

Egz.

Specyfikacja Techniczna ST-01.07.00

„ROBOTY MUROWE”

Nazwa inwestycji: REMONT I MODERNIZACJA APTEKI SZPITALNEJ przy
ul. Grunwaldzkiej 45 w Kielcach

Inwestor: Wojewódzki Szpital Zespolony w Kielcach, ul. Grunwaldzka 45

Jednostka Projektowa: CANEA INŻYNIERIA I KOMPUTERY
ARTUR POLAKOWSKI
25-035 Kielce, Al. Legionów 3/4

Sporządził: mgr inż. Artur Polakowski

ST-01.07.00 „ROBOTY MUROWE”

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2. Zakres stosowania ST	3
1.3. Zakres Robót objętych ST	3
1.4. Określenia podstawowe	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót	3
2. MATERIAŁY	3
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów	3
2.2. Elementy murowe ceramiczne	3
2.3. Zaprawy do murowania:	10
2.4. Składowanie materiałów	10
3. SPRZĘT	11
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	11
3.2. Sprzęt do wykonania robót	11
4. TRANSPORT	11
5. WYKONANIE ROBÓT	11
5.1. Ogólne zasady wykonania Robót	11
5.2. Szybkość wznoszenia murów	11
5.3. Szczegółowe zasady wykonania Robót	12
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
6.1. Ogólne zasady kontroli	14
6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy	14
7. OBMIAR ROBÓT	15
8. ODBIÓR ROBÓT	15
8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót	15
9. PRZEPISY ZWIĄZANE	15

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu robót murowych ścian w ramach „Remont i modernizacja apteki szpitalnej przy ul. grunwaldzkiej 45 w Kielcach”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót, które są zleczone i objęte kontraktem, w zakresie wykonania i odbioru robót murowych ścian

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia następujących robót: wykonanie robót murowych ścian działowych oraz obudów kominów wentylacyjnych i instalacyjnych.

1.4. Określenia podstawowe

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.

Warstwa konstrukcyjna - część ściany oparta na fundamencie, przenosząca obciążenia własne muru, obciążenia od stropów, od zabudowy otworów i mocowanych elementów instalacyjnych i wyposażenia

Warstwa izolacyjna - nałożona na warstwę konstrukcyjną i trwale z nią połączona powłoka lub warstwa materiału, którego zadaniem jest przede wszystkim nadanie własności izolacyjnych murowi

Kotwienie - mocowanie warstwy izolacyjnej, lub elementów instalacji i wyposażenia w warstwie nośnej.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

1. Należy sprawdzić czy dostarczona dokumentacja projektowa jest kompletna dla celów wykorzystania jej do budowy, a szczególnie czy posiada rysunki detali i szczegółów projektowych. W przypadku ich braku należy żądać ich uzupełnienia od Inwestora (Projektanta), który jest zobowiązany do ich dostarczenia (Prawo Budowlane Art. 20 ust.1 pkt.3, 3a, 4).
2. Każda dostarczona dokumentacja powinna posiadać adnotację Inwestora „Do realizacji”. O jakiegokolwiek wątpliwości stwierdzonej w stosunku do dokumentacji (niekompletność, brak detali, wątpliwe rozwiązania, rozwiązania stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa budowy) należy bezwzględnie informować Inwestora
3. Każdorazowe zmiany w stosunku do otrzymanego projektu (inny materiał, technologia itp.) które chce wprowadzić Wykonawca - wymagają pisemnej zgody Inwestora i Autora Projektu.
4. Podwykonawca na etapie składania do GW oferty (a najpóźniej przed przystąpieniem do wykonywania robót), musi podać w formie pisemnej detale rozwiązań technicznych (jeśli nie są podane w projekcie) - połączenia, newralgiczne elementy itp. Te rozwiązania muszą być na tyle szczegółowe, aby można rozliczyć Podwykonawcę z zakresu robót, a także jednoznacznie rozliczyć go w okresie gwarancyjnym (jakość prac). Kierownik kontraktu przy udziale wybranego Podwykonawcy musi te rozwiązania uzgodnić z Inwestorem (Inspektor Nadzoru) i Projektantem.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

2.1.1. Elementy murowe

Rozróżnia się kategorię I i kategorię II elementów murowych.

■ Do kategorii I zalicza się elementy murowe, których producent deklaruje, że w zakładzie stosowana jest kontrola jakości, której wyniki stwierdzają, że prawdopodobieństwo wystąpienia średniej wytrzymałości na ściskanie mniejszej od wytrzymałości zadeklarowanej jest nie większe niż 5%.

■ Do kategorii II zalicza się elementy murowe, których producent deklaruje ich wytrzymałość średnią, a pozostałe wymagania kategorii I nie są spełnione.

Właściwości elementów murowych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w polskich normach przedmiotowych lub aprobatkach technicznych.

Klasy elementów oraz ich właściwości należy dobierać w zależności od rodzaju i przeznaczenia konstrukcji, przewidywanych wartości obciążeń działających na konstrukcję oraz warunków środowiskowych.

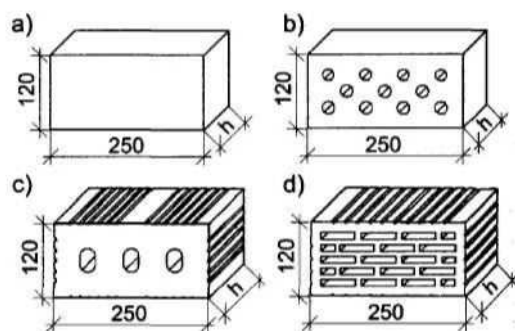
2.2. Elementy murowe ceramiczne

Elementy ceramiczne stanowią grupę wyrobów o bardzo zróżnicowanych parametrach technicznych, co w dużym stopniu wynika ze sposobu ich prefabrykacji.

2.2.1. Cegły ceramiczne.

Podstawowym dokumentem specyfikującym cegły z ceramiki wypalanej o wymiarach tradycyjnych jest PN-B-12050:1996. Cegły o wymiarach modularnych objęte normą przedmiotową PN-B-12051:1996. W przypadku cegieł o innych wymiarach, zgodnie z nowymi zaleceniami normalizacyjnymi, należy stosować PN-B-12050:1996. Z uwagi na rodzaj otworów rozróżnia się cegły bez otworów, pełne, drażnione oraz szczelinowe z otworami i bez otworów. Podstawowe wymagania wobec cegieł ceramicznych budowlanych przedstawiono w tablicy 1. Wymagania zawarte w obu wymienionych normach są niemal identyczne. Różnice w zasadzie dotyczą jedynie wymiarów. Podany w tablicy 1 podział na cegły bez otworów (B), pełne (P), drażnione (D) i szczelinowe (S) różni się od podziału na cegły pełne (grupa I) i drażnione (grupa II) podanego zgodnie z PN-B-03002:1999. Przy ocenie jakości cegieł należy korzystać z obowiązującej PN-B-12050:1996 lub PN-B-12051:1996. Na rysunku

1 przedstawiono przykłady cegieł ceramicznych.



Rys. 1. Cegły ceramiczne wg PN-B-12050:1996; a) licowa bez otworów, b) licowa pełna, c) zwykła drażniona, d) zwykła szczelinowa; h - 65, 140 lub 220 mm

2.2.2. Cegły ceramiczne zwykłe bez otworów i pełne

Cegły zwykłe są stosowane w konstrukcjach murowych otynkowanych i przeznaczone do murowania:

- ścian podziemnych w gruncie nasyconym i nienasyconym wodą,
- ścian nadziemnych zewnętrznych otynkowanych,
- ścian wewnętrznych przylegających do pomieszczeń suchych i wilgotnych,
- stropów, słupów, pilastrów i kominów.

Zgodnie z PN-B-03002:1999 cegły zwykłe bez otworów i pełne należą do I grupy wyrobów.

Tablica 1. Specyfikacja cegieł ceramicznych wg PN-B-12050:1996 i PN-B-12051:1996

Grupy	Z - cegły zwykłe, L - cegły licowe
Rodzaje	M - odporne na działanie mrozu, N - nieodporne na działanie mrozu
Typy	B - bez otworów, P - pełne (otwory do 10%), D - drażnione (otwory od 10 do 40%), S - szczelinowe (otwory od 10 do 40%)
Klasy	cegły zwykłe: 3,5; 5; 7,5; 10; 15; 20; 25 cegły licowe: 10; 15; 20; 25
Sortymenty	w zależności od gęstości objętościowej rozróżnia się sortymenty: 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0 - cegieł typu B i P, 0,6; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6 - cegieł typu D i S.

Wymiary i dopuszczalne odchyłki wymiarowe, mm

Wielkość	cegły „tradycyjne”		cegły modułowe	
	Z	L	Z	L
Długość	250 ±6	250 ±4	188±5	188±3
			238 ±6	238 ±4
			288 ±6	288 ±4
Szerokość	120 ±5	120 ±3	88 ±4	88±2
Wysokość	65 ±3	65 ±2	104 ±5	104 ±3
	140 ±4	140 ±3	138±5	138±3
	220 ±5	220 ±4	188±5	188±3
			220 ±5	220 ±3

Nasiąkliwość, %	dla klas:	cegły zwykłe Z	cegły licowe L
	3,5 i 5	nie określa się	—
	od 7,5 do 15	od 6 do 22	od 4 do 16
	20 i 25	od 6 do 20	od 4 do 12
Mrozoodporność	Cegły rodzaju N - nie sprawdza się		
	Cegły rodzaju M, zwykłe drażnione i szczelinowe - 20 cykli zamrażania i rozmrażania		
	Cegły rodzaju M, zwykłe bez otworów i pełne - 25 cykli zamrażania i rozmrażania		
	Cegły licowe wszystkich typów - 25 cykli zamrażania i rozmrażania		
Obecność zawartości marglu	szkodliwej	nie powinny wykazywać uszkodzeń większych od dopuszczalnych	
Obecność zawartości rozpuszczalnych	szkodliwej soli	zwykłe - nie bada się	
		licowe - nie powinny wykazywać żadnych nalotów i wykwitów	

2.2.3. Cegły zwykłe drażone i szczelinowe

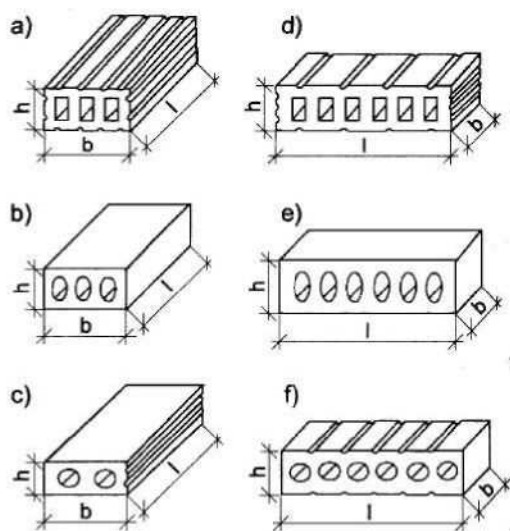
z pionowymi otworami są przeznaczone do murowania ścian:

- nadziemnych zewnętrznych otynkowanych lub ocieplonych,
- nadziemnych zewnętrznych szczelinowych (mur wewnętrzny ściany),
- wewnętrznych przylegających do pomieszczeń suchych i wilgotnych,
- działowych.

Cegły drażone i szczelinowe stosowane są jako elementy uzupełniające w ścianach murowanych z pustaków ceramicznych. Różnią się między sobą jedynie kształtem otworów. Ma to istotny wpływ na izolacyjność cieplną i akustyczną ścian, ale nie ma wpływu na ich nośność. Zgodnie z PN-B-03002:1999 cegły zwykłe drażone i szczelinowe, w zależności od powierzchni wszystkich otworów (poniżej lub powyżej 25%), należą do I lub II grupy wyrobów.

2.2.4. Cegły ceramiczne dziurawki

(rys. 2) wg PN-B-12002:1997 są cegłami zwykłymi poziomo drażnionymi o wymiarach tradycyjnych. Poziomy układ otworów sprawia, że cegły te odznaczają się niską wytrzymałością w kierunku pionowym, znacznie lepszą wytrzymałością w poziomie oraz stosunkowo dobrymi właściwościami akustycznymi. W związku z tym mogą być stosowane w ścianach działowych, w nadprożach oraz jako elementy uzupełniające w murach z pustaków ceramicznych. Podstawowe parametry cegieł przedstawiono w tablicy 2.

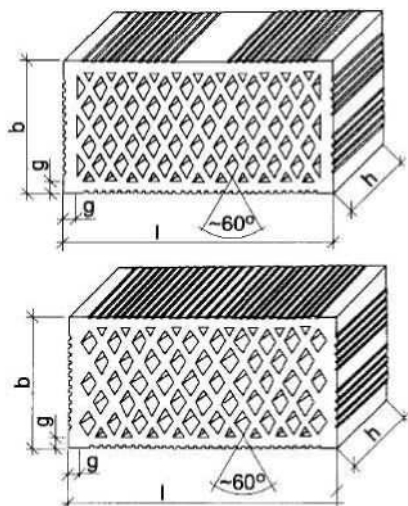


Rys..2. Cegły ceramiczne dziurawki wg PN-B-12002:1997; a), b) c) wozówkowe, d), e) f) główkowe; *l*, *b*, *h* - długość, szerokość i wysokość

Tablica 2. Specyfikacja cegieł ceramicznych dziurawek wg PN-B-12002:1997

Grupa	Jedna grupa do murowania na zwykłe spoiny
Rodzaj	M - odporne na działanie mrozu N -nieodporne na działanie mrozu
Typ	W - wozówkowe z drażeniami poziomymi równoległymi do długości G - główkowe z drażeniami poziomymi równoległymi do szerokości
Klasy	3,5; 5; 7,5
Wymiary nominalne i dopuszczalne odchyłki wymiarowe, mm	
Wielkość	wymiar i odchyłki
Długość	250 ±6
Szerokość	120±4
Wysokość	65 ±3
Ścianki (grubość)	10
Drażenia	poziome
Gęstość, kg/dm	nie większa niż 1,3
Nasiąkliwość, %	cegły klasy 3,5 - nie określa się cegły klas 5 i 7,5 - od 6 do 22
Mrozoodporność	cegły rodzaju N - nie sprawdza się cegły rodzaju M - 20 cykli zamrażania i rozmrażania
Obecność szkodliwej zawartości marglu	nie powinny wykazywać uszkodzeń większych od dopuszczalnych
Obecność szkodliwej zawartości soli rozpuszczalnych	nie bada się

2.2.5. Cegły ceramiczne kratówki



Rys. 3. Cegły ceramiczne kratówki wg PN-B-12011:1997; l , b , h - długość, szerokość i wysokość; g - grubość ścianek

Cegły ceramiczne kratówki są objęte normą przedmiotową PN-B-12011:1997. Według PN-B-03002:1999 należą do grupy drobnowymiarowych elementów pionowo drażnionych grupy II. Pod względem parametrów technicznych właściwości cegły kratówki są zbieżne z właściwościami cegieł drażnionych i szczelinowych opisanych w PN-B-12050:1996 i PN-B-12051:1996. Cechą charakterystyczną cegły kratówki są romboidowe otwory zapewniające stosunkowo dobre parametry cieplne i wytrzymałościowe. Cegły te są stosowane do murowania ścian:

- nadziemnych zewnętrznych otynkowanych lub ocieplonych,
- nadziemnych zewnętrznych szczelinowych (mur wewnętrzny ściany),
- wewnętrznych przylegających do pomieszczeń suchych i wilgotnych,
- działowych.

Mogą być wykorzystywane jako elementy uzupełniające w ścianach murowanych z pustaków ceramicznych. Podstawowe wymagania dotyczące cegieł ceramicznych kratówek przedstawiono w tablicy 3.

Tablica 3 Specyfikacja cegieł ceramicznych kratówek wg PN-B-12011:1997

Grupa	Jedna grupa do murowania na zwykłe spoiny	
Rodzaj	M - odporne na działanie mrozu, N - nieodporne na działanie mrozu	
Wielkości	K1I, K2, K2,5 i K3	
Klasy	3,5; 5; 7,5; 10; 15; 20	
Sortymenty	w zależności od gęstości objętościowej: 1,0; 1,2; 1,4	
Wymiary nominalne i dopuszczalne odchyłki wymiarowe, mm		
Wielkość	wymiar	odchyłki wymiarów
Długość	250	±6
Szerokość	120	±5
Wysokość	65	±3
	140	±4
	188	±4
	220	±5
Ścianki (grubość)	10	±2
Drażnienia	pionowe w kształcie rombu o łącznej powierzchni nie mniejszej niż 30% powierzchni podstawy	
Nasiąkliwość, %	cegły klasy 3,5 i 5 - nie określa się	
	cegły klasy od 7,5 do 15 - od 6 do 22	
	cegły klasy 20 - od 6 do 20	
Mrozoodporność	cegły rodzaju N - nie sprawdza się	
	cegły rodzaju M - 20 cykli zamrażania i rozmrażania	
Obecność szkodliwej zawartości marglu	nie powinny wykazywać uszkodzeń większych od dopuszczalnych	
Obecność szkodliwej zawartości soli rozpuszczalnych	nie bada się	

2.2.6. Wyroby silikatowe

Wyroby te otrzymuje się z mieszaniny piasku i wapna formowanej pod odpowiednio dużym ciśnieniem w podwyższonej temperaturze. Wyroby silikatowe, nazywane również wapienno-piaskowymi, obejmują całą gamę cegieł, bloczków i elementów przeznaczonych do stosowania w murach i obiektach małej architektury; są używane w środowisku powietrzno-suchym. Oznaczają się niską izolacyjnością cieplną i są wrażliwe na działanie wody i kwasów.

Ściany z bloczków wapienno-piaskowych silikatowych, grubość - 12 i 24 cm

Cegły, bloki i elementy wielkowymiarowe silikatowe ścienne zwykłe przeznaczone do wykonywania konstrukcji murowych powinny spełniać wymagania PN-B-12066:1998 z poprawkami zawartymi w PN-B-12066: 1998/Az1:1999, PN-B-12066:1998/Az2:2000 i PN-B-12066:1998/Az3:2001.

W tablicy 1 zestawiono główne wymagania dotyczące wyrobów silikatowych. Cegły silikatowe można stosować zamiennie z

cegłami ceramicznymi, a bloczki drażnione zamiast pustaków ceramicznych.

Tabela 1 Specyfikacja cegieł, bloków i elementów wielkowymiarowych silikatowych wg PN-B--12066:1998 (z poprawkami)

Grupa	A - do murowania na zwykłe spoiny B - do murowania na cienkie spoiny C - do murowania na suchy styk ze spoinami poziomymi zwykłymi D - do murowania na suchy styk ze spoinami poziomymi pocienionymi E - do murowania na pióro i wpust ze spoinami poziomymi zwykłymi F - do murowania na pióro i wpust ze spoinami poziomymi cienkimi
Rodzaj	M - odporne na działanie mrozu (do ścian zewnętrznych) N - nieodporne na działanie mrozu (do ścian wewnętrznych)
Typy	P - pełne bez otworów lub z drażnieniami do 10%, D - drażnione z otworami od 10 do 60%
Klasy	5; 7,5; 10; 15; 20; 25; 35; 45; 60
Sortymenty	w zależności od gęstości objętościowej rozróżnia się sortymenty: 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; 2,0; 2,2

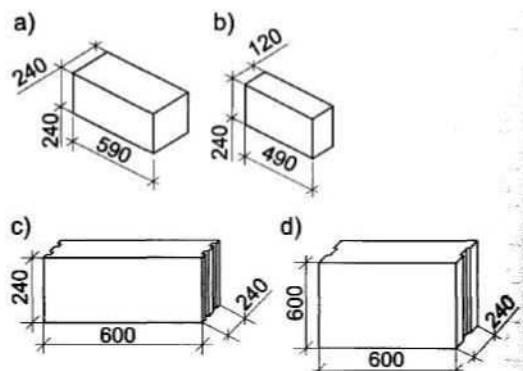
	Wymiary nominalne, mm -		norma nie podaje wymiarów nominalnych	
Rodzaj wymiarów	grupa	długość	szerokość	wysokość
Wymiary tradycyjne, mm	A, B, C,D	250, 300, 400, 500, 600, 750, 800, 1000	50, 65, 80, 90, 100, 120, 150, 180, 200, 250, 300, 400	50, 65, 104, 138, 220, 300, 500, 750, 900, 1000
Wymiary modularne, mm	A B	288, 388, 488, 588, 688, 788, 888, 988	88, 138, 188, 238, 288, 388	104, 138, 188, 220, 288, 388, 488, 588, 688, 788, 888
			96, 146, 196, 246, 296, 396	108, 146, 196, 220, 296, 396, 496, 596, 696, 796, 896
	C, E D, F	296, 396, 496, 596, 696, 796, 896, 996	88, 138, 188, 238, 288, 388	104, 138, 188, 220, 288, 388, 488, 588, 688, 788, 888
			96, 146, 196, 246, 296, 396	108, 146, 196, 220, 296, 396, 496, 596, 696, 796, 896
Cegła	długość do 250 mm, szerokość do 120 mm, wysokość do 220 mm przy wymiarach tradycyjnych oraz długość do 300 mm, szerokość do 100 mm i wysokość do 220 mm przy wymiarach modularnych.			
Blok	długość do 500 mm, wysokość do 300 mm			
Element	wyrób wielkowymiarowy; długość większa lub równa 500 mm, wysokość większa lub równa 300 mm			

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe, mm

Wymiar	odchyłki wymiarów elementów do zwykłych spoin	odchyłki wymiarów elementów do cienkich spoin
do 150	±2	±1
od 151 do 300	±3	±2
od 301 do 500	±4	
od 501 do 750	±5	
od 751 do 1000	±6	
Nasiąkliwość	wyroby klasy 5 i 7,5 - nie określa się	
	wyroby wyższych klas - do 16 %	
Mrozoodporność	wyroby rodzaju N - nie sprawdza się	
	wyroby rodzaju M - 25 cykli zamrażania i rozmrażania	

2.2.7. Bloczki z betonu komórkowego

Elementy z autoklawizowanego betonu komórkowego w większości przypadków są produkowane zgodnie z wymaganiami PN-B-19301:1997 z poprawkami w PN-B-19301:1997/Az:2002. Wymagania obu norm zestawiono w tabeli 2, a typowe elementy przedstawiono na rys. 1. Duża część elementów jest produkowana na podstawie odrębnych aprobat technicznych.



Rys.1 Elementy ścienne z autoklawizowanego i betonu komórkowego: a) bloczek (gładki), b) płytka, c) bloczek z piórem wpustem, d) blok 1 wielowymiarowy do montażu mechanicznego

Odchyłki wymiarowe wysokością elementów murowych na cienkie spoiny lub łączonych na pióro i wpust wynoszą $\pm 1,5$ mm (wyroby znormalizowane) lub $\pm 1,0$ mm (elementy objęte aprobatami technicznymi). W przypadku elementów znormalizowanych do odmiany np. 500 zalicza się wszystkie wyroby o gęstości od 451 do 550 kg/m³, zaś w przypadku objętych aprobatami wyrobów o gęstości od 401 do 500 kg/m³.

Wytrzymałość wyrobów znormalizowanych sprawdza się na próbkach wysuszonych, a wyrobów objętych aprobatami w stanie powietrzno-suchym. W tym drugim przypadku wytrzymałość będzie o 20% niższa. Elementy z autoklawizowanego betonu komórkowego są produkowane (wbrew nazwie normowej) w postaci średnio- lub wielowymiarowych bloczków (bloków) bez otworów. Mniejsze płytki są traktowane jako elementy uzupełniające. Nie są produkowane natomiast drobnowymiarowe cegły. Stosuje się rodzaju wyroby uzupełniające, np.

nadprożowe, stropowe, osłonowe do urządzeń instalacyjnych o kształtach wynikających z pełnionych funkcji. Elementy z betonu autoklawizowanego są przeznaczone do stosowania w ścianach nadziemnych konstrukcyjnych i wypełniających. W pomieszczeniach o wilgotności powietrza przekraczającej 60% bloczki należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem. W przypadku ścian zlokalizowanych w środowisku wilgotnym (powyżej 70-75%) jest konieczne stosowanie odpowiednich zabezpieczeń. Obecnie bloczki i płytki z autoklawizowanego betonu komórkowego mogą być murowane na zwykłe spoiny z użyciem zapraw zwykłych lub lekkich oraz na cienkie spoiny, a także łączone na pióro i wpust.

Tablica 1. Specyfikacja elementów z nieautoklawizowanego betonu komórkowego wg PN-B--19304:1997

Typy - w zależności od kształtu i wymiarów				
Nazwa mm	typ	długość mm	Szerokość mm	wysokość mm
Bloczki	490/240	490 ± 8	240 ± 8	240 ± 8
	590/240	590 ± 8		
Płytki	400/120	400 ± 8	120 ± 8	240 ± 8
	490/120	490 ± 8		
	590/120	590 ± 8		
Gęstość objętościowa	nie większa niż 0,95 kg/dm ³ objętościowa			
Marka	4, 5, 6 i 7			
Mrozoodporność	15 cykli zamrażania i rozmrażania			
Wilgotność sorpcyjna	nie większa niż 5			
Współczynnik przewodzenia ciepła	nie większy niż 0,23 W/(m·K)			

Tablica 2. Specyfikacja elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego wg PN-B-19301:1997 i PN-B-19301:1997/Az1:2002

Typy - w zależności od kształtu i wymiarów											
Nazwa elementu	typ	wymiary i dopuszczalne odchyłki (w nawiasach odchyłki dla elementów do murowania na cienkie spoiny lub na pióro i wpust)									
		długość, mm			szerokość, mm			wysokość, mm			
	490/360				360+3-5 (± 2)						
	490/300				300 +3 -5 (± 2)						
	490/240				240 +3-5 (± 2)						
	490/180				180+3-5 (± 2)						
	590/360				360 +3 -5 (± 2)						
	590/300				300+3-5 (± 2)						
	590/240				240 +3-5 (± 2)						
	590/180				180+3-5 (± 2)						
	490/120				120+3-5 (± 2)						
	490/80				80+3-5 (± 2)						
	490/60				60+3-5 (± 2)						
	590/120				120 +3 -5 (± 2)						
	590/80				80+3-5 (± 2)						
	590/60				60+3-5 (± 2)						
Odmiana		400		500		600		700			
Marka		1,5	2,0	3,0	2,0	3,0	4,0	3,0	4,0	5,0	6,0

Mrozoodporność	15 cykli zamrażania i rozmrażania	
Nasiakl iwość	nie bada się	
Współczynnik przewodzenia ciepła W/(mK)		
Odmiana	stan suchy	wilgotność ustabilizowana
400	0,10	0,15
500	0,14	0,21
600	0,17	0,25
700	0,20	0,29

Ogólna charakterystyka elementów drobnowymiarowych

Elementy ścienne drobnowymiarowe produkowane są w pięciu odmianach:

PP1,5/0.35S+GT

PP2/0.4S+GT

PP3/0.5S+GT

PP4/0.6S+GT

PP5/0.7S+GT

PP oznacza bloczki o dużej dokładności do murowania na ciekłą spoinę. Towarzysząca mu liczba określa średnią wytrzymałość

na ściskanie (MPa). Liczba za kreską ukośną oznacza górną granicę gęstości objętościowej w stanie suchym. S oznacza powierzchnię czołową profilowaną na pióro i wpust; Napis bez litery S dotyczy bloczków z gładką powierzchnią czołową. GT odnosi się do bloczków z uchwytem montażowym.

Współczynnik przewodzenia ciepła dla betonu komórkowego w zależności od gęstości objętościowej wynosi odpowiednio:

odmiana 350 kg/m³ - 0,095 W/(mK)

odmiana 400 kg/m³ - 0,11 W/(mK)

odmiana 500 kg/m³ - 0,14 W/(mK)

odmiana 600 kg/m³ - 0,16 W/(mK)

odmiana 700 kg/m³ - 0,20 W/(mK)

Dane techniczne

Klasa	Klasa wytrzymałości [MPa]		Wytrzymałość			
			średnia materiału w stanie suchym [MPa]	charakterystyczna muru na ściskanie f_k [MPa]	obliczeniowa muru na ściskanie f_d [MPa]	
	wg AT-15-2700/2001	"marka" wg PN-89/B-06258			kategoria A	kategoria B
PP1,5	1,5	2,0	2,0	1,1	0,6	0,5
PP2	2,0	3,0	3,0	1,8	1,0	0,8
PP3	3,0	4,5	4,5	2,3	1,3	1,0
PP4	4,0	6,0	6,0	2,8	1,6	1,2
PP5	6,0	7,0	7,0	3,1	1,8	1,4

Grubość ściany	Poziom obciążenia ^(*)			
	0	0,2	0,6	1,0
175 > b ≥ 115	EI 120	–	–	–
240 > b ≥ 175	EI 240	REI 240	REI 240	REI 240
365 > b ≥ 240	EI 240	REI 240	REI 240	REI 240
b ≥ 365	EI 240	REI 240	REI 240	REI 240

(*) poziom obciążenia w proporcji do nośności ściany

Klasa	Odmiana	Gęst. obj. [kg/m ³]	Wartości projektowe wskaźnika ważonego izolacyjności akustycznej właściwej R_{w1R} [dB] w zależności od grubości ściany w mm										
			50	75	100	115	150	175	200	240	300	365	400
PP1,5	0,35	350	27	30	32	33	35	36	37	40	42	45	46
PP2	0,4	400	28	31	33	34	36	37	38	41	44	46	47
PP3	0,5	500	29	32	34	35	37	39	41	43	45	48	49
PP4	0,6	600	30	33	36	37	40	42	43	45	48	50	51
PP5	0,7	700	32	35	37	39	42	43	45	47	49	52	52

Klasa	Odmiana	Gęst. obj. [kg/m ³]	Wartości projektowe wskaźnika ważonego izolacyjności akustycznej właściwej R_{w2R} [dB] w zależności od grubości ściany w mm										
			50	75	100	115	150	175	200	240	300	365	400
PP1,5	0,35	350	27	30	31	32	33	34	35	36	39	41	43
PP2	0,4	400	28	31	32	32	34	35	36	38	40	42	44
PP3	0,5	500	29	31	32	33	34	36	37	40	42	44	45
PP4	0,6	600	30	32	33	34	36	38	40	42	44	46	47
PP5	0,7	700	31	33	34	35	38	40	41	44	46	48	48

2.3. Zaprawy do murowania:

Rozróżnia się zaprawy produkowane fabrycznie oraz zaprawy produkowane na budowie. Stosowanie zapraw produkowanych fabrycznie oraz zapraw produkowanych na budowie (dla których kontroluje się dozowanie składników i wytrzymałość zaprawy) upoważnia do zakwalifikowania wykonania robót do kategorii A (przy spełnieniu pozostałych wymogów zgodnie z PN-B-03002: 1999). Stosowanie zapraw produkowanych na budowie, dla których ustala się markę zaprawy tylko na podstawie jej orientacyjnego składu objętościowego, kwalifikuje wykonanie robót do kategorii B.

Przyporządkowanie zaprawy o danej wytrzymałości średniej do odpowiedniej klasy zaprawy powinno być zgodne z zakresem zmian wytrzymałości zaprawy podanym w tablicy 2.

Tablica 2 Zakres zmian wytrzymałości przypisany klasie zaprawy

Klasa zaprawy	Wytrzymałość średnia [MPa]	Zakres zmian wytrzymałości w trakcie badania [MPa]
M1	1	od 1,0 do 1,5
M2 M5 M10 M20	2	od 1,6 do 3,5
	5	od 3,6 do 7,5
	10 20	od 7,6 do 15,0
		od 15,1 do 30,0

2.3.1. Zaprawy murarskie do cienkich spoin

są przeznaczone do łączenia elementów murowych na cienkie spoiny grubości od 1 do 3 mm. Zaprawę otrzymuje się w wyniku wymieszania z wodą na placu budowy fabrycznie zaprojektowanej i przygotowanej mieszanki suchej. Mieszanka taka składa się ze spoiwa mineralnego (cementu lub z cementu i wapna), spoiw polimerowych, drobnoziarnistych wypełniaczy mineralnych (piasku) o uziarnieniu do 1,0 mm oraz z dodatków i domieszek technologicznych. Mieszanka sucha poza cementem może zawierać również spoiwo wapienne. Najczęściej są stosowane domieszki uplastyczniające i zwiększające przyczepność zaprawy do podłoża.

Zaprawa może być stosowana do ręcznego łączenia elementów murowych, pustaków i bloczków, według zasad określonych w PN-B-03002:1999. Większość zapraw jest przeznaczona do murowania ścian wewnętrznych w pomieszczeniach w środowisku powietrznosuchym oraz do wznoszenia murów zewnętrznych, nadziemnych otynkowanych lub w inny sposób zabezpieczonych przed bezpośrednim oddziaływaniem wody opadowej i mrozu.

Rozróżnia się zaprawy do murów z elementów ceramicznych, silikatowych, z betonu zwykłego, z betonu lekkiego, z betonu komórkowego i z kamienia naturalnego. Są również zaprawy uniwersalne, np. do murów z silikatów i z betonu komórkowego. Tolerancje wymiarowe elementów murowych, przeznaczonych do murowania na cienkie spoiny, nie powinny przekraczać w przypadku wysokości i płaskości $\pm 1,5$ mm (zalecane $\pm 1,0$ mm). Właściwości techniczne zapraw do cienkich spoin przedstawiono w tablicy 3

Tablica 3. Specyfikacja zapraw do cienkich spoin wg ZUAT-15/1.09/2002

Właściwości	Wymagania
Uziarnienie wypełniaczy	do 1,0 mm
Gęstość nasypowa w stanie suchym	zgodnie z deklaracją producenta
Przydatność suchej mieszanki do stosowania	nie mniej niż 3 miesiące
Konsystencja	6-9 cm
Proporcje mieszania suchej mieszanki z wodą	zgodnie z deklaracją producenta
Czas korekty	nie mniej niż 7 min.
Czas zachowania właściwości roboczych	nie mniej niż 2 h
Gęstość objętościowa	nie mniej niż 1500 kg/m ³
Wytrzymałość	klasa nie niższa niż M5
Przyczepność do podłoża	nie mniej niż 0,5 MPa
Nasiąkliwość	ściany nadziemne otynkowane - do 20% ściany nadziemne otynkowane z ceramiki poryzowanej - do 24%
Mrozoodporność	ściany nadziemne otynkowane - 15 cykli ściany fundamentowe i licowe - 25 cykli

2.3.2. Zaprawy ogniotrwałe

należą do grupy zapraw specjalnych i służą w zasadzie jedynie do murowania kształtek ogniotrwałych. W porównaniu z zaprawami zwykłymi zaprawy ogniotrwałe mają niższą wytrzymałość i przyczepność. Wykazują dużą wrażliwość na oddziaływanie wody opadowej, są jednak znacznie bardziej odporne na działanie wysokich temperatur, spalin i kwasów. Zaprawy takie zazwyczaj wytwarzają producenci cegieł i kształtek ogniotrwałych. Ponieważ wyroby te są objęte zaleceniami przedmiotowych aprobat technicznych, dlatego też zaprawy ogniotrwałe należy przechowywać i stosować dokładnie według instrukcji producenta.

2.4. Składowanie materiałów

Elementy murowe - licowe, mogą być przechowywane na zewnątrz, ale powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem. Dlatego też elementy takie składa się zafoliowane na paletach ustawionych na równym, suchym podłożu. Od góry palety powinny być nakryte przenośnymi daszkami.

Elementy drażone ceramiczne, silikatowe, betonowe, bloczki z betonu komórkowego powinny być przechowywane na paletach pod dachem (wiaty), zabezpieczone przed bocznym nawiewaniem śniegu i deszczu i odizolowane od wody gruntowej. Elementy gipsowe powinny być składowane na paletach w zamkniętych pomieszczeniach. 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 tylko i wyłącznie na terenie suchym i odwodnionym.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wyznaczania i sprawdzania kierunku, wymiarów i płaszczyzn są stosowane następujące narzędzia: pion murarski, łąta murarska, linia ważna (linia pozioma) do wyznaczania i sprawdzania płaszczyzn, wąż wodny 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: kastro i szafel do zaprawy, szkopek do wody, palety na elementy murowe. Murarz stosuje bezpośrednio przy murowaniu: kielnie murarskie różnej wielkości i przeznaczenia, czerpak, wiaderko i łopatę do zapraw. Do obróbki elementów murowych są używane: młotek murarski, kirka, oskard murarski, przecinak murarski, puka murarska, drąg murarski oraz inne specjalistyczne narzędzia, np. do obróbki kamieni naturalnych. Ważnym elementem na stanowisku murowania są rusztowania. Przy murowaniu zwykłym budynków o wysokości kondygnacji ok. 3 m stosuje się trzy poziomy: murowanie ze stropu na wysokość nie większą niż 1,2 m i dalej murowanie z rusztowań wysokości 1 - 1,2 m oraz 2,0 - 2,4 m. Rusztowania powinny wytrzymywać obciążenia technologiczne nie mniejsze niż 2 kN/m². W budynkach ze ścianami szczelinowymi jest konieczne murowanie z zewnętrznych rusztowań, co stwarza istotne problemy techniczne, zwłaszcza w przypadku obiektów wysokich. Wtedy należy stosować specjalne rusztowania i zabezpieczenia. W skład podstawowego zestawu murarskiego dla pustaków silikatowych lub gazobetonowych wchodzi:

- dozownik do zaprawy tradycyjnej - na grubości ściany - 180 i 240 mm - do stosowania na tradycyjną spoinę (zaprawa cementowo-wapienna),
- dozownik do zaprawy cienkospoinowej - na grubości ścian od 150 mm do 240 mm - do stosowania na zaprawę cienkospoinową,
- kielnia z gracą - do nakładania zaprawy cienkospoinowej na grubość 80 mm i 120 mm,
- gilotyna - do przycinania bloczków pod żądany wymiar na placu budowy,
- chwytak - do przenoszenia bloczków jedną ręką i układania ich w warstwie muru.
- Piła do cięcia wyrobów gazobetonowych

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wyroby budowlane do robót murowych mogą być przewożone różnymi środkami transportu. Przewozi się je luzem, ale z uwagi na możliwość uszkodzeń w czasie transportu, załadunku i rozładunku, a później w czasie magazynowania, należy raczej dostarczać wyroby na paletach. Wyroby na paletach ładuje się i rozładuje jedynie mechanicznie. Palety należy ustawiać ściśle jedna obok drugiej, równomiernie na całej powierzchni, między burtami pojazdu transportowego a paletami trzeba zachować odpowiedni dystans. Palety powinny być tak ustawione, aby był możliwy wyładunek obustronny. Załadunek i wyładunek wyrobów luzem odbywa się ręcznie. Wyroby należy układać ściśle jeden obok drugiego, dłuższym bokiem w kierunku jazdy. Wysokość ładunku nie może przekraczać wysokości burt pojazdu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

■ Mury powinny być wznoszone warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania i wymaganych grubości spoin oraz zgodnie z rysunkami roboczymi. W pierwszej kolejności należy wykonać ściany nośne i filary (słupy). Ściany działowe należy murować po zakończeniu ścian konstrukcyjnych poszczególnych kondygnacji, a ściany działowe z elementów gipsowych należy murować po wykonaniu stanu surowego budynku.

■ Mury należy wznosić równomiernie na całej ich długości i powierzchni budynku. Różnica poziomów wznoszenia nie powinna przekraczać 4 m w przypadku murów z cegły i 3,0 m w przypadku murów z bloków i pustaków. W miejscach połączeń murów wznoszonych niejednocześnie należy stosować zazębione strzępia końcowe. Przy większych różnicach w poziomach wznoszenia należy stosować strzępia schodowe lub przerwy dylatacyjne.

■ Konstrukcje murowe powinny być w trakcie wykonywania zabezpieczane przed oddziaływaniem warunków atmosferycznych (np. niskich temperatur, deszczu, śniegu, kurzu) za pomocą folii, mat itp.

■ Warunki wykonania konstrukcji z elementów murowych w okresie obniżonych temperatur powinny zapewniać wiązanie i twardnienie zaprawy zgodnie z przygotowanymi procedurami technologicznymi

■ Ściany z elementów murowych powinny być usztywnione na poziomie stropów każdej kondygnacji za pomocą wieńców żelbetonowych.

5.2. Szybkość wznoszenia murów

Powinna być dostosowana do przyjętego rodzaju zaprawy w murze i jej Wytrzymałości. Dla przeciętnych warunków szybkość ta nie powinna być większa od podanej w tablicy 2.

Tablica 2 Szybkość wznoszenia murów

Rodzaj zaprawy	Najkrótszy okres (w dobach) od rozpoczęcia muru dolnej kondygnacji do rozpoczęcia na tym samym odcinku muru następnej kondygnacji przy wysokości h muru dolnej kondygnacji		
	$h < 3,5$	$3,5 < h < 5$	$5 < h < 7$
Cementowo-wapienna	5	6	7
Cementowa	3	3,5	4

Grubość spoin

- Nominalna grubość spoin poziomych i pionowych w konstrukcjach murowych wykonywanych przy użyciu zapraw zwykłych i lekkich nie powinna przekraczać 12 mm z odchyleniem +3 i -2 mm,
- Spoiny pionowe uważa się za wypełnione, jeżeli zaprawa sięga co najmniej 0,4 długości spoiny. W przeciwnym razie spoiny należy uważać za niewypełnione.
- Przy stosowaniu zapraw do spoin cienkich grubość nominalna spoin wspornych nie powinna być większa niż 3 mm z odchyleniem -1 mm.
- Mury nie przeznaczone do tynkowania powinny być spoinowane. Spoinowanie można wykonywać równocześnie ze wznoszeniem muru lub po jego wykonaniu. Profile spoiny powinny zapewniać odprowadzanie wody opadowej poza obręb spoiny.
- Mury tynkowane lub spoinowane po zakończeniu murowania należy wykonywać na spoiny niepełne, pozostawiając spoinę niewypełnioną zaprawą na głębokość ok. 15 mm od lica.
- W murach zbrojonych poprzecznie grubość spoin powinna być o 5 mm większa od średnicy zbrojenia umieszczonego w spoinie.

5.3. Szczegółowe zasady wykonania Robót

5.3.1. Warunki przystąpienia do robót murowych

Przed rozpoczęciem robót murowych należy przeprowadzić kontrolę co najmniej:

- zgodności wykonania robót ziemnych i usytuowania fundamentów,
- zgodności usytuowania, wymiarów i kątów skrzyżowania ścian,
- zgodności właściwości elementów murowych i zapraw z ustaleniami projektowymi,
- sprawności stosowanego sprzętu.

Sprawdzić w projekcie konstrukcyjnym, zgodnie z PN-B-03002:1999, założenia dotyczące przyjętej kategorii wykonania robót murowych oraz kategorii elementów murowych. W przypadku sytuacji, w której przyjęte w projekcie założenia są korzystniejsze od zaistniałych na budowie, konieczna jest analiza stanu bezpieczeństwa konstrukcji dla nowych warunków wykonana przez projektanta konstrukcji.

Sprawdzić jakość elementów murowych i zapraw, wymagając od producentów wyrobów certyfikatów zgodności lub deklaracji zgodności lub też prowadząc badania we własnym zakresie i oceniając je zgodnie z PN-B-03002:1999.

5.3.2. Wykonanie murów jednolitych Murów z cegły ceramicznej pełnej

Układ cegieł w murze powinien odpowiadać zasadom prawidłowego wiązania zgodnie z PN-68/B-10020. Można stosować układy tradycyjne (kowadełkowy, krzyżkowy, polski, holenderski) oraz układ wielorzędowy (w filarach). Specjalne dekoracyjne układy cegieł ścianach nietynkowanych mogą być stosowane pod warunkiem zachowania zasad prawidłowego wiązania. W połączeniach murów warstwa wozówkowa jednego muru powinna być przeprowadzona przez miejsce połączenia (styku) bez przerw, a warstwa główkowa drugiego muru (na tym samym poziomie) powinna dochodzić tylko do połączenia. Spoiny poprzeczne nie powinny pokrywać się z przedłużeniem lic obu murów, lecz być przesunięte o 1/4 lub 3/4 cegły. Ścianki działowe o grubości 1/4 cegły należy murować na zaprawie cementowej marki nie niższej niż M3. W przypadku gdy wysokość ścian przekracza 2,5 m lub szerokość 5,0 m, należy stosować zbrojenie z bednarki lub z prętów okrągłych w co czwartej spoinie. Ścianki te powinny być połączone ze ścianami konstrukcyjnymi za pomocą strzępi, a zbrojenie zakotwione na głębokości co najmniej 70 mm. Liczba cegieł połówkowych użytych do wykonywania murów nośnych nie powinna przekraczać 15%.

5.3.3. Mury z ceramicznych pustaków ściennych pionowo drążonych:

Bloki silikatowe (gazobetonowe) dzięki swojej ergonomicznej konstrukcji znakomicie ułatwiają pracę murarzom. Z reguły bloki są zaopatrzone w uchwyty montażowe lub w otwory montażowe przeznaczone do współpracy z chwytakiem oraz ukształtowane są na zasadzie pozwalającej łączyć je na pióro - wpust. W obu przypadkach każdy blok można przenosić jedną ręką, gdyż zarówno uchwyt montażowy, jak i rączka chwytaka znajdują się w środku ciężkości bloczka.

5.3.3.1 Układanie pierwszej warstwy

Właściwe ułożenie pierwszej warstwy jest bardzo istotne. Należy to wykonać w taki sposób, aby zniwelować wszelkie nierówności podłoża i otrzymać idealnie równą i wypoziomowaną górną powierzchnię warstwy. Pozwoli to na wykorzystanie wszystkich zalet systemu pióro - wpust w następnych warstwach ściany; umożliwi zwłaszcza zastosowanie cienkiej spoiny o grubości nie przekraczającej 2 mm. W celu uzyskania żądanej dokładności konieczne jest poziomowanie na bieżąco każdego bloczka. Można też posłużyć się tzw. metodą układania "pod sznurek".

5.3.3.2 Układanie kolejnych warstw

Układanie kolejnych warstw przebiega wg następującego schematu:

- nałożenie i rozprowadzenie zaprawy przy użyciu specjalnego dozownika na długości ok. 2m,
- układanie bloczków,
- dociskanie każdego bloczka poprzez uderzanie gumowym młotkiem.

5.3.3.3 Ścianki działowe

Murowanie ścianek działowych wykonuje się w bardzo prosty sposób. Po wypoziomowaniu pierwszej warstwy (zawsze na zaprawie tradycyjnej) murowanie kolejnych warstw przebiega bardzo szybko. Zaprawę cienkowarstwową rozprowadza się wygodną łyzką z grąką. Co drugą warstwę należy zakotwić do ściany nośnej przy użyciu specjalnych łączników ze stali nierdzewnej.

5.3.3.4 Konstruowanie nadproży

Do konstruowania nadproży służą kształtki nadprożowe traktowane jako tracony szalunek. Konstrukcyjnym elementem nośnym jest belka żelbetowa, której wymiary i kształt zostaje nadany przez kształtki. Sposób montażu nadproża z kształtek:

- podszalowanie górą otworu drzwiowego lub okiennego,
 - ułożenie na deskowaniu kształtek nadprożowych,
 - wypoziomowanie ułożenia kształtek,
 - zamocowanie zbrojenia zgodnego z obliczeniami konstrukcyjnymi,
 - zalanie mieszkanką betonową
- Jeżeli w trakcie murowania występuje konieczność docięcia bloków do odpowiedniego wymiaru, można to wykonać na kilka sposobów:
- za pomocą szerokiego przecinaka i młotka,
 - za pomocą piły tarczowej do kamienia,
 - za pomocą gilotyny.

5.3.3.5 Wbudowywanie drzwi

przy wbudowywaniu drzwi powinny być brane pod uwagę wymagania w zakresie wytrzymałości i trwałości (np. ciężar skrzydła i obciążenia eksploatacyjne), a w przypadku drzwi zewnętrznych również wymagania dotyczące szczelności i izolacyjności oraz wszelkie zalecenia producenta. Wymiary drzwi są określone jako wymiary światła ościeżnicy; przy ustalaniu światła ościeża należy brać pod uwagę zarówno wymiary przekroju elementów ościeżnicy, jak i wymiary luzu na wbudowanie. W wysokości ościeża powinien być uwzględniony poziom posadzki (podłogi) wykończonej ostatecznie i ewentualne ukształtowanie progu, ponieważ tylko niektóre rodzaje skrzydeł drzwiowych można odciąć od dołu i tylko niektóre mają konstrukcyjnie założoną możliwość regulacji wysokości (rozsuwane kasetony).

Ościeżnice osadza się w ościeża nieotynkowane z przewidzianym luzem na wbudowanie przy stojakach i nadprożu po 1-1,5 cm. Ościeżnice regulowane, obejmujące grubość ściany osadza się po wykonaniu tynków na płaszczyznach ścian, ościeże może pozostać nieotynkowane. Ościeżnice stalowe mogą być dostosowane do różnych sposobów wbudowania w czasie wznoszenia ścian, w uprzednio wykonane ościeże z zamocowaniem na zaprawę cementową w gniazdach w ościeżu kotew przyspawanych do ościeżnicy na tuleje rozpierane lub śruby.

Do zamocowania ościeżnice powinny być ustawione w pionie z zachowaniem prostokątności ramy. Liczba i rozstaw punktów mocowania ościeżnic stalowych są określone w aprobach technicznych. Zwykle są to 3 punkty mocowania na wysokości stojaków. Ościeżnice szerokości większej niż 1 m należy mocować również w nadprożu, rozstaw punktów mocowania powinien wynosić około 75 cm. Schemat ościeżnicy stalowej z kotwami i ukształtowanie ościeża do jej osadzenia przedstawiono na rys. 5.

Luzy na wbudowanie w drzwiach zewnętrznych wejściowych do budynków powinny być uszczelnione wg zasad przewidzianych dla okien. Drzwi wewnętrzne uszczelnia się rozprężną pianką poliuretanową, wełną mineralną lub watą szklaną. Przy drzwiach o zwiększonej izolacyjności akustycznej uszczelnienie nie powinno pogarszać parametrów ustalonych dla drzwi. Przy montażu drzwi przeciwpożarowych luz na wbudowanie powinien być szczelnie wypełniony np. wełną mineralną niepalną o gęstości min. 60 kg/m³.

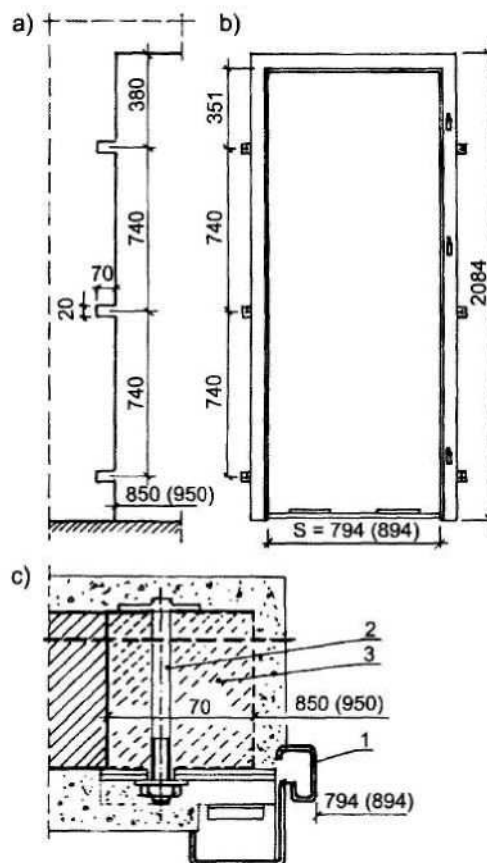
5.3.3.6 Elementy uzupełniające systemów do wznoszenia ścian z bloczków

- kotwy i łączniki murarskie - ponieważ są to elementy bardzo odpowiedzialne konstrukcyjnie, mające pracować przez długi okres czasu w zamkniętej przestrzeni, stosuje się tutaj wyłącznie kotwy ze stali nierdzewnej. W zależności od sposobu montażu oferuje się dwa rodzaje kotew: wkładane w spoiny (do spoin zwykłych i pocienionych) oraz do późniejszego montażu (wbijane i wkręcane). Do łączenia ścian działowych ze ścianą nośną służą specjalne łączniki (na załączonym zdjęciu po prawej stronie),
- krążki dociskowe - do mocowania izolacji termicznej, wyposażone w kapinos odprowadzający krople wody w stronę muru zewnętrznego,
- puszki wentylacyjne - służą do przewietrzania pustki powietrznej.

5.3.3.7 Murowanie na cienkie spoiny

Należy stosować zaprawy cementowe marki co najmniej M10 o gęstości zapewniającej nieprzenikanie zaprawy do szczelin. Zaleca się, aby zanurzenie stożka pomiarowego wynosiło od 60 do 80 mm. D. W ścianach zewnętrznych szczeliny pustaków powinny być usytuowane równoległe do lica ściany oraz przebiegać pionowo. Przy wykonywaniu zakończeń lub wiązań murów o różnej grubości należy stosować cegłę ceramiczną modularną. Filary międzyokienne należy wykonywać z całych pustaków klasy nie niższej niż 7,5. W celu zachowania prawidłowego wiązania należy stosować cegłę pełną modularną klasy wyższej niż 7,5. Murowanie na cienkie spoiny grubości od 1 do 3 mm przy użyciu specjalnej zaprawy stosuje się przy wznoszeniu ścian z: bloczków z betonu komórkowego, elementów silikatowych, elementów betonowych, pustaków ceramicznych. Ogólne zasady murowania na cienkie spoiny są następujące:

- pustaki (bloczki) pierwszej warstwy układa się bardzo dokładnie na mocnej zaprawie cementowej (np. 1:3), tak by wyeliminować nierównomierne osiadanie elementów murowych,
- położenie elementów pierwszej warstwy w pionie i w poziomie należy dokładnie kontrolować za pomocą poziomnicy, gumowego młotka i ewentualnie niwelatora,
- jeżeli używa się bloczków z betonu komórkowego, można pierwszą warstwę dodatkowo przeszliować,
- zaprawę do cienkich spoin rozprowadza się specjalną kielnią z ząbkowaną krawędzią dopasowaną do szerokości muru,
- następnie układa się pustaki (bloczki) drugiej i kolejnych warstw; jeżeli jest to konieczne, położenie elementów można korygować w ciągu pierwszych 7 - 15 min (czas ten jest podany na opakowaniu zaprawy).



6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy

Inspektor Nadzoru może w dowolnym czasie dokonywać kontroli i pomiarów sprawdzających zachowanie reżimów wymiarowych - pionu, poziomu ścian i ich elementów, grubości i stopnia wypełnienia spoin, sposobu wiązania elementów muru.

6.2.1. Tolerancje wykonania Wymagania ogólne

Rozróżnia się tolerancje normalne klasy N1 i N2 oraz specjalne. Jeśli w ustaleniach projektowych wymagania dotyczące tolerancji nie są podane, stosuje się klasę N1. Klasę tolerancji N2 zaleca się w przypadku wykonywania elementów szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności konstrukcji o poważnych konsekwencjach zniszczenia oraz konstrukcji o charakterze monumentalnym. Klasę tolerancji specjalnych należy podać w ustaleniach projektowych w zależności od specyfiki wymagań związanych z użytkowaniem lub wykonaniem obiektu (np. przy wykonywaniu murów z kamienia o nieregularnych wymiarach itd.) Dokładność pomiarów odchyłek geometrycznych powinna wynosić 1 mm.

Odchylenia poziome usytuowania podpór i elementów powinny być mierzone w stosunku do osi podłużnych i poprzecznych osnowy geodezyjnej pokrywających się z osiami ścian lub filarów.

Odchylenia poziome wzdłuż wysokości budynku powinny przyjmować wartości różnoimienne w stosunku do układu odniesienia. W przypadku stwierdzenia odchyłań o charakterze systematycznym należy podjąć działania korygujące.

System odniesienia

Przed przystąpieniem do robót na budowie należy ustalić punkty pomiarowe zgodne z przyjętą osnową geodezyjną, stanowiące przestrzenny układ odniesienia do określania usytuowania elementów konstrukcji zgodnie z PN-87/N-02351 i PN-74/N-02211.

Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Ściany

Dopuszczalne odchyłki wymiarów i usytuowania ścian jednej kondygnacji nie powinny być większe od podanych w tablicy 6.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania ściany na poziomie dowolnej n-tej kondygnacji budynku na wysokości h_i [mm] w stosunku

do osi pionowej od poziomu fundamentu nie powinno być większe niż: $h_i/300$ n przy klasie tolerancji N1,

$h_i/400$ n przy klasie tolerancji N2,

Tablica 6 Dopuszczalne odchyłki wymiarów i usytuowania ścian jednej kondygnacji

Odchyłka [mm]	Klasa tolerancji	
	N1	N2
Wysokość i długość dla każdego pomieszczenia	20	10
Usytuowanie ściany w planie w stosunku do osi pomiarowej	10	5
Odległość sąsiednich ścian w świetle	15	10
Odchylenie od pionu ściany o wysokości h	$h/300$	$h/400$
Wygięcie z płaszczyzny ściany	10 lub $h/750$	5 lub $h/1000$

Dopuszczalne odchyłki grubości murów nie powinny przekraczać:

- 10 mm w przypadku murów pełnych oraz
- 20 mm w przypadku murów szczelinowych.

Dopuszczalne odchylenie ścian murowanych od płaskiej powierzchni (zwichrzenie i skrzywienie) nie powinno być większe niż:

a) na odcinku 1 m:

- 5 mm przy klasie tolerancji N1,
- 3 mm przy klasie tolerancji N2,

b) na odcinku całej ściany:

- 20 mm przy tolerancji N1,
- 10 mm przy tolerancji N2.

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

- 20 mm przy $L \leq 30$ m,
- $0,25 (L + 50)$ przy $L > 30$ m, i nie większe niż 50 mm.

Dopuszczalne odchylenie wymiarów otworów w świetle ościeżnic nie powinno być większe niż:

a) przy wymiarze otworu do 1,0 m

- +15, -10 mm przy klasie tolerancji N1.
- +6, -3 mm przy klasie tolerancji N2,

b) przy wymiarze otworu powyżej 1,0 m

- +15, -10 mm przy klasie tolerancji N1,
- +10, -5 mm przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie muru o długości L (w mm) powodujące jego skośność (odchylenie od obrysu) w płaszczyźnie nie powinno być większe niż:

- $L/100 < 20$ mm przy klasie tolerancji N1,
- $L/200 < 10$ mm przy klasie tolerancji N2.

Otworki i wkładki

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

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

6.2.2. Kontrola, badania i odbiór robót Klasy kontroli

W zależności od typu i użytkowania konstrukcji rozróżnia się dwie klasy kontroli wykonania elementów konstrukcji:

- I - klasa kontroli zwykłej,
- II - klasa kontroli rozszerzonej.

Kontrola dotyczy właściwości stosowanych wyrobów i materiałów oraz wykonania robót. Klasa kontroli może odnosić się do wykonanej konstrukcji, określonych elementów konstrukcji lub określonych operacji. Jeśli w ustaleniach projektowych nie stwierdza się inaczej, przy wykonywaniu robót murowych stosuje się klasę kontroli 1. Kontrolę rozszerzoną zaleca się w przypadku wykonywania konstrukcji lub elementów konstrukcji szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności i o poważnych konsekwencjach zniszczenia (np. konstrukcje monumentalne itd.) oraz w przypadku szczególnych wymagań funkcjonalnych (np. w szybach dźwigowych itd.).

Dokumentacja z działań i wyników kontroli powinna zawierać wszystkie dokumenty planowania, rejestr wyników oraz rejestr niezgodności i działań korekcyjnych. Dokładność wymiarów i usytuowania narożników oraz wybranych ścian budynku podlega kontroli ciągłej.

Badania materiałów i wyrobów

Badania właściwości materiałów i wyrobów powinny być przeprowadzane zgodnie z wymaganiami podanymi w normach i aprobatkach technicznych. Potwierdzenie właściwości materiałów i wyrobów z każdej dostawy powinno być podane:

- w zaświadczeniach z kontroli,
- w zapisach w dzienniku budowy,
- w innych dokumentach.

Każda dostawa materiałów lub wyrobów powinna być wyraźnie identyfikowana oraz zaopatrzona w deklarację zgodności. Transport, dostawa, odbiór i przechowywanie materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami norm i aprobat technicznych. Przy odbiorze elementów murowych na budowie należy sprawdzić zgodność typu, rodzaju, klasy, wymiarów i asortymentu elementów murowych z wymaganiami podanymi w projekcie lub w specyfikacji technicznej.

Badania konstrukcji murowych

Ocenę prawidłowości wiązania muru w szczególności w stykach i narożnikach na zgodność z ustaleniami należy przeprowadzić na podstawie oględzin i zapisów w dzienniku budowy.

- Sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia zaprawą należy przeprowadzić na podstawie oględzin i pomiaru taśmą z podziałką milimetrową. W przypadku murów zewnętrznych spoinowanych, sprawdzenie należy przeprowadzić na losowo wybranej ścianie za pomocą taśmy stalowej. Do oceny należy przyjmować średnią grubość spoiny ustaloną przy założeniu średnich wymiarów cegły na odcinku ściany o długości co najmniej 1,0 m.
- Sprawdzenie odchylenia powierzchni od płaszczyzny oraz prostoliniowości krawędzi należy przeprowadzić przez przykładanie łaty kontrolnej o długości 2,0 m w kierunkach prostopadłych na skrzyżowaniu murów oraz na powierzchni muru, a następnie pomiar prześwitu między łatą i powierzchnią lub krawędzią muru z dokładnością do 1 mm.
- Sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru na wysokości jednej kondygnacji należy przeprowadzać za pomocą pionu murarskiego i przymiaru z podziałką milimetrową.
- Sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru na wysokości budynku oraz usytuowania ścian poszczególnych kondygnacji należy przeprowadzać za pomocą pomiarów geodezyjnych.
- Sprawdzenie poziomowości warstw muru należy przeprowadzić z pomocą poziomnicy murarskiej lub węzowej oraz łaty kontrolnej, a w przypadku budynków o długości powyżej 20 m - za pomocą niwelatora.
- Sprawdzenie prawidłowości wykonania ścianek działowych, nadproży, gzymsów, przewodów, przerw dylatacyjnych oraz osadzania ościeżnic należy przeprowadzić na podstawie oględzin.
- Sprawdzenie liczby użytych uszkodzonych lub połówkowych elementów murowych należy przeprowadzać w trakcie robót i na podstawie zapisów w dzienniku budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST - 00 „Wymagania ogólne”.

1. Jednostką obmiaru jest:

- M² muru o odpowiedniej (zgodnej z dokumentacją) długości

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.00.01 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót murowych powinien odbywać się przed wykonaniem tynków oraz innych robót wykończeniowych ścian. Podstawą do odbioru robót murowych są następujące dokumenty:

- Dokumentacja techniczna
- Dziennik budowy
- Zaświadczenia o jakości materiałów i wyrobów dostarczonych na budowę
- Protokoły odbiorów poszczególnych etapów robót zanikających
- Protokoły odbiorów materiałów i wyrobów
- Wyniki badań laboratoryjnych i ekspertyz technicznych jeżeli takie były wykonywane

Wszystkie roboty objęte niniejszą ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy nie są obowiązkowe - za wyjątkiem:

1. Wymienionych - jako obowiązujące - w Załączniku nr1 do rozporządzenia M I z dnia 7 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 109, poz. 1156) w sprawie zmiany warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz.690,z 12 kwietnia 2002).
2. Przywołanych w niniejszej specyfikacji technicznej w pkt9 - jako obligatoryjne dla danego zadania
3. Jeśli są „przywołane w projekcie” jako podstawa projektu lub rozwiązania
 - 1) PN-68/B-10024 Roboty murowe. Mury z drobnowymiarowych elementów z antoklawizowanego betonu komórkowego. Wymagania i badania przy odbiorze
 - 2) metod badań zapraw do murów: PN-EN 1015-1:2000, PN-EN 1015-2:2000, PN-EN 1015-3:2000, PN-EN 1015-4:2000, PN-EN 1015-6:2000 i PN-EN 1015-7:2000;
 - 3) metod badań elementów murowych: PN-EN 772-3:2000, PN-EN 772-7:2000, PN-EN 772-9:2000, PN-EN 772-10:2000,
 - 4) PN-EN 1059:2000 Metody badania murów. Określanie wytrzymałości na ściskanie
 - 5) PN-89/B-10425 Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze Zmiany 1 BI 5/92 poz. 22

- 6) PN-68/B-10024 „Roboty murowe. Mury z drobnowymiarowych elementów z autoklawizowanych betonów komórkowych. Wymagania i badania przy odbiorze”.
- 7) PN-B-10106:1997 „Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych”.
- 8) PN-B-12030:1996 „Wyroby budowlane ceramiczne i silikatowe. Pakowanie, przechowywanie i transport”.
- 9) PN-B-12030:1996/Az1:2002 „Wyroby budowlane ceramiczne i silikatowe. Pakowanie, przechowywanie i transport (Zmiana Az1)”.
- 10) PN-B-12050:1996 „Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły budowlane”.
- 11) PN-B-12051:1996 „Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły modularne”.
- 12) PN-B-12054:1996 „Wyroby budowlane silikatowe. Kształtki ścienne, pustaki wentylacyjne, pustaki ogrodzeniowe”.
- 13) PN-B-12055:1996 „Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki ścienne modularne”.
- 14) PN-B-12055/A1:1998 „Wyroby budowlane ceramiczne. Pustaki ścienne modularne (Zmiana A1)”.
- 15) -B-12062:1997 „Wyroby budowlane silikatowe. Elementy elewacyjne”.
- 16) PN-B-12066:1998 „Wyroby budowlane silikatowe. Cegły, bloki, elementy”.
- 17) PN-B-12066:1998/Az1: 1999 „Wyroby budowlane silikatowe. Cegły, bloki, elementy (Zmiana Az1)”.
- 18) PN-B-12066:1998/Az2:2000 „Wyroby budowlane silikatowe. Cegły, bloki, elementy (Zmiana Az2)”.
- 19) PN-B-12066:1998/Az3:2001 „Wyroby budowlane silikatowe. Cegły, bloki, elementy (Zmiana Az3)”.
- 20) B-19301:1997 „Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy drobnowymiarowe”.
- 21) PN-B-19301:1997/Az1:2002 „Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego. Elementy drobnowymiarowe (Zmiana Az1)”.
- 22) Pr PN-EN 845-2 „Specyfikacja techniczna wyrobów dodatkowych do wznoszenia murów. Część 2: Nadproża”.
- 23) Pr PN-EN 845-3 „Specyfikacja techniczna wyrobów dodatkowych do wznoszenia murów. Część 3: Stalowe zbrojenie do spoin wspornych”.
- 24) Zalecenia Udzielania Aprobat Technicznych ITB ZUAT-15/1.09/2002 „Zaprawy murarskie do cienkich spoin”.
- 25) Instrukcja ITB 282/1988 „Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”.