstawione w dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami, przepisami i ST – Wymagania Ogólne pkt.1.16.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót podano w ST – Wymagania Ogólne pkt. 5. Niniejsza SST obejmuje całość robót murarskich związanych z realizacją w/w obiektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, dokumentacją projektową, pozostałymi specyfikacjami, obowiązującymi przepisami i poleceniami Inspektora nadzoru. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inspektora nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST – Wymagania Ogólne pkt.2.

2.2. Wymagania dotyczące materiałów

2.2.1. Zaprawy budowlane

Zaprawa budowlana murarska jest mieszaniną spoiwa, kruszywa, wody i innych dodatków technologicznych, przeznaczona do spajania elementów murowych w jedną konstrukcyjną całość i wyrównywania naprężeń w murach

Podział zapraw murarskich z uwagi na sposób produkcji:

- zaprawy wytwarzane fabrycznie
- zaprawy wytwarzane na placu budowy.

Zaprawy w całości lub częściowo wytwarzane w wytwórni powinny spełniać wymagania normy: PN-EN 998-2:2016-12.

Zaprawy wytwarzane na miejscu budowy powinny spełniać wymagania normy PN-B-10104:2014-03.

Orientacyjny zakres stosowania zapraw budowlanych zwykłych wykonywanych na placu budowy:

Przeznaczenie zaprawy			Rodzaj zaprawy	Konsystencja [cm]*	Wytrzymałość zaprawy [N/mm2]
Fundamenty	bez ograniczeń**		c	6÷8	4÷15
	w gruntach podmokłych		cgl	6÷8	4÷12
	w gruntach suchych		w cw	6÷8	0,5 ÷20
Ściany	bez ograniczeń**		c	6÷8	4÷15
	z pomieszczeniami o wilgotności powyżej 60% oraz w pomieszczeniach podlegającym wstrząsom i murów poniżej izolacji poziomej położonych w gruntach nasyconym wodą		cw	6÷8	4÷12
	z przewodami dymowymi, z gliny i żużłobetonu		cgl	6÷8	2÷7
	nadziemne nośne w budynkach do 2 kondygnacji		cw	6÷8	2÷7
	wypełniające oraz nadziemne nośne w budynkach jednokondygnacyjnych		w	6÷8	0,3÷2,0
	Filary nośne, łuki i sklepienia (obciążone)		c cw cgl	6÷8	> 12 4÷12 4÷12
Sklepienia	cienkościenne gr. ¼ cegły		c	6÷8	> 7
	cienkościenne gr. ½ cegły				4÷20
Posadzki	podłoże pod posadzkę		c	5÷7	> 12
	warstwa wyrównawcza			4÷6	2÷12
Izolacja pionowa i poniżej zwierciadła wody			cgl	7÷8	4÷12
Tynki	obrzutka pod tynk	zewnątrzna	c	9 ÷11	4÷20
			cw		2÷12
		wewnętrzna	c	9 ÷10	4÷20
			cw		1÷12
			w		0,6÷2,0
			g gw cgl		4÷7 4÷7

					2÷4	
	narzut dla tynku	zewnątrzna	c cw	6 ÷ 9	4 ÷ 12 2 ÷ 12	
		wewnętrzna	w g cw	6 ÷ 9	0,3 ÷ 2,0 2 ÷ 4 1÷12	
	warstwa wierzchnia	zewnątrzna	c cw cgl	6 ÷ 8*** 9÷ 10	2 ÷ 7	
		wewnętrzna	c cw g gw cgl	6 ÷ 8*** 9÷ 10	4 ÷ 12 1 ÷ 7 1 ÷ 4 1 ÷ 4 0,5 ÷ 4,0	
			pocienione gładzie na podłożach gipsowych i gipsobetonowych		g gw	6 ÷ 11
Układanie kamiennych posadzek			z piaskowca		w	4 ÷ 7
	z innych kamieni		cw		4 ÷ 7	1 ÷ 12
Osadzanie okładziny kamiennej	pionowo	cw	7 ÷ 12	7 ÷ 12		
	poziomo	cw	4 ÷ 12	4 ÷ 12		
Mocowanie elementów kotwiących i do wykonywania zalewki lub podkładu	do robót kamieniarskich	c	4 ÷ 12	4 ÷ 12		
	do innych prac	c	4 ÷ 12	7 ÷ 20		
Wykonywanie warstwy wyrównawczej pod podokienniki, nakrywy, układanie stopni schodowych z kamienia naturalnego			c	4÷7	4÷12	
* konsystencja badana metodą stożka wg PN-B-10104:2005						
** zgodnie z wymaganiami projektu budowy						
*** 6÷8 cm przy narzucie mechanicznym						

Podział zapraw w zależności od użytego spoiwa:

- zaprawy cementowe (c)
- zaprawy cementowo-wapienne (cw)
- zaprawy wapienne (w)
- zaprawy gipsowe (g)
- zaprawy mieszane gipsowo-wapienne (gw)
- zaprawy cementowo-gliniane (cgl)

Specyfikacja zapraw budowlanych:

- ogólne wymagania techniczne zapraw budowlanych – dla zapraw murarskich ogólne wymagania zostały określone w normie PN-EN 998-2; cechą charakterystyczną tych zapraw jest wiązanie, czyli stopniowe przechodzenie ze stanu płynnego lub plastycznego w stan stały; w związku z tym istotne są zarówno właściwości mieszanki suchej (kontrola bieżąca procesu produkcji),

jak i zaprawy świeżej (cechy istotne dla murarza) oraz zaprawy stwardniałej (cechy decydujące o jakości budowli)

- proporcje składników suchej mieszanki – podawane jedynie w przypadku zapraw wytwarzanych na budowie
- uziarnienie wypełniaczy – podawanie max. rozmiaru kruszywa wymagane jedynie w przypadku zapraw przeznaczonych do cienkich spoin (do 2 mm)
- gęstość nasypowa mieszanki suchej – badanie gęstości konieczne jedynie w przypadku projektowania zapraw wg przepisu, tj. w momencie określania proporcji składników (objętościowo lub masowo)
- okres gwarancji mieszanki suchej – normy nie określają min. okresu przydatności; w większości przypadków producenci przyjmują min. okres gwarancji 3 miesiące
- proporcje mieszania mieszanki z wodą – w przypadku zapraw gotowych określone przez producenta; w przypadku zapraw wytwarzanych na placu budowy proporcje określa się na podstawie badań konsystencji świeżego zarobu
- konsystencja i plastyczność (rozplływ) – określa się za pomocą stolika rozplwy; jedynie w przypadku zapraw wytwarzanych na placu budowy, PN-B-10104 tymczasowo dopuszcza oznaczanie konsystencji zaprawy metodą polegającą na określaniu głębokości zanurzenia stożka pomiarowego w zaprawie
- gęstość objętościowa zaprawy świeżej – badanie nie wymagane
- czas korekty – deklarowany w przypadku zapraw do murowania na cienkie spoiny; przyjmuje się, że nie powinien być krótszy niż 7 minut
- zawartość powietrza – wymagana jedynie w przypadku zapraw tynkarskich
- zawartość chlorków – max. 0,1 % suchej masy zaprawy; sprawdzanie zawartości chlorków konieczne w przypadku zapraw stosowanych w konstrukcjach zbrojonych
- gęstość objętościowa zaprawy stwardniałej – oznaczanie gęstości w stanie suchym istotne przede wszystkim z uwagi na konieczność określenia, czy dana zaprawa należy do grupy zapraw zwykłych, czy do grupy zapraw lekkich tj. o gęstości nie większej niż 1300 kg/m³
- wytrzymałość na zginanie i ściskanie – wytrzymałość na ściskanie powinna być deklarowana przez producenta; producent może deklarować klasę wytrzymałości na ściskanie zgodnie z tabelą; klasa wytrzymałości na ściskanie jest oznaczana literą M i następującą po niej liczbą klasy, co oznacza, że wytrzymałość na ściskanie w N/mm² jest nie mniejsza od tej liczby.

Klasy zaprawy:

Klasa	M1	M2,5	M5	M10	M15	M20	Md
Wytrzymałość na ściskanie [N/mm ²]	1	2,5	5	10	15	20	d

d jest wytrzymałością na ściskanie deklarowaną przez producenta większą, niż 25 N/mm².

- nasiąkliwość (absorpcja) – badanie nie wymagane
- absorpcja spowodowana kapilarnym podciąganiem wody – powinna być oznaczona w przypadku zapraw przeznaczonych do stosowania w murach

zewnętrznych i poddanych bezpośredniemu oddziaływaniu warunków atmosferycznych

- mrozoodporność (trwałość) – deklarowana przez producenta
- skurcz – badanie nie wymagane
- współczynnik przenoszenia pary wodnej w stwardniałych zaprawach – badanie wymagane jedynie w przypadku zapraw na obrzutkę i do tynkowania
- przyczepność do podłoża – określana jedynie w przypadku zapraw tynkarskich; w zaprawach murarskich należy badać wytrzymałość spoiny
- wytrzymałość spoiny (charakterystyczna początkowa wytrzymałość spoiny) – deklarowana w przypadku zapraw murarskich i elementów murowych przeznaczonych do stosowania w murach konstrukcyjnych; deklaracja oparta na wartościach normowych określonych w normie PN-EN 998-2 lub PN-EN 1052-3
- reakcja na ogień – producent powinien deklarować klasyfikację reakcji na ogień, jeżeli zastosowanie wyrobu tego wymaga; jeżeli zaprawa zawiera mniej niż 1 % masy (objętości) materiałów organicznych, można deklarować klasę A1, bez konieczności przeprowadzania badań ogniowych
- przepuszczalność pary wodnej (współczynnik dyfuzji pary wodnej w stwardniałej zaprawie) – w przypadku zapraw przeznaczonych do stosowania w konstrukcjach zewnętrznych, do murowania i na obrzutkę deklarowana tabelaryczna wartość współczynnika dyfuzji pary wodnej, który zależy od gęstości zaprawy
- współczynnik przewodzenia ciepła – podawana przez producenta informacja o właściwościach cieplnych w przypadku zapraw przeznaczonych do stosowania w konstrukcjach podlegających wymaganiom izolacyjności cieplnej
- przyczepność do stali – badania na wrywanie z zaprawy prefabrykowanego zbrojenia zgodnie z PN-EN 845-3 w przypadku konstrukcji murowych zbrojonych
- jednowarstwowe zaprawy na obrzutkę do podłoża – badania mające na celu określenie odporności tynku na oddziaływanie czynników atmosferycznych.

Wyroby dodatkowe:

Wyroby dodatkowe stosowane w konstrukcjach murowych powinny spełniać wymagania norm z serii PN-EN 845:

- kotwy symetryczne do ścian szczelinowych; kotwy niesymetryczne do ścian szczelinowych, żelbetowych lub drewnianych z licówką murowaną; kotwy specjalnego przeznaczenia; wsporniki, np. do mocowania licówki murów szczelinowych; listwy kotwiące przeznaczone do łączenia ścian murowanych z innymi ustrojami, takimi jak dachy lub stropy – wg PN-EN 845-1
- nadproża żelbetowe, stalowe i murowane – wg PN-EN 845-2
- siatki stalowe spawane, wiązane oraz rozciągane stosowane jako zbrojenie do spoin wspornych murów.

Inne wyroby i materiały:

- **Woda**
Woda do betonów i zapraw spełniająca wymagania normy PN-EN 1008:2004

- **Piasek i inne kruszywa mineralne**

Piasek powinien spełniać wymagania obowiązujących norm przedmiotowych: PN-EN 13139:2003, PN-EN 13139:2003/AC:2004, 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.

Do spodnich warstw tynku należy stosować piasek gruboziarnisty, do warstw wierzchnich – średnioziarnisty.

Do gładzi piasek powinien być drobnoziarnisty i przechodzić całkowicie przez sito o prześwicie 0,5 mm.

- **Cement**

Skład cementu powinien odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 197-1:2012.

W przypadku cementu workowanego na opakowaniu powinien być umieszczony trwały, wyraźny napis, zawierający następujące dane:

- nazwa wytwórni i miejscowości
- masa worka z cementem
- data wysyłki
- oznaczenie
- termin trwałości cementu.

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości /atest/ wraz z wynikami badań.

Każda partia cementu przed jej użyciem do zapraw musi uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

Bieżąca kontrola podstawowych parametrów cementu zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 196-3:2016-12.

- **Wapno budowlane**

Wapno budowlane do zapraw spełniające wymagania normy PN-EN 459-1:2015-06.

2.2.2. Wyroby ceramiczne

Stosować należy wyroby ceramiczne spełniające wymagania normy PN-EN 771-1+A1:2015-10.

Cegła budowlana pełna klasy 15

- Wymiary 250 x 120 x 65
- Masa 3,30 ÷ 4,00 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.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST – Wymagania Ogólne pkt.3.

Rodzaj sprzętu używanego do w/w robót pozostawia się w gestii Wykonawcy, po uprzednim uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia, nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, przepisów BHP, planu BIOZ zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

3.2. Sprzęt niezbędny do wykonania robót

Do wyznaczania i sprawdzania kierunku, wymiarów i płaszczyzn:

- pion murarski
- łata murarska
- łata ważona
- wąż wodny do wyznaczania jednakowych poziomów
- poziomica uniwersalna
- łata kierunkowa
- warstwomierz do wytyczenia poziomów poszczególnych warstw i zaczepiania sznurka oraz do wyznaczania kierunku
- sznur murarski
- kątownik murarski
- wykrój.

Do przechowywania materiałów budowlanych w pobliżu stanowiska roboczego:

- kasta na zaprawę
- szafel do zaprawy
- szkopek do wody
- palety na elementy murowe.

Do murowania:

- kielnie murarskie
- czerpak
- wiaderko
- łopata do zapraw.

Do obróbki elementów murowych:

- młotek murarski
- kirka
- oskard murarski
- przecinak murarski
- pucka murarska
- drąg murarski
- inne specjalistyczne narzędzia np. do obróbki kamieni.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST – Wymagania Ogólne pkt.4.

4.2. Transport materiałów

Wszystkie materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, dobranymi przez Wykonawcę, nie wpływającymi niekorzystnie na właściwości przewożonych materiałów. Materiał należy transportować zgodnie z wytycznymi producenta materiałów w tym względzie. Załadunek, transport i rozładunek materiałów należy prowadzić zgodnie z przepisami o ruchu drogowym oraz w sposób nie kolidujący z wewnętrznymi przepisami obowiązującymi na terenie obiektu.

Wszystkie przewożone materiały należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami i zamoknięciem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST – Wymagania Ogólne pkt.5.

Należy zapewnić bezpieczeństwo pracy robotników oraz osób postronnych mogących znaleźć się w pobliżu miejsca prowadzonych robót budowlanych zgodnie z aktualnymi przepisami BHP przy wykonywaniu robót budowlanych.

5.2. Zasady wiązania murów

Prawidłowe przewiązanie elementów w murze zapewnia równomierny rozkład obciążeń i odkształceń. Przy wykonywaniu murów należy się kierować następującymi zasadami:

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

Jeżeli elementy zostaną ułożone prawidłowo, to nawet bez zaprawy mur stoi stabilnie dzięki zasadzie tarcia wewnętrznego. Podstawowym zadaniem zaprawy jest rozłożenie obciążeń, a nie sklejanie pojedynczych cegieł w konstrukcyjną całość.

Podczas murowania należy zwracać dużą uwagę na jakość wykonania, która ma ogromny wpływ na nośność i trwałość konstrukcji. Mury powinny być projektowane i wykonywane jako konstrukcje ściskane, a nie zginane lub rozciągane.

- Roboty murowe powinny być wykonywane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową.
- Materiały używane do robót murowych powinny odpowiadać warunkom technicznym i Polskim Normom oraz wymaganiom omówionym w pkt. 2.
- Cegła oraz elementy układane na zaprawie powinny być wolne od zanieczyszczeń i kurzu. Cegły oraz elementy porowate suche należy przed wbudowaniem nawilżyć wodą.
- Mury należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin, do pionu i sznura, z zachowaniem zgodności z rysunkiem co do odsadzek, wyskoków i otworów.
- W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne. Ścianki działowe grubości poniżej 1 cegły należy murować nie wcześniej niż po zakończeniu ścian głównych.
- Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe.
- Cegły 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 w wodzie.
- Wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów.
- Mury grubości mniejszej niż 1 cegła mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C.
- 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 wznowianiu robót po dłuższej przerwie należy sprawdzić stan techniczny murów, łącznie ze zdjęciem wierzchnich warstw cegieł i uszkodzonej zaprawy.

5.3. Sposoby wykonywania murów

Murowanie na zwykłe spoiny grubości od 8 do 15 mm:

Murowanie na spoiny zwykłe można realizować trzema sposobami:

- murowanie tradycyjne - polegające na nakładaniu zaprawy na boczne powierzchnie każdej układanej cegły, stosowane w wiązaniu pospolitym i krzyżkowym; mur może być wykonany na puste i pełne spoiny
 - murowanie na puste spoiny – zaprawę rozprowadza się za pomocą kielni na górnej powierzchni muru; rozłożona zaprawa powinna dochodzić do krawędzi muru na odległość 30÷40 mm, następnie na boczne płaszczyzny cegły nakłada się zaprawę, przy czym odległość od lica cegły powinna wynosić około 30 mm; cegłę z nałożoną zaprawą kładzie się na rozścielaną zaprawę, a następnie dociska do cegły już ułożonej; przy murowaniu na puste spoiny zaprawa powinna dochodzić do lica muru na około 15 mm; w ten sposób układa się cegły zewnętrznych rzędów; w murach grubości 2,5 i więcej cegieł powstaje w środku tzw. fola, którą zapelnia się zaprawą gr. 15÷20 mm; następnie na rozścieloną zaprawę układa się cegły; w foli można układać cegły uszkodzone i niepełnowartościowe; od strony zewnętrznej należy stosować cegły pełnowartościowe; ostatnią czynnością jest zalewanie foli rzadszą zaprawą w celu wypełnienia większych pustek pomiędzy cegłami.
 - murowanie na pełne spoiny – polegające na takim rozłożeniu zaprawy, aby po murowaniu spoiny były nią szczelnie wypełnione; ostatnią czynnością jest ściągnięcie kielnią nadmiaru zaprawy wyciśniętej na zewnątrz muru
 - murowanie z nanoszeniem zaprawy na całe powierzchnie boczne cegieł – po osadzeniu i dociśnięciu cegieł spoiny pionowe zostają szczelnie wypełnione zaprawą
- murowanie na wycisk – w pierwszej kolejności rozkłada się zaprawę na murze pasmami szerokości ok. 80 mm w przypadku warstwy wozówkowej lub ok. 220 mm w przypadku warstwy główkowej; następnie układa się cegłę w odległości ok. 60 mm od uprzednio położonych cegieł, dociska i zgarnia część zaprawy, która wypełni szczelinę pionową powstałą między cegłą dociskaną a cegłą wcześniej ułożoną
- murowanie na docisk – stosowane w przypadku zapraw małoplastycznych (np. zaprawy cementowej lub zaprawy z grubym piaskiem); po rozścieleniu zaprawy zgarnia się końcem lub bokiem kielni trochę zaprawy i przyciska do ścianki uprzednio ułożonej cegły; równocześnie drugą ręką chwyta się drugą cegłę, przesuwa po ją po rozłożonej zaprawie i silnie dociska do ułożonej cegły.

Murowanie na spoiny pasmowe (grubości od 8 do 15 mm):

Polegające na rozłożeniu zaprawy za pomocą specjalnej skrzynki, umożliwiającej ułożenie zaprawy w dwóch pasach o odpowiedniej szerokości i grubości. Wykonywane w przypadku niektórych pustaków ceramicznych lub betonowych. Charakteryzuje się mniejszym zużyciem zaprawy w porównaniu z murowaniem tradycyjnym oraz lepszą izolacyjnością cieplną ściany.

Z uwagi na rodzaj złącza pionowego pomiędzy pustakami lub bloczkami z betonu komórkowego rozróżnia się łączenie:

- zwykle z rozprowadzeniem zaprawy na powierzchniach bocznych łączonych punktów; grubość spoin poprzecznych wynosi od 3 do 12 mm
- łączenie, w którym o odpowiednim kształcie powierzchni bocznych dostawia się do siebie na odpowiednią odległość, po czym zalewa zaprawą otwory utworzone na styku wyrobów (kieszonka wypełniona zaprawą)
- na pióro i wpust – polegające na dostawieniu do siebie pustaków (błoczków) w taki sposób, aby pióra jednego elementu weszły we wpusty drugiego.

Murowanie na cienkie spoiny:

Murowanie na cienkie spoiny (gr. 1 do 3 mm) przy użyciu specjalnej zaprawy stosowane w murach z bloczków z betonu komórkowego, z elementów silikatowych, z elementów betonowych, z kamienia sztucznego i elementów gipsowych. Na cienkie spoiny można łączyć jedynie elementy murowe spełniające specjalne wymagania w zakresie odchylek wymiarowych.

Zasady wykonywania:

- pustaki (błoczki) pierwszej warstwy muruje się bardzo dokładnie na mocnej zaprawie cementowej (np. 1:3), tak, aby wyeliminować nierównomierne osiadanie elementów murowych
- poziome i pionowe położenie elementów pierwszej warstwy należy dokładnie kontrolować za pomocą poziomicy i niwelatora
- w przypadku bloczków z betonu komórkowego można pierwszą warstwę dodatkowo przeszlifować
- zaprawę do cienkich spoin rozprowadza się specjalną kielnią dopasowaną do szerokości muru i z ząbkowaną krawędzią, umożliwiającą rozprowadzenie zaprawy o pożądanej grubości
- następnie układa się elementy drugiej warstwy; jeżeli jest to konieczne położenie elementów można korygować w ciągu pierwszych 7-15 minut (czas korekty jest podany na opakowaniu zaprawy)
- kolejne warstwy układa się identycznie.

5.4. Ościeżnice

Powinny być związane z murem za pośrednictwem kotew stalowych. Mogą być osadzone jednocześnie ze wznoszeniem muru lub w gotowych otworach.

Ościeżnice w ścianach szczelinowych:

Przy wykonywaniu otworów okiennych i drzwiowych należy kierować się następującymi zasadami:

- obie warstwy murowe w żadnym miejscu nie mogą stykać się ze sobą,
- stolarka może być przymocowana tylko do jednej z warstw murowych,
- dla obu warstw murowych należy wykonać niezależne nadproża,
- stolarka musi być zabezpieczona przed wodą zbierającą się w szczelinie,

- krawędzie ościeża muszą być zaopatrzone w dodatkowe kotwie w ilości 3 szt./ 1mb. krawędzi, rozmieszczone w odległości 150 mm od otworu.

Wzdłuż pionowych krawędzi ościeża należy przeprowadzić pionową izolację przeciwwilgociową, oddzielającą warstwy murowe od siebie. Izolacja przeciwwilgociowa powinna być również zainstalowana powyżej i poniżej otworu. Pozioma izolacja położona powyżej okna powinna "ześlizgiwać się" w dół - w kierunku zewnętrznej warstwy, która powinna zostać zaopatrzona w dodatkowe otwory odpowietrzająco-odwadniające, przez które woda ze szczeliny mogłaby swobodnie wypływać na zewnątrz ściany.

5.5. Organizacja robót murowych

Podstawowe elementy prawidłowej organizacji robót murowych:

- Praca na murach w pojedynkę lub grupami (zespołami) o liczebności dostosowanej do rodzaju budowy
- Racjonalne urządzenie stanowiska murarskiego z dogodnym umieszczeniem materiałów budowlanych – najbliżej muru wolny pas szerokości 600mm, dalej materiały, a za materiałami drogi transportowe
- Wznoszenie murów pasami o odpowiedniej wysokości
- Zastosowanie odpowiednich rusztowań
- Zaopatrzenie robotników w odpowiedni sprzęt murarski i ochronny
- Dostarczenie materiałów na budowę w sposób wykluczający przestoje
- Zorganizowanie robót systemem ruchu równomiernego – podział budowy na działki
- Wykonywanie prac jedynie przez wykwalifikowanych robotników, zgodnie ze sztuką murarską.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST – Wymagania Ogólne pkt.6.

Kontrola jakości wykonania robót murarskich polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru.

6.2. Kontrola jakości robót

6.2.1. Elementy murowe

Przy odbiorze elementów należy przeprowadzić na budowie:

- Sprawdzenie zgodności klasy oznaczonej na nich z zamówieniami i wymaganiami stawianymi w dokumentacji technicznej.
- Próby doraźnej przez oględziny, opukiwanie i mierzenie:
 - wymiarów i kształtu,
 - liczby szczerb i pęknięć,
 - odporność na uderzenia,
 - w przypadku cegieł - przełomu ze zwróceniem szczególnej uwagi na zawartość margla.

W przypadku niemożności określenia jakości elementów murowych przez próbę doraźną należy je poddać badaniom laboratoryjnym (szczególnie co do klasy i odporności na działanie mrozu).

W przypadku słupów i filarów stosowanie elementów połówkowych, poza liczbą konieczną do uzyskania prawidłowego wiązania, jest niedopuszczalne.

Liczba elementów połówkowych nie powinna przekraczać:

- 10 % w murach konstrukcyjnych zbrojonych
- 15 % w murach konstrukcyjnych niezbrojonych

- 50 % w ścianach wypełniających, podokiennych i na poddaszu.

Przed wbudowaniem elementy powinny być moczone, o ile takie wymaganie zawarto w instrukcji stosowania wyrobu.

6.2.2. Zaprawy

W przypadku gdy zaprawa wytwarzana jest na placu budowy, należy kontrolować jej klasę i konsystencję w sposób podany w obowiązującej normie. Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

6.2.3. Dopuszczalne odchyłki wymiarów

Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla murów należy przyjmować wg poniższej tabeli:

Rodzaje odchyłek	Dopuszczalne odchyłki [mm]	
	mury spoinowane	mury nie spoinowane
Zwichrowania i skrzywienia		
- na 1 m długości	3	6
- na całej powierzchni	10	20
Odchylenia od pionu		
- na wysokości 1 m	3	6
- na wysokości kondygnacji	6	10
- na całej wysokości	20	30
Odchylenia każdej warstwy od poziomu		
- na 1 m długości	1	2
- na całej długości	15	30
Odchylenia górnej warstwy od poziomu		
- na 1 m długości	1	2
- na całej długości	10	10
Odchylenia wymiarów otworów w świetle o wymiarach:		
do 100 cm szerokość	+ 6 – 3	+6 – 3
wysokość	+15 – 10	+15 – 10
ponad 100 cm szerokość	+10 – 5	+10 – 5
wysokość	+15 – 10	+15 – 10

Normatywne grubości i dopuszczalne odchyłki grubości spoin zwykłych:

- w spoinach poziomych: grubość nominalna 10 mm, odchyłki + 5 mm, - 2 mm
- w spoinach pionowych: grubość nominalna 10 mm, odchyłki + 5 mm, - 5 mm
- słupy konstrukcyjne o przekroju 0,3 m² lub mniejszym: dopuszczalne odchyłki spoin poziomych i pionowych nie powinny przekraczać 2 mm
- w murach zbrojonych poprzecznie grubość spoiny powinna być większa o co najmniej 4 mm od grubości zbrojenia
- w murach zbrojonych podłużnie grubość spoiny powinna być większa o co najmniej 5 mm od grubości zbrojenia

W murach nie przeznaczonych do tynkowania spoiny powinny być całkowicie wypełnione zaprawą aż do lica muru.

W murach przeznaczonych do tynkowania lub spoinowania nie należy wypełniać spoiny poziomej zaprawą na głębokość 5÷10 mm licząc od lica muru, a przy

powierzchniach muru, przy których jest umieszczone zbrojenie zewnętrzne, na głębokość nie mniejszą niż 10 mm i nie większą niż 20 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST – Wymagania Ogólne pkt.7. Inspektor nadzoru, po uprzednim zgłoszeniu zakończenia robót murarskich przez Wykonawcę, dokona ich obmiaru ilościowego w zgodności z przedmiarem robót.

7.2. Jednostki obmiarowe

Jednostkami obmiarowymi są:

1 m³ – wymurowań z cegły na zaprawie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST – Wymagania Ogólne pkt.8. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru, po zgłoszeniu ich przez Wykonawcę do odbioru. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym Wykonawcy wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem nadzoru.

Roboty objęte specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu.

8.2. Odbiór robót

Odbiór techniczny robót murowych przeprowadza się przez sprawdzenie na podstawie oględzin i pomiarów wyrywkowych zgodności wykonania murów z technicznymi warunkami wykonania i obowiązującymi zasadami wiązania.

W szczególności podlega sprawdzeniu:

- zgodność kształtu i głównych wymiarów muru z dokumentacją techniczną,
- grubość murów,
- wymiary otworów okiennych i drzwiowych,
- pionowość powierzchni i krawędzi,
- poziomość warstw cegieł,
- grubość spoin i ich wypełnienie,
- zgodność użytych materiałów z wymaganiami projektu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest ryczałt ustalony dla danej pozycji przedmiaru robót.

10. PRZEPISY I DOKUMENTY ZWIĄZANE

10.1. Zalecane normy

Mają zastosowanie wszystkie związane z tym rodzajem robót normy polskie (PN) i branżowe (BN), w tym w szczególności:

⇒ PN-EN 998-2:2016-12 Wymagania dotyczące zaprawy do murów. Część 2: Zaprawa murarska

⇒ PN-B-10104:2014-03 Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia -- Zaprawy murarskie według przepisu, wytwarzane na miejscu budowy

- ⇒ PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- ⇒ PN-EN 197-2:2014-05 Cement. Część 2: Ocena zgodności
- ⇒ PN-EN 196-3+A1:2011 Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
- ⇒ PN-EN 13055-1:2003 Kruszywa lekkie. Część 1: Kruszywa lekkie do betonu, zapraw i zaczynu
- ⇒ PN-EN 13139:2003, PN-EN 13139:2003/AC:2004 Kruszywa do zaprawy
- ⇒ 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
- ⇒ PN-EN 459-1:2015-06 Wapno budowlane Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
- ⇒ PN-EN 459-2:2010 Wapno budowlane Część 2: Metody badań.
- ⇒ PN-EN 459-3:2015-06 Wapno budowlane. Część 3: Ocena zgodności.
- ⇒ PN-EN 771-1+A1:2015-10 Wymagania dotyczące elementów murowych. Część 1: Elementy murowe ceramiczne
- ⇒ PN-B-10020:1968 Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze
- ⇒ PN-EN 845-2+A1:2016-10 Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów. Część 2: Nadproża.
- ⇒ PN-B-02151-3:2015-10 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych
- ⇒ PN-EN ISO 7010:2012 Symbole graficzne. Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. Zarejestrowane znaki bezpieczeństwa
- ⇒ WTWO Robót budowlano-montażowych – Tom I:
Rozdział 1 – Warunki Ogólne Wykonania
Rozdział 2 – Rusztowania.
- ⇒ WTW i OR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB.

10.2. Dokumenty związane

- ⇒ Europejska Ocena Techniczna w odniesieniu do wyrobu, dla którego nie ustanowiono normy zharmonizowanej lub wyrobów, których właściwości użytkowe różnią się od właściwości podanych w ww. normach.
- ⇒ Krajowa Ocena Techniczna w odniesieniu do wyrobu, dla którego nie ustanowiono polskiej normy lub wyrobów, których właściwości użytkowe różnią się od właściwości podanych w ww. normach.
- ⇒ Instrukcje, wytyczne i świadectwa ITB, przepisy i instrukcje producentów lub dostawców wyrobów budowlanych, szczególnie w odniesieniu do wyrobów systemowych.