

NAZWA SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ I NR	ROBOTY MUROWE – SST 1.2.
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	REMONT POŁACI DACHOWEJ WRAZ Z DOCIEPLENIEM WEŁNĄ MINERALNĄ, PRZEMUROWANIE KOMINÓW PONAD POŁACIĄ ORAZ UŁOŻENIE WEŁNY MINERALNEJ NA PODŁODŻE PODDASZA NIEUŻYTKOWEGO W BUDYNKU MIESZKALNYM WIELORODZINNYM.
ADRES	Ul. Bohaterów Westerplatte 9, 12-100 Szczytno, Miasto Szczytno, powiat Szczycieński, województwo Warmińsko-Mazurskie
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	KATEGORIA XIII – POZOTAŁE BUDYNKI MIESZKALNE
IDENFIKATORY DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH, NA KTÓRYCH OBIEKT BUDOWLANY JEST USYTUOWANY	- Jednostka: M. Szczytno [281701_1] - Nazwa obrębu: M. Szczytno – obręb nr 2 [281701_1.0002] - Działka nr: 364/4 [281701_1.0002.364/4]
ZAMAWIAJĄCY	Gmina Miejska Szczytno, ul. Sienkiewicza 1, 12-100 Szczytno, Zakład Gospodarki Komunalnej w Szczytnie, ul. Sienkiewicza 1, 12-100 Szczytno
BRANŻA	OGÓLNOBUDOWLANA
KLASYFIKACJA ROBÓT WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ	45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej 45260000-7 Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne 45262522-6 Roboty murarskie

SPIS ZAWARTOŚCI

Strona tytułowa	str.1
Strona główna	str.1a
Spis zawartości	str.2-3
1. Część Ogólna	str.4
1.1. Nazwa zamierzenia budowlanego	str.4
1.2. Przedmiot specyfikacji technicznej	str.4
1.3. Zakres stosowania specyfikacji technicznej	str.4
1.4. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną	str.4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	str.4
1.6. Dokumentacja robót murowych	str.5
1.7. Określenia podstawowe i definicje	str.5-6
2. Wymagania dotyczące materiałów	str.6
2.1. Ogólne wymagania	str.6-7
2.2. Rodzaje materiałów	str.7
2.3. Elementy murowe	str.7
2.3.1. Informacje ogólne dotyczące elementów murowych	str.7-10
2.3.2. Wyroby ceramiczne	str.10-11
2.4. Zaprawy murarskie	str.11
2.4.1. Informacje ogólne na temat zapraw	str.11-19
2.4.2. Materiały do zapraw przygotowywanych na placu budowy	str.19-20
2.4.3. Zaprawy gotowe	str.21
2.4.4. Wyroby dodatkowe	str.21-22
2.5. Warunki przyjęcia na budowę materiałów i wyrobów do robót murowych	str.22
2.6. Warunki przechowywania materiałów i wyrobów do robót murowych	str.22-23
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn	str.23-24
4. Wymagania dotyczące transportu	str.24
5. Wymagania dotyczące wykonania robót	str.25
5.1. Ogólne zasady wykonywania robót murowych	str.25
5.2. Organizacja robót murowych	str.25
5.2.1. Podstawowe zasady	str.25-26
5.2.2. Kategorie wykonania robót murowych na budowie	str.26
5.3. Rodzaje wiązań cegieł w murze	str.26
5.4. Sposoby murowania z cegieł	str.26
5.5. Zasady wykonywania przewodów kominowych	str.27
5.5.1. Podział przewodów kominowych	str.27
5.5.2. Elementy kominowe	str.27
5.5.3. Przekroje i wymiary kanałów	str.27
5.5.4. Kierunek prowadzenia przewodów	str.27

5.5.5. Zasady prowadzenia przewodów dymowych	str.27
5.5.6. Zasady prowadzenia przewodów spalinowych	str.28
5.5.7. Zasady prowadzenia przewodów wentylacyjnych	str.28
5.5.8. Zasady wykonywania murów z przewodami kominowymi	str.28-29
6. Kontrola jakości robót	str.29
6.1. Badania przed przystąpieniem do murowych	str.29
6.1.1. Badania materiałów	str.29
6.2. Badania w czasie robót	str.29-30
6.2.1. Wymagania jakościowe robót murowych	str.30-34
6.3. Badania w czasie odbioru robót	str.34-35
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót	str.35
7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót murowych	str.35-36
8. Sposób odbioru robót	str.36
8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	str.36
8.2. Odbiór częściowy	str.36-37
8.3. Odbiór końcowy	str.37-38
8.4. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji	str.38
9. Podstawa rozliczenia robót	str.38
9.1. Zasady rozliczenia i płatności	str.38
9.2. Podstawy rozliczenia wykonanego i odebranego zakresu robót murowych	str.38-39
10. Dokumenty odniesienia	str.39-41

1. Część ogólna

1.1. Nazwa zamierzenia budowlanego

Remont połaci dachowej wraz z dociepleniem wełną mineralną, przemurowanie kominów ponad połacią oraz ułożenie wełny mineralnej na podłodze poddasza nieużytkowego w budynku mieszkalnym wielorodzinnym.

1.2. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących przemurowania kominów ponad połacią dachową.

1.3. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Opracowanie specyfikacji technicznej stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zawarciu umowy oraz realizacji robót przedmiotowego zamierzenia budowlanego wymienionych w punkcie 1.2.

Jakiegokolwiek ewentualne rozbieżności, błędy w specyfikacjach technicznych, nie zwalniają wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich zleconych robót. Błędy muszą być skorygowane, poprawione zgodnie z zawartą umową. W przypadku różnic między dokumentacją projektową a specyfikacjami technicznymi, obowiązuje następująca kolejność ważności, przede wszystkim dokumentacja projektowa a później specyfikacje techniczne.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych prostych robót i konstrukcji drugorzędnych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej oraz przy uwzględnieniu przepisów bhp.

1.4. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie konstrukcji murowych eksploatowanych w warunkach nienarażonych na destrukcyjne działanie środowiska korozyjnego i obejmuje wykonanie następujących czynności:

- przygotowanie zapraw,
- spajanie elementów murowych zaprawą.

Przedmiotem opracowania jest określenie wymagań odnośnie właściwości materiałów, wymagań w zakresie robót murowych oraz wymagań dotyczących wykonania odbiorów konstrukcji murowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

1.6. Dokumentacja robót murowych:

- Dokumentacja wykonania robót murowych stanowi część składową dokumentacji budowy, którą podano w głównych ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7 w pkt. 5.
- Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji technicznej.
- Dokumentacja powinna w szczególności zawierać wymagania stawiane konstrukcjom murowanym, wyrobom i materiałom wykorzystywanym przy ich wznoszeniu, w zakresie:
 - bezpieczeństwa konstrukcji,
 - bezpieczeństwa użytkowania,
 - wymagań cieplnych,
 - wymagań akustycznych,
 - trwałości konstrukcji.
- Konstrukcje murowe powinny być zaprojektowane tak, by przez cały przewidywany okres użytkowania w określonych warunkach środowiskowych i przy właściwej konserwacji odpowiadały założonemu przeznaczeniu. Przy określaniu trwałości konstrukcji i doborze materiałów należy uwzględnić warunki środowiskowe, na działanie, których konstrukcja będzie narażona oraz umiejscowienie elementu konstrukcyjnego w budowni, a także sposób jego zabezpieczenia przed działaniem niekorzystnych czynników.

1.7. Określenia podstawowe i definicje

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w głównych ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 1.6., a także zdefiniowanymi poniżej:

Dach – przykrycie osłaniające pomieszczenia budynku lub budowli przed czynnikami atmosferycznymi oraz przenoszące obciążenia zewnętrzne od śniegu i wiatru.

Stropodach – przykrycie spełniające jednocześnie rolę przykrycia stropowego i dachowego.

Konstrukcja murowa – konstrukcja powstająca na placu budowy w wyniku ręcznego spojenia elementów murowych zaprawą murarską.

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

Grupa elementów murowych – elementy murowe o podobnej procentowej zawartości otworów oraz ich kierunku odniesionym do ułożenia elementu w murze.

Otwór – ukształtowana pusta przestrzeń, która może przechodzić lub nie przez cały element murowy.

Zaprawa budowlana – mieszanina nieorganicznego spoiwa, kruszywa, wody i innych dodatków technologicznych, jeżeli są wymagane. Zaprawy budowlane dzielą się na: murarskie, tynkarskie i specjalne np. żaroodporne, montażowe lub zalewowe.

Zaprawa murarska – zaprawa budowlana przeznaczona do spajania elementów murowych w jedną konstrukcyjną całość i wyrównywania naprężeń występujących w murach.

Zaprawa murarska wg projektu – zaprawa, której skład i metoda wytwarzania zostały podporządkowane osiągnięciu wymaganych właściwości stawianych w dokumentacji projektowej.

Zaprawa murarska wg przepisu – zaprawa wykonana wg wcześniej określonej receptury, której właściwości wynikają z ustalonych proporcji zastosowanych składników.

Czas korekty świeżo zarobionej zaprawy – mierzony w minutach czas, w którym 50% przylegającej płaszczyzny sześcianu, umieszczonego na warstwie zaprawy rozprowadzonej na określonym podłożu stanowiącym element murowy i następnie uniesionego, jest pokryte przylegającą zaprawą.

Spoina wsporna – pozioma warstwa zaprawy pomiędzy dwiema płaszczyznami elementów murowych.

Wyroby dodatkowe wykorzystywane przy wznoszeniu konstrukcji murowych – różnego rodzaju wyroby metalowe, żelbetowe lub z tworzyw sztucznych stosowane w konstrukcjach murowych jako elementy uzupełniające tj. kotwy, łączniki, wsporniki, nadproża i wzmocnienia (zbrojenie) spoin.

Inne wyroby i materiały wykorzystywane przy wznoszeniu konstrukcji murowych – materiały i wyroby do wykonywania zapraw murarskich oraz wszelkiego rodzaju dodatki np. przeciwmrozowe.

Wartość deklarowana – wartość dotycząca wyrobu, określona zgodnie z normą, którą producent jest zobowiązany uzyskać przy założonej zmienności procesu produkcyjnego.

Wytrzymałość średnia elementów murowych na ściskanie – średnia arytmetyczna wytrzymałość na ściskanie określonej liczby elementów murowych.

Znormalizowana wytrzymałość elementów murowych na ściskanie – wytrzymałość elementów murowych na ściskanie sprowadzona do wytrzymałości równoważnego elementu murowego w stanie powietrzno-suchym, którego zarówno wysokość jak i mniejszy wymiar w kierunku poziomym wynoszą 100 mm.

Jednostka ładunkowa – zbiór wyrobów odpowiednio uformowany i zespolony o zunifikowanych wymiarach i masie, przystosowany do zmechanizowanych czynności podczas przechowywania, załadunku, transportu i wyładunku.

Wyroby luzem – pojedynczy wyrób lub wyroby niewchodzące w skład jednostki ładunkowej i nieprzystosowane do zmechanizowanych czynności podczas przechowywania i transportu.

2. Wymagania dotyczące materiałów

2.1. Ogólne wymagania:

- Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w głównych ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7 w pkt. 2.
- Wszystkie materiały wykorzystywane przy robotach murowych powinny być wprowadzone do obrotu lub udostępnione na rynku krajowym zgodnie z właściwymi przepisami, a więc posiadać:
 - oznakowanie znakiem CE, co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm lub z europejską oceną techniczną, albo
 - oznakowanie znakiem budowlanym B, co oznacza, że są to wyroby nieobjęte normą zharmonizowaną – dla której zakończył się okres koegzystencji – i dla których nie została wydana europejska ocena techniczna, a dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub krajową oceną techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”, albo
 - legalne wprowadzenie do obrotu w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej lub w państwie członkowskim Europejskiego Porozumienia o Wolnym Handlu (EFTA) – stronie

umowy o Europejskim Obszarze Gospodarczym oraz w Turcji, o ile wyroby budowlane udostępniane na rynku krajowym są nieobjęte zakresem przedmiotowym zharmonizowanych specyfikacji technicznych, o których mowa w art. 2 pkt 10 rozporządzenia Nr 305/2011, a ich właściwości użytkowe umożliwiają spełnienie podstawowych wymagań przez obiekty budowlane zaprojektowane i budowane w sposób określony w przepisach techniczno-budowlanych, oraz zgodnie z zasadami wiedzy technicznej (wraz z wyrobem budowlanym udostępnianym na rynku krajowym dostarcza się informacje o jego właściwościach użytkowych oznaczonych zgodnie z przepisami państwa, w którym wyrób budowlany został wprowadzony do obrotu, instrukcje stosowania, instrukcje obsługi oraz informacje dotyczące zagrożenia dla zdrowia i bezpieczeństwa, jakie ten wyrób stwarza podczas stosowania i użytkowania), albo

- dopuszczenie do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym.
- Oznakowanie powinno umożliwiać identyfikację producenta i typu wyrobu, kraju pochodzenia oraz daty produkcji.
- Wykonawca zobowiązany jest posiadać na budowie dostępną w każdej chwili do kontroli pełną dokumentację dotyczącą składowanych materiałów przeznaczonych do wykonania robót murarskich.

2.2. Rodzaje materiałów

Wszystkie rodzaje materiałów i wyrobów stosowanych do wykonania robót murarskich powinny mieć zezwolenie na stosowanie w budownictwie, odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, europejskich ocenach technicznych, krajowych ocenach technicznych).

2.3. Elementy murowe

2.3.1. Informacje ogólne dotyczące elementów murowych

Rozróżnia się następujące rodzaje elementów murowych różnicowane z uwagi na:

- surowiec użyty do ich produkcji oraz ogólne zasady projektowania i wykonywania konstrukcji murowych:
 - ceramiczne o małej i dużej gęstości, odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 771-1+A1:2015-10,
 - silikatowe, spełniające wymagania normy PN-EN 771-2+A1:2015-10,
 - z betonów zwykłych i lekkich kruszywowych według normy PN-EN 771-3+A1:2015-10,
 - z autoklawizowanego betonu komórkowego, odpowiadające wymaganiom PN-EN 771-4+A1:2015-10,
 - z kamienia sztucznego według normy PN-EN 771-5+A1:2015-10,
 - z kamienia naturalnego, spełniające wymagania normy PN-EN 771-6+A1:2015-10.
- surowiec użyty do ich produkcji oraz projektowanie i wykonywanie konstrukcji murowych według indywidualnych zasad dla:
 - betonów lekkich z wypełniaczami organicznymi,
 - nieautoklawizowanego betonu komórkowego,
 - gipsu naturalnego i syntetycznego oraz z gipsobetonu,

- stosowane sporadycznie lub na skalę doświadczalną elementy z gliny niewypalanej, z tworzyw sztucznych,
- wielkość elementów:
 - drobnowymiarowe o wadze kilku kilogramów (cegły pełne i drażone, bloczki pełne) układane przy murowaniu jedną ręką,
 - średniowymiarowe o wadze kilkunastu lub dwudziestu kilku kilogramów (pustaki i bloki pełne) układane oburącz przy murowaniu.
- elementy wielkowymiarowe, np. nadproża lub prefabrykowane bloki ścienne, które są układane przez kilku murarzy lub przy użyciu sprzętu mechanicznego, nie są zaliczane do grupy elementów murowych.
- wymagania stawiane tolerancjom wymiarowym:
 - elementy do murowania na zwykłe spoiny,
 - elementy do murowania na cienkie spoiny.
- zawartość otworów w elementach murowych:
 - elementy grupy 1,
 - elementy grupy 2,
 - elementy grupy 3.
- przeprowadzaną kontrolę produkcji (kategoria produkcji):
 - elementy kategorii I, do której zalicza się wyroby, których producent deklaruje, że mają one określoną wytrzymałość na ściskanie, a wyniki kontroli jakości przeprowadzanej w zakładzie potwierdzają, że prawdopodobieństwo wystąpienia średniej wytrzymałości na ściskanie mniejszej od zadeklarowanej jest nie większe niż 5%,
 - elementy kategorii II, do której zalicza się wyroby, których producent deklaruje ich wytrzymałość średnią, a pozostałe wymagania kategorii I nie są spełnione.
- kształt elementów murowych:
 - z gładkimi powierzchniami bocznymi do murowania na pełne pionowe spoiny poprzeczne,
 - z piórem i wpustem, przeznaczone do murowania ściany bez wypełniania zaprawą pionowych spoin poprzecznych,
 - z dwoma uchwytemi bocznymi lub z jednym uchwytem centrycznym.
- rolę pełnioną w konstrukcji murowej:
 - podstawowe o kształcie prostopadłościanu, spełniające rolę głównego elementu konstrukcyjnego,
 - uzupełniające o różnorodnym kształcie, tj. narożniki, okapniki, daszki.
- rozróżnia się też właściwości elementów murowych deklarowane przez ich producentów i przewidywane w dokumentacji projektowej takie jak:
 - wymiary i odchyłki wymiarowe

Według norm producent powinien podawać nominalne wymiary długości, szerokości i wysokości. Odchyłki wymiarowe charakteryzuje się dwoma parametrami:

 - wartością średnią (różnica między wartością średnią pomiarów i wartością deklarowaną),
 - rozpiętością wymiarów (różnica między wynikiem największym i najmniejszym).

- kształt i budowa:
 - producent elementów murowych powinien podać ich cechy zewnętrzne w zakresie potrzebnym do jednoznacznej identyfikacji danego elementu i określenia jego przydatności do stosowania oraz ewentualnego wykorzystania przez projektanta przy wykonywaniu obliczeń statystycznych, akustycznych, ogniowych itp.
- wady i uszkodzenia powierzchniowe:
 - w odniesieniu do elementów przeznaczonych do murowania na cienkie spoiny wymagane jest podanie przez producenta maksymalnych dopuszczalnych odchyłeń płaskości powierzchni kładzenia (wspornych).
- gęstość:
 - gęstość brutto i netto oznaczana w stanie suchym powinna być deklarowana wtedy, kiedy takie dane są potrzebne do oceny izolacyjności akustycznej, nośności, odporności ogniowej lub izolacyjności cieplnej ścian.
- wytrzymałość na ściskanie:
 - zgodnie z normami producenci powinni podawać średnią wytrzymałość na ściskanie elementów murowych. Producent może również deklarować wytrzymałość znormalizowaną. Konieczne jest również podanie kategorii produkcji elementów murowych.
- trwałość (mrozoodporność):
 - Dobór grup elementów murowych w projekcie powinien uwzględniać przewidywane warunki środowiskowe i w konsekwencji stopień narażenia na zawilgocenie konstrukcji murowych. Konstrukcje murowe narażone na stałe zawilgocenie powinny być odporne na:
 - cykliczne zamrażanie i rozmrażanie,
 - działanie siarczanów i chlorków.
 - Ponieważ pod pojęciem trwałości elementów murowych należy rozumieć przede wszystkim mrozoodporność, więc kategorie odporności elementów murowych na cykle zamrażania i rozmrażania powinny być skorelowane z przewidywanym sposobem ich zastosowania. Rozróżnia się następujące kategorie:
 - kategoria F0, warunki obojętne (ściany wewnętrzne, wewnętrzne warstwy ścian szczelinowych),
 - kategoria F1, warunki umiarkowane (zewewnętrzne elementy budynku narażone na zamrażanie i rozmrażanie, ale zabezpieczone przed bezpośrednim nasączeniem),
 - kategoria F2, warunki surowe (nieotynkowane przyziemie, nieotynkowane parapety, nieotynkowane kominy, zasklepienia, zwieńczenia, wolno stojące ściany graniczne).
- właściwości cieplne:
 - w przypadku elementów przeznaczonych do stosowania w konstrukcjach podlegających wymaganiom izolacyjności cieplnej, producent powinien podać informacje o właściwościach cieplnych. Informacje te mogą być oparte na wartościach tabelarycznych, obliczeniach lub badaniach, zgodnie z PN-EN 1745:2020-12.
- absorpcja wody:
 - absorpcja wody – początkowa wielkość absorpcji wody. Jeżeli jest to niezbędne, ze względu na sposób stosowania elementów, należy sprawdzać początkową wielkość absorpcji wody w czasie 60 sekund.

- zewnętrzne nietynkowane elementy budynku. W przypadku elementów stosowanych do budowy zewnętrznych ścian licowych sprawdzana jest ich absorpcja (nasiąkliwość) 24-godzinna.
- warstwy odporne na wilgoć. W przypadku elementów murowych stosowanych w konstrukcjach szczególnie narażonych na silne zawilgocenie, określa się absorpcję (nasiąkliwość) za pomocą gotowania w wodzie.
- reakcja na ogień:
 - Jeżeli przewidywane zastosowanie wyrobu tego wymaga, producent powinien deklarować klasę reakcji na ogień elementu murowego. Jeżeli element zawiera mniej niż 1% masy (objętości) materiałów organicznych, deklarować można klasę A1 bez konieczności przeprowadzania badań ogniowych.
- zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych:
 - w przypadku elementów ceramicznych, zależnie od przewidywanego zakresu zastosowania, bada się zawartość aktywnych soli rozpuszczalnych.
- rozszerzalność pod wpływem wilgoci:
 - jeżeli normy tego wymagają, to można przeprowadzić badania zmian liniowych pod wpływem wilgoci elementów murowych.
- przepuszczalność pary wodnej:
 - w przypadku elementów licowych, należy podać tabelaryczną wartość współczynnika dyfuzji pary wodnej. Tabelaryczny (normowy) współczynnik dyfuzji określa się na podstawie gęstości materiału.
- wytrzymałość spoiny (charakterystyczna początkowa wytrzymałość spoiny):

W przypadku elementów murowych i zapraw murarskich przeznaczonych do stosowania w elementach konstrukcyjnych, powinna być deklarowana charakterystyczna początkowa wytrzymałość spoiny na ścinanie. Deklaracja może być oparta na wartościach stabelaryzowanych podanych w normach przedmiotowych lub na wartościach wynikających z badań.

2.3.2. Wyroby ceramiczne

Ceramika czerwona jest produkowana z niskotopliwych glin żelazistych i wapnistych z surowcami schudzającymi, temperatura wypalania jest rzędu 900°C, a po wypaleniu otrzymuje się porowate wyroby o zabarwieniu od kremowego do ciemnoczerwonego. Ceramika ta charakteryzuje się wysoką wytrzymałością mechaniczną. Ma zastosowanie w wykonywaniu murów zwykłych i konstrukcyjnych, słupów, ścianek działowych, obudowy przewodów kominowych itp. Wyroby ceramiczne stosowane do robót murowych muszą spełniać wymagania normy PN-EN 771-1+A1:2015-10. Najbardziej popularne wyroby ceramiczne:

- Cegła pełna:

Element murowy ceramiczny, HD, kategoria II, klasa 10, 15 lub 20. Element pełny o wymiarach 250x120x65mm. Kategoria odchyłek wymiarów T1. Masa 1szt. około 3,8kg. Zużycie na 1m² muru o grubości 12cm – 51szt.

- Cegła licówka:

Element murowy ceramiczny, HD, kategoria II, klasy 15 lub 25. Element pełny najczęściej o wymiarach 250x120x65mm. Kategoria odchyłek wymiarów T1. Masa 1szt.: 3,8kg. Zużycie na 1m2 muru – 51szt.

- Cegła kratówka K-3:

Element murowy ceramiczny, HD, kategoria II, najczęściej klasy 15 lub 20. Element pionowo drążony najczęściej o wymiarach 250x120x220mm. Kategoria odchyłek wymiarów T1. Gęstość brutto w stanie suchym 981kg/m3. Udział procentowy drążeń – 44%. Masa 1szt.: 8,0kg. Zużycie na 1m2 muru o grubości 12cm – 17szt.

- Cegła dziurawka:

Element murowy ceramiczny, HD, kategoria II, najczęściej klasy 5, 10 lub 15. Element pionowo drążony najczęściej o wymiarach 250x120x65mm. Kategoria odchyłek wymiarów T1. Gęstość brutto w stanie suchym 1296kg/m3. Udział procentowy drążeń – 32%. Masa 1szt. około 2,4kg. Zużycie na 1m2 muru o grubości 12cm – 49szt.

- Pustaki ceramiczne ścienne:

Elementy murowy ceramiczny, HD, kategoria I, najczęściej klasy 5, 10 lub 15. Elementy pionowo drążone produkowane w wielu wymiarach na przykład: 440x248x249mm 373x250x238mm, 325x250x235mm, 250x120x65mm. Kategoria odchyłek wymiarów T1. Gęstość brutto w stanie suchym 1296kg/m3. Udział procentowy drążeń ok. 32%. Masa 1szt. od 16 do 20kg.

2.4. Zaprawy murarskie

2.4.1. Informacje ogólne na temat zapraw:

- rozróżnia się następujące zaprawy murarskie różnicowane z uwagi na:

- właściwości i/lub zastosowanie:
 - ogólnego przeznaczenia (G),
 - lekka (L),
 - do cienkich spoin (T).
- koncepcję projektowania zaprawy:
 - zaprawa wg projektu,
 - zaprawa wg przepisu.
- sposób produkcji:
 - zaprawa wytwarzana w całości lub częściowo w zakładzie, spełniająca wymagania normy PN-EN 998-2:2016-12,
 - zaprawa wytwarzana na miejscu budowy, odpowiadająca wymaganiom normy PN-B-10104.
- skład materiałowy zapraw ogólnego przeznaczenia, wytwarzanych na miejscu budowy (symbol rodzaju):
 - zaprawa cementowa („c”),
 - zaprawa cementowo-wapienna („cw”),
 - zaprawa wapienna („w”),
 - zaprawa mieszane np. cementowo-gliniana („cgl”).
- proporcję składników (mierzoną objętościowo) w zaprawach ogólnego przeznaczenia, wytwarzanych na miejscu budowy:

- a) zaprawa cementowa (cement : piasek):
 - odmiana 1:2 (symbol odmiany A),
 - odmiana 1:3 (symbol odmiany B),
 - odmiana 1:4 (symbol odmiany C),
- b) zaprawa cementowo-wapienna (cement : wapno : piasek):
 - odmiana 1:0,25:3 (symbol odmiany D),
 - odmiana 1:0,5:4 (symbol odmiany E),
 - odmiana 1:1:6 (symbol odmiany F),
 - odmiana 1:2:9 (symbol odmiany G),
- c) zaprawa wapienna (wapno : piasek)
 - odmiana 1:1,5 (symbol odmiany HE),
 - odmiana 1:2 (symbol odmiany IE),
 - odmiana 1:4 (symbol odmiany JE).

- wytrzymałości na ściskanie zapraw ogólnego przeznaczenia, wytwarzanych na placu budowy:

- klasa M0,25 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 0,25N/mm²,
- klasa M0,5 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 0,5N/mm²,
- klasa M1,0 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 1,0N/mm²,
- klasa M2,5 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 2,5N/mm²,
- klasa M5,0 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 5,0N/mm²,
- klasa M10,0 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 10,0N/mm²,
- klasa M15,0 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 15,0N/mm²,
- klasa M20,0 przy wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 20,0N/mm²,
- klasa Md przy wytrzymałości na ściskanie większej od 25,0N/mm².

- dla zapraw murarskich produkowanych fabrycznie wytrzymałość na ściskanie powinna być deklarowana przez producenta. Producent może deklarować klasę wytrzymałości na ściskanie oznaczoną literą „M” i następującą po niej liczbą klasy, co oznacza, że wytrzymałość na ściskanie w N/mm² jest nie mniejsza od tej liczby.

Zalecane zgodnie z normą PN-B-10104 odmiany i klasy zapraw wytwarzanych na placu budowy w zależności od ich przeznaczenia podano w tablicy 1 umieszczonej na kolejnej stronie.

Tablica 1. Zalecane rodzaje, odmiany i klasy zapraw w zależności od przeznaczenia

Przeznaczenie		Symbol rodzaju	Symbol odmiany	Klasa
Ściany fundamentowe i ściany zewnętrzne poniżej poziomu terenu	konstrukcyjne	C	A, B, C	od M10 do M15; Md
		CW	D, E	M10; M15
	niekonstrukcyjne	C	B, C	M10; M15
		CW	D, E	M10; M15
Ściany zewnętrzne powyżej poziomu terenu	konstrukcyjne	C	A, B, C	od M10 do M20
		CW	D, E, F	od M5 do M15
	niekonstrukcyjne	C	B, C	M10; M15
		CW	E, F	M5; M10
Ściany wewnętrzne	konstrukcyjne	C	B, C	M10; M15
		CW	D, E, F, G	od M2,5 do M15
		W	H	M1
	niekonstrukcyjne	C	C	M10
		CW	D, E, F, G	od M2,5 do M5
		W	H, I, J	od M0,25 do M1

- dobór zapraw z uwagi na warunki środowiskowe eksploatacji konstrukcji murowej z uwzględnieniem stopnia narażenia na zawilgocenie przedstawiono zgodnie z normą PN-B-03002 w tablicy 2.

Tablica 2. Dobór zapraw z uwagi na trwałość

Klasa zaprawy	Klasa środowiska				
	1	2	3	4	5
1,0	+	–	–	–	–
3,0	+	+	–	–	–
≥ 5,0	+	+	+	+1)	+1)
1) Odpowiednio do deklaracji producenta					

- Do murów zbrojonych powinny być wykorzystywane zaprawy cementowe o wytrzymałości nie niższej niż 5N/mm², a w przypadku murów zbrojonych w środowisku wilgotnym – o wytrzymałości nie niższej niż 8N/mm². Do murów zbrojonych należy stosować zaprawy niepowodujące korozji zbrojenia.

- Z uwagi na charakterystyczny dla zapraw proces wiązania, czyli stopniowego przechodzenia ze stanu płynnego lub plastycznego w stan stały, właściwości zapraw muszą być określane zarówno dla suchych mieszanek jak i dla zapraw świeżych oraz stwardziały. Właściwości mieszanek suchych określane są w odniesieniu do zapraw wytwarzanych w zakładzie (kontrola bieżąca procesu produkcji). Właściwości zaprawy świeżej istotne są dla murarza i przebiegu robót murarskich, natomiast zaprawy stwardziały decydują o jakości konstrukcji murowej.

- Właściwości zapraw murarskich deklarowane przez ich producentów i przewidywane w dokumentacji projektowej:

A. Właściwości świeżej zaprawy:

- **Konsystencja i plastyczność (rozpląt)**

Konsystencję świeżej zaprawy określa się za pomocą stolika rozplątu wg normy PN-EN 1015-3:2000/A1:2005. Jedynie w przypadku zapraw wytwarzanych na placu budowy, PN-B-10104 tymczasowo dopuszcza stosowanie dotychczasowej polskiej metody oznaczania konsystencji zaprawy, polegającej na określeniu głębokości zanurzenia stożka pomiarowego w zaprawie, zgodnie z PN-85/B-04500.

Konsystencja (w cm) świeżej zaprawy, w zależności od rodzaju elementów murowych, określana wg PN-85/B-04500, powinna wynosić:

- | | |
|--|-----------|
| 1) elementy ceramiczne o nasiąkliwości do 6% | – 5÷7cm, |
| 2) elementy ceramiczne o nasiąkliwości powyżej 6% do 22% | – 6÷8cm, |
| 3) elementy ceramiczne o nasiąkliwości 22% | – 8÷10cm, |
| 4) elementy silikatowe | – 6÷8cm, |
| 5) elementy z betonu kruszywowego zwykłego | – 5÷7cm, |
| 6) elementy z betonu kruszywowego lekkiego | – 7÷8cm, |
| 7) elementy z autoklawizowanego betonu komórkowego | – 8÷9cm, |
| 8) elementy z kamienia naturalnego i sztucznego | – 6÷10cm. |

- **Gęstość objętościowa zaprawy świeżej**

Badania gęstości zaprawy świeżej nie jest obowiązkowe. Badania takie mogą być przydatne do alternatywnego określania zawartości powietrza w zaprawie świeżej. Według dotychczasowych norm polskich oznaczanie polega na określeniu czasu, po którym zaprawa zgęstnieje na tyle, że jej konsystencja zmniejszy się o 3cm, a plastyczność o 4 cm.

- **Czas zachowania właściwości roboczych**

Czas zachowania właściwości roboczych zapraw produkowanych fabrycznie powinien być deklarowany przez producenta. Wyniki badań przeprowadzanych według PN-EN 1015-9:2001/A1:2007 powinny wykazywać czas, nie krótszy niż jego wartość deklarowana.

Czas zachowania właściwości roboczych zapraw wykonywanych na miejscu budowy, określany według PN-EN 1015-9:2001/A1:2007, nie powinien być krótszy niż:

- 1) dla zapraw cementowych – 2h,
- 2) dla zapraw cementowo-wapiennych – 5h,
- 3) dla zapraw wapiennych – 8h.

- **Czas korekty świeżo zarobionej zaprawy**

Czas korekty powinien być deklarowany w przypadku zapraw do murowania na cienkie spoiny. Ogólnie przyjmuje się, że nie powinien być krótszy niż 7 minut.

- **Zawartość powietrza**

Badanie zawartości powietrza jest wymagane w odniesieniu do zapraw produkowanych fabrycznie, jedynie w przypadku zapraw tynkarskich. Jeżeli jednak jest to konieczne ze względu na zastosowanie zaprawy murarskiej wg przepisu, wprowadzanej do obrotu, to zakres zawartości powietrza deklaruje producent. Badania przeprowadza się zgodnie z PN-EN 1015-7:2000.

Co do zapraw z kruszywami porowatymi dopuszczana jest również możliwość określania zawartości powietrza na podstawie badania gęstości objętościowej świeżej zaprawy, zgodnie z PN-EN 1015-6:2000/A1:2007.

Zawartość powietrza dla zapraw bez dodatków napowietrzających, wykonywanych na miejscu budowy, określana według PN-EN 1015-7:2000, nie powinna być większa niż:

- 1) 10% dla klas zapraw M0,25 do M5,
- 2) 13% dla klas zapraw M10 do Md.

- **Zawartość chlorków**

Norma PN-EN 998-2:2016-12 zaleca, aby zawartość chlorków nie przekraczała 0,1% suchej masy zaprawy. W przypadku zapraw stosowanych w konstrukcjach zbrojonych konieczne jest sprawdzenie zawartości chlorków, zgodnie z PN-EN 1015-17:2002/A1:2005.

B. Właściwości stwardniałej zaprawy

- **Gęstość objętościowa zaprawy stwardniałej**

Oznaczanie gęstości zaprawy w stanie suchym jest istotne przede wszystkim z uwagi na konieczność określenia, czy dana zaprawa należy do grupy zapraw zwykłych czy do grupy zapraw lekkich. Gęstość zapraw murarskich lekkich nie powinna być większa niż 1300kg/m³. Gęstość zapraw zwykłych wytwarzanych na miejscu budowy, określana według PN-EN 1015-10:2001/A1:2007, zgodnie z normą PN-B-10104 nie powinna przekraczać:

- 1) zaprawy cementowej – 2000kg/m³,
- 2) zaprawy cementowo-wapiennej – 1850kg/m³,
- 3) zaprawy wapiennej – 1700kg/m³.

- **Wytrzymałość na ściskanie i zginanie**

Producent zapraw murarskich wytwarzanych fabrycznie powinien deklarować ich wytrzymałość na ściskanie lub odpowiednią klasę wytrzymałości. Norma PN-EN 998-2:2016-12 definiuje klasy: M1, M2,5, M5, M10, M20 i Md (dla wytrzymałości $\geq 25\text{N/mm}^2$).

Wytrzymałość na ściskanie zaprawy produkowanej fabrycznie, badana zgodnie z normą PN-EN 1015-11:2020-04, nie powinna być mniejsza od deklarowanej wytrzymałości na ściskanie lub deklarowanej klasy wytrzymałości na ściskanie.

Normy nie wymagają deklarowania wytrzymałości na zginanie zapraw produkowanych fabrycznie.

Wytrzymałość na ściskanie zaprawy wytwarzanej na miejscu budowy, badanej zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1015-11:2020-04, nie powinna być mniejsza niż podana w tablicy 3 umieszczonej na kolejnej stronie.

Tablica 3. Wytrzymałość na ściskanie w zależności od rodzaju, odmiany i klasy zaprawy

Rodzaj zaprawy	Symbol odmiany	Klasa zaprawy i wytrzymałość na ściskanie N/mm ²							
		M0,25	M0,5	M1	M2,5	M5	M10	M15	M20
Cementowa	A								20
	B							15	
	C						10		
Cementowo-wapienna	D							15	
	E						10		
	F					5			
	G				0,25				
Wapienna	H			1					
	I		0,5						
	J	0,25							

Wytrzymałość na zginanie zapraw murarskich wytwarzanych na miejscu budowy, badana według PN-EN 1015-11:2020-04, w zależności od rodzaju, odmiany i klasy zaprawy, nie powinna być mniejsza niż podana w tablicy 4.

Tablica 4. Wytrzymałość na zginanie w zależności od rodzaju, odmiany i klasy zaprawy

Rodzaj zaprawy	Symbol odmiany	Wytrzymałość na zginanie w zależności od klasy zaprawy N/mm ²							
		M0,25	M0,5	M1	M2,5	M5	M10	M15	M20
Cementowa	A								5,0
	B							4,5	
	C						3,4		
Cementowo-wapienna	D							3,5	
	E						2,5		
	F					1,6			
	G				0,8				
Wapienna	H			0,45					
	I		0,4						
	J	0,25							

- Absorpcja wody (nasiąkliwość)**

Absorpcja wody (nasiąkliwość) w zależności od rodzaju zaprawy wytwarzanej na miejscu budowy, badana według PN-85/B-04500, powinna wynosić nie więcej niż:

- zaprawa cementowa – 10%,
- zaprawa cementowo-wapienna:
 - klasy M2,5 i M5 – 14%,
 - klasy M10 i M15 – 12%,
- zaprawa wapienna – 15%.

W odniesieniu do zapraw wytwarzanych fabrycznie, przeznaczonych do stosowania w elementach zewnętrznych budynku i narażonych na bezpośrednie oddziaływanie warunków atmosferycznych producent deklaruje i bada absorpcję spowodowaną kapilarnym podciąganiem wody. Wyniki badań przeprowadzonych zgodnie z PN-EN 1015-18:2003 powinny wykazać, że absorpcja wody nie jest większa od deklarowanej.

- **Mrozoodporność (trwałość)**

Trwałość zaprawy określa się jako odporność na zamrażanie – odmrażanie.

Zaprawy przeznaczone do stosowania w zewnętrznych elementach budynku powinny być odporne na zamrażanie – odmrażanie. Odporność na zamrażanie – odmrażanie (mrozoodporność) zaprawy sprawdza się według metody podanej w PN-85/B-04500.

Zaprawę określa się jako odporną na zamrażanie – odmrażanie, jeżeli po przeprowadzeniu wymaganych cykli zamrażania – odmrażania spadek wytrzymałości na ściskanie, badanej według PN-EN 1015-11:2020-04, jest nie większy niż:

- 1) 10% w przypadku zapraw cementowych,
- 2) 20% w przypadku zapraw cementowo-wapiennych.

W przypadku zapraw wapiennych badania się nie przeprowadza, przyjmuje się, że nie są odporne na zamrażanie – odmrażanie.

- **Promieniotwórczość (substancje niebezpieczne)**

Konieczne jest przeprowadzenie badań promieniotwórczości naturalnej materiałów budowlanych, w tym zapraw budowlanych. Badania te należy wykonywać zgodnie z instrukcją poradnika ITB nr 455/2010.

- **Wytrzymałość spoiny**

Wytrzymałość spoiny, zapraw murarskich przeznaczonych do stosowania w elementach konstrukcyjnych budynku, określa się jako początkową wytrzymałość charakterystyczną na ścinanie spoiny.

Początkowa wytrzymałość charakterystyczna na ścinanie spoiny zapraw klasy M1 do Md wytwarzanych na miejscu budowy może być określana na podstawie:

- 1) badań połączenia spoiny z elementem murowym według PN-EN 1052-3:2004,
- 2) wartości tabelarycznych zawartych w załączniku C do normy PN-EN 998-2:2016-12 wynoszących:
 - 0,15N/mm² dla zapraw ogólnego stosowania i lekkich,
 - 0,3N/mm² dla zapraw do cienkich spoin.

W odniesieniu do zapraw wykonywanych fabrycznie producent powinien deklarować charakterystyczną początkową wytrzymałość spoiny.

Deklaracja może być wydana na podstawie badań przeprowadzonych zgodnie z procedurą zapisaną w PN-EN 1052-3:2004 lub według wcześniej podanych wartości normowych zawartych w załączniku C do normy PN-EN 998-2:2016-12.

- **Reakcja na ogień**

Producent powinien podać klasę reakcji na ogień zaprawy. Klasyfikację reakcji na ogień zapraw przeprowadza się według PN-EN 13501-1:2019-02 następująco:

- 1) zaprawy zawierające frakcję jednolicie rozmieszczonych materiałów organicznych, liczoną masowo lub objętościowo $\leq 1,0\%$ (przyjmuje się tę wartość, która ma większe znaczenie), zalicza się do klasy A1 reakcji na ogień bez konieczności przeprowadzania badania,
- 2) zaprawy zawierające frakcję jednolicie rozmieszczonych materiałów organicznych, liczoną masowo lub objętościowo $\geq 1,0\%$ (przyjmuje się tę wartość, która ma większe znaczenie), zalicza się (deklaruje) do odpowiedniej klasy reakcji na ogień na podstawie przeprowadzonych badań.

- **Przepuszczalność pary wodnej**

Współczynnik przepuszczalności (dyfuzji) pary wodnej zapraw murarskich przeznaczonych do stosowania w elementach zewnętrznych budynku, wytwarzanych na miejscu budowy, przyjmuje się według wartości tabelarycznych z PN-EN 1745:2020-12, uzależnionych od gęstości zaprawy, podanych w tablicy 5.

Tablica 5. Współczynniki dyfuzji pary stwardniałej zaprawy

Gęstość zaprawy kg/m ³	Współczynnik dyfuzji pary wodnej	
	do wnętrza materiału	z materiału na zewnątrz
1500	5	20
1600	15	35
1800	15	35
2000	15	35

W odniesieniu do zapraw murarskich wytwarzanych fabrycznie producent deklaruje, w zależności od gęstości zaprawy, współczynnik przepuszczalności pary na podstawie wartości tabelarycznych podanych w tablicy A.12, zawartej w normie PN-EN 1745:2020-12.

- **Współczynnik przewodzenia ciepła**

Przy produkcji zapraw murarskich na placu budowy współczynnik przewodzenia ciepła przyjmuje się według wartości tabelarycznych, uzależnionych od gęstości zapraw, podanych w tablicy nr 3, zawartej w PN-B-10104.

W odniesieniu do zapraw murarskich wytwarzanych fabrycznie producent deklaruje współczynnik przewodzenia ciepła. Deklaracja może być wydana, w szczególności dla zapraw lekkich, na podstawie badań przeprowadzanych zgodnie z procedurą zapisaną w pkt. 4.2 normy PN-EN 1745:2020-12 lub na podstawie wartości tabelarycznych uzależnionych od gęstości zapraw, zestawionych w tablicy A.12, zawartej w normie PN-EN 1745:2020-12.

Rodzaje zapraw w zależności od lokalizacji elementu konstrukcji murowanej zestawiono w tablicy nr 6 umieszczonej na kolejnej stronie.

Tablica 6. Rodzaje zapraw w zależności od lokalizacji elementu konstrukcji murowanej

Lokalizacja	Element konstrukcji murowej	Rodzaj zaprawy	
		zalecany	alternatywny
Zewnętrzna nad poziomem gruntu	ściana nośna	M5	M10 lub M20
	ściana nie przejmująca obciążeń	M2	M5 lub M10
	attyki – mury ogniowe	M5	M10
Zewnętrzna na poziomie gruntu lub poniżej	ściany fundamentowe	M10	M20 lub M5
	ściana oporowe	M10	M20 lub M5
	włazy i kanały ściekowe	M10	M20 lub M5
	bruki, chodniki i dziedzińce	M10	M20 lub M5
Wewnętrzna	ściana nośna	M5	M10 lub M20
	ścianki działowe	M2	M5

2.4.2. Materiały do zapraw przygotowanych na placu budowy:**- Woda:**

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

- Piasek:

Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13139:2003/AC:2004 „Kruszywa do zaprawy”, a w szczególności:

- nie zawierać domieszek organicznych,
- mieć frakcje różnych wymiarów, a mianowicie: piasek drobnoziarnisty 0,25-0,5 mm, piasek średnioziarnisty 0,5-1,0 mm, piasek gruboziarnisty 1,0-2,0 mm.

- Cement:

Cement to powszechnie stosowane spoiwo budowlane, składnik większości mieszanek i zapraw budowlanych. Cement otrzymuje się z surowców mineralnych takich jak margiel lub wapń i glina. Surowce te wypala się w piecu cementowym na klinkier, a następnie mieli otrzymany spiek (zwykle z gipsem).

Wyróżnia się kilka odmian cementu stosowanych w robotach murarskich:

Cement portlandzki – najczęściej wykorzystywany rodzaj cementu. Cement ten wymaga starannego utrzymywania odpowiedniej wilgotności w okresie dojrzewania.

Cement portlandzki wieloskładnikowy – przy jego użyciu przygotowuje się m.in. zaprawy murarskie i tynkarskie. Cement ten z dodatkiem wapna jest często wykorzystywany do przygotowywania zapraw.

Cement murarski – cement o składzie podobnym do cementu portlandzkiego, ale z większą ilością dodatków, stosowany głównie do wyrobu zapraw murarskich i tynkarskich.

Cement hutniczy – cement ten jest na działanie siarczanów i kwasów humusowych.

Cement stosowany do wykonania zapraw winien spełniać wymagania grupy norm PN-EN 196 i PN-EN 197. Do zapraw najczęściej stosuje się cement portlandzki lub cement murarski, który winien spełniać wymagania normy PN-EN 413-1:2011 „Cement murarski – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności”.

- Wapno:

Spoivo stosowane jako materiał wiążący w zaprawach tynkarskich, poprawia jej urabialność, nadaje jej paroprzepuszczalność oraz zwiększa odporność na korozję biologiczną.

Wapno stosowane do wykonywania zapraw winno spełniać wymagania norm: PN-EN 459-1:2015-06 „Wapno budowlane – Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności”, PN-EN 459-2:2021-12 „Wapno budowlane – Część 2: Metody badań” oraz PN-EN 459-3:2015-06 „Wapno budowlane – Część 3: Ocena zgodności”.

Są dwa zasadnicze rodzaje wapna stosowanego do wykonywania zapraw:

- Wapno hydratyzowane – wapno to otrzymuje się w wyniku gaszenia wapna palonego wodą. Głównym jego składnikiem jest wodorotlenek wapnia, a dostępne jest w postaci proszku. Znane jest również pod nazwami wapno suchogaszone i wapno budowlane.
- Wapno palone – wapno to uzyskuje się przez wypalenie kamienia wapiennego lub dolomitu w piecu, w temperaturze powyżej 900°C. Głównym składnikiem wapna palonego jest tlenek wapnia. Sprzedawane jest w postaci kawałkowej (wapno palone w bryłach) oraz mielone (wapno palone mielone).

Do zapraw cementowo-wapiennych można stosować zarówno wapno hydratyzowane (suchogaszone) jak gaszone w postaci ciasta wapiennego otrzymanego z wapna palonego (niegaszonego). Ciasto wapienne powinno tworzyć jednolitą i jednobarwną masę, bez grudek niegaszonego wapna i zanieczyszczeń obcych. Orientacyjna ilość składników na 1m³ zaprawy o konsystencji plastycznej podana jest w tablicach nr 7 i 8.

Tablica 7. Orientacyjna ilość składników na 1m³ zaprawy wapiennej

Marka zaprawy	Wapno hydratyzowane [kg]	Piasek [m ³]	Woda [dm ³]
M0,3 1:3	216	1,08	250
M0,6 1:1	410	0,68	380

Tablica 8. Orientacyjna ilość składników na 1m³ zaprawy cementowo-wapiennej

Marka zaprawy	Cement portlandzki CEM I 32,5 R [kg]	Wapno hydratyzowane [kg]	Piasek [m ³]	Woda [dm ³]
M1 1:3:12	92	130	0,94	321
M2 1:2,5:10,5	107	124	0,94	316
M5 1:2,5:6,75	165	97	0,95	304
M10 1:0,5:6,75	247	57	0,94	287

2.4.3. Zaprawy gotowe

Najistotniejsze właściwości suchych mieszanek:

- proporcje składników suchej mieszanki

Proporcje składników mieszanki suchej podaje się w przypadku zapraw wytwarzanych na budowie. Wszystkie składniki powinny odpowiadać warunkom technicznym ustalonym przez projektanta w dokumentacji projektowej.

W przypadku zapraw fabrycznie wytwarzanych z reguły producent nie podaje składu. W takim przypadku konieczne jest opisanie na opakowaniu przeznaczenia i sposobu stosowania zaprawy.

- uziarnienie wypełniaczy

Podawanie maksymalnego rozmiaru kruszywa wymagane jest jedynie w przypadku zapraw przeznaczonych do cienkich spoin (do 2mm).

- gęstość nasypowa mieszanki suchej

Podawanie gęstości nasypowej jest konieczne w przypadku projektowania zapraw według przepisu, tzn. w momencie określania proporcji składników (objętościowo lub masowo).

- okres gwarancji mieszanki suchej

Normy nie określają minimalnego okresu przydatności mieszanki suchej zaprawy do stosowania, więc większość producentów przyjmuje minimalny okres gwarancji trzy miesiące.

- proporcje mieszania mieszanki z wodą

W przypadku zapraw gotowych proporcje mieszania mieszanki suchej z wodą określa producent. W przypadku zapraw wytwarzanych na placu budowy proporcje określa się na podstawie badań konsystencji świeżego zarobu.

