

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE (SST) WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### SST 04 ROBOTY MUROWE SYSTEMY: SILKA I YTONG

#### Kody CPV

#### **45000000-7 - Roboty budowlane**

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

45262000-1 - Specjalne roboty budowlane inne niż dachowe

#### **45262500-6 - Roboty murarskie i murowe**

45262520-2 - Roboty murowe

45262521-9 - Roboty murarskie w zakresie fasad

45262522-6 - Roboty murarskie

#### **45262600-7 - Różne specjalne roboty budowlane**

45262620-3 - Ściany nośne

#### Uwaga:

W odniesieniu do gotowych systemów i technologii budowlanych wykorzystywanych przy realizacji inwestycji specyfikacje techniczne montażu, wykonania i odbioru wraz z warunkami gwarancji, certyfikatami, atestami lub świadectwami dopuszczenia do stosowania i użytkowania należy uzyskać od producentów lub dostawców, od których zostaną zakupione.

Systemy opracowane przez producentów materiałów, zawierające szczegółowe wytyczne wykonania i odbioru, których spełnienie pozwala uzyskać wieloletnią gwarancję.

## **SPIS TREŚCI**

<b>I. INFORMACJE OGÓLNE .....</b>	<b>3</b>
<b>II. WARUNKI OGÓLNE .....</b>	<b>3</b>
<b>III. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA.....</b>	<b>3</b>
<b>IV. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....</b>	<b>3</b>
<b>V. MATERIAŁY.....</b>	<b>4</b>
<b>VI. TRANSPORT I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW .....</b>	<b>15</b>
<b>VII. SPRZĘT.....</b>	<b>15</b>
<b>VIII. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>16</b>
<b>IX. SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....</b>	<b>16</b>
<b>X. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>20</b>
<b>XI. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>21</b>
<b>XII. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>21</b>
<b>XIII. NORMY, INSTRUKCJE, WYTYCZNE .....</b>	<b>22</b>

## I. INFORMACJE OGÓLNE

1. Wymóg stosowania specyfikacji technicznych wynika z ustawy z dnia 29.01.2004 r. „Prawo zamówień publicznych” i rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego
2. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych stanowią opracowania zawierające zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.
3. Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych zawierają reguły związane z obliczaniem kosztów robót budowlanych, warunków badania, kontroli i przyjmowania robót budowlanych, jak też technik i metod budowy oraz wszystkie inne warunki o charakterze technicznym, o jakich zamawiający może stanowić w drodze przepisów ogólnych lub szczegółowych.
4. Podstawą dla wykonania wszelkich robót budowlanych związanych z realizacją inwestycji jest Dokumentacja projektowa /projekt budowlany techniczny.

## II. WARUNKI OGÓLNE

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot opracowania SST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót murowych, które zostaną zrealizowane w ramach inwestycji pod nazwą:

**Budowa budynku Urzędu Gminy wraz z budową infrastruktury towarzyszącej  
w miejscowości Gostynin, przy ulicy Bierzewickiej.**

#### 1.2. Zakres stosowania SST

SST jest dokumentem przetargowym oraz załącznikiem do umowy przy realizacji i rozliczaniu robót budowlanych zgodnie z przepisami ustawy o zamówieniach publicznych.

#### 1.3. Zakres i przedmiot inwestycji

Budowa budynku Urzędu Gminy wraz z budową infrastruktury towarzyszącej w miejscowości Gostynin, przy ulicy Bierzewickiej.

### 2. Zakres robót objętych SST

Zakres, których dotyczy specyfikacja obejmuje czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót objętych dokumentacją techniczną przewidzianych do wykonania w ramach zadania powołanego w pkt 1.1. Zakres rzeczowy:

- a) wznoszenie ścian zewnętrznych i wewnętrznych ścian z bloczków z betonu komórkowego YTONG;
- b) wznoszenie ścian fundamentowych z bloczków silikatowych SILKA;

### 3. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w SST

Określenia użyte w niniejszej ST są zgodne z określeniami zawartymi w OST.

## III. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Wymagania określone w niniejszej SST odnoszą się do następującej dokumentacji projektowej:

Projekt budowlany budynku Urzędu Gminy w Gostyninie

CZĘŚĆ III: Projekt techniczny

TOM 1 i TOM 2: Branża architektoniczno-budowlana

TOM 4: Branża konstrukcyjna

## IV. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

### 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania robót podano w OST.

Prace budowlano-montażowe stanowiące przedmiot niniejszej SST powinni wykonywać wyspecjalizowani pracownicy posiadający właściwe uprawnienia oraz doświadczenie przy tego typu robotach i dla tego typu materiałów.

Wszystkie elementy należy zamontować zgodnie z dokumentacją projektową oraz w wytycznych i warunkami określonymi przez producentów materiałów.

### 2. Odpowiedzialność wykonawcy robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego i wymaganiami zamawiającego.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy odpowiednio zabezpieczyć zieleni przeznaczoną do pozostawienia przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz przed możliwością uschnięcia.

Z czynności tych należy sporządzić protokół przy udziale inwestora.

### 3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, specyfikacje techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez zamawiającego wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien powiadomić zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednolite i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

## V. MATERIAŁY

### 1. Warunki ogólne stosowania materiałów

- 1) Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST.
- 2) Poszczególne partie elementów tego samego typu powinny posiadać świadectwo jakości (atest).

### 2. Klauzula

Nazw firmowych (handlowych) materiałów budowlanych, technologii, urządzeń bądź instalacji użytych w Specyfikacji Technicznej nie należy traktować, jako obligatoryjnych, narzuconych bądź sugerowanych przez Zamawiającego.

Poszczególne produkty wymienione lub użyte w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach Technicznych zostały przyjęte w celu jak najdokładniejszego określenia charakterystyki i parametrów technicznych jakie winny spełniać projektowane rozwiązania architektoniczne, budowlano-konstrukcyjne i instalacyjne.

Wymienione produkty, urządzenia, instalacje i materiały konkretnych producentów należy traktować wyłącznie jako służące do określenia parametrów przedmiotu zamówienia oraz do oceny rozwiązań równoważnych.

Dla wszystkich użytych w projekcie wyrobów dopuszcza się rozwiązania równoważne.

### 3. Warunki stosowania materiałów i wyrobów budowlanych

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, o właściwościach użytkowych umożliwiających zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych.

Dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są:

- a) wyroby budowlane, właściwie oznaczone, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami:
    - wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji,
    - dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją - mających istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych,
  - b) wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej.
- Ustalenia dotyczące rozwiązań zamiennych - równoważnych:  
Opis do projektu technicznego Część III. Klauzula projektowa.

#### 4. Materiały zastosowane w projekcie

Szczegółowe zestawienia materiałów i technologii przedstawiono w Projekcie technicznym.

##### 4. 1. Bloczki silikatowe SILKA:

###### 4.1.1. Ściany fundamentowe zewnętrzne

- ściany fund. zewnętrzne obwodowe cokołowe, murowane trójwarstwowe, z bloczków wapienno-piaskowych (SILKA E-S) izolowanych wewnątrz styropminem, grubość 48 cm ;
- ściany powyżej poziomu terenu licowane płytami z betonu architektonicznego
- oznaczenia: SCF1, SCF2, SCF2A, SCF PO1, SCF PO2, SCFW (wieńce).

###### 4.1.2. Ściany fundamentowe wewnętrzne (alternatywnie dla technologii wylewanej betonowej)

- ściany murowane, jednowarstwowe, z bloczków wapienno-piaskowych (SILKA E-S), gr.24 cm;
- oznaczenia: SCFW B20, SCFW B24, SCFW B30, SCFW B54;

##### 4.2. Bloczki z betonu komórkowego YTONG:

###### 4.2.1. Ściany zewnętrzne parteru

- ściany jednowarstwowe, bloczki gr. 48 cm (Ytong EnergoUltra+ PP2,2/0,3) licowane płytami z betonu architektonicznego gr.3 cm;
- ścięte naroża węgarów zewnętrznych - wypełnienie profilowane STYROPMIN PASSIVE  $\lambda$  PRO 30 10-24 cm
- oznaczenia: SCZ PA 48, SCZ PA 48S, SCZ PA 48R;

###### 4.2.2. Ściany zewnętrzne pięter

- ściany dwuwarstwowe, gr. 55 cm (Ytong Forte PP2,5/0,4 bloczki gr.24 + 30 cm) licowane płytami z kamienia naturalnego (granit) gr.3 cm;
- ścięte naroża węgarów zewnętrznych - wypełnienie profilowane STYROPMIN PASSIVE  $\lambda$  PRO 30 17-31 cm
- oznaczenia: SCZ PI 55, SCZ PI 55S, SCZ PI 55R;

###### 4.2.3. Ściany zewnętrzne na poziomie dachu - attyki i nadświetle

- ściany jednowarstwowe gr.30 (Ytong PP4/0,6/0 cm) i gr. 36 cm (Ytong EnergoUltra+ PP2,2/0,3/36,5 cm)
- ściany attyk licowane płytami z kamienia naturalnego (granit) gr.3 cm;
- ściany nadświetle licowane blachą tytanowo-cynkową.
- oznaczenia: SCZ D30, SCZ D30C, SCZ D30CB, SCZ D36, SCZ D36B, SC D2X24B.

###### 4.2.4. Ściany wewnętrzne konstrukcyjne

- ściany konstrukcyjne (nośne) w układzie podłużnym, murowane z bloczków z betonu komórkowego gr.24 cm (Ytong PP4/0,6) oraz 30,0 cm (Ytong Forte PP2,5/0,4)
- oznaczenia: SCW K24, SCW K30.

###### 4.2.5. Ściany wewnętrzne działowe

- murowane z bloczków z betonu komórkowego, gr.11,5 cm oraz 20 cm (Ytong PP4/0,6)
- oznaczenia: SCW D11, SCW D20.

###### 4.2.6. Ściany wewnętrzne oddzielenia pożarowego

- murowane z bloczków z betonu komórkowego, gr. 20 cm (Ytong PP4/0,6);
- oznaczenia: SCW OP20.

###### 4.2.7. Ściany wewnętrzne z izolacją akustyczną

- murowane z bloczków z betonu komórkowego, gr. 11,5 cm (Ytong PP4/0,6)
- izolacja akustyczna Rockwool Rockton 8 cm + Knauf Płyta AKUSTIK PLUS 2x12,5 mm
- oznaczenia: SCW IA.

###### 4.2.8. Ściany wewnętrzne obudowy bloków wentylacyjnych

- oznaczenie: SCW W10+24  
Ytong PP4/0,6 10 cm  
Porotherm pustak wentylacyjny jednokanałowy 1A  $\phi$  150  
Ytong PP4/0,6 24 cm
- oznaczenie: SCW W11+11  
Ytong PP4/0,6 11,5 cm  
Porotherm pustak wentylacyjny jednokanałowy 1A  $\phi$  150  
Ytong PP4/0,6 11,5 cm
- oznaczenie: SCW W24+24  
Ytong PP4/0,6 24 cm  
Porotherm pustak wentylacyjny jednokanałowy 1A  $\phi$  150  
Ytong PP4/0,6 24 cm

### 5.3. Nadproża z betonu komórkowego YTONG:

#### 5.3.1. Nadproża w ścianach zewnętrznych nad oknami parteru

- nadproże odcinkowe, prefabrykowane, Ytong YN 130, sz 24 x l 130 x h 24,9;
- nadproże ciągle żelbetowe, wylwane, sz 20 x h 25 cm;
- izolacja Styropmin Passive λ PRO 30 gr. 11 cm;
- oznaczenia: NPZ Y+Z;

#### 5.3.2. Nadproża w ścianach zewnętrznych nad oknami pięter

- nadproże odcinkowe, prefabrykowane, Ytong YN 130, sz 24 x l 130 x h 24,9;
- nadproże ciągle żelbetowe, wylwane, sz 20 x h 25 cm;
- izolacja Styropmin Passive λ PRO 30 gr. 11 cm;
- oznaczenia: NPZ Y+Z

### 6. Materiały - wymagania szczegółowe

#### 6.1. Bloczki silikatowe SILKA

Silka jest to cegła wapienno-piaskowa. Otrzymuje się ją z mieszaniny piasku kwarcowego (90%), wapna (7%) i wody (3%). Pod działaniem przegrzanej pary wodnej o temperaturze 200°C przy zwiększonym ciśnieniu 16 atmosfer około 4÷7% krzemionki łączy się z wapnem tworząc nierozpuszczalne krzemiany wapnia. Nowo powstałe związki wiążą ziarna piasku, co wpływa na wysoką wytrzymałość gotowych wyrobów.

Silka E-S Najwytrzymalsze bloki silikatowe

Dzięki wyjątkowej wytrzymałości oraz wysokiej mrozoodporności bloki Silka E-S mogą być stosowane w bardzo trudnych warunkach, w których nie można użyć zwykłych elementów murowych.

Do ścian piwnicznych i fundamentowych stosuje się pełne bloki Silka E18S i Silka E24S profilowane na pióro i wpust. Muruje się je wypełniając spoiny poziome i pionowe. Ściany piwniczne i fundamentowe wykonane z bloków Silka należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i przenikaniem wilgoci. Zabezpieczenie to składa się z izolacji pionowej (warstwa wodochronna z osłoną przed uszkodzeniem mechanicznym) oraz z izolacji poziomej w styku spodu ściany i wierzchu fundamentu. W razie konieczności stosuje się również odwodnienie gruntu przylegającego do ściany piwnicy przez zastąpienie gruntu rodzimego żwirem z odprowadzeniem wody za pomocą drenażu.

Warianty produktu	E18S	E24S
Szerokość [mm]	180	240
Długość x wysokość [mm]	333x 199	
Profilowanie	pióro-wpust	
Górna granica gęstości [kg/m <sup>3</sup> ]	1800	
Klasa wytrzymałości na ściskanie [N/mm <sup>2</sup> ]	20; 25	

Właściwości cieplno-wilgotnościowe	E18S	E24S
Współczynnik przenikania ciepła U [W/(m <sup>2</sup> K)]		
bez ocieplenia	2,34	1,97
+ Multipor ETICS 20 cm	0,20	0,20
Wsp. przewodzenia ciepła $\lambda_{wv}$ [W/(mK)]	0,64	0,65
Wsp. oporu cieplnego R [(m <sup>2</sup> K)/W]	0,26	0,34
Ciepło właściwe c [J/(kgK)]	1000	
Poj. cieplna C <sub>p</sub> [kJ/(m <sup>2</sup> K)]	315	420
Wskaźnik utrzymania ciepła [h]		
w okresie zimowym	6,5	11
w okresie letnim	15	22
Współczynnik oporu dyfuzyjnego p	5/25	

Właściwości konstrukcyjne	E18S	E24S
Znormalizowana wytrzymałość na ściskanie $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]	20; 25	
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [N/mm <sup>2</sup> ]	7,66; 9,26	
Kategoria elementów murowych wg EN 771-2		
Grupa elementów murowych wg EN 1996-1-2	grupa 1S	
Ciężar powierzchniowy muru [kg/m <sup>2</sup> ]	340	454
Izolacyjność akustyczna	E18S	E24S
Izolacyjność akustyczna właściwa [dB] <sup>11</sup>		
$R_w$ (wskaźnik ogólny)	53	59 <sup>2)</sup>
$R_{A1}$ (do oceny ścian wewnętrznych)	52	57 <sup>2)</sup>
$R_{A2}$ (do oceny ścian zewnętrznych)	47	54 <sup>2)</sup>

Odporność ogniowa	E18S	E24S
Reakcja na ogień	A1	
Odporność ogniowa <sup>31</sup>		
ściany nieobciążone	EI 180 (EI 240)	EI 240 (EI 240)
ściany obciążone do 60% nośności	REI 180 (REI 240)	REI 240 (REI 240)
ściany obciążone do 100% nośności	REI 180 (REI 240)	REI 240 (REI 240)

Informacje logistyczne	E18S	E24S
Zużycie bloczków [szt./m <sup>2</sup> ]	15	
Zużycie zaprawy [kg/m <sup>2</sup> ]	2,7	3,6
Średnia wydajność z palety [m <sup>2</sup> ]	4	3
Liczba elementów na palecie [szt.]	60	45
Orientacyjna masa palety [kg]	1050	1090

## 6.2. Bloczki z betonu komórkowego YTONG

System Ytong to zestaw elementów z betonu komórkowego umożliwiających wykonanie kompletnego budynku w stanie surowym, bez konieczności stosowania innych materiałów budowlanych i rozwiązywania skomplikowanych styków technologicznych pomiędzy nimi. Mury z bloczków z betonu komórkowego Ytong z cienkimi spoinami mogą być stosowane jako ściany konstrukcyjne, które przenoszą w budynku wszystkie obciążenia. Mogą też być projektowane jako ściany usztywniające oraz jako ściany wypełniające. Ściany zewnętrzne z bloczków Ytong są z reguły ścianami jednorodnymi, ale można je również wykonywać jako przegrody warstwowe. Jednorodne materiałowo ściany zewnętrzne z betonu komórkowego nie wymagają dodatkowego ocieplenia, ponieważ spełniają wymagania obowiązujących przepisów o ochronie cieplnej budynku i zapewniają dobrą i zgodną z normami ochronę akustyczną. Elementy systemu Ytong są wytwarzane z „piaskowego” betonu komórkowego (bez dodatku popiołów lotnych).

Bloczki produkowane są w ośmiu odmianach:

- Ytong Energo+ PP2/0,3
- Ytong Energo PP2/0,35
- Ytong Forte PP2,5/0,4
- Ytong PP3/0,5
- Ytong PP4/0,5
- Ytong PP4/0,6
- Ytong PP5/0,6
- Ytong PP5/0,7

Produkty systemu Ytong oznaczone są symbolami, które zawierają następujący kod:

- Litery PP są oznaczeniem bloczków o dużej dokładności wymiarowej, przeznaczonych do murowania na cienką spoinę.
- Towarzysząca literom PP liczba 2; 2,5; 3; 4; 5 określa średnią wytrzymałość na ściskanie (N/mm<sup>2</sup>) w stanie wilgotności  $6 \pm 2\%$ .

■ Liczby za kreską ukośną – 0,3; 0,35; 0,4; 0,5; 0,6 i 0,7 oznaczają klasę gęstości objętościowej betonu komórkowego w stanie suchym ( $t/m^3$ ).

■ S oznacza powierzchnię czołową profilowaną na pióro i wpust.

■ GT odnosi się do bloczków z uchwytem montażowym.

■ Oznaczenie Panel odnosi się do płyt z betonu komórkowego, przeznaczonych do wykonywania ścianek działowych.

■ Oznaczenie YN odnosi się do nośnych belek nadprożowych ze zbrojonego betonu komórkowego.

Liczby przed kreską ukośną oznaczają długość nadproża, a po kresce jego grubość.

■ Oznaczenie YF odnosi się do prefabrykowanych belek nadproży zespolonych. Liczby przed kreską ukośną oznaczają długość nadproża, a po kresce jego grubość.

■ EDW odnosi się do elementów ocieplenia wieńca. W nazwie podana jest wysokość oraz grubość elementu.

■ Oznaczenie YD odnosi się do nadproży przewidzianych do ścian działowych o grubości 7,5 oraz 10 cm.



## Asortyment bloczków Ytong

Oznaczenie	Profilowanie	Klasa gęstości [kg/m <sup>3</sup> ]	Długość [mm]	Wysokość [mm]	Grubość [mm]
Ytong Energo+ PP2/0.3	S+GT	300	599 ± 1,5	199 ± 1	365, 480 ± 1,5
Ytong Energo PP2/0.35	S+GT	350			240, 300, 365, 400, 480 ±1,5
Ytong Forte PP2,5/0,4	S+GT	400			265, 300, 365 ± 1,5
Ytong PP3/0.5	S+GT	500			240, 300, 365, 400 ± 1,5
	S				150, 175, 200 ± 1,5
Ytong Interio PP3/0,5	S			399 ± 1	115 ± 1,5
Ytong PP4/0.5	S+GT	500		199 ± 1	240 ±1,5
Ytong PP4/0.6	S+GT	600		199 ± 1	240, 300, 365, 400 ± 1,5
	S				150, 175, 200 ± 1,5
	gładkie				50, 75, 100, 115 ± 1,5
	GT				365 ±1,5
Ytong PP5/0.6	S+GT	600			240 ±1,5
Ytong PP5/0.7	GT	700			240 ±1,5

### 6.3. Bloczki Ytong Energo+ PP2/0,3

Najcieplejsza odmiana betonu komórkowego o wytrzymałości na ściskanie 2 N/mm<sup>2</sup> stanowi idealny system do wznoszenia ciepłych, energooszczędnych domów. Umożliwia ponad dwukrotne skrócenie czasu murowania w porównaniu ze ścianą warstwową.

Warianty produktu	36,5cm	48 cm
Szerokość [mm]	365	480
Długość x wysokość [mm]	599 x 199	
Profilowanie <sup>1)</sup>	S+GT	
Klasa gęstości [kg/m <sup>3</sup> ]	300	
Wytrzymałość na ściskanie f <sub>B</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	2	

Właściwości cieplno-wilgotnościowe	36,5cm	48 cm
Współczynnik przenikania ciepła U [W/(m <sup>2</sup> K)]	0,23	0,17
Wsp. przewodzenia ciepła λ <sub>10, dry</sub> [W/(mK)]	0,0855	
Wsp. oporu cieplnego R [(m <sup>2</sup> K)/W]	4,27	5,61
Ciepło właściwe c [J/(kgK)]	1000	
Poj. cieplna C <sub>p</sub> [kJ/(m <sup>2</sup> K)]	109,5	144
Wskaźnik utrzymania ciepła [h]		
w okresie zimowym	32	56
w okresie letnim	35	60
Współczynnik oporu dyfuzyjnego μ	5/10	

Właściwości konstrukcyjne	36,5cm	48 cm
Znormalizowana wytrzymałość na ściskanie f <sub>B</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	2	
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie f <sub>k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	1,08	
Kategoria elementów murowych wg EN 771-4	I	
Grupa elementów murowych wg EN 1996-1-2	grupa 1S	
Ciepota powierzchniowa muru [kg/m <sup>2</sup> ]	115	151



Izolacyjność akustyczna	36,5cm	48 cm
Izolacyjność akustyczna właściwa <sup>2)</sup>		
R (wskaźnik ogólny)	48	49
R (do oceny ścian A1 wewnętrznych)	45	47
R (do oceny ścian zewnętrznych) A2	42	45

Odporność ogniowa	36,5 cm	48 cm
Reakcja na ogień	A1	
Odporność ogniowa <sup>3)</sup>		
ściany nieobciążone	EI 240 (EI 240)	
ściany obciążone do 60% nośności	REI 240 (REI 240)	
ściany obciążone do 100% nośności	REI 240 (REI 240)	

Informacje logistyczne	36,5 cm	48 cm
Zużycie bloczków [szt./m <sup>2</sup> ]	8,33	
Zużycie zaprawy [kg/m <sup>2</sup> ]	4,9	6,4
Średnia wydajność z palety [m <sup>2</sup> ]	3,84	2,88
Liczba elementów na palecie [szt.]	32	24
Orientacyjna masa palety [kg]	620	610

#### 6.4. Ytong Forte PP2,5/0,4

Ytong Forte to doskonały materiał do wznoszenia ścian przeznaczonych pod ocieplenie. Gwarantuje wysoką wytrzymałość na ściskanie 2,5 N/mm<sup>2</sup>, przy gęstości zaledwie 400 kg/m<sup>3</sup>. Jednocześnie charakteryzuje go wysoka izolacyjność termiczna  $\lambda_{10, dry} = 0,105 \text{ W/(mK)}$ .

Warianty produktu	24 cm	30 cm
Szerokość [mm]	240	300
Długość x wysokość [mm]	599 x 199	
Profilowanie <sup>1)</sup>	S+GT	
Klasa gęstości [kg/m <sup>3</sup> ]	400	
Wytrzymałość na ściskanie f <sub>B</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	2,5	

Właściwości cieplno-wilgotnościowe	24 cm	30 cm
Współczynnik przenikania ciepła U [W/(m <sup>2</sup> K)] bezocieplenia	0,43	0,35
+ Multipor ETICS 20 cm	0,15	0,14
Wsp. przewodzenia ciepła $\lambda_{10, dry}$ [W/(mK)]	0,105	
Wsp. oporu cieplnego R [(m <sup>2</sup> K)/W]	2,15	2,69
Ciepło właściwe c [J/(kgK)]	1000	
Poj. cieplna C <sub>p</sub> [kJ/(m <sup>2</sup> K)]	96	135
Wskaźnik utrzymania ciepła [h]		
w okresie zimowym	15	23
w okresie letnim	17	27
Współczynnik oporu dyfuzyjnego $\mu$	5/10	

Właściwości konstrukcyjne	24 cm	30 cm
Znormalizowana wytrzymałość na ściskanie $f_B$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,5	
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [N/mm <sup>2</sup> ]	1,63	
Kategoria elementów murowych wg EN 771-4	I	
Grupa elementów murowych wg EN 1996-1-2	grupa 1S	
Ciężar powierzchniowy muru [kg/m <sup>2</sup> ]	101	126

Izolacyjność akustyczna	24 cm	30 cm
Izolacyjność akustyczna właściwa [dB] <sup>2)</sup>		
R (wskaźnik ogólny)	45	47
R (do oceny ścian wewnętrznych) A1	43	46
R (do oceny ścian zewnętrznych) A2	40	42

Odporność ogniowa	24 cm	30 cm
Reakcja na ogