

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

NR 8

KONSTRUKCJE I ELEMENTY MUROWE CPV 45262500-6

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania w zakresie wykonania i odbioru robót murarskich, które zostaną wykonane w ramach realizacji inwestycji „*Remont, przebudowa i rozbudowa budynku Szkoły Podstawowej w Czernikowie, przy ul. Szkolnej 15*”.

SST jest dokumentem pomocniczym przy realizacji i odbiorze robót murarskich.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) ma zastosowanie, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót murowych przewidzianych w przedsięwzięciu. Obejmują prace związane z dostawą materiałów, wykonawstwem i wykończeniem robót murarskich

Elementy robót:

- ściany (wypełnienia) z bloczków gazobetonowych,
- ściany z pustaków ceramicznych poryzowanych, pionowo drążonych,
- ściany murowane z cegły zwykłej i klinkierowej,
- ścianki działowe z cegły dziurawki, bloczków gazobetonowych.

1.3. Zakres robót objętych SST

- Wykonanie sklepień otworów w ścianach z cegieł, dostarczenie i obsadzenie belek stalowych z dwuteownika
- Uzupelnienie ścian i zamurowanie otworów w ścianach z cegieł i pustaków
- Wykonanie ścian nośnych i działowych budynku

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz przepisami i oznaczają:

Roboty budowlane – wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem murów zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Wykonawca – osoba fizyczna lub prawna wykonująca roboty budowlane.

Wykonanie – wszystkie działania przeprowadzane w celu wykonania robót.

Procedura – dokument zapewniający jakość; definiujący, jak, kiedy, gdzie i kto wykonuje i kontroluje poszczególne operacje robocze; procedura może być zastąpiona normami, aprobatami technicznymi i instrukcjami.

Ustalenia projektowe – ustalenia podane w dokumentacji projektowej zawierające dane opisujące przedmiot i wymagania dla określonego obiektu lub roboty oraz niezbędne do jego wykonania.

Błoczek z betonu komórkowego – błoček i płytki z autoklawizowanego betonu komórkowego wg BN-90/6745-01.

Cegła ceramiczna pełna – cegła pełna wypalana z gliny zwykła wg PN-75/B-12001, cegła wypalana z gliny klinkierowa wg PN-71/B-12008.

Cegła dziurawka – cegła drażona wypalana z gliny wg PN-74/B-12002.

Marka zaprawy – symbol liczbowy odpowiadający wartości średniej na ściskanie, w MPa, wg obowiązujących norm przedmiotowych.

Mur – konstrukcja murowa niezbrojona lub zbrojona poprzecznie.

Element murowy – element przeznaczony do ręcznego układania przy wykonywaniu konstrukcji murowych.

Konstrukcja murowa niezbrojona – konstrukcja wykonana z elementów murowych łączonych przy użyciu zapraw budowlanych.

Konstrukcja murowa zbrojona poprzecznie – konstrukcja wykonana z elementów murowych łączonych przy użyciu zapraw budowlanych, zawierająca zbrojenie poprzeczne umieszczone w poziomych spoinach wspornych.

Ścianka działowa – przegroda w budynku, konstrukcja której nie jest przystosowana do przenoszenia obciążeń ze stropów wyższych kondygnacji.

Ściana – konstrukcja pionowa, zwykle ceglana lub betonowa, która ogranicza lub dzieli obiekty budowlane i przenosi obciążenia.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST Kod CPV 45000000-7 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST. Kod CPV 45000000 - „Wymagania ogólne” pkt 2.

Zgodnie z ustawą Prawo budowlane przy wykonywaniu robót murowych należy stosować tylko wyroby dopuszczone do powszechnego stosowania.

Dopuszczane do powszechnego stosowania są wyroby:

- dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa
- dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą
- dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z aprobatą techniczną
- umieszczone w wykazie nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych
- wytworzone i stosowane według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej
- oznaczone symbolem CE
- znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa ludzi

2.2. Klasyfikacja ogólna materiałów

W konstrukcjach murowych stosuje się:

- elementy murowe
- zaprawy murarskie
- wyroby pomocnicze

Element murowy – jest to drobno lub średniowymiarowy wyrób budowlany przeznaczony do ręcznego wznoszenia konstrukcji murowych.

Zaprawa murarska – jest to zaprawa budowlana przeznaczona do stosowania w konstrukcjach budowlanych do spajania elementów murowych.

Wyroby pomocnicze – są to różnego rodzaju wyroby metalowe lub z tworzyw sztucznych stosowane w konstrukcjach murowych jako elementy uzupełniające, tj. kotwy, łączniki, wsporniki, nadproża, wzmocnienia spoin.

2.2.1. Elementy murowe

Wymagania techniczne stawiane elementom murowym.

O przydatności danego wyrobu do stosowania w konstrukcjach murowych decydują następujące parametry techniczne.

2.2.1.1. Kształt

Podstawowe elementy murowe powinny mieć kształt prostopadłościanu o prostych krawędziach i płaskich powierzchniach. Uzupełniające lub specjalnego przeznaczenia elementy murowe, np. cegła kominowa, cegły narożnikowe lub podokienne mogą mieć inny kształt.

Zawsze kształt elementu murowego musi być zgodny z dokumentacją techniczną danego wyrobu.

2.2.1.2. Wymiary

Nie zaleca się stosowania na jednym placu budowy elementów w różnych formatach, ponieważ może to utrudnić prawidłowe przewiązanie murów, jak i popsuć estetykę ścian licowych.

Zalecane w UE dopuszczalne odchyłki wymiarowe elementów murowych nie powinny przekraczać:

- ▶ w przypadku elementów zwykłych: $\pm 0,40 \times (\text{badany wymiar})^{0,5}$ (mm), ale nie więcej niż ± 3 mm
- ▶ w przypadku elementów licowych: $\pm 0,25 \times (\text{badany wymiar})^{0,5}$ (mm), ale nie więcej niż ± 2 mm

2.2.1.3. Wady i uszkodzenia

Wady i uszkodzenia elementów murowych mają szczególnie wpływ na wygląd zewnętrzny, trwałość i wytrzymałość murów.

Wśród wad i uszkodzeń wyróżnia się:

- skrzywienie powierzchni i krawędzi
- odchylenia od kąta prostego między sąsiednimi powierzchniami
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi naroży
- odpryski
- wtopy i wytopy na powierzchniach licowych
- pęknięcia

W przedmiotowych normach lub aprobatkach są podawane dopuszczalne wady i uszkodzenia poszczególnych wyrobów z uwzględnieniem podziału na elementy licowe (o zastrzonych wymaganiach) i na wyroby zwykłe (pod tynkowanie), wobec których wymagania są bardziej liberalne.

2.2.1.4. Masa

Masa elementów murowych nie powinna różnić się od wartości deklarowanej przez producenta o więcej niż $\pm 10\%$. Z uwagi na ręczną metodę układania elementów murowych ich masa nie może przekraczać dopuszczalnych norm określonych w przepisach BHP.

2.2.1.5. Gęstość objętościowa wyrobu i gęstość tworzywa

Gęstość objętościowa wyrobów jest szczególnie istotną cechą elementów o podwyższonej izolacyjności cieplnej. Waga elementu nie może być większa od wartości określonej deklarowaną odmianą (sortymentem) wyrobu.

2.2.1.6. Nasiąkliwość i współczynnik rozmiękania

Do wznoszenia konstrukcji należy stosować elementy o nasiąkliwości:

- ▶ do 6% - w konstrukcjach narażonych na bardzo silne zawilgocenie lub wzmożoną agresję chemiczną i biologiczną
- ▶ do 12% (16%) – w murach licowanych (nieotynkowanych)
- ▶ do 24% (28%) – w ścianach otynkowanych (osłoniętych izolacją termiczną)
- ▶ powyżej 24% (28%) – w konstrukcjach naziemnych zabezpieczonych w szczególny sposób przed bezpośrednim oddziaływaniem wilgoci (sposób zabezpieczenia powinien być opisany w projekcie budynku).

2.2.1.7. Mrozoodporność

Elementy murowe przeznaczone do stosowania w konstrukcjach zewnętrznych nieotynkowanych tj. w murach licowych, zgodnie z zaleceniami UE muszą bez uszkodzeń wytrzymać co najmniej 50 cykli zamrażania w temp. -20°C i rozmrażania w wodzie o temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$.

W przypadku wyrobów przeznaczonych do murów zewnętrznych otynkowanych jest wymagana niższa mrozoodporność – średnio 15 cykli.

Wyroby o mniejszej mrozoodporności lub pozbawionych tej cechy można używać w murach zewnętrznych pod warunkiem wprowadzenia odpowiednich zabezpieczeń tj. okapów, osłon z izolacji termicznej, wysokich cokołów, zgodnie z projektem technicznym budynku.

2.2.1.8. Izolacyjność cieplna

Mur jest konstrukcją złożoną z elementów murowych, zaprawy murarskiej i innych elementów uzupełniających. W związku z tym w przedmiotowych normach i aprobatkach nie są podawane parametry cieplne pojedynczych elementów.

2.2.1.9. Wytrzymałość na ściskanie

Minimalną znormalizowaną wytrzymałość na ściskanie wyznacza się ze wzoru:

$$f_{b \min} = \eta_w \delta f_{b \min}$$

$\eta_w \delta$ - współczynniki

$f_{b \min}$ – wytrzymałość minimalna elementów na ściskanie uzyskana z badań

Wytrzymałość średnia elementów murowych na ściskanie f_b jest wyznaczana na próbkach stanowiących pojedynczy wyrób z wyprawą cementową.

Dla elementów silikatowych, betonowych i z betonu komórkowego długości ≥ 300 mm i wysokości ≥ 200 mm wytrzymałość średnią F_b wyznaczać można na wyciętych kostkach sześciennych o wymiarach 100x100x100 mm. W przypadku próbek przechowywanych i badanych w stanie powietrzno-suchym współczynnik uwzględniający stan zawilgocenia badanych elementów η_w jest równy 1,0.

Ściany konstrukcyjne można wznosić z elementów murowych klasy nie niższej niż 2,5.

2.2.1.10. Wytrzymałość na zginanie

Konstrukcje murowe w zasadzie projektowane są jako ustroje ściskane, w związku z tym większość elementów murowych nie sprawdza się na zginanie.

Wytrzymałość na działanie siły zginającej jest sprawdzana w zasadzie jedynie w przypadku:

- ▶ niektórych elementów ścian działowych
- ▶ elementów stropowych
- ▶ elementów nadprożowych

2.2.1.11. Promieniotwórczość naturalna

Dopuszczalne stężenia naturalnych izotopów promieniotwórczych w elementach murowych wg instrukcji ITB 234/1995 „Wytyczne badania promieniotwórczości naturalnej surowców i materiałów budowlanych”, określone współczynnikami kwalifikacyjnymi f_1 i f_2 powinno spełniać następujące wymagania.

$$f_{1 \max} \leq 1 \text{ oraz } f_2 \leq 185 \text{ Bq/kg}$$

2.2.1.12. Rozszerzalność cieplna

Rozszerzalność cieplna elementów murowych ma istotny wpływ na trwałość zewnętrznych ścian licowych bezpośrednio narażonych na letnie ogrzewanie do 50÷60 °C i zimowe ochłodzenie do -20 °C.

2.2.1.13. Szkodliwe domieszki

W ceramicznych elementach licowych nie dopuszcza się występowania odprysków i uszkodzeń wywołanych przez margiel. W elementach ceramicznych zwykłych liczba i wielkość uszkodzeń spowodowanych przez margiel nie powinna przekraczać wartości określonych w przedmiotowej normie za dopuszczalne.

W elementach ceramicznych licowych nie mogą występować jakiegokolwiek naloty lub wykwity soli rozpuszczalnych. W przypadku innych elementów murowych nie są podawane wymagania dotyczące szkodliwych dodatków.

2.2.1.14. Odporność na korozję

Odporność na korozję jest istotna w przypadku elementów murowanych stosowanych w pomieszczeniach laboratoryjnych, inwentarskich, murach oporowych, w ścianach poniżej poziomu wody gruntowej itp.

Warunki środowiskowe dzieli się na klasy:

- ⇒ klasa 1 – środowisko suche – wnętrza budynków mieszkalnych i biurowych
- ⇒ klasa 2 – środowisko wilgotne – wewnątrz pomieszczeń lub środowisko zewnętrzne, w którym elementy nie są wystawione na działanie mrozu łącznie z elementami znajdującymi się w nieagresywnym gruncie lub wodzie.
- ⇒ klasa 3 – środowisko wilgotne z występującym mrozem
- ⇒ klasa 4 – środowisko wody morskiej
- ⇒ klasa 5 – środowisko agresywne chemicznie

2.3. Podział elementów murowych (wg PN-B-03002:1999)

2.3.1. Elementy murowe ceramiczne

- a) cegły ceramiczne wg PN-B-12050:1996
- b) pustaki ścienne ceramiczne wg PN-B-12055:1996, PN-B-12055/Az1:1998

2.3.3. Wyroby dodatkowe do wznoszenia murów

Wyroby dodatkowe stosowane przy wznoszeniu murów są znormalizowane w poniższych normach: PN-EN 845-1:2002 i PN-EN 845-2:2002.

Kotwie. Powinny być dobierane zgodnie z PN-EN 845-1:2002 a producent powinien deklarować zgodność materiału i warstw ochronnych. Materiały składowe wyrobu, łącznie z wszelkimi mocowaniami, powinny być wzajemnie zgodne a stal nierdzewna nie powinna mieć kontaktu z innymi rodzajami stali.

Nadproża. Wg PN-EN 2:2002 powinny być produkowane jako żelbetowe lub sprężone. Stal zbrojeniowa powinna spełniać wymagania EN 10080, EN 10138 lub EN 10088. Dla nadproży żelbetowych średnica prętów zbrojeniowych powinna wynosić min. 2,5 mm należy jednak stosować większą. Beton powinien spełniać wymagania EN 205-1 (tylko wymagania materiałowe).

2.4. Materiały podstawowe przewidziane do robót murarskich

- ⇒ cegła ceramiczna pełna min. klasy 15,
- ⇒ bloczki z betonu B20,
- ⇒ bloczki z betonu komórkowego odmiany 600,
- ⇒ zaprawa cementowo-wapienna marki M7,
- ⇒ cegła klinkierowa,
- ⇒ elementy prefabrykowane kominów wentylacyjnych np. SCHIEDEL

Projektuje się wykonanie warstwy nośnej ścian zewnętrznych i ściany wewnętrzne z pustaka ceramicznego ściennego „U”, MAX lub POROTHERM P+W.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą odpowiadały wymaganiom norm:

- dla cegieł budowlanych – PN-B-12050
- zaprawy murarskie cementowo-wapienne – PN-65/B-14503
- zaprawy murarskie cementowe – PN-65/B-14504

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące

źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia inspektorowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

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

- 1) Wymiary $l = 250 \text{ mm}$, $b = 120 \text{ mm}$, $h = 65 \text{ mm}$
- 2) Masa $3,3 \div 4,0 \text{ kg}$
- 3) Cegła budowlana pełna powinna odpowiadać aktualnej normie państwowej.
- 4) Dopuszczalna liczba cegieł połówkowych, pękniętych całkowicie lub z jednym pęknięciem przechodzącym przez całą grubość cegły o długości powyżej 6 mm nie może przekraczać dla cegły – 10% cegieł badanych.
- 5) Nasiąkliwość nie powinna być wyższa niż 24%.
- 6) Wytrzymałość na ściskanie 10,0 MPa.
- 7) Gęstość pozorną $1,7 \div 1,9 \text{ kg/dm}^3$
- 8) Współczynnik przewodności cieplnej 0,52-0,56 W/mK.
- 9) Odporność na działanie mrozu po 25 cyklach zamrażania do -15°C i odmrażania – brak uszkodzeń po badaniu.
- 10) Odporność na uderzenie powinna być taka, aby cegła puszczona z wysokości 1,5 m na inne cegły nie rozpadła się.

Przy odbiorze cegły na budowie należy sprawdzić zgodność klasy oznaczonej na ceglach z zamówieniem i wymaganiami stawianymi w dokumentacji technicznej. Klasa cegły powinna być dobrana odpowiednio do stosowanej marki zaprawy zgodnie z wymogami normy PN-87/B-03002.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe cegły pełnej wynoszą odpowiednio:

- $\pm 7 \text{ mm}$ dla długości,
- $\pm 5 \text{ mm}$ dla szerokości,
- $\pm 4 \text{ mm}$ dla grubości.

2.4.2. Cegła dziurawka

Cegła drążona wypalana z gliny powinna odpowiadać normie PN-74/B-12002. Przy odbiorze cegły na budowie należy sprawdzić zgodność klasy oznaczonej na ceglach z zamówieniem i wymaganiami stawianymi w dokumentacji technicznej. Klasa cegły powinna być dobrana odpowiednio do stosowanej marki zaprawy zgodnie z wymogami normy PN-87/B-03002.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe cegły pełnej wynoszą odpowiednio:

- $\pm 6 \text{ mm}$ dla długości,
- $\pm 4 \text{ mm}$ dla szerokości,
- $\pm 3 \text{ mm}$ dla grubości.

2.5. Piasek

2.5.1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-79/B-06711 „Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych”, 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.

2.6. Woda

Do przygotowania zapraw i skrapiania podłoża stosować należy wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

Niedozwolone jest użycie wód ściekowych, kanalizacyjnych, bagiennych oraz wód zawierających tłuszcze organiczne, oleje i muł.

2.7. Cement

Spoiva stosowane powszechnie do zapraw murarskich, jak cement, wapno i gips, powinny odpowiadać wymaganiom podanym w aktualnych normach państwowych. Do przygotowania zapraw murarskich zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-88/B-30000. Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

2.8. Wapno

2.9. Zaprawy murarskie

Zaprawy murarskie powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-90/B-14501 „Zaprawy budowlane zwykłe” lub aprobatom technicznym.

2.9.1. Określenia zapraw

2.7.2. Marka zaprawy - symbol literowo-liczbowy (np. M4) klasyfikujący zaprawę pod względem jej wytrzymałości na ściskanie wg PN-85/B-04500; liczba po literze M oznacza średnią wytrzymałość na ściskanie zaprawy po 28 dniach.

Średnia wytrzymałość na ściskanie w zależności od marki zaprawy,

PN-90/B-14501

Marka zaprawy	M0,3	M0,6	M1	M2	M4	M7	M12	M15	M20
Średnia wytrzymałość na ściskanie, minimum, MPa	0,3	0,6	1	2	4	7	12	15	20

2.9.3. Zaprawa budowlana zwykła, zwana w dalszej treści specyfikacji zaprawą - mieszanina spoiwa (cementowego, wapiennego, gipsowego, mieszanki tych spoiw jak również cementowo-glinianej), piasku i wody ewentualnie domieszek lub dodatków (np. domieszki uszczelniające, dodatki barwiące, itp.), stosowana do robót ogólnobudowlanych.

2.9.4. Zaprawa cementowa - przygotowana w odpowiednim stosunku mieszanina cementu, piasku i wody oraz ewentualnie domieszek.

2.9.5. Zaprawa cementowo-wapienna - przygotowana w odpowiednim stosunku mieszanina cementu, wapna (lub ciasta wapiennego), piasku i wody oraz ewentualnie domieszek.

- Marka i skład zaprawy powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-90/B-14501 „Zaprawy budowlane zwykłe”.
- Przygotowanie zapraw do robót murarskich powinno być wykonywane mechanicznie.
- Zaprawę należy przygotować w takiej ilości, aby mogła być wbudowana możliwie szybko po jej przygotowaniu, tj. w okresie ok. 3 godzin.

- Do zaprawy murarskiej należy stosować piasek rzeczny lub kopalniany.
- Do zaprawy cementowo-wapiennej należy stosować cement portlandzki według normy PN-B-19701;1997 „Cementy powszechnego użytku”. Za zgodą inspektora nadzoru można stosować cement z dodatkiem żużla lub popiołów lotnych 25 i 35 oraz cement hutniczy 25 pod warunkiem, że temperatura otoczenia w ciągu 7 dni od chwili wbudowania zaprawy nie będzie niższa niż +5°C.
- Do zapraw cementowo-wapiennych należy stosować wapno suchogaszone lub gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna niegaszonego, które powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Skład objętościowych składników zapraw należy dobierać doświadczalnie, w zależności od wymaganej marki zaprawy oraz rodzaju cementu i wapna.

2.9.6. Zaprawa wapienna - przygotowana w odpowiednim stosunku mieszanina wapna (lub ciasta wapiennego), piasku i wody.

2.9.7. Zaprawa gipsowa - przygotowana w odpowiednim stosunku mieszanina spoiwa gipsowego, piasku i wody oraz środków opóźniających wiązanie gipsu.

2.9.8. Zaprawa gipsowo-wapienna - przygotowana w odpowiednim stosunku mieszanina spoiwa gipsowego, wapna (lub ciasta wapiennego) piasku i wody oraz ewentualnie środków opóźniających wiązanie gipsu.

2.9.9. Zaprawa cementowo-gliniana - przygotowana w odpowiednim stosunku mieszanina cementu, zawiesziny glinianej, piasku i wody.

Orientacyjne składy **zapraw cementowych**
w zależności od marek zaprawy i marki cementu

PN-90/B-14501

Marka cementu	Proporcje objętościowe cement:piasek (suchych składników), dla marki zaprawy					
	M2	M4	M7	M12	M15	M20
25	1:6	1:5	1:4	1:3	1:2	1:1
35	-	-	-	1:3,5	1:3	1:1,5

Tablica I-3. Orientacyjne składy zapraw **cementowo-wapiennych**
w zależności od marek zaprawy i marki cementu

PN-90/B-14501

Marka cementu	Proporcje objętościowe cement:wapno:piasek (suchych składników) dla marki zaprawy				
	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

2.9.10. Kolejność dozowania składników zaprawy, w zależności od jej składu i sposobu mieszania

Zaprawa cementowa (przy mieszaniu ręcznym i mechanicznym): piasek, cement, woda,

Zaprawa cementowo-wapienna,

- z zastosowaniem wapna hydratyzowanego (przy mieszaniu ręcznym i mechanicznym): piasek, cement, wapno, woda,

- z zastosowaniem ciasta wapiennego: przy mieszaniu ręcznym - woda, ciasto wapienne, cement, piasek; przy mieszaniu mechanicznym - piasek, cement, ciasto wapienne, woda.

Zaprawa wapienna (przy mieszaniu ręcznym i mechanicznym)

- z zastosowaniem wapna hydratyzowanego: piasek, wapno, woda,

- z zastosowaniem ciasta wapiennego: woda, ciasto wapienne, piasek.

Zaprawa gipsowa (przy mieszaniu ręcznym i mechanicznym): woda (z dodatkiem opóźniacza), piasek, spoiwo gipsowe.

Zaprawa gipsowo-wapienna (przy mieszaniu ręcznym lub mechanicznym): woda, piasek, wapno lub ciasto wapienne, spoiwo gipsowe.

Zaprawa cementowo-gliniana (przy mieszaniu ręcznym lub mechanicznym): woda, zawiesina gliniana, cement, piasek.

2.9.11. Czas zużycia zapraw w zależności od ich rodzaju, nie powinien przekraczać:

➡ zaprawa cementowa: 2 h,

➡ zaprawa cementowo-wapienna: 5 h,

➡ zaprawa wapienna: 8 h,

➡ zaprawa gipsowa - w zależności od zastosowanego opóźniacza od 15 min do 1 h,

➡ zaprawa gipsowo-wapienna: 1 h,

➡ zaprawa cementowo-gliniana: 2 h.

2.10. Stal zbrojeniowa

Do zbrojenia murów należy stosować siatki lub pręty wygięte w kształcie wężyka z walcówki o średnicach 5,5÷8 mm ze stali las A-0 i A-I o właściwościach określonych w PN-82/H-93215 i właściwościach określonych w PN-84/B-03264 lub z drutów o średnicach 3÷8 mm o właściwościach określonych w PN-67/M-80026 (tylko druty gołe i szare i z połyskiem), przyjmując wytrzymałość obliczeniową drutów równą 210 MPa.

2.11. Materiały uzupełniające

Do materiałów uzupełniających zalicza się:

➔ stal ST3SX (nadproża stalowe),

➔ siatka gięto-ciągniona,

➔ preparaty odsalające do impregnacji istniejących ścian murowanych,

➔ kotwy z pręta stalowego ocynkowanego.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu, podane w OST Kod CPV 45000000 - „Wymagania ogólne”

Narzędzie i sprzęt używane w robotach murarskich dzielimy na narzędzia bezpośredniego użytku, służące do wykonywania zasadniczych czynności murarskich oraz na narzędzia i sprzęt pomocniczy służące przygotowaniu i zaopatrzeniu stanowiska pracy murarza.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt prosty:

- ⇒ skrzynia (pojemnik) do zapraw,
- ⇒ kielnia murarska,
- ⇒ czerpak blaszany,
- ⇒ poziomnica i niwelatory,
- ⇒ łąta kierująca i murarska,
- ⇒ warstwomierz narożny,
- ⇒ pion i sznur murarski,
- ⇒ wiadra

Sprzęt specjalistyczny:

- ⇒ betoniarka elektryczna,
- ⇒ piła mechaniczna do cięcia cegieł i pustaków

Do wyznaczania i sprawdzania kierunku, wymiarów i płaszczyzn należy stosować następujące narzędzia: pion murarski, łąta murarska, linia ważna (linia pozioma).

Do wyznaczania i sprawdzania płaszczyzn: wąż wodny, poziomnica laserowa.

Do wyznaczania jednakowych poziomów: poziomnica uniwersalna, łąta kierunkowa, warstwomierz do wyznaczania poziomów poszczególnych warstw.

Do zaczepiania sznura i do wyznaczania kierunku: sznur murarski, kątownik murarski, wykrój.

Do przechowywania materiałów budowlanych w pobliżu stanowiska roboczego służą: kastrą i szafel do zaprawy, szkopek do wody, palety na elementy murowe.

Murarz stosuje bezpośrednio przy murowaniu: kielnie murarskie różnej wielkości i przeznaczenia, czerpak, wiadro i łopatę do zapraw.

Do obróbki elementów murowych są używane: młotek murarski, kirka, oskard murarski, przecinak, pucka, drąg oraz inne specjalistyczne narzędzia, np. do obróbki kamieni naturalnych.

Ważnym elementem na stanowisku murowania są rusztowania. Powinny one wytrzymywać obciążenia technologiczne nie mniejsze niż 2 kN/m^2 .

Do murowania na cienkie spoiny producent systemu oferuje specjalne kielnie ząbkowane do nakładania zaprawy dostosowane do różnych szerokości murów.

Do transportu materiałów należy stosować: przenośnik taśmowy, wyciąg jednomasztowy z napędem elektrycznym.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji stosować należy sprzęt sprawny technicznie i zaakceptowany przez inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Wykonawca dostarczy inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST Kod CPV 45000000 - „Wymagania ogólne” kpt. 4.

Ze względu na występujące przy robotach murarskich duże zużycie materiałów i ograniczone możliwości ich składowania na stanowisku roboczym, organizacja transportu materiałów na budowie musi spełniać podstawowe warunki:

1. Zapewniać ciągłość dostaw materiałów,
2. Ograniczać do minimum drogi transportu poziomego.

4.2. Transport materiałów

Samochód ciężarowy, rozładunek ręczny lub mechaniczny, wózek widłowy, taczki, dźwig pionowy lub wciągarka ręczna.

Transport cementu i wapna suchogaszonego powinien odbywać się zgodnie z normą BN-88/6731-08.

Zamawiający nie przewiduje użycia cementu i wapna suchogaszonego luzem.

Cement i wapno suchogaszone workowane można przewozić dowolnymi środkami transportu i w odpowiedni sposób zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Zamawiający nie przewiduje użycia przez wykonawcę wapna gaszonego w postaci ciasta wapiennego.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport materiałów i sprzętu będzie realizowany przez użycie: samochodu ciężarowego z rozładunkiem ręcznym lub mechanicznym, wózka widłowego, taczki, dźwigu pionowy lub wciągarki ręcznej czy mechanicznej.

Wyroby na paletach ładuje się i rozładuje jedynie mechanicznie. Palety należy ustawiać ściśle jedna obok drugiej, równomiernie na całej powierzchni pojazdu. Między burtami środka transportowego a paletami należy zachować odpowiednią odległość. Palety powinny być tak ustawione, aby był możliwy wyładunek obustronny. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać burt pojazdu.

Składowanie elementów licowych może być na zewnątrz, ale z zabezpieczeniem przed zawilgoceniem. Elementy takie składa się zafoliowane na paletach ustawionych na równym, suchym podłożu. Od góry palety powinny być nakryte przenośnymi daszkami.

Elementy drążone ceramiczne, silikatowe, betonowe, bloczki z betonu komórkowego powinny być przechowywane na paletach pod dachem (wiaty), zabezpieczone przed bocznym nawiewem śniegu i deszczu oraz odizolowane od wody gruntowej.

Cement, wapno i gotowe zaprawy zaleca się przechowywać w workach w zamkniętych i zabezpieczonych przed wilgocią magazynach. Kruszywa mogą być składowane na wolnym powietrzu, ale wyłącznie na terenie suchym.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń wykonawca robót stosować powinien następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez inspektora nadzoru środki transportu:

- a) samochód ciężarowy skrzyniowy,
- b) samochód samowyładowczy
- c) samochód dostawczy.

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

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

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

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę muszą być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

Rodzaj oraz liczba środków transportu, musi gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w przedmiarze, specyfikacji i wskazaniach inspektora nadzoru, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w OST. Kod CPV 45000000 - „Wymagania ogólne” kpt. 5.

5.2. Wykonywanie murów

5.2.1. Ogólne zasady wykonywania murów

Roboty murowe powinny być wykonywane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektowo-kosztorysową. W przypadku ujawnienia błędów w dokumentacji lub powstania okoliczności zmuszających do odstępstwa od projektu, decyzję o dalszym sposobie prowadzenia robót wydaje inspektor nadzoru po uzyskaniu pisemnej decyzji projektanta.

Materiały używane do robót murowych powinny odpowiadać warunkom technicznym omówionym w pkt. 2.

Cegła oraz elementy układane na zaprawie powinny być wolne od zanieczyszczeń i kurzu. Cegłę oraz elementy porowate suche należy przed wbudowaniem nawilżyć wodą. Mury należy układać warstwami, z przestrzeganiem prawideł wiązania, grubości spoin oraz zachowaniem pionu i poziomu.

Wnęki i bruzdy instalacyjne powinno się wykonywać jednocześnie ze wznoszonym murem. Kotwie, ściągi, belki i elementy konstrukcji stalowych należy obmurowywać na zaprawie cementowej.

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.

5.2.2. Wymagania ogólne

- 1) 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.
- 2) W pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne. Ścianki działowe grubości poniżej 1 cegły należy murować nie wcześniej niż po zakończeniu ścian głównych.
- 3) Mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości. W miejscu połączenia murów wykonanych nie jednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe.
- 4) 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.
- 5) Wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów.
- 6) Mury grubości mniejszej niż 1 cegła mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0 °C.
- 7) 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. Murowanie

Murowanie wykonywać zgodnie z WTWO.

Należy zwracać uwagę na ułożenie pierwszej warstwy na stropie na warstwie materiału izolującego przeciwdziałającemu powiązaniu ścianki ze stropem np. na warstwie papy.

Przestrzegać prawidłowego wiązania z zachowaniem zasady mijania spoin pionowych w kolejnych warstwach muru min 6 cm

Wykonywać powiązanie ścianek z istniejącymi murami poprzez przewiązanie, co drugą warstwę lub przy

użyciu kotew stalowych z płaskownika. Kotwy należy układać, w co drugiej spoinie poziomej i wpuszczać w ścianę na głębokość 20 cm.

Przed nałożeniem zaprawy należy zwilżyć powierzchnię cegły czy bloczków wodą dla uniknięcia odciągania wody z zaprawy.

5.4. Przygotowanie zapraw

Przygotowanie zapraw do robót murowych z zasady powinno być wykonane mechanicznie, w takiej ilości by zaprawa mogła być wbudowana możliwie wcześnie po jej przygotowaniu.

5.5. Dopuszczalne odchyłki w dokładności wykonania

Zwichrzenia i skrzywienia powierzchni murów nie powinny być większe jak 2 mm na całej powierzchni ściany.

Odchylenia od pionu nie mogą być większe niż 3 mm na całej wysokości ściany, przy czym na wysokości 1 m nie mogą być większe niż 2 mm.

Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej z warstw nie może przekraczać 2 mm na 1 m, przy czym w przypadku zastosowania klejów 1 mm.

Odchylenia przecinających się murów od projektowanego kąta są niedopuszczalne.

Odchyłki w grubości muru dla murów pełnych o grubości ćwierć, pół i jednej cegły nie mogą przekraczać wielkości dopuszczalnych odchyłek od odpowiednich wymiarów cegły użytej do danego muru.

5.6. Spoiny w murach ceglanych

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.

Dla słupów o przekroju $0,3\text{ m}^2$ lub mniejszym, przenoszących obciążenia użytkowe, dopuszczalne odchyłki spoin należy zmniejszyć o połowę.

5.7. Stosowanie połówek i cegieł ułamkowych

Liczba cegieł użytych w połówkach do murów nośnych nie powinna być większa niż 15 % 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 5 mm należy wykonywać na strzępia zazębione boczne.

Nie należy zastępować całych cegieł połówkami w filarach i słupach. Połówki i cegły ułamkowe mogą być stosowane w tych konstrukcjach w ilościach niezbędnych do uzyskania prawidłowego wiązania. Rodzaj i markę zaprawy należy stosować zgodnie z postanowieniami projektu.

5.8. Ściany i kominy z cegły pełnej, zamurowania

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 Roboty murowe wykonywane przy wznoszeniu konstrukcji zespolonych ceglano-żelbetowych.

Elementy murowe, zaprawy budowlane i elementy uzupełniające powinny być przed wbudowaniem ocenione wzrokowo przez murarza. Wyroby o złej jakości należy zamienić na inne, bez wad.

Przygotowanie zaprawy do murowania wykonać zgodnie z instrukcją producenta zaprawy w ilościach zalecanych przez producenta. Zaprawy wykonanej po upływie wyznaczonego dla niej czasu użycia nie wolno użyć do wznoszenia murów.

W nowych murach osadzić nad projektowanymi otworami nadproża prefabrykowane.

Mury wykonywać warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin z zachowaniem zgodności z projektem, co do odsadzek, otworów, szczelin wentylacyjnych itp.

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.

Ścianki działowe murować na zaprawie cementowo-wapiennej M5 wg PN-90/B-14501.

Przy wykonywaniu murów należy kierować się następującymi zasadami:

- 1) Elementy powinny być układane na płask, a nie na rąb lub na stojąco, co zapewnia najlepszą równowagę muru.
- 2) Spoiny poprzeczne i podłużne powinny być usytuowane mijankowo, co zapewnia rozkład obciążeń skupionych z jednego elementu na kilka innych.
- 3) W murach istniejących osadzić nadproża z kształtowników stalowych, opierając je na podławkach betonowych.

5.9. Mury z pustaków ceramicznych

W przypadku murów z pustaków ceramicznych należy stosować 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 prostopadłe do lica ścian.

W ścianach zewnętrznych jednowarstwowych, z uwagi na izolacyjność cieplną, pustaki układa się szczelinami równoległe do lica ścian.

W ścianach zewnętrznych warstwowych, w których izolacyjność cieplną zapewnia styropian lub wełna mineralna, układ szczelin w pustaku nie jest tak istotny. Minimalne przesunięcie spoin poprzecznych wynosi, tak jak w przypadku murów z cegieł, 50 mm.

Z uwagi na sposób wykonania spoin wspornych rozróżnia się:

- murowanie na zwykłe spoiny grubości od 8 do 15 mm,

- murowanie na spoiny pasmowe grubości od 5 do 8 mm,
- murowanie na cienkie spoiny grubości od 1 do 3 mm.

Z uwagi na rodzaj złącza pionowego między pustakami rozróżnia się łączenia:

- zwykłe z rozprowadzeniem zaprawy na powierzchniach bocznych łączonych pustaków
- na suchy styk
- na pióro i wpust

Murowanie na suchy styk i na pióro i wpust jest możliwe jedynie w przypadku pustaków o odpowiednim kształcie.

5.10. Mury z bloczków betonowych

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

5.11. Mury z cegły dziurawki

Mury z cegły dziurawki należy wykonywać według tych samych zasad, jak mury z cegły pełnej. W narożnikach, przy otworach, zakończeniach murów oraz w kanałach dymowych należy stosować normalną cegłę pełną. Do wykonywania murów nie wolno stosować cegły dziurawki tylko jednego rodzaju (podłużnej lub poprzecznej) i pozostawiać w licach murów widocznych otworów przelotowych cegieł.

W przypadku opierania belek stalowych lub żelbetonowych na murach z cegły dziurawki ostatnie trzy warstwy cegieł pod podporami belek powinny być wykonane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej marki, co najmniej M3.

5.12. Mury z cegły kratówki

Cegłę kratówkę należy stosować przede wszystkim do zewnętrznych ścian nośnych, samonośnych i osłonowych. Można ją również stosować do murowania ścian wewnętrznych.

Zaprawy stosowane do murowania powinny mieć konsystencję gęsto plastyczną w granicach zagłębienia stożka pomiarowego 6-8 cm.

Cegły w murze należy układać tak, aby znajdujące się w nich szczeliny miały kierunek pionowy.

Cegły przed ułożeniem w murze zaleca się nawilżać przez polewanie wodą. Wiązanie cegieł kratówek w murze zgodne z zasadami wiązania cegły pełnej.

Grubość spoin poziomych w murach powinna wynosić 12 mm, a grubość spoin pionowych – 10 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe powinny wynosić: dla spoin poziomych +5 i -2 mm, a dla spoin pionowych ± 5 mm.

5.13. Ściany warstwowe

Wewnętrzne części ścian warstwowych wykonywać należy wg zasad podanych w punkcie 5.1. z wmontowaniem, w co 5-6 warstwie kotew stalowych ze stali zbrojeniowej o 8 mm rozstawionych co $0,8 \div 1,0$ m.

Kotwy należy zabezpieczyć przed korozją przez dwukrotne pomalowanie lakierem bitumiczno-epoksydowym.

Zewnętrzne części ścian warstwowych przeznaczone do otynkowania wykonywać zgodnie z wymaganiami jak dla części wewnętrznych.

Zewnętrzne części ścian warstwowych przeznaczone do spoinowania wykonywać ze szczególną starannością, tak aby lico miało prawidłowe wiązanie i spoiny o jednakowej grubości. Licówkę układać z zastosowaniem listewek poziomych. Spoiny pionowe sprawdzone za pomocą pionu, powinny wykazywać dokładne krycie przy dopuszczalnej tolerancji szerokości spoin do 3 mm.

5.14. Ścianki działowe z cegły pełnej i dziurawki

Ścianki działowe o grubości $\frac{1}{4}$ cegły należy murować na zaprawie cementowej marki nie niższej niż M3, przy czym przy rozpiętości powyżej 5,0 m lub przy wysokości powyżej 2,5 m należy stosować zbrojenie z bednarki lub z prętów okrągłych, w co czwartej spoinie. Zbrojenie należy zakotwić w spoinach ścian nośnych, a w przypadku wykonania w ścianie otworu drzwiowego – również i w powierzchni ościeżnicy przylegającej ściany. Przesunięcie spoin w poszczególnych warstwach $\frac{1}{2}$ cegły.

Ścianki grubości $\frac{1}{2}$ cegły muruje się na zaprawie cementowej lub cementowo – wapiennej. Cegły układa się samymi wozówkami z przesunięciem spoin co $\frac{1}{2}$ cegły. Połączenia ścianki ze ścianami nośnymi powinny być wykonane na strzępia zazębione. Ścianki grubości $\frac{1}{2}$ cegły wymagają oparcia albo na ścianie wyprowadzonej z niższej kondygnacji, albo na specjalnie założonej belce lub wykonanym w stropie żebrze.

5.15. Wykonanie murów z bloczku z betonu komórkowego

Przed przystąpieniem do wznoszenia ścian z bloczków z betonu komórkowego należy sprawdzić czy gęstość objętościowa bloczków odpowiada wymaganiom norm dla odmiany bloczków określonej w dokumentacji. Wilgotność bloczków w chwili wbudowania nie powinna być większa niż 20 %. Ściany z bloczków należy murować na zaprawach lekkich. Mogą być stosowane również zaprawy cementowo-wapienne. Bloczki należy układać z zachowaniem zasad normalnego wiązania na pełne spoiny o grubości 15 mm dla spoin poziomych i 10 mm dla spoin pionowych.

Odchyłki grubości spoin nie powinny być większe niż ± 3 mm. Przed ułożeniem bloczków w murze należy je obficie zwilżyć wodą, aby beton komórkowy nie odciągał wody z zaprawy. Narożniki muru z bloczków należy wykonywać według zasad wiązania pospolitego, stosując przenikanie się poszczególnych warstw obu ścian. W tym samym murze konstrukcyjnym należy stosować bloczki z betonu komórkowego jednokowej odmiany i klasy.

5.16. Mury z bloków silikatowych

Bloki pierwszej warstwy należy murować na zaprawie cementowej, w której stosunek cementu do piasku wynosi 1:3. Zwykła zaprawa ma za zadanie zniwelować ewentualne odchylenia fundamentów. Zaprawę należy nanosić zwykłą kielnią.

Pierwszą warstwę murować z bloków wyrównawczych lub z bloków podstawowych o szerokości dobranej do szerokości ściany.

Murowanie ścian zaczynać od ustawienia pojedynczych bloków w narożnikach ścian.

Po ustawieniu bloku silikatowego sprawdzać poziomnicą jego poziome i pionowe ustawienie. Ewentualnie korygować gumowym młotkiem.

Dokładne wypoziomowanie narożników pierwszej warstwy sprawdzać za pomocą poziomnicy wężowej. Wypoziomowanie narożników można również sprawdzić za pomocą niwelatora.

Następnie, między ustabilizowanymi narożnikami ścian należy rozciągnąć sznurek murarski i uzupełnić warstwę. Rozciągnięty sznurek ułatwia kontrolę poziomego ułożenia bloków silikatowych w warstwie.

Długość ścian często nie jest wielokrotnością długości bloków. Można wówczas wykorzystać bloki połówkowe, dzięki którym nie trzeba docinać bloków.

Jeśli jednak długość ściany wymusza zastosowanie bloków i innej długości należy wówczas bloki dociąć. Do cięcia bloków wykorzystuje się najczęściej szlifierkę kątową z tarczą diamentową. Do cięcia bloków można również stosować piły stołowe, elektronarzędzia oraz gilotyny.

W miejscach, gdzie bloki nie łączą się na pióro-wpust, np. tam gdzie wmurowuje się docięty blok, należy wykonać spoinę pionową.

Do układania kolejnych warstw muru można przystąpić po związaniu zaprawy cementowej, czyli po ok. 1-2 godzinach od ułożenia pierwszej warstwy. Kolejne warstwy murować na zaprawę do cienkich spoin.

Gotową zaprawę należy nakładać na bloki za pomocą dozownika lub kielni o szerokości równej szerokości bloków. Wtedy zaprawa będzie rozprowadzona równomiernie na powierzchni bloków.

Dozownikiem nanosić zaprawę na długość nie większą niż około 4 m. Zapobiegnie to jej nadmiernemu wysychaniu.

Murowanie kolejnych warstw muru rozpoczynać należy od narożników. Każdy wmurowany blok wymaga właściwego ułożenia. Po ułożeniu narożników rozciągnąć sznurek murarski i uzupełnić warstwę.

Murując kolejne warstwy należy pamiętać o przesunięciu spoin pionowych w stosunku do poprzedniej warstwy. W murach gdzie wykorzystuje się wewnętrzne kanały elektryczne, spoiny pionowe muszą mijać się dokładnie w połowie bloków, co 166 mm.

Tam, gdzie nie zachodzi potrzeba wykorzystania kanałów elektrycznych, przy układaniu kolejnych warstw muru spoiny pionowe muszą się mijać, o co najmniej 80 mm.

5.17. Inne roboty murarskie

5.17.1. Osadzanie ościeżnic drewnianych i stalowych

Powinny być związane z murem za pomocą kotwi stalowych z bednarki. W przypadku ościeżnic metalowych dopuszcza się użycie kotwi ze stali zbrojeniowej o średnicy 8 mm. Kotwie powinny być tak rozmieszczone, aby ich odstęp od progu i nadproża nie był większy niż 25 cm, a ich rozstaw nie przekraczał 75 cm w drzwiach, a 100 cm w oknach.

W murach grubych, gdy ościeżnice są osadzane jednocześnie ze wznoszeniem murów, jeden koniec każdej kotwy powinien być rozcięty i rozgięty tak, aby po ustawieniu ościeżnicy końcówki te znajdowały się w spoinie pionowej muru w odległości odpowiadającej 3/4 lub 1 cegłę od zewnętrznej krawędzi ościeżnicy. Drugi koniec każdej kotwi powinien być po zagięciu przybity do ościeżnicy drewnianej gwoździami lub przytwierdzony wkrętami, a w przypadku ościeżnicy metalowej - przyspawany lub przyśrubowany.

Gdy ościeżnice są osadzone w gotowych otworach, kotwie powinny być od razu przytwierdzone do ościeżnicy od strony muru, a ich drugi koniec po zagięciu wpuszczony na głębokość, co najmniej 25 cm w gniazda pozostawione w murze i potem wypełnione zaprawą cementową marki M4 lub M7. W otworach okiennych dopuszcza się osadzanie ościeżnic drewnianych przez przybicie kotwi do uprzednio osadzonych w murze klocków drewniano-betonowych o wymiarach odpowiadających 3/4 cegły.

W murach cienkich ościeżnice powinny być osadzone w trakcie murowania przez wpuszczenie cegieł w wycięcie ościeżnicy i związanie jej z murem kotwicami wpuszczonymi w spoinę poziomą muru na głębokość, co najmniej 25 cm. W ściankach działowych należy wykorzystywać jako kotwie bednarkę stanowiącą jednocześnie wkładkę zbrojenia ścianki.

Zamocowanie ościeżnic drewnianych w ścianach działowych należy wykonywać za pomocą listew trapezowych lub trójkątnych przybitych na obu krawędziach stojaków ościeżnicy. Cegły lub płyty, z których muruje się ściankę, powinny być wpuszczone między listwy. Ponadto przynajmniej w 2 miejscach stojaki ościeżnicy powinny być zamocowane do ścianki za pomocą kotew z płaskownika lub bednarki, przybitych jednym końcem do ościeżnicy, a drugim końcem wpuszczonych w spoinę poziomą muru na głębokość ok. 20 cm.

Szerokość ościeżnicy drewnianej osadzonej w ścianie działowej o grubości $\frac{1}{4}$ lub $\frac{1}{2}$ cegły powinna być o 3 cm większa od grubości ścianki.

Zewnętrzne płaszczyzny ościeżnicy metalowej powinny być oddalone od zewnętrznej płaszczyzny ścianek surowych o 2,5 cm, a połączenie ościeżnicy z samą ścianką powinno być tak wykonane, aby profil ościeżnicy był całkowicie wypełniony ścianką i zaprawą. Odległość między czołem ścianki działowej a blachą profilu powinna wynosić, co najmniej 1,5 cm, a wolna przestrzeń wypełniona zaprawą o marce nie niższej niż M3.

5.17.2. Osadzanie podokienników, krater wentylacyjnych i innych elementów w murach

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. Następnie osadzić podokiennik na zaprawie cementowej z dodatkiem mleka wapiennego. W przypadku podokienników o większym wysięgu należy uprzednio osadzić w murze wsporniki stalowe w odstępach, co najmniej 1,0 m.

Osadzenie krater wentylacyjnych, drzwiczek wycierowych itp. w uprzednio pozostawionych otworach należy wykonywać na zaprawie cementowej marki, co najmniej M5.

5.18. Nadproża z belek stalowych

Stalowe belki stropowe lub nadprożowe należy opierać na murach z cegły pełnej klasy, co najmniej 7,5 lub przy większym nacisku na poduszkach betonowych. Przy opieraniu belek na murze ceglany ostatnie trzy warstwy cegieł powinny być ułożone na zaprawie cementowej lub cementowo-wapiennej marki, co najmniej M3. Na murach z cegły dziurawki lub pustaków belki stalowe można opierać tylko za pomocą wieńców lub poduszek betonowych. Końce belek stalowych powinny być omurowane cegłą ułożoną na zaprawie cementowej.

Sklepienia przejść - nadproża N01, N02, N03, N20, N21, N22, N23 oraz B05 - należy wykonać z dwóch dwuteowników. Nad górną krawędzią planowanego otworu należy wykuć bruzdę poziomą do połowy grubości muru, wstawić i zaklinować belkę nadproża, podbijając klinami miejsca zetknięcia górnej płaszczyzny z murem i miejsca jej oparcia na murze. Z kolei wykuć pozostałą część muru i wstawić drugą belkę. W połowie wysokości belek wywiercić otwory, przez które przeprowadzić nagwintowane sworznie i połączyć nimi belki ściągając śruby nakrętkami. Belki należy skrócić na obu końcach i w środku ich długości.

5.19. Kanały wentylacyjne

Ściany z przewodami murowanymi należy wykonać wg PN-68/B-10020. Wymagania wobec elementów stosowanych w przewodach wentylacyjnych określa szczegółowo PN-EN 1457:2003.

Przewody wentylacyjne służą do odprowadzania na zewnątrz zużytego powietrza i nie muszą spełniać żadnych szczególnych wymagań poza odpowiednimi wymiarami przekroju poprzecznego.

Wloty do przewodów wentylacyjnych powinny być zlokalizowane tuż pod sufitem.

Kanały wentylacyjne należy wykonać z pustaków betonowych. Zaprawę w czasie murowania należy rozściełać dokładnie na całej powierzchni pustaka. Murowanie wykonać na zaprawie cementowej M7.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST. Kod CPV 45000000 - „Wymagania ogólne” pkt 6.

Dostarczane na plac budowy materiały i zaprawy należy kontrolować pod względem ich jakości. Kontrola jakości polega na sprawdzeniu czy dostarczone materiały posiadają wymagane atesty.

W przypadku, gdy zaprawa wytwarzana jest na placu budowy należy kontrolować jej markę i konsystencję w sposób podany w obowiązującej normie.

Wyniki odbioru materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy. Wykonane mury muszą odpowiadać wymaganiom stawianym w WTWIORB.

Najwyższe dopuszczalne odchyłki wymiarów murów z cegły, pustaków ceramicznych i bloczków z betonu komórkowego nie mogą przekraczać wielkości określonych w normach.

6.2. Opis badań

6.2.1. Czynności wstępne

Przed przystąpieniem do badań technicznych przy odbiorze należy sprawdzić na podstawie dokumentów:

- a) czy załączone dowody potwierdzają, że roboty zanikowe zostały wykonane zgodnie z projektem budowlanym,
- b) czy załączone dokumenty wystarczają do stwierdzenia zgodności użytych materiałów z ustalonymi wymaganiami,
- c) czy w okresie wykonywania murów temperatura otoczenia nie obniżała się poniżej 0°C oraz czy przestrzegano zabezpieczenia murów od przymrozków w ciągu, co najmniej trzech dni od ich wykonania.

6.2.2. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną

Należy przeprowadzić przez porównanie wykonanych murów z dokumentacją opisową i rysunkową według wymagań podanych w punkcie „Dokumenty warunkujące przystąpienie do badań” oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru.

6.3. Badania przed przystąpieniem do robót murarskich

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien wykonać badania cementu, wapna oraz kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań inspektorowi nadzoru do akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości cementu, wapna, wody oraz kruszywa określone w pkt. 2 niniejszej specyfikacji.

Do odbioru całości zakończonych robót murarskich wykonawca obowiązany jest przedstawić projekt techniczny wraz ze wszystkimi dowodami oraz dodatkowo:

- a) protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenia (atesty) jakości materiałów,
- b) protokoły odbiorów częściowych (międzyoperacyjnych) i zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonanych robót.

6.4. Kontrole i badania laboratoryjne

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w mniejszej specyfikacji oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań wykonawca przekazuje Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań
Badania kontrolne obejmują cały proces budowy

6.5. Badania jakości robót w czasie budowy

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

6.6. Sprawdzenie materiałów

Należy przeprowadzać bezpośrednio na podstawie kontroli przedłożonych dokumentów w trakcie czynności wstępnych. Materiały, których jakość nie jest potwierdzona odpowiednim zaświadczeniem, a które budzą pod tym względem wątpliwości, powinny być zbadane przez upoważnione laboratorium zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm wskazanych w kpt. 13.

W przypadkach wątpliwych, co do właściwego doboru składników zaprawy i jej marki należy przeprowadzić badania laboratoryjne próbek spoiny.

6.6.1. Odbiór materiałów ceramicznych

Przy odbiorze cegły należy przeprowadzić na budowie:

- a) sprawdzenie zgodności klasy oznaczonej na ceglach z zamówieniem i wymaganiami stawianymi w dokumentacji projektowej,
- b) próby doraźnej przez oględziny, opukiwanie i mierzenie:
 - wymiarów i kształtu cegły,
 - liczby szczerb i pęknięć,
 - odporności na uderzenia,
 - przełomu ze zwróceniem szczególnej uwagi na zawartość margla.

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

6.7. Kształt i wymiary konstrukcji murowych

6.7.1. Obrys murów

Dopuszczalne odchyłki od projektowanych wymiarów w rzucie poziomym oraz od projektowanych wysokości nie powinny przekraczać:

- ±20 mm - w wymiarach poziomych poszczególnych pomieszczeń i w wysokości poszczególnych kondygnacji,
- ±50 mm - w wymiarach poziomych i pionowych całego budynku.

6.7.2. Grubość murów

W stanie surowym jest określona projektem, przy czym dopuszczalne odchyłki grubości od wymagań dokumentacji należy przyjmować w zależności od grubości murów, liczonej w ceglach według następujących zasad:

- dla murów pełnych o grubości odpowiadającej wymiarowi 1/4, 1/2 lub 1 cegły wielkości tych odchyłek powinny być takie same jak wielkości odchyłek odpowiednich wymiarów samej cegły użytej do danego muru, dopuszczone normami przedmiotowymi dla tej cegły,

- gdy grubość muru przekracza wymiar 1 cegły, tj. gdy do grubości muru wlicza się grubość co najmniej jednej spoiny podłużnej, dopuszczalna odchyłka grubości murów pełnych wynosi ± 10 mm, a murów szczelinowych ± 20 mm.

Tablica 1

PN-B-12050

Lp.	Rodzaje usterek		Dopuszczalne odchyłki	
			powierzchni spoinowanych	innych powierzchni muru
1	Zwichrowania i skrzywienia powierzchni (odchylenia od płaszczyzny lub od założonego szablonu)		nie więcej niż 3 mm/m i ogółem nie więcej niż 10 mm na całej powierzchni ściany pomieszczenia	nie więcej niż 6 mm/m i ogółem nie więcej niż 20 mm na całej powierzchni ściany pomieszczenia
2	Odchylenia krawędzi od linii prostej		nie więcej niż 2 mm/m i nie więcej niż jedno na długości łaty (2 m)	nie więcej niż 4 mm/m i nie więcej niż dwa na długości łaty (2 m)
3	Odchylenie powierzchni i krawędzi muru od kierunku pionowego		nie więcej niż 3 mm/m i ogółem nie więcej niż 6 mm na wysokości jednej kondygnacji oraz 20 mm na całej wysokości budynku	nie więcej niż 6 mm/m i ogółem nie więcej niż 10 mm na wysokości jednej kondygnacji oraz 30 mm na całej wysokości budynku
4	Odchylenie od kierunku poziomego	górnym powierzchni każdej warstwy cegieł	nie więcej niż 1 mm/m i ogółem nie więcej niż 15 mm na całej długości budynku	nie więcej niż 2 mm/m i ogółem nie więcej niż 30 mm na całej długości budynku
		górnym powierzchni ostatniej warstwy pod stropem	nie więcej niż 1 mm/m i ogółem nie więcej niż 10 mm na całej długości budynku	nie więcej niż 2 mm/m i ogółem nie więcej niż 20 mm na całej długości budynku
5	Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w projekcie		nie więcej niż 3 mm	nie więcej niż 6 mm

Odchyłki wymiarów cegieł nie powinny być większe niż podano w tablicy.

Tablica 2
Odchyłki wymiarów

Wymiary i odchyłki wymiarów w milimetrach
PN-B-12050

Lp.	Wielkość	Wymiary	Odchyłki wymiarów	
			grupa Z	Grupa L
1	2	3	4	5
1	Długość <i>l</i>	250	±6	±4
2	Szerokość <i>b</i>	120	±5	±3
3	Wysokość <i>h</i>	65	±3	±2
		140	±4	±3
		220	±5	±4
4	Inne wymiary	do 70	±3	
		71 do 150	±5	
		151 do 250	±6	

6.7.3. Ścianki działowe o grubości 1/4 cegły należy murować na zaprawie cementowej marki M7, przy czym rozpiętości powyżej 5 m albo przy wysokości większej niż 2,5 m należy w co czwartej spoinie poziomej układać zbrojenie z bednarki lub z prętów okrągłych. Ścianki działowe powinny być połączone ze ścianami za pomocą strzępi zazębionych krytych, a zbrojenie zakotwione w spoinach nośnych na głębokość, co najmniej 7 cm.

6.7.4. Wymiary otworów.

Dopuszczalne odchyłki od przewidzianych projektem wymiarów otworów należy przyjmować wg tablicy.

PN-68/B-10020

Wymiary otworów cm	Dopuszczalne odchyłki wymiarów otworów w świetle ościeży, mm	
	szerokość	wysokość
Nie więcej niż 100	+6 -3	+15 -10
Powyżej 100	+10 -5	

Jeżeli projekt przewiduje usytuowanie otworów na jednym poziomie, to największe dopuszczalne odchyłki od projektowanego poziomu należy przyjmować wg tabl. 3 lp. 4.

6.7.5. Grubość i wypełnienie spoin.

Grubość spoin w murach niezbrojonych i dopuszczalne odchyłki ich grubości należy przyjmować w mm wg tabl. 3.

Tablica 3

PN-68/B-10020

Rodzaje spoin	Grubość spoiny	Dopuszczalne odchyłki
Poziome	12 ¹⁾	+5 -2
Pionowe	10	± 5
1) W słupach obciążonych grubość spoiny poziomej powinna być zmniejszona do 10 mm.		

6.8. Odbiór zapraw

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

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST Kod CPV 45000000 - „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka i zasady obmiarowania

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez inspektora nadzoru i sprawdzonych w naturze.

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m³ objętości ścian
- 1 m³ objętości nadproży
- 1 m² powierzchni ścianek

Jednostką obmiarową robót może też być jest – m² muru o odpowiedniej grubości.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Przy odbiorze ilościowym obowiązują następujące zasady obmiaru murów:

- 1) Ilość wykonywanych robót murowych oblicza się wg pomiarów z natury lub na podstawie rysunków roboczych.
- 2) Mury z cegły znormalizowanej grubości jednej cegły i więcej oblicza się wg ich objętości w m³, mury cieńsze w m² powierzchni.
- 3) Mury z cegły nieznormalizowanej, pustaków, bloków oblicza się w m³.
- 4) Grubość obliczeniową muru przyjmuje się łącznie ze spoinami.
- 5) Słupy i kolumny obmierza się w m³.
- 6) Długość murów prostych przyjmuje się wg ich wymiarów rzeczywistych. Długość ścian wielobocznych, zębatych lub zakrzywionych mierzy się w rozwinięciu po obrysie zewnętrznym ściany.
- 7) Wysokość murów w ścianach budynków obmierza się kondygnacjami od wierzchu stropu do wierzchu następnego stropu. W podziemiu wysokość ściany przyjmuje się od wierzchu fundamentu do wierzchu stropu przyziemia.

Z obmiaru murów odlicza się:

- 1) Objętość otworów okiennych, drzwiowych i innych oraz wnęk – z wyjątkiem wnęk na liczniki elektryczne i gazowe – o objętości ponad 0,05 m³.
- 2) Objętość omurowanych konstrukcji betonowych i żelbetowych o objętości ponad 0,01 m³.
- 3) Objętość szczelin powietrznych w ściankach szczelinowych z pustaków.

Z obmiaru murów nie odlicza się:

- 1) Nadproży i przesklepień płaskich z cegły i prefabrykatów.
- 2) Bruzd na instalacje, gniazd i bruzd oporowych pozostawionych w czasie murowania.
- 3) Omurowanych konstrukcji stalowych i drewnianych.
- 4) Przewodów dymowych, spalinowych i wentylacyjnych.

Powierzchnię otworów mierzy się w następujący sposób:

- a) otwory bez węgarków – w świetle murów,
- b) otwory z węgarkami – w świetle węgarków,
- c) otwory, w których obmurowane są jednocześnie ze wznoszeniem muru – w świetle ościeżnic.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

podano w OST Kod CPV 45000000 - „Wymagania ogólne” pkt 8.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Gotowość do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Podstawę odbioru robót powinny stanowić następujące dokumenty:

- dokumentacja techniczna,
- dziennik budowy,
- protokoły odbioru poszczególnych etapów robót,
- protokoły obioru materiałów i wyrobów,
- wyniki badań laboratoryjnych,
- ekspertyzy.
- zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę,

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

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

Przy odbiorze podlega sprawdzeniu:

- d) zgodność kształtu i głównych wymiarów muru z dokumentacją techniczną,
- e) grubość muru,
- f) wymiary otworów okiennych i drzwiowych,
- g) pionowość powierzchni i krawędzi,
- h) poziomość warstw cegieł,
- i) grubość spoin i ich wypełnienie,
- j) sposób wykonania wiązań,
- k) zgodność użytych materiałów z wymaganiami projektu.

8.2. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania omówione w pkt 6, dały pozytywne wyniki.

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją techniczną powinno być przeprowadzone przez porównanie gotowej konstrukcji murowej z projektem i dokumentami oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności z dokumentacją na podstawie oględzin zewnętrznych i pomiaru.

Pomiar długości i wysokości należy wykonywać taśmą stalową z dokładnością do 1 cm, pomiar grubości murów oraz wielkości odchyłek w wymiarach i usytuowaniu otworów - przymiarem z dokładnością do 1 mm.

Za wynik należy przyjmować wartość średnią pomiaru trzech miejsc.

Jeżeli chociaż jeden wynik badania daje wynik negatywny, mur nie powinien być odebrany.

W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:

- mur poprawić i przedstawić do ponownego odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkowania i trwałości muru, zaliczyć go do niższej kategorii,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania, rozebrać mur i ponownie go wykonać.

8.3. Wymagania materiałowe

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu czy dostarczone materiały i wyroby mają zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta. Każda partia materiału powinna być dostarczana na budowę z atestem wydanym przez uprawnioną jednostkę.

Badanie materiałów należy przeprowadzać pośrednio na podstawie sprawdzenia przedłożonych zaświadczeń kontroli jakości (atestów) materiałów oraz zapisów dziennika budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej i z powołanymi normami.

Materiały, których jakość nie jest potwierdzona odpowiednim zaświadczeniem, a budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być zbadane przez upoważnione laboratorium zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

8.4. Badanie konstrukcji murowych

8.4.1. Sprawdzenie prawidłowości wiązania cegieł w murze, w stykach murów i narożnikach należy przeprowadzać przez oględziny w trakcie robót na zgodność z ustaleniami podanymi wyżej.

8.4.2. Sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia należy przeprowadzać przez oględziny zewnętrzne i pomiar.

Sprawdzenie przez pomiar dowolnie wybranego odcinka muru taśmą stalową z podziałką milimetrową należy przeprowadzać tylko w murach licowych spoinowych oraz w przypadku, gdy oględziny nasuwają wątpliwości, czy grubość spoin została przekroczona.

Średnią grubość spoiny poziomej należy ustalać przez odjęcie przeciętnej grubości cegły od ilorazu wysokości zmierzonego odcinka muru o wysokości co najmniej 1 m przez liczbę warstw.

Średnią grubość spoiny pionowej należy ustalać w podobny sposób, mierząc poziomy odcinek muru. W przypadku rażących różnic grubości poszczególnych spoin sprawdzenie ich należy przeprowadzić oddzielnie, z dokładnością do 1 mm, na z góry określonej partii muru.

8.4.3. Sprawdzenie zbrojenia należy przeprowadzać pośrednio w czasie odbioru końcowego na podstawie zapisów w dzienniku budowy. Zapisy te powinny dotyczyć:

- a) sprawdzenia średnic zbrojenia, które powinno być wykonane suwmiarką z dokładnością do 0,5 mm.
- b) sprawdzenia długości zbrojenia (całkowitej i poszczególnych odcinków), które powinno być wykonane taśmą stalową z dokładnością do 1 cm,
- c) sprawdzenie rozstawienia i właściwego powiązania prętów oraz grubości otulenia, które powinno być wykonane z dokładnością do 1 mm.

8.4.4. Sprawdzenie odchylenia powierzchni od płaszczyzny oraz sprawdzenie prostoliniowości krawędzi muru należy przeprowadzać przez przykładanie w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach w dowolnym miejscu powierzchni muru oraz do krawędzi muru łaty kontrolnej długości 2 m, a następnie

przez pomiar z dokładnością do 1 mm wielkości prześwitu pomiędzy łątą a powierzchnią lub krawędzią muru.

8.4.5. Sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru należy przeprowadzać pionem murarskim i przymiarem z podziałką milimetrową.

8.4.6. Sprawdzenie poziomowości warstw cegieł należy przeprowadzać poziomnicą murarską i łątą kontrolną lub poziomnicą węzową, a przy budynkach o długości ponad 50 m - np. niwelatorem.

8.4.7. Sprawdzenie kąta pomiędzy przecinającymi się powierzchniami muru należy przeprowadzać stałowym kątownikiem murarskim, łątą kontrolną z przymiarem z podziałką milimetrową.

Prześwit mierzony w odległości 1 m od wierzchołka sprawdzanego kąta nie powinien przekraczać wartości podanych w tabl. 3.

8.4.8. Sprawdzenie prawidłowości wykonania ścianek działowych, nadproży, gzymsów, przewodów i przerw dylatacyjnych oraz osadzenia ościeżnic okiennych i drzwiowych należy przeprowadzać przez oględziny zewnętrzne i stwierdzenie zgodności z PN-68/B-10020 „Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze” oraz poprzez pomiar na zgodność z projektem oraz z ustaleniami podanymi wcześniej.

8.4.9. Sprawdzenie liczby użytych połówek cegły i innych cegieł ułamkowych należy przeprowadzać w trakcie robót przez oględziny i stwierdzenie zgodności z ustaleniami podanymi wcześniej. W przypadku stwierdzenia niezgodności z normą wyniki sprawdzenia należy wpisać do dziennika budowy z poleceniem przemurowania zakwestionowanych partii muru i doprowadzenia do zgodności z normą.

8.5. Ocena wyników badań

Jeżeli badania przewidziane w 9.1. dały wynik dodatni, wykonane roboty murowe należy uznać za zgodne z wymaganiami normy. W przypadku, gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, wówczas całość odbieranych robót murowych (albo tylko ich część) należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy.

W przypadku murów zbrojonych zbrojenie nie przyjęte po sprawdzeniu powinno być przedstawione do ponownego badania po wykonaniu poprawek mających na celu zmniejszenie odchyłek do granic dopuszczalnych.

W przypadku uznania całości lub części robót murowych za niezgodne z wymaganiami normy komisja odbierająca roboty powinna odrzucić całość lub zakwestionowaną część robót i polecić ponowne ich wykonanie w sposób prawidłowy i zgodny z normą oraz powtórne przedstawienie do badań.

8.6. Odbiór wbudowanych ościeżnic drzwiowych

Odchylenie od pionu i poziomu dla ościeżnic drzwiowych i okiennych nie powinno być większe niż 2 mm na 1 m i nie większe niż 3 mm na całej długości stojaka lub nadproża ościeżnicy.

Największe dopuszczalne zwichrowanie ościeżnicy z płaszczyzny pionowej nie może być większe niż 2 mm.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST Kod CPV 45000000 - „Wymagania ogólne” pkt 9.

Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych w punkcie 7.

Cena robót obejmuje:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów i sprzętu na stanowisko pracy,
- obsługę sprzętu,
- wykonanie ścian, naroży, przewodów dymowych i wentylacyjnych,
- ustawienie i rozebranie potrzebnych rusztowań,
- uporządkowanie i oczyszczenie stanowiska pracy z resztek materiałów,
- likwidację stanowiska pracy.

9.1. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- [1] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [2] PN-B-30020:1999 Wapno.
- [3] PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
- [4] PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- [5] PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- [6] PN-65/B-14503. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
- [7] PN-65/B-14504. Zaprawy budowlane cementowe.
- [9] PN-ISO-9000 (Seria 9000, 9001, 9002, 9003 i 9004) Normy dotyczące systemów zapewnienia jakości i zarządzanie systemami zapewnienia jakości.
- [10] PN-68/B-10020 Roboty murowe z cegły. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [11] PN-B-12050:1996 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły budowlane.
- [12] PN-B-12011:1997 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kratówki.
- [13] PN-B-12006:1997/Az1:2001 Wyroby budowlane ceramiczne - Pustaki do przewodów wentylacyjnych (Zmiana Az1).

- [14] PN-B-19306:2004 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy ścienne drobnowymiarowe. Bloczki
- [15] PN-80/B-06259 Beton komórkowy.
- [16] PN-B-19701;1997 Cementy powszechnego użytku.
- [17] PN-EN 197-1:2002 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
- [18] PN-B-30000:1990 Cement portlandzki.
- [19] PN-88/B-30001 Cement portlandzki z dodatkami.
- [20] PN-97/B-30003 Cement murarski 15.
- [21] PN-88/B-30005 Cement hutniczy 25.
- [22] PN-69/B-30302 Wapno suchogaszone do celów budowlanych
- [23] PN-EN 932-1:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek.
- [24] PN-B-19306:1999 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy ścienne drobnowymiarowe. Bloczki
- [25] PN-B-19306/Az1:2002 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy ścienne drobnowymiarowe. Bloczki
- [26] BN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań cech geometrycznych
- [27] PN-68/B-10024. Roboty murowe. Mury z drobnowymiarowych elementów z autoklawizowanych betonów komórkowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [28] PN-B-03002:1999 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
- [29] PN-B-03002/Ap1:2001 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.
- [30] PN-B-03340:1999 Konstrukcje murowe zbrojone. Projektowanie i obliczanie.
- [31] PN-89/B-10425 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
- [32] PN-EN 845-2:2002 Specyfikacja techniczna wyrobów dodatkowych do wznoszenia murów. Część I. Nadproża
- [33] Instrukcja ITB 282/1988 Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur
- [34] Zlecenia Udzielania Aprobat Technicznych ITB ZUAT-15/I.09/2002 Zaprawy murarskie do cienkich spoin.

10.2. Inne dokumenty i instrukcje

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- [2] Zarządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108, poz. 953 z dnia 26 czerwca 2002r.).
- [3] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2001 r. Nr 62)
- [4] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robot - ITB