2.4.4. Wyroby dodatkowe:

- Prefabrykowane wyroby dodatkowe stosowane w konstrukcjach murowych powinny spełniać wymagania norm PN-EN 845-1+A1:2016-10. Wymaganiom określonym w normie PN-EN 845-1+A1:2016-10 powinny odpowiadać:

- kotwy,
- listwy kotwiące,
- wieszaki i wsporniki,

stosowane do wzajemnego łączenia ze sobą murów oraz łączenia muru z innymi częściami konstrukcji lub budowli, takimi jak: ściany, stropy, belki i słupy.

- Wymagania podane w normie PN-EN 845-2+A1:2016-10 powinny spełniać jednolite, pojedyncze oraz zespolone i złożone nadproża prefabrykowane o rozpiętości do 4,5 m:

- stalowe,
- betonowe,
- murowane.

- Wymaganiom określonym w normie PN-EN 845-3+A1:2016-10 powinno odpowiadać zbrojenie do spoin wspornych murów, obejmujące także siatki stalowe:

- spajane,
- wiązane,
- ciągnione.

- Stal zbrojeniowa stosowana w konstrukcjach murowych powinna spełniać wymagania normy PN-EN 845-3+A1:2016-10 „Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów – Część 3: Stalowe zbrojenie do spoin wspornych”.

2.5. Warunki przyjęcia na budowę materiałów i wyrobów do robót murowych

Wyroby i materiały do robót murowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej),
- każda jednostka ładunkowa lub partia elementów murowych luzem jest zaopatrzona w etykietę identyfikacyjną,
- wyroby i materiały konfekcjonowane są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięcia) i oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu lub udostępnieniu na rynku krajowym bądź do jednostkowego zastosowania wyrobów oraz karty techniczne (katalogowe) wyrobów lub firmowe wytyczne (zalecenia) ich stosowania,
- spełniają wymagania wynikające z ich terminu przydatności do użycia (termin zakończenia robót murowych powinien się kończyć przed zakończeniem terminów przydatności do stosowania odpowiednich wyrobów).

Przyjęcie wyrobów i materiałów na budowę powinno być potwierdzone protokołem przyjęcia materiałów.

2.6. Warunki przechowywania materiałów i wyrobów do robót murowych:

- Materiały i wyroby do robót murowych powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich dokumentów odniesienia tj. norm, europejskich ocen technicznych bądź krajowych ocen technicznych. Place składowe do przechowywania elementów murowych powinny być wygradzone, wyrównane i utwardzone z odpowiednimi spadkami na odprowadzenie wód opadowych oraz oczyszczone z zanieczyszczeń.

- Pomieszczenie magazynowe do przechowywania materiałów i wyrobów niemrozoodpornych lub opakowanych powinno być kryte, suche oraz zabezpieczone przed zawilgoceniem, opadami atmosferycznymi, przemarznięciem i przed działaniem promieni słonecznych.

- Wyroby w miejscu magazynowania należy przechowywać w partiach według rodzajów, typów, odmian, klas i gatunków, zgodnie z wymaganiami norm wyrobów, w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość dostępu i przeliczenia. Elementy murowe należy przechowywać:

- a) w jednostkach ładunkowych,
- b) luzem w stosach (słupach) lub przyzmach.

Sposób układania jednostek ładunkowych, stosów lub przyzm powinien być zgodny z wymaganiami normy PN-EN 771-1+A1:2015-10.

- Wyroby konfekcjonowane powinny być przechowywane w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach w temperaturze powyżej +5°C a poniżej +35°C. Wyroby pakowane w worki powinny

być układane na paletach lub drewnianej wentylowanej podłodze, w ilości warstw nie większej niż 10, o ile dokument odniesienia lub instrukcja producenta nie stanowią inaczej.

- Cement i wapno suchogaszone luzem należy przechowywać w zasobnikach (zbiornikach) do cementu.
- Kruszywa i piasek do zapraw można przechowywać na składowiskach otwartych, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami lub frakcjami kruszywa oraz nadmiernym zawilgoceniem (np. w specjalnie przygotowanych zasiekach).
- Jeżeli nie ma możliwości poboru wody na miejscu wykonywania robót, to wodę należy przechowywać w szczelnych i czystych pojemnikach lub cysternach. Nie wolno przechowywać wody w opakowaniach po środkach chemicznych lub w takich, w których wcześniej przetrzymywano materiały mogące zmienić skład chemiczny wody.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn:

- Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w głównych ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, w pkt. 3.
- Roboty można wykonywać ręcznie lub przy użyciu specjalistycznych narzędzi.
- Wykonawca jest zobowiązany do używania takich narzędzi, które nie spowodują niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i wykonywanych robót oraz będą przyjazne dla środowiska.
- Przy doborze narzędzi należy uwzględnić wymagania producenta wyrobów do wykonania robót murarskich.
- Do wykonywania robót murarskich należy stosować:
 - do wyznaczania i sprawdzania kierunku, wymiarów oraz płaszczyzn:
 - pion murarski,
 - łatę murarską,
 - łatę ważoną,
 - wąż wodny,
 - poziomnicę uniwersalną,
 - łatę kierunkową,
 - warstwomierz murarski,
 - sznur murarski,
 - kątownik murarski,
 - wykrój murarski.
 - do przechowywania materiałów budowlanych na stanowisku roboczym:
 - kastra budowlana,
 - naczynie do wody,
 - palety na elementy murowe,
 - wiadra budowlane.
 - do obróbki elementów murowych:
 - młotek murarski,
 - kilof murarski,
 - oskard murarski,

- przecinak murarski,
- pacę murarską,
- drąg murarski.
- do murowania:
 - kielnię murarską,
 - czerpak,
 - łopatę do zaprawy,
 - rusztowania.

4. Wymagania dotyczące transportu:

- Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w głównych ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7 w pkt. 4.
- Wyroby do murowania mogą być przewożone jednostkami transportu samochodowego, kolejowego, wodnego i innymi.
- Załadunek i wyładunek wyrobów w jednostkach ładunkowych (na paletach) należy prowadzić sprzętem mechanicznym, wyposażonym w osprzęt widłowy, kleszczowy lub chwytakowy.
- Załadunek i wyładunek wyrobów transportowanych luzem wykonuje się ręcznie. Ręczny załadunek zaleca się prowadzić przy maksymalnym wykorzystaniu sprzętu i narzędzi pomocniczych takich jak: kleszcze, chwytaki, wciągniki, wózki.
- Przy załadunku wyrobów należy przestrzegać zasad wykorzystania pełnej ładowności jednostki transportowej.
- Warunki transportu elementów murowych pakowanych w jednostki ładunkowe lub przechowywanych luzem powinny być zgodne z wytycznymi producenta wyrobu, wymaganiami norm przedmiotowych dotyczących tych wyrobów oraz PN-EN 771-1+A1:2015-10 i PN-EN 12195.
- Transport materiałów do robót murowych w opakowaniach też nie wymaga specjalnych urządzeń i środków transportu. W czasie transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały w sposób wykluczający ich zawilgocenie i uszkodzenie opakowań. W przypadku dużych ilości materiałów zalecane jest przewożenie ich na paletach i użycie do załadunku oraz rozładunku urządzeń mechanicznych.
- Do transportu wyrobów i materiałów w postaci suchych mieszanek, w opakowaniach papierowych zaleca się używać samochodów zamkniętych. Do przewozu wyrobów i materiałów w innych opakowaniach można wykorzystywać samochody pokryte plandekami lub zamknięte.
- Cement i wapno suchogaszone luzem należy przewozić specjalnymi cysternami przeznaczonymi do tego. Wapno gaszone w postaci ciasta wapiennego można przewozić w szczelnych, zamkniętych skrzyniach lub pojemnikach stalowych.
- Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót:

- Ogólne zasady wykonania robót podano w głównych ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7 w pkt. 5.

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót murowych:

- Roboty murowe należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą specyfikacją techniczną i zasadami sztuki murarskiej.
- O ile w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej oraz dokumentach odniesienia wyrobów murowych nie podano inaczej, to:
 - mury należy wykonywać warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania elementów murowych i grubości spoin tak, aby ściana stanowiła jeden element konstrukcyjny,
 - elementy murowe powinny być układane na płask, a nie na rąb lub na stojąco,
 - spoiny poprzeczne i podłużne w sąsiednich warstwach muru powinny być usytuowane mijankowo,
 - mury należy wносить możliwie równomiernie na całej ich długości,
 - elementy murowe powinny być czyste i wolne od kurzu,
 - przed wbudowaniem elementy murowe powinny być moczone, jeżeli takie wymaganie zawarto w dokumentach odniesienia lub instrukcji producenta wyrobu,
 - stosowanie elementów murowych połówkowych przy murowaniu słupów i filarów, poza liczbą konieczną do uzyskania prawidłowego wiązania, jest niedopuszczalne,
 - liczba elementów murowych połówkowych nie powinna przekraczać:
 - w murach konstrukcyjnych zbrojonych – 10%,
 - w murach konstrukcyjnych niezbrojonych – 15%,
 - w ścianach wypełniających, podokiennych i na poddaszu – 50%,
 - konstrukcje murowe o grubości mniejszej niż 1 cegła, murowane na zaprawy zwykłe, mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C, a murowane na zaprawy lekkie i klejowe mogą być wykonywane przy minimalnej temperaturze określonej przez producenta zaprawy,
 - wykonywanie konstrukcji murowych o grubości 1 cegły i grubszych dopuszcza się przy temperaturze poniżej 0°C pod warunkiem stosowania środków umożliwiających wiązanie i twardnienie zaprawy, przewidzianych w specyfikacji technicznej, lub pod warunkiem dopuszczenia takiej możliwości przez producenta zaprawy,
 - w przypadku przerwania robót na okres zimowy lub z innych przyczyn, wierzchnie warstwy murów powinny być zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych.

5.2. Organizacja robót murowych

5.2.1. Podstawowe zasady:

- Podstawowe zasady prawidłowej organizacji robót murowych:
 - wykonywanie prac przez wykwalifikowanych murarzy,
 - praca na murach w pojedynkę lub grupami (zespołami) o liczebności dostosowanej do rodzaju budowy,
 - racjonalne urządzenie stanowiska murarskiego z dogodnym umieszczeniem materiałów

budowlanych (najbliżej muru wolny pas szerokości 60cm, dalej materiały, a za materiałami drogi transportowe),

- wznoszenie murów pasami o odpowiedniej wysokości,
- zastosowanie odpowiednich rusztowań (technicznie niezbędnych i ekonomicznie uzasadnionych),
- zaopatrzenie robotników we właściwy sprzęt murarski i ochronny,
- dostarczanie materiałów budowlanych do stanowiska roboczego w sposób wykluczający przestoje,
- zorganizowanie robót systemem ruchu równomiernego (podział budowy na działki).

5.2.2. Kategorie wykonania robót murowych na budowie:

Kategoria A – roboty murarskie wykonuje należycie wyszkolony zespół pod nadzorem majstra murarskiego, stosuje się zaprawy produkowane fabrycznie, a jeżeli zaprawy są wykonywane na budowie to kontroluje się dozowanie składników i wytrzymałość zaprawy, natomiast jakość robót kontroluje osoba o odpowiednich kwalifikacjach, niezależna od wykonawcy.

Kategoria B – warunki określające kategorię A nie są spełnione a nadzór nad jakością robót może kontrolować odpowiednio wykwalifikowana osoba, upoważniona przez wykonawcę.

5.3. Rodzaje wiązań cegieł w murze:

- Główne rodzaje wiązań:
 - pospolite (blokowe lub kowadełkowe),
 - krzyżkowe (weneckie),
 - polskie (gotyckie),
 - wozówkowe,
 - flamandzkie,
 - holenderskie,
 - wielorzędowe (amerykańskie).
- Wiązanie murów oraz ich styków i narożników powinno być wykonane zgodnie z przykładami podanymi w pkt. 3.1.2. Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, część A, zeszyt 3 „Konstrukcje murowe”, wydanie ITB – rok 2023r.
- Wiązanie cegły w kominach ponad połacią dachową, musi być wykonane identycznie na wzór istniejących kominów.

5.4. Sposoby murowania z cegieł:

- Sposoby murowania z uwagi na rodzaj spoin wsporczych:
 - na spoiny zwykłe grubości od 8 do 15 mm.
- Sposoby murowania z uwagi na rodzaj złącza pionowego:
 - zwykłe z rozprowadzeniem zaprawy na powierzchniach bocznych łączonych elementów.
- Techniki murowania na spoiny zwykłe:
 - murowanie tradycyjne, na pełne spoiny.

5.5. Zasady wykonywania przewodów kominowych

5.5.1. Podział przewodów kominowych:

- a) przewody dymowe odprowadzające spaliny z węglowych lub opalanych drewnem trzonów kuchennych, pieców ogrzewczych i kominków,
- b) przewody spalinowe odprowadzające spaliny z urządzeń gazowych,
- c) przewody wentylacyjne odprowadzające zużyte powietrze z pomieszczeń ponad dach budynku.

5.5.2. Elementy kominowe

Do wznoszenia przewodów kominowych można stosować zwykłe cegły ceramiczne pełne bez otworów na wzór oryginalnej w klasie min15, zalecana jest cegła pełna ceramiczna w klasie 20 lub wyższej.

5.5.3. Przekroje i wymiary kanałów:

- Kanały mogą mieć przekrój kołowy albo kwadratowy. Minimalny przekrój kanałów dymowych z cegieł wynosi $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ cegły, tj. 140x140mm. Minimalna średnica przewodu dymowego okrągłego wynosi 150mm. W przypadku specjalnych pustaków wentylacyjnych najmniejszy wymiar przewodu wynosi nie mniej niż 110 mm. Wymiary przewodów kominowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki od wymiarów przewodów, określonych w dokumentacji projektowej, wynikające z niedokładności ich wykonania nie powinny przekraczać +10 i -5mm.
- Ze względu na przemurowanie kominów ponad połacią dachową, przekroje przewodów muszą być identyczne jak istniejące.

5.5.4. Kierunek prowadzenia przewodów

Przewody należy prowadzić w miarę pionowo, bez załamań. Ewentualne odchylenia przewodu od pionu nie powinny przekraczać 30°. Powierzchnie wewnętrzne przewodów w miejscach załamań należy zabezpieczyć przed uderzeniem kuli kominiarskiej ochraniaczami stalowymi. Długość przewodu biegnącego w kierunku odchylonym od pionu nie powinna przekraczać 2,0m. Odchylenie przewodu od pionu wynikające z niedokładności wykonania nie powinno być większe niż dla spoinowanych powierzchni muru – tablica 9 w pkt. 6.2.1. niniejszej specyfikacji technicznej.

5.5.5. Zasady prowadzenia przewodów dymowych:

- Wyloty przewodów dymowych należy wykonywać wg następujących zasad:
 - przy dachach stromych o kącie nachylenia połaci dachowych powyżej 12° i pokryciu:
 - a) łatwo zapalnym, wyloty przewodów powinny znajdować się na wysokości co najmniej o 0,6m wyżej od poziomu kalenicy,
 - b) niepalnym, niezapalnym i trudno zapalnym, wyloty przewodów powinny się znajdować co najmniej o 0,30m wyżej od powierzchni dachu oraz w odległości mierzonej w kierunku poziomym od tej powierzchni, co najmniej 1,0m.
 - c) ze względu na przemurowanie kominów ponad połacią dachową, gabaryty kominów muszą być identyczne jak istniejące.

5.5.6. Zasady prowadzenia przewodów spalinowych

Przewody spalinowe należy prowadzić od otworów rewizyjnych do wylotów komina lub nasady kominowej wg dokumentacji projektowej. Otwory rewizyjne powinny znajdować się na poziomie 0,4m poniżej wlotu do przewodu. Wyloty przewodów powinny być usytuowane tak jak w przewodach dymowych w pkt. 5.5.5. niniejszej specyfikacji technicznej.

5.5.7. Zasady prowadzenia przewodów wentylacyjnych

Przewody wentylacyjne należy prowadzić od wlotu do wylotu komina. W kominach powinny być wykonane boczne otwory wylotowe. Dopuszcza się wykonywanie górnych otworów wylotowych, pod warunkiem stosowania nasad blaszanych nad wylotem.

5.5.8. Zasady wykonywania murów z przewodami kominowymi:

- Zapewnienie maksymalnej szczelności przewodów kominowych wymaga, zgodnie z PN-B-10425:2019-09 i Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, część A, zeszyt 3 „Konstrukcje murowe”, wydanie ITB-2023r., przestrzegania następujących zasad:

- kształt, wymiary zewnętrzne, położenie kanałów, wlotów, wylotów, załamań, trzonów kominowych, obróbki blacharskie, zakończenia górne powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową,
- wmurowywać należy tylko elementy murowe dopuszczone do stosowania w przewodach kominowych i jednocześnie określone w dokumentacji projektowej,
- najniższa klasa cegieł użytych do murowania wynosi 15, zalecana jest klasa cegły 20 lub wyższa,
- jeżeli dokumentacja projektowa tego wymaga należy stosować zaprawy żaroodporne lub kwasoodporne,
- elementy murowe należy układać na pełne spoiny,
- spoiny pionowe każdej z warstw powinny być przewiązane,
- w powierzchniach wewnętrznych przewodów powinno być jak najmniej spoin pionowych, jeśli warunki na to pozwalają, to powinny znajdować się tylko w narożnikach przewodów,
- cegły w przegrodach międzykanałowych należy wmurowywać przynajmniej jednym końcem w prostopadle do nich położone ścianki zewnętrzne,
- mury powinny być murowane w wiązaniu pospolitym,
- w przewodach dymowych i spalinowych ścianki powinny mieć grubość nie mniejszą niż ½ cegły,
- w przewodach wentylacyjnych minimalna grubość przegród wynosi ¼ cegły,
- minimalna odległość przewodów kominowych od lica ściany zewnętrznej wynosi nie mniej niż 1 cegłę,
- powszechną zasadą powinno być używanie wewnętrznych wkładek kwasoodpornych w przewodach spalinowych,
- warstwy cegieł w przewodach odchylonych od kierunku pionowego powinny być ułożone prostopadle do kierunku przewodu,
- przewody powinny być drożne na całej długości oraz dawać naturalny ciąg powietrza ku górze (ssanie), zapewniający ujście przez przewody spalin lub zużytego powietrza ponad dach,

- w celu zachowania gładkości przewodów z cegieł, powinny być one budowane z pomocą szablonu,
- należy ograniczyć do niezbędnego minimum stosowanie cegieł ułamkowych,
- ścianki kanałów powinny być murowane na tej samej zaprawie co sąsiednie mury,
- nie należy tynkować wnętrza kanałów dymowych lub spalinowych,
- do wykonywania kominów ponad dachem należy używać cegieł licowych chyba, że w dokumentacji projektowej przewidziano inne wykonanie, w przypadku wykorzystania cegieł nielicowych konieczne jest otynkowanie komina,
- do przemurowania kominów ponad połacią dachową należy użyć cegieł pełnych ceramicznych bez otworów w zalecanej klasie 20 lub wyższej na wzór identyczny jak istniejące kominy,
- w miejscu przejścia komina przez dach, należy powyżej połaci dachowej wykonać obróbkę blacharską z blachy ocynkowanej lub tytanowo – cynkowej zabezpieczającą poddasze przed wodą opadową,
- wierzch komina należy przykryć czapą żelbetową z okapnikiem, odizolowaną warstwą papy, na wzór identyczny jak istniejące.

6. Kontrola jakości robót:

- Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w głównych ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7 w pkt. 6.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót murowych

Przed przystąpieniem do robót murowych należy przeprowadzić badania wyrobów i materiałów, które będą wykorzystywane do wykonywania robót.

6.1.1. Badania materiałów:

- Badania należy przeprowadzić pośrednio na podstawie przedłożonych:
 - zapisów dziennika budowy, protokołów przyjęcia materiałów na budowę,
 - dokumentów dostarczonych przez dostawcę materiałów świadczących o dopuszczeniu wyrobów budowlanych do obrotu lub udostępnieniu na rynku krajowym bądź do jednostkowego zastosowania w myśl Ustawy o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004r. lub Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 305/2011 z dnia 9 marca 2011r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG.
- Konieczne jest sprawdzenie czy producent dostarczył komplet dokumentów potwierdzających, że parametry techniczne materiałów odpowiadają wymaganiom postawionym w dokumentacji projektowej i niniejszej specyfikacji technicznej.
- Materiały, których jakość budzi wątpliwości mogą być zbadane na wniosek zamawiającego przez niezależne laboratorium, zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

6.2. Badania w czasie robót:

- Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące wykonania robót murowych, w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz uzgodnionymi w trakcie realizacji zmianami udokumentowanymi zapisami w dzienniku budowy lub protokołach uzgodnień,
 - jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
 - prawidłowości oceny robót poprzedzających roboty murowe,
 - jakości wykonania robót murowych.
- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją – powinno być przeprowadzone przez porównanie wykonanych robót murowych z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz uzgodnionymi w trakcie realizacji zmianami. Sprawdzenia zgodności dokonuje się na podstawie oględzin zewnętrznych i pomiarów. Pomiar długości i wysokości konstrukcji przeprowadza się z dokładnością do 10mm, pomiar grubości murów i ościeży wykonuje się z dokładnością do 1mm, za wynik należy przyjmować średnią arytmetyczną z pomiarów w trzech różnych miejscach.
- Badania te powinny także dotyczyć sprawdzenia zbrojenia oraz wewnętrznych części muru ulegających zakryciu, a także kontroli jakości zapraw wykonywanych na budowie. Ponadto po wykonaniu stanu surowego budynku i stanu wykończeniowego, ale przed podłączeniem urządzeń gazowych, trzonów kuchennych, pieców, kominków należy sprawdzić przewody kominowe.

6.2.1. Wymagania jakościowe robót murowych:

- Zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, część A, zeszyt 3 „Konstrukcje murowe”, wydanie ITB-2023 rok roboty murowe powinny spełniać odpowiednie wymagania jakościowe, takie jak:

- Obrys muru:

- dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanych wymiarów nie powinny przekraczać:
- w wymiarach poziomych poszczególnych pomieszczeń $\pm 20\text{mm}$,
- w wysokości kondygnacji $\pm 20\text{mm}$,
- w wymiarach poziomych i pionowych całego budynku $\pm 50\text{mm}$.

- Grubość muru:

- Grubości murów w stanie surowym powinny być określone w dokumentacji projektowej. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe nie powinny być większe niż:
- dopuszczalne odchyłki użytych elementów murowych w przypadku murów o grubości $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ i 1 elementu murowego,
- $\pm 10\text{mm}$, w przypadku murów pełnych o grubości większej niż 1 cegła,
- $\pm 20\text{mm}$, w przypadku murów szczelinowych.

- Wymiary otworów (w świetle ościeży):

- W przypadku otworów o wymiarach do 1000mm dopuszczalne odchyłki wymiarowe wynoszą:
- szerokość + 6mm, – 3mm,
- wysokość + 15mm, – 10mm.
- W otworach o wymiarach powyżej 1000mm dopuszczalne odchyłki wymiarowe wynoszą:
- szerokość + 10mm, – 5mm,

- wysokość + 15mm, – 10mm.

- Grubość spoin:

- Normatywne grubości i dopuszczalne odchyłki grubości spoin zwykłych wynoszą:
 - w spoinach poziomych: grubość nominalna 10 mm, odchyłki + 5 mm, – 2 mm,
 - w spoinach pionowych: grubość nominalna 10 mm, odchyłki + 5 mm, – 5 mm.
- W przypadku słupów konstrukcyjnych o przekroju 0,3m² lub mniejszym, dopuszczalne odchyłki grubości spoin, zarówno poziomych, jak i pionowych, nie powinny przekraczać 2mm.
- W murach zbrojonych poprzecznie grubość spoiny powinna być większa co najmniej o 4mm niż grubość zbrojenia, natomiast w murach zbrojonych podłużnie grubość spoiny powinna być co najmniej o 5mm większa niż grubość zbrojenia. W murach nie przeznaczonych do tynkowania lub spoinowania, spoiny powinny być całkowicie wypełnione zaprawą, aż do lica muru.
- W murach przeznaczonych do tynkowania lub spoinowania nie należy wypełniać spoiny poziomej zaprawą na głębokość 5÷10mm, licząc od lica muru, a przy powierzchniach muru, przy których jest umieszczone zbrojenie zewnętrzne, na głębokość nie mniejszą niż 10mm i nie większą niż 20mm.

- Zbrojenie:

- Dopuszczalne odchyłki długości prętów nie powinny być większe niż:
 - ± 10mm dla poszczególnych odcinków pręta (np. w miejscu odgięcia lub dla haków),
 - ± 20mm dla całego pręta.
- Dopuszczalne odchyłki w rozstawie prętów nie powinny przekraczać ±15mm, natomiast grubości otulenia prętów powinny być zgodne z wymaganiami dotyczącymi wykonywania elementów z betonu zbrojonego.

- Prawdliwość wykonania powierzchni i krawędzi muru

Dopuszczalne odchyłki wykonania powierzchni i krawędzi zestawiono w tablicy 9 umieszczonej na kolejnej stronie.

Tablica 9. Dopuszczalne odchyłki wykonania powierzchni i krawędzi muru

Rodzaj usterki	Dopuszczalne odchyłki	
	powierzchnie spoinowane	inne powierzchnie
1	2	3
Zwichrowania i skrzywienia powierzchni	nie więcej niż 3mm/m i ogółem nie więcej niż 10mm na całej powierzchni ściany pomieszczenia	nie więcej niż 6mm/m i ogółem nie więcej niż 20mm na całej powierzchni ściany pomieszczenia
Odchylenie krawędzi od linii prostej	nie więcej niż 2mm/m i nie więcej niż jedno na długości 2m	nie więcej niż 4mm/m i nie więcej niż dwa na długości 2m
Odchylenie powierzchni i krawędzi muru od kierunku pionowego	nie więcej niż 3mm/m i ogólnie nie więcej niż 6mm na wysokości kondygnacji oraz 20mm na całej wysokości budynku	nie więcej niż 6mm/m i ogólnie nie więcej niż 10mm na wysokości kondygnacji oraz 30mm na całej wysokości budynku
Odchylenie od kierunku poziomego górnych powierzchni każdej warstwy cegieł	nie więcej niż 1mm/m i ogółem nie więcej niż 15mm na całej długości budynku	nie więcej niż 2mm/m i ogółem nie więcej niż 30mm na całej długości budynku
Odchylenie od kierunku poziomego górnej powierzchni ostatniej warstwy pod stropem	nie więcej niż 1mm/m i ogółem nie więcej niż 10mm na całej długości budynku	nie więcej niż 2mm/m i ogółem nie więcej niż 20mm na całej długości budynku
Odchylenie przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w projekcie	nie więcej niż 3mm	nie więcej niż 6mm

- Sprawdzenie zbrojenia powinno obejmować kontrolę:
 - średnic zbrojenia z dokładnością do 0,5mm,
 - długości całkowitej i poszczególnych odcinków zbrojenia z dokładnością do 10mm,
 - rozstawienia i właściwego powiązania prętów z dokładnością do 1mm,
 - otulenia zbrojenia z dokładnością do 1mm,
- Sprawdzenie wewnętrznych części muru ulegających zakryciu powinno w szczególności dotyczyć prawidłowości wiązania elementów w murze, grubości i wypełnienia spoin, liczby użytych wyrobów ułamkowych. Badania te należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 6.3. niniejszej specyfikacji technicznej.
- Kontrola jakości zapraw wykonywanych na budowie powinna obejmować badania wskazane w pkt. 2.4. niniejszej specyfikacji technicznej.
- Badania przewodów kominowych:
 - a) sprawdzenie drożności przewodów należy przeprowadzać za pomocą kominiarskiej kuli umocowanej na sznurze, spuszczonej do wylotu przewodu oraz obserwacji jej przebiegu we

wlotach, otworach rewizyjnych, kontrolnych i wycierowych,

b) sprawdzenie prawidłowości prowadzenia przewodów przeprowadza się równocześnie ze sprawdzeniem drożności oraz przez porównanie prowadzenia przewodów z dokumentacją projektową i wymaganiami pkt. 5.5. niniejszej specyfikacji technicznej,

c) sprawdzenie kierunku przewodów przeprowadza się przez obserwację i pomiar zewnętrznych powierzchni muru z przewodami (kierunek przewodu murowanego z cegieł lub bloczków widoczny z ich układu) i porównanie z dokumentacją projektową,

d) sprawdzenie wielkości przekroju przewodów przeprowadza się za pomocą taśmy stalowej przez zmierzenie przewodu w otworach kontrolnych z dokładnością do 5mm i porównanie z dokumentacją projektową,

e) sprawdzenie grubości przegród przeprowadza się za pomocą dwóch listew włożonych do sąsiednich otworów kontrolnych i pomierzenie ich odległości taśmą stalową z dokładnością do 5mm,

f) sprawdzenie wiązania cegieł lub bloczków przeprowadza się wzrokowo przez obserwację lica muru z przewodami oraz obserwację wnętrza przewodu przez otwory kontrolne,

g) sprawdzenie kształtu i wymiarów zewnętrznych murów z przewodami przeprowadza się zgodnie z pkt. 6.3. niniejszej specyfikacji technicznej,

h) sprawdzenie wypełnienia spoin oraz stanu powierzchni przewodów przeprowadza się wzrokowo przez obserwację lica muru i powierzchni wewnętrznej przewodów przez otwory kontrolne za pomocą lustra i latarki elektrycznej.

- Badania przewodów kominowych po wykonaniu stanu wykończeniowego, przed podłączeniem trzonów kuchennych, pieców, kominów i urządzeń gazowych:

a) sprawdzenie szczelności przewodów przeprowadza się za pomocą łuczywa lub świecy dymnej przez wsunięcie do wlotu sprawdzanego przewodu, a po ukazaniu się dymu w wylocie – przez zamknięcie wylotu i obserwację sąsiednich wylotów oraz wlotów w innych pomieszczeniach. W przypadku stwierdzenia wydobywania się dymu w obserwowanym wylocie lub wlocie należy w przewód ten wpuścić obciążony na końcu biały sznur lub taśmę i powtórzyć próbę kopcenia, a następnie wydobyć sznur i w miejscu wskazanym przez okopcony odcinek sznura przeprowadzić uszczelnienie przewodu,

b) sprawdzenie wyposażenia otworów wycierowych i rewizyjnych przeprowadza się przez dokładne ich obejrzenie, próbę zamknięcia i otwarcia drzwiczek oraz próbę obruszania ich ręką,

c) sprawdzenie wlotów do przewodów przeprowadza się przez dokładne ich obejrzenie, pomiary i porównanie z dokumentacją,

d) sprawdzenie wylotów przewodów przeprowadza się analogicznie jak sprawdzenie wlotów,

e) sprawdzenie prawidłowości ciągu przed podłączeniem urządzeń przeprowadza się za pomocą łuczywa lub palnika przez przystawienie go w odległości ok. 10cm do wlotu przewodu i stwierdzenie wyraźnego odchylenia się płomienia w kierunku wlotu. Sprawdzenie prawidłowości ciągu po podłączeniu urządzeń przeprowadza się przez próbne palenie i stwierdzenie prawidłowego spalania się materiału opałowego,

f) pozostałe badania – w miarę potrzeby wykonanie badań podanych w pkt. 6.3. niniejszej specyfikacji technicznej.

- Wyniki przeprowadzonych badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w pkt. 2.4. oraz w pkt. 5. niniejszej specyfikacji technicznej i opisane w dzienniku budowy a także protokole podpisanym przez inspektora nadzoru oraz wykonawcy.

6.3. Badania w czasie odbioru robót:

- Badania w czasie odbioru robót przeprowadza się celem oceny czy spełnione zostały wszystkie wymagania dotyczące wykonania robót murowych, w szczególności w zakresie:

- zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną wraz z wprowadzonymi zmianami naniesionymi w dokumentacji powykonawczej,
- jakości zastosowanych materiałów i wyrobów,
- prawidłowości oceny robót poprzedzających roboty murowe,
- jakości wykonania robót murowych.

- Przy badaniach w czasie odbioru robót należy wykorzystać wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót i w trakcie ich wykonania oraz zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonanych robót.

- Badania sprawdzające jakość wykonania robót murowych, według pkt. 4. Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, część A, zeszyt 3 „Konstrukcje murowe”, wydanie ITB-2023r. oraz normy PN-EN 771-1+A1:2015-10,

- Przy badaniach w czasie odbioru robót należy wykorzystać wyniki badań dokonanych przed przystąpieniem do robót i w trakcie ich wykonania oraz zapisy w dzienniku budowy dotyczące wykonanych robót:

a) sprawdzenie zgodności z dokumentacją – powinno być przeprowadzone przez porównanie wykonanych konstrukcji z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz ze zmianami naniesionymi w dokumentacji powykonawczej; sprawdzenia zgodności dokonuje się na podstawie oględzin zewnętrznych i pomiarów, pomiar długości i wysokości konstrukcji przeprowadza się z dokładnością do 10mm, pomiar grubości murów i ościeży wykonuje się z dokładnością do 1mm, za wynik należy przyjmować średnią arytmetyczną z pomiarów w trzech różnych miejscach,

b) sprawdzenie prawidłowości wiązania elementów w murze, stykach i narożnikach – należy przeprowadzać przez oględziny w trakcie robót oraz sprawdzić zgodność z wymaganiami podanymi w pkt. 5. niniejszej specyfikacji,

c) sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia – należy przeprowadzać przez oględziny zewnętrzne i pomiar, pomiar dowolnie wybranego odcinka muru z dokładnością do 1mm należy zawsze wykonać w przypadku murów licowych, natomiast w przypadku murów nielicowych – gdy na podstawie oględzin uznano, że grubość spoiny może być przekroczona, średnią grubość spoin poziomych należy obliczać przez odjęcie przeciętnej grubości elementu murowego od ilorazu wysokości zmierzonego odcinka muru (o wysokości co najmniej 1m) i liczby warstw murowych, średnią grubość spoiny poziomej należy określać identycznie, mierząc poziomy odcinek muru, w przypadku rażących różnic grubości poszczególnych spoin, sprawdzanie ich należy przeprowadzać oddzielnie, z dokładnością do 1mm, na ściśle określonych odcinkach muru,

d) sprawdzenie zbrojenia w czasie odbioru końcowego – należy przeprowadzać pośrednio na podstawie protokołów odbioru robót spisywanych w trakcie wykonywania robót (pkt 6.2.

niniejszej specyfikacji) i zapisów w dzienniku budowy. Protokoły i zapisy powinny dotyczyć:

- sprawdzenia średnic zbrojenia, które powinno być wykonane suwmiarką z dokładnością do 0,5mm,
- sprawdzenia długości zbrojenia (całkowitej i poszczególnych odcinków), które powinno być wykonane taśmą stalową z dokładnością do 10 mm,
- sprawdzenia rozstawienia i właściwego powiązania prętów oraz grubości ich otulenia, które powinno być wykonane z dokładnością do 1mm,

e) sprawdzenie odchylenia powierzchni od płaszczyzny oraz 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 2m, a następnie przez pomiar z dokładnością do 1mm wielkości prześwitu między łatą a powierzchnią lub krawędzią muru,

f) sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru – należy przeprowadzać z dokładnością do 1mm, badanie można wykonać pionem murarskim i przymiarem z podziałką milimetrową,

g) sprawdzenie poziomości warstw murowych – należy przeprowadzać przyrządami stosowanymi do takich pomiarów np. poziomnicą murarską i łatą kontrolną lub poziomnicą węzową, a przy budynkach o długości ponad 50m niwelatorem,

h) sprawdzenie kątów pomiędzy przecinającymi się płaszczyznami dwóch sąsiednich murów – należy przeprowadzać mierząc z dokładnością do 1mm odchylenie (prześwit) przecinających się płaszczyzn od kąta przewidzianego w projekcie. Odchylenie (prześwit) mierzy się w odległości 1m od wierzchołka sprawdzanego kąta. Badanie można przeprowadzać stalowym kątownikiem murarskim, łatą kontrolną i przymiarem z podziałką milimetrową, zmierzony prześwit nie powinien przekraczać wartości podanych w tablicy 7 niniejszej specyfikacji,

i) sprawdzenie liczby użytych wyrobów ułamkowych – należy przeprowadzać w trakcie robót przez oględziny i stwierdzenie zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 5.1. niniejszej specyfikacji technicznej,

j) sprawdzenie przewodów kominowych – poprzez sprawdzenie wlotów i wylotów przewodów i prawidłowości ciągu po podłączeniu urządzeń gazowych, trzonów kuchennych, pieców ogrzewczych oraz kominków, a także w miarę potrzeby wykonanie pozostałych badań wymienionych w pkt. 6.2.1. niniejszej specyfikacji technicznej.

- Wyniki badań powinny być porównane z wymaganiami podanymi w pkt. 5. niniejszej specyfikacji technicznej i opisane w dzienniku budowy, protokole podpisanym przez przedstawicieli inwestora (zamawiającego) oraz wykonawcy.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót:

- Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w głównych ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, w pkt. 7.

7.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót murowych:

- Ilości poszczególnych konstrukcji murowych oblicza się wg wymiarów podanych w dokumentacji projektowej dla konstrukcji nieotylnych.

- Grubości konstrukcji murowych z cegieł ustala się wg znormalizowanych wymiarów cegły 6,5x12x25 cm, zgodnie z tablicą 10.

Tablica 10. Grubości konstrukcji murowych z cegieł

Grubości ścian w cegłach	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	1	$1\frac{1}{2}$	2	$2\frac{1}{2}$	3	$3\frac{1}{2}$	4
Grubości ścian w cm	6,5	12	25	38	51	64	77	90	103

- Kominy wolnostojące oblicza się w metrach sześciennych ich objętości według projektowanych wymiarów zewnętrznych komina. Wysokość komina przyjmuje się od poziomu, od którego występuje on, jako wolno stojący, do wierzchu komina. Wysokość głowic kominowych nad dachem przyjmuje się od strony niższej połaci.
- Od objętości komina nie odlicza się objętości przewodów.

8. Sposób odbioru robót:

- Ogólne zasady odbioru robót podano w głównych ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, w pkt. 8.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu:

- Przy robotach murowych istotnymi elementami ulegającymi zakryciu są zbrojenia i wewnętrzne części murów wielorzędowych, szczelinowych oraz warstwowych.
- Odbiór zbrojenia i innych elementów ulegających zakryciu musi być dokonany w czasie robót murowych.
- W trakcie odbioru należy przeprowadzić badania wymienione w pkt. 6.2., a wyniki badań porównać z wymaganiami określonymi w pkt. 5. niniejszej specyfikacji.
- Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny można uznać elementy ulegające zakryciu za wykonane prawidłowo, tj. zgodnie z dokumentacją projektową oraz specyfikacją techniczną i zezwolić na przystąpienie do następnych faz robót murowych.
- Jeżeli chociaż jeden wynik badania jest negatywny, zbrojenie i inne elementy robót ulegające zakryciu nie powinny być odebrane. W takim przypadku należy ustalić zakres prac i rodzaje materiałów koniecznych do usunięcia nieprawidłowości. Po wykonaniu ustalonego zakresu prac należy ponownie przeprowadzić badania.
- Wszystkie ustalenia związane z dokonaniem odbiorem materiałów oraz robót ulegających zakryciu należy zapisać w dzienniku budowy lub protokole podpisanym przez przedstawiciela zamawiającego, inspektora nadzoru i wykonawcy, kierownika budowy.

8.2. Odbiór częściowy:

- Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu określonego w dokumentach umownych, według zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.
- Celem odbioru częściowego jest wczesne wykrycie ewentualnych usterek w realizowanych robotach i ich usunięcie przed odbiorem końcowym.
- Odbiór częściowy robót jest dokonywany przez inspektora nadzoru w obecności kierownika budowy.

- Protokół odbioru częściowego jest podstawą do dokonania częściowego rozliczenia robót, jeżeli umowa taką formę przewiduje.

8.3. Odbiór końcowy:

- Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową.
- Odbiór ostateczny przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej.
- Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.
- Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:
 - dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
 - szczegółowe specyfikacje techniczne ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót,
 - dziennik budowy i książki obmiarów z zapisami dokonywanymi w toku prowadzonych robót,
 - dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu lub udostępnieniu na rynku krajowym bądź do jednostkowego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
 - protokoły odbioru robót ulegających zakryciu,
 - protokoły odbiorów częściowych,
 - instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów,
 - wyniki badań laboratoryjnych, badań kominiarskich i ekspertyz.
- W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt. 6.3. niniejszej ST, porównać je z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i pkt. 5. niniejszej specyfikacji technicznej oraz dokonać oceny wizualnej.
- Roboty murowe powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym.
- Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny roboty murowe nie powinny być przyjęte. W takim przypadku należy przyjąć jedno z następujących rozwiązań:
 - jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności robót z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i pkt. 5. niniejszej specyfikacji technicznej oraz przedstawić roboty murowe ponownie do odbioru,
 - jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu konstrukcji i użytkownika oraz trwałości elementów murowych zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń mownych,
 - w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych robót murowych, wykonania ich ponownie i powtórnego zgłoszenia do odbioru.
- W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu.
- Z czynności odbioru sporządza się protokół podpisany przez przedstawicieli zamawiającego i wykonawcy. Protokół powinien zawierać:

- ustalenia podjęte w trakcie prac komisji,
 - ocenę wyników badań,
 - wykaz wad i usterek ze wskazaniem sposobu ich usunięcia,
 - stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót murowych z zamówieniem.
- Protokół odbioru końcowego jest podstawą do dokonania rozliczenia końcowego pomiędzy zamawiającym a wykonawcą.

8.4. Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji:

- Celem odbioru po okresie rękojmi i gwarancji jest ocena stanu konstrukcji murowych po użytkowaniu w tym okresie oraz ocena wykonywanych w tym okresie ewentualnych robót poprawkowych, związanych z usuwaniem zgłoszonych wad.
- Odbiór po upływie okresu rękojmi i gwarancji jest dokonywany na podstawie oceny wizualnej konstrukcji murowych, z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 8.3. „Odbiór końcowy”.
- Pozytywny wynik odbioru pogwarancyjnego jest podstawą do zwrotu kaucji gwarancyjnej, negatywny do dokonania potrąceń wynikających z obniżonej jakości robót.
- Przed upływem okresu gwarancyjnego zamawiający powinien zgłosić wykonawcy wszystkie zauważone wady w wykonanych konstrukcji murowych.

9. Podstawa rozliczenia robót

- Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w głównych ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, w pkt. 9.

9.1. Zasady rozliczenia i płatności:

- Rozliczenie robót pokrywających dachówką może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.
- Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

9.2. Podstawy rozliczenia wykonanego i odebranego zakresu robót murowych:

- Podstawą płatności, z uwzględnieniem zapisów zawartych pomiędzy wykonawcą a zamawiającym w umowie o wykonanie robót, jest wykonana i odebrana ilość robót murowych wykonanych zgodnie z zapisami dokumentacji projektowej (rodzaj, klasa itp.). Przyjmuje się, że cena za te prace w przyjętej ofercie wykonawcy w przypadku umowy ryczałtowej lub stawka jednostkowa w przypadku rozliczenia kosztorysowego obejmuje poza wykonaniem samych tynków wszystkie czynności niezbędne do ich zrealizowania, a w szczególności:
 - przygotowanie stanowiska roboczego,
 - dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
 - obsługę sprzętu,
 - ustawienie i przestawienie drabin umożliwiających wykonanie kominów,
 - montaż i demontaż oraz czas pracy pomostów roboczych, jeśli są niezbędne do wykonania robót murowych,

- zabezpieczenie robót wykonanych przed rozpoczęciem wznoszenia konstrukcji murowych przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem w trakcie wykonywania robót murowych,
 - przygotowanie zapraw murarskich wykonywanych na miejscu budowy,
 - ocenę prawidłowości wykonania robót poprzedzających wykonanie konstrukcji murowych,
 - wymurowanie konstrukcji murowych,
 - wykonanie, sprawdzenie i odgruzowanie przewodów w trakcie robót,
 - zamurowanie otworów kontrolnych,
 - robocizna związana z obsadzeniem drzwiczek kontrolnych, wsporników, itp.,
 - zamurowanie bruzd i przebić po wykonaniu robót instalacyjnych,
 - usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie murowania,
 - oczyszczenie miejsca pracy z materiałów zabezpieczających roboty wykonane przed rozpoczęciem wznoszenia konstrukcji murowych,
 - usunięcie gruzu i innych pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w szczegółowej specyfikacji technicznej „Roboty rozbiórkowe” – SST 1.1.
 - likwidację stanowiska roboczego.
- Ceny jednostkowe nie obejmują podatku VAT.

10. Dokumenty odniesienia:

- Dokumentacja projektowa dla przedmiotowego przedsięwzięcia budowlanego w skład, której wchodzi: Projekt branży Architektoniczno-Budowlanej, Przedmiary i Specyfikacje Techniczne.

Ustawy:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 11 września 2019r. – Prawo zamówień publicznych z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 23 lipca 2003r. – o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. – o wyrobach budowlanych z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. – o systemie oceny zgodności z późniejszymi zmianami.

Rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 22 grudnia 2022r. w sprawie dziennika budowy oraz systemu Elektroniczny Dziennik Budowy z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 2 sierpnia 2018r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich i badań konserwatorskich przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków albo na Listę Skarbów Dziedzictwa oraz robót budowlanych, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków, a także badań archeologicznych i poszukiwań zabytków z późniejszymi zmianami.

Normy:

- PN-EN 771-1+A1:2015-10 – Wymagania dotyczące elementów murowych – Część 1:Elementy murowe ceramiczne.
- PN-EN 771-2+A1:2015-10 – Wymagania dotyczące elementów murowych – Część 2:Elementy murowe silikatowe.
- PN-EN 771-3+A1:2015-10 – Wymagania dotyczące elementów murowych – Część 3:Elementy murowe z betonu kruszywowego (z kruszywami zwykłymi i lekkimi).
- PN-EN 771-4+A1:2015-10 – Wymagania dotyczące elementów murowych – Część 4:Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego.
- PN-EN 771-5+A1:2015-10 – Wymagania dotyczące elementów murowych – Część 5:Elementy murowe z kamienia sztucznego.
- PN-EN 771-6+A1:2015-10 – Wymagania dotyczące elementów murowych – Część 6:Elementy murowe z kamienia naturalnego.
- PN-EN 1745:2020-12 – Mury i wyroby murowe – Metody określania właściwości cieplnych.
- PN-EN 998-2:2016-12 – Wymagania dotyczące zaprawy do murów – Część 2: Zaprawa murarska.
- PN-EN 1008:2004 – Woda zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 1015-3:2000/A1:2005 – Metody badań zapraw do murów – Określenie konsystencji świeżej zaprawy (za pomocą stolika rozpląwu).
- PN-EN 1015-6:2000/A1:2007 – Metody badań zapraw do murów – Określenie gęstości objętościowej świeżej zaprawy.
- PN-EN 1015-7:2000 – Metody badań zapraw do murów – Określenie zawartości powietrza w świeżej zaprawie.
- PN-EN 1015-9:2001/A1:2007 – Metody badań zapraw do murów – Część 9: Określenie czasu zachowania właściwości roboczych i czasu korekty świeżej zaprawy.
- PN-EN 1015-10:2001/A1:2007 – Metody badań zapraw do murów – Część 10: Określenie gęstości wysuszonej stwardniałej zaprawy.
- PN-EN 1015-11:2020-04 – Metody badań zapraw do murów – Część 11: Określenie wytrzymałości na zginanie i ściskanie stwardniałej zaprawy.
- PN-EN 1015-17:2002/A1:2005 – Metody badań zapraw do murów – Część 17: Określenie zawartości chlorków rozpuszczalnych w wodzie w świeżych zaprawach.
- PN-EN 1015-18:2003 – Metody badań zapraw do murów – Część 17: Określenie współczynnika

absorpcji wody spowodowanej podciąganiem kapilarnym stwardniałej zaprawy.

- PN-EN 1052-3:2004 – Metody badań murów – Część 3: Określenie początkowej wytrzymałości muru na ścinanie.
- PN-EN 13139:2003/AC:2004 – Kruszywa do zaprawy.
- PN-EN 13501-1:2019-02 – Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień.
- PN-EN 196-1 do 12 ze wszystkimi uzupełnieniami – Metody badania cementu – od Części 1 do Części 12.
- PN-EN 197-1 do 2 i od 5 do 6 ze wszystkimi uzupełnieniami – Cement – od Części 1 do Części 2 i od Części 5 do Części 6.
- PN-EN 413-1:2011 – Cement murarski – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności.
- PN-EN 459-1:2015-06 – Wapno budowlane – Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
- PN-EN 459-2:2021-12 – Wapno budowlane – Część 2: Metody badań.
- PN-EN 459-3:2015-06 – Wapno budowlane – Część 3: Ocena zgodności.
- PN-EN 845-1+A1:2016-10 – Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów – Część 1: Kotwy, listwy kotwiące, wieszaki i wsporniki.
- PN-EN 845-2+A1:2016-10 – Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów – Część 2: Nadproża.
- PN-EN 845-3+A1:2016-10 – Specyfikacja wyrobów dodatkowych do murów – Część 3: Stalowe zbrojenie do spoin wspornych.
- PN-EN 12195-1 do 4 ze wszystkimi uzupełnieniami – Zestawy do utwierdzania ładunków na pojazdach drogowych/ Mocowanie ładunków/ Elementy mocujące ładunki na pojazdach drogowych – Bezpieczeństwo – Części od 1 do Części 4.

Inne dokumenty i instrukcje:

- Karty technologiczne, instrukcje i wytyczne producentów materiałów stosowanych do robót murowych.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych – Wymagania ogólne Kod CPV 45000000-7, wydanie 4, SEKOCENBUD – Warszawa 2023 rok.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych – Roboty murarskie Kod CPV 45262500-6, wydanie 3, SEKOCENBUD – Warszawa 2023 rok.
- Poradnik ITB 455/2010 „Badania promieniotwórczości naturalnej wyrobów budowlanych” – Warszawa 2010 rok.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, część A, zeszyt 3 „Konstrukcje murowe”, wydanie ITB – rok 2023r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, tom 1, część 3, wydanie Arkady – 1990 rok.