

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

## ST- 02.04 Roboty murarskie

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

**Grupa robót**

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

**Klasa robót**

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

**Kategoria robót:**

- 45262520-2 - Roboty murarskie

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1. Nazwa zamówienia .....	3
1.2. Zakres stosowania .....	3
1.3. Zakres robót .....	3
1.4. Określenia podstawowe .....	4
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>4</b>
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów .....	4
2.2. Elementy murowe .....	5
2.3. Zaprawy budowlane .....	5
2.3.1. Woda .....	6
2.3.2. Piasek .....	6
2.3.3. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne .....	6
2.4. Cegła kratówka klasy 15 .....	7
2.5. Betonowy bloczek fundamentowy .....	8
2.6. Pustak z betonu komórkowego .....	8
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>8</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>8</b>
<b>5. WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>9</b>
5.1. Warunki ogólne wykonania robót .....	9
5.2. Ściany murowane z elementów ceramicznych .....	9
5.2.1. Mury z cegły ceramicznej pełnej .....	10
5.2.2. Dylatacje .....	10
5.2.3. Mury z pustaków ceramicznych .....	10
5.2.4. Mury z bloczków betonowych .....	11
5.3. Ściany warstwowe .....	13
5.4. Nadproża .....	13
5.5. Wymagania szczegółowe .....	14
5.5.1. Maszynownia komór fermentacyjnych „MKF” ob. 92 .....	14
5.5.2. Stacja odwadniania osadu SOO ob. 93 .....	15
5.5.3. Stacja kogeneracji z kotłownią SKKob. 100 .....	16
5.5.4. Budynek garażowo-magazynowy BGM ob. 6.3.4 .....	17
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>18</b>
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>19</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>19</b>
<b>9. ROZLICZENIE ROBÓT .....</b>	<b>20</b>
<b>10. DOKUMENTY ODNIESIENIA .....</b>	<b>21</b>

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Nazwa zamówienia**

Nazwa zamówienia brzmi: **„Modernizacja części osadowo-biogazowej oczyszczalni ścieków w Starachowicach”**.

### **1.2. Zakres stosowania**

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

### **1.3. Zakres robót**

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

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

Roboty murarskie prowadzone będą w:

- o Maszynowni komór fermentacyjnych MKF (ob. 92);
- o Stacji odwadniania osadu SOO (ob. 93);
- o Stacji kogeneracji z kotłownią (ob. 100)
- o Budynku garażowo-magazynowego BGM (ob. 6.3.4)

## 1.4. Określenia podstawowe

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

Ponadto:

**Roboty budowlane** - wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem murów z cegły, bloczków betonowych, bloczków gazobetonowych zgodnie z ustaleniami w dokumentacji projektowej.

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

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

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

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

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

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

Materiały do robót murarskich należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Do podstawowych materiałów należą:

- Elementy murowe:
  - Cegła kratówka 15 MPa
  - Bloczki betonowe fundamentowe
- Zaprawy budowlane:

- cementowo-wapienna
- cementowa
- nadproża prefabrykowane
- wyroby pomocnicze

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą odpowiadały wymaganiom norm:

- dla cegieł budowlanych - PN-B-12050
- cegła ceramiczna kratowa kl. 15 wg PN-97/B-12011,
- cegła klinkierowa pełna kl. 35 wg PN-96/B-12008;
- cegła klinkierowa kl.35 o nasiąkliwości poniżej 6% wg PN-96/B-12008 (ścianki licowe),
- bloczki betonowe C12/15,
- kotwy z drutu  $\varnothing 4$  ze stali minimum 1.4301 do mocowania ścianek osłonowych (licowych).

## 2.2. Elementy murowe

Przydatność elementów murowych ocenia się pod względem:

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

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

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

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

## 2.3. Zaprawy budowlane

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

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

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

### 2.3.1. Woda

Do przygotowania zapraw i skrapiania podłoża stosować można wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004 „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu”. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

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

### 2.3.2. Piasek

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

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

### 2.3.3. Zaprawy budowlane cementowo-wapienne

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

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

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

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

Tabela 2. Właściwości fizyczne zapraw cementowo-wapiennych

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

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

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

## 2.4. Cegła kratówka klasy 15

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

- Kształt i wymiary wg PN-70/B-12016
- Cegła kratówka powinna mieć kształt prostopadłościanu o wymiarach 250x120x65 z otworami przelotowymi w kształcie rombu.
- Całkowita powierzchnia otworów powinna wynosić co najmniej 30 % powierzchni podstawy. Powierzchnia jednego nie może przekraczać 3 cm<sup>2</sup>.
- Powierzchnie boczne powinny być rowkowane równolegle do osi otworów.

- Kratówka połówkowa – kratówka której objętość wynosi nie mniej niż 50% całej kratówki
- Cechowanie – kratówka powinna być cechowana w sposób trwały znakiem wytwórni.

## 2.5. Betonowy bloczek fundamentowy

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

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

## 2.6. Pustak z betonu komórkowego

- zastosowanie: ściana zewnętrzna nośna z dociepleniem, ściany działowe. Grubość bloczka 24 cm i 36 cm.
- gęstość objętościowa  $700 \text{ kg/m}^3$
- klasa wytrzymałości min (ściany nośne) B 4,0
- bloczki łączone zaprawą ciepłochronną lub zaprawą klejową

**Bloczki chronić przed zawilgoceniem ze względu na znaczną nasiąkliwość.**

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji ST-00.01 pkt. 3. Do wykonania murarskich należy stosować sprzęt odpowiedni do tego rodzaju robót.

Do wykonania robót murarskich należy użyć następującego sprzętu:

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

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00.01 pkt. 4. Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót murarskich należy użyć następujących środków transportu:

- samochód wywrotka,
- samochód dostawczy.

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



## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Warunki ogólne wykonania robót**

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

Przed rozpoczęciem robót murowych należy :

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

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

Należy przestrzegać następujących zasad:

- mury wykonywać warstwami z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin z zachowaniem zgodności z rysunkiem co do odsadzek, otworów, szczelin wentylacyjnych itp.,
- w pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne i słupy,
- mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości; różnica poziomów poszczególnych części murów z cegły nie powinna przekraczać 4,0 m,
- w przypadku konieczności zastosowania większej różnicy w poziomach wznoszonych murów niż 4 m, należy zastosować przerwy dylatacyjne,
- przy murowaniu cegłą suchą, cegły należy polewać lub moczyć wodą,
- wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów,
- konstrukcje murowe grubości mniejszej niż 1 cegła muszą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C,
- wykonywanie konstrukcji murowych grubości 1 cegła i grubszych dopuszcza się w temperaturze poniżej 0°C pod warunkiem stosowania środków umożliwiających

wiązanie i twardnienie zaprawy,

- w zwykłych murach ceglanych jeśli nie ma szczególnych wymagań należy przyjmować spoiny poziome gr. 12mm ( max 17mm, min.10mm), a spoiny pionowe gr. 10 mm (max. 15mm, min. 5mm),
- ścianki działowe murować na zaprawie cementowo-wapiennej „5” wg PN-90/B-14501,
- w czasie zamurowywania otworów należy wykonać strzępia wkuwane i podbijać zaprawą pod istniejące nadproża masywne.

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

Przy wykonywaniu murów należy kierować się następującymi zasadami:

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

### **5.2.2. Dylatacje**

Przerwy dylatacyjne w konstrukcjach murowanych wykonuje się przez całą konstrukcję od wierzchu fundamentów do dachu i wypełnia się je kitem trwale elastycznym.

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

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

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

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

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

- w narożnikach, filarach międzyokiennych i międzydrzwiowych występuje często konieczność stosowania elementów ułamkowych. Jako elementy uzupełniające

należy stosować cegły modularne, cegły kratówki lub cegły uzupełniające produkowane specjalnie w tym celu,

- z uwagi na izolacyjność akustyczną pustaki w ścianach wewnętrznych układa się szczelinami prostopadle do lica ścian,
- w ścianach zewnętrznych jednowarstwowych, z uwagi na izolacyjność cieplną, pustaki układa się szczelinami równoległe do lica ścian,
- minimalne przesunięcie spoin poprzecznych wynosi, tak jak w przypadku murów z cegieł, 50 mm,

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

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

W trakcie wznoszenia murów bezwzględnie stosować zasadę przewiązania spoin. Wiązanie pustaków w murze powinno zapewniać przekrywanie spoin pionowych dolnej warstwy pustaków przez pustaki warstwy górnej z przesunięciem pustaków obu warstw względem siebie o nie mniej niż 5 cm. Przycinanie pustaków ceramicznych wykonywać wyłącznie przy pomocy narzędzi mechanicznych.

Na czas przerw w wykonywaniu murów wykonane partie zabezpieczyć przed zawilgoceniem

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

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

##### **5.2.4.1. Mur z bloczków gazobetonowych**

Pierwsza warstwa muru:

- dokładność ułożenia pierwszej warstwy bloczków rzutuje na warstwach następnych, a w konsekwencji na dokładności wykonania całego budynku i dlatego też czynności tej należy poświęcić dużo uwagi. Po wykonaniu izolacji poziomej oraz wytyczeniu osi ścian, za pomocą niwelatora znajduje się najwyższy narożnik budynku. Różnica w wysokości poszczególnych narożników nie może być większa niż 30 mm. W przypadku występowania większych różnic podłoże (fundament, strop) musi zostać wyrównane.
- bloczki pierwszej warstwy muruje się na zaprawie cementowej o stosunku objętościowym cementu do piasku 1:3 i konsystencji tak dobranej, aby bloczki nie osiadły pod własnym ciężarem. Murowanie rozpoczyna się od ustawienia pojedynczych bloczków w narożnikach ścian, piórami zwróconymi na zewnątrz budynku.
- do cięcia bloczków stosuje się piłę taśmową systemową dla danego systemu.
- bloczki poziomuje się do bloczka ustawionego w najwyższym narożniku. Poziomowanie i

ponowne pionowanie bloczków kontroluje się przy pomocy poziomnicy i ewentualnie koryguje młotkiem gumowym.

- po ustawieniu bloczków narożnikowych rozciąga się między nimi sznur murarski i uzupełnia warstwę. Podczas uzupełniania pierwszej warstwy zaleca się kontrolowanie wysokości co czwartego lub piątego bloczka za pomocą niwelatora, gdyż kontrola poziomnicą może okazać się niewystarczająca.

Kolejne warstwy muru:

- przed przystąpieniem do murowania kolejnych warstw muru, poprzednią warstwę bloczków należy oszlifować w celu wyeliminowania ewentualnych drobnych nierówności i uzyskania płaszczyzny poziomej. Służy do tego packa do szlifowania. Następnie, po starannym usunięciu pyłu powstałego na skutek szlifowania, ustawia się bloczki narożne, rozciąga pomiędzy nimi sznur murarski i analogicznie jak w przypadku pierwszej warstwy uzupełnia bloczki. Nie jest wskazane murowanie samych narożników budynku, lecz systematyczne murowanie kolejnych warstw wszystkich ścian konstrukcyjnych.
- zaprawę systemową nakłada się na powierzchnie wymurowanych bloczków przy pomocy kielni o szerokości równej szerokości bloczków (grubości muru). Ząbkowana krawędź kielni pozwala na wykonanie spoin o tej samej grubości na każdej warstwie muru.
- jednorazowo nakłada się warstwę zaprawy nie dłuższą niż około 3 m, aby zapobiec stosunkowo szybkiemu jej wysychaniu.

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

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

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

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

#### **5.2.5.2. Dylatacje**

Przerwy dylatacyjne w budynkach z bloczków gazobetonowych wykonuje się podobnie jak w innych konstrukcjach murowanych przez całą konstrukcję od wierzchu fundamentów do dachu i

wypełnia się je kitem trwale elastycznym.

### 5.3. Ściany warstwowe

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

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

Należy przestrzegać następujących zasad:

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

### 5.4. Nadproża

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

## 5.5. Wymagania szczegółowe

### 5.5.1. Maszynownia komór fermentacyjnych „MKF” ob. 92

Budynek złożony z dwóch oddzielnych części: parterowego, niepodpiwniczonego budynku maszynowni oraz z czterokondygnacyjnej wieży mieszczącej klatkę schodową prowadzące poprzez żelbetowe pomosty na kopuły sąsiednich zamkniętych komór fermentacyjnych ZKF.1 i ZKF.2 (Ob.91.1 i 91.2).

Budynek jednokondygnacyjny, posadowiony na gruncie, o konstrukcji tradycyjnej i wymiarach zewnętrznych w rzucie 11.75 x 9.60m.

Ściany zewnętrzne z cegły kratówki gr.25cm.

Wysokość pomieszczeń budynku w świetle konstrukcji 4,00 m.

Klatka schodowa czterokondygnacyjna niepodpiwniczona, posadowiona na gruncie, o konstrukcji tradycyjnej i wymiarach zewnętrznych w rzucie 6.40 x 3.38m.

Ściany zewnętrzne jednowarstwowe, warstwowe, betonowe i murowane z gazobetonu.

#### Dane ogólne

##### Budynek

Powierzchnia użytkowa	100.4m <sup>2</sup>
Powierzchnia zabudowy	112.8 m <sup>2</sup>
Kubatura	660 m <sup>3</sup>

##### Klatka schodowa

Powierzchnia użytkowa	6x15.3m <sup>2</sup>
Powierzchnia zabudowy	21.6 m <sup>2</sup>
Kubatura	400 m <sup>3</sup>

#### Zestawienie pomieszczeń:

##### Parter

pom. techniczne	[01]	100.4m <sup>2</sup>
komunikacja	[02]	15.3m <sup>2</sup>

##### Kond. powt.+3.20

komunikacja	[11]	15.3m <sup>2</sup>
-------------	------	--------------------

##### Kond. powt. +6.40

komunikacja	[21]	15.3m <sup>2</sup>
-------------	------	--------------------

##### Kond. powt. +9.60

komunikacja	[31]	15.3m <sup>2</sup>
-------------	------	--------------------

##### Kond. powt. +12.80

komunikacja	[41]	15.3m <sup>2</sup>
-------------	------	--------------------

##### Kond. powt. +14.40

komunikacja

[41]

15.3m<sup>2</sup>

Powierzchnia użytkowa

198.5m<sup>2</sup>

### **Fundamenty i ściany fundamentowe**

Ławy żelbetowe, o wymiarach 80/60x40cm, wylewane na mokro, z betonu C20/25 zbrojonego stalą A-IIIN, izolowane na styku z gruntem masą bitumiczną bez rozpuszczalników organicznych - 2x warstwa gruntująca + 2x warstwa nawierzchniowa.

Ściany fundamentowe alternatywnie wylewane z betonu C20/25 lub murowane z bloczków betonowych, gr.25cm (budynek), ocieplone styropianem XPS gr.5cm, izolowane jak wyżej

### **Konstrukcja ścian**

Ściany zewnętrzne warstwowe, jak poniżej:

- tynk cementowo-wapienny kat. III
- mur z cegły kratówki klasy 15MPa na zaprawie cementowo-wapiennej klasy 5MPa, gr.25 cm
- styropian EPS70 gr.5cm
- tynk mineralny na siatce

Izolacja przeciwwilgociowa pozioma – na wysokości +0.30m nad poziomem terenu, wykonana z foli PE gr.0.5mm.

Ściany klatki schodowej do poz.+9.60 jak poniżej:

- tynk cem-wapienny kat.III
- ściany betonowe wylewane na mokro z betonu C20/25 gr.30cm,
- styropian EPS70 gr.6 cm,
- tynk strukturalny.

Ściany warstwowe klatki schodowej powyżej poz. +9.60:

- tynk cem-wapienny kat.III
- gazobeton odmiany 700 na zaprawie cementowo-wapiennej o Rz=3MPa, gr.36cm,
- tynk strukturalny

### **5.5.2. Stacja odwadniania osadu SOO ob. 93**

Budynek jednokondygnacyjny, posadowiony na gruncie, o konstrukcji tradycyjnej i wymiarach zewnętrznych w rzucie 15.60 x 9.60m.

Ściany zewnętrzne z cegły kratówki gr.25cm.

Wysokość pomieszczeń budynku w świetle konstrukcji 7,00 m.

#### Dane ogólne

Powierzchnia użytkowa	135.0m <sup>2</sup>
Powierzchnia zabudowy	149.8 m <sup>2</sup>
Kubatura	1291 m <sup>3</sup>

#### Zestawienie pomieszczeń:

hala SOO	[01]	135.0m <sup>2</sup>
Powierzchnia użytkowa		135.0m <sup>2</sup>

### **Fundamenty i ściany fundamentowe**

Ławy żelbetowe, o wymiarach 60x40cm, wylewane na mokro, z betonu C20/25 zbrojonego stalą A-IIIN, izolowane na styku z gruntem masą bitumiczną bez rozpuszczalników organicznych - 2x warstwa gruntująca + 2x warstwa nawierzchniowa.

Ściany fundamentowe alternatywnie wylewane z betonu C20/25 lub murowane z bloczków betonowych, gr.25cm (budynek), ocieplone styropianem XPS gr.5cm, izolowane jak wyżej.

### **Konstrukcja ścian**

Ściany zewnętrzne warstwowe, jak poniżej:

- tynk cementowo-wapienny kat. III
- mur z cegły kratówki klasy 15MPa na zaprawie cementowo-wapiennej klasy 5MPa, gr.25 cm
- styropian EPS70 gr.5cm
- tynk mineralny na siatce

Izolacja przeciwwilgociowa pozioma – na wysokości +0.30m nad poziomem terenu, wykonana z folii PE gr.0.5mm.

### **5.5.3. Stacja kogeneracji z kotłownią SKK ob. 100**

Budynek jednokondygnacyjny, posadowiony na gruncie, o konstrukcji tradycyjnej i wymiarach zewnętrznych w rzucie 9.00 x 9.60m.

Ściany zewnętrzne z cegły kratówki gr.25cm.

Wysokość pomieszczeń budynku w świetle konstrukcji 4,70 m.

#### Dane ogólne

Powierzchnia użytkowa	75.6m <sup>2</sup>
Powierzchnia zabudowy	86.4 m <sup>2</sup>
Kubatura	546 m <sup>3</sup>

#### Zestawienie pomieszczeń:

hala KK	[01]	75.6m <sup>2</sup>
---------	------	--------------------



Powierzchnia użytkowa

75.6m<sup>2</sup>

### **Fundamenty i ściany fundamentowe**

Ławy żelbetowe, o wymiarach 60x40cm, wylewane na mokro, z betonu C20/25 zbrojonego stalą A-IIIN, izolowane na styku z gruntem masą bitumiczną bez rozpuszczalników organicznych - 2x warstwa gruntująca + 2x warstwa nawierzchniowa.

Ściany fundamentowe alternatywnie wylewane z betonu C20/25 lub murowane z bloczków betonowych, gr.25cm (budynek), ocieplone styropianem XPS gr.5cm, izolowane jak wyżej.

### **Konstrukcja ścian**

Ściany zewnętrzne warstwowe, jak poniżej:

- tynk cementowo-wapienny kat. III
- mur z cegły kratówki klasy 15MPa na zaprawie cementowo-wapiennej klasy 5MPa, gr.25 cm
- styropian EPS70 gr.5cm
- tynk mineralny na siatce

Izolacja przeciwwilgociowa pozioma – na wysokości +0.30m nad poziomem terenu, wykonana z foli PE gr.0.5mm.

### **5.5.4. Budynek garażowo-magazynowy BGM ob. 6.3.4**

Budynek podzielony na dwie części: część socjalna i kotłownia. Część socjalna znajduje się na poziomie +1.30 w stosunku do kotłowni do niej też przynależy piwnica.

Przebudowa budynku dotyczy tylko pomieszczeń po kotłowni KOT w której projektuje się pomieszczenia garażowo-magazynowe BGM.

Zestawienie nowych pomieszczeń:

Parter – część garażowo-magazynowa - projektowana

01 Garaż /Hala kotłów gazowych, Hala kotłów koks./	74,36 m <sup>2</sup>
02 Magazyn I / Podręczny skład opału/	11,99 m <sup>2</sup>
03 Magazyn II / Pomieszczenie gaszenia żużla/	5,78 m <sup>2</sup>
Razem	192,13 m <sup>2</sup>

Uwaga: w nawiasach podano stare funkcje pomieszczeń.

Przebudowa pod względem prac budowlanych będzie obejmowała między innymi:

- likwidacja pasma okien oraz płyt samonośnych ściennych w ścianie podłużnej od strony drogi a w ich miejsce wykonać 3 bramy rolowane o wymiarach 5,0x3,30m- 1szt. i 2,20x3,30m -2szt. Bramy rolowane, stalowe systemowe, sterowane elektrycznie o współczynniku przenikania ciepła  $U=3,9 \text{ W/(m}^2\text{xK)}$ .

Pozostałe fragmenty ścian należy wymurować na nowo z gazobetonu odm. 700 o gr.24cm z ociepleniem styropianem EPS70 gr.5cm

- zamurowanie otworów drzwiowych w ścianach wewnętrznych w pomieszczeniach magazynowych,

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

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

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

W trakcie dokonywania odbioru szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

Kontroli jakości podlega wykonanie:

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

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

Tabela 4: Dopuszczalne odchyłki wymiarów murów

L.p.	Rodzaj odchyłek	Dopuszczalne odchyłki dla murów [mm]	
		Mury spoinowane	Mury nie spoinowane
1.	Zwichrowania i skrzywienia powierzchni murów: Na długości 1 m Na całej powierzchni ściany pomieszczenia	3 10	6 20
2.	Odchylenia od pionu powierzchni i krawędzi: na wysokości 1 m na wysokości 1 kondygnacji na wysokości ściany	3 6 20	6 10 30
3.	Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni każdej warstwy muru: na długości 1 m na całej długości budynku	1 15	2 30
4.	Odchylenia od kierunku poziomego górnej powierzchni ostatniej warstwy muru pod stropem na długości 1 m na długości budynku	1 10	2 20
5.	Odchylenia przecinających się powierzchni muru na długości 1 m na długości ściany	3 -	6 -
6.	Odchylenie wymiarów otworów w świetle ościeżnicy dla otworów o wymiarach: Do 100 cm Szerokość Wysokość Powyżej 100 cm Szerokość Wysokość	+6; -3 +15; -10 +10; -5 +15; -10	+6; -3 +15; -10 +10; -5 +15; -10

## 7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiaru jest :

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

Podstawę odbioru robót murowych stanowią:

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

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

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

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

## 9. ROZLICZENIE ROBÓT

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

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

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

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane
PN-M-42250:1998	Maszyny i urządzenia budowlane. Klasyfikacja
PN-86/M-47251	Maszyny i urządzenia budowlane. Dopuszczalny poziom dźwięku i metody badań
PN-92/M-47335	Betoniarki
PN-M-47900-2:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania stojakowe z rur
PN-M-47900-3:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Rusztowania ramowe
PN-M-47900-4:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze. Złącza
PN-ISO 3443-4:1994	Tolerancje w budownictwie. Metoda przewidywania odchyłek montażowych i ustalania tolerancji
PN-ISO 3443-8:1994	Tolerancje w budownictwie. Kontrola wymiarowa robót budowlanych
PN-87/B-02355	Tolerancje wymiarów w budownictwie. Postanowienia ogólne
PN-B-12050:1996	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły budowlane
PN-B-12051:1996	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły modularne
PN-B-12008:1996	Wyroby budowlane ceramiczne - Cegły klinkierowe budowlane (Zmiana Az1)
PN-B-12061:1997	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły i kształtki elewacyjne
PN-B-12058:1997	Wyroby budowlane ceramiczne - Płytki elewacyjne (Zmiana Az1)
PN-B-12006:1997/Az1:2001	Wyroby budowlane ceramiczne - Pustaki do przewodów wentylacyjnych (Zmiana Az1)
PN-B-03002:1999/AZ2:2002	Konstrukcje murowe niezbrojone - Projektowanie i obliczanie (Zmiana Az2)
PN-B-19306:2004	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy ścienne drobnowymiarowe. Bloczki
PN-B-19307:2004	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy ścienne drobnowymiarowe. Pustaki
PN-EN 197-1:2002	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 459-1:2003	Wapno budowlane - Część 1: Definicje, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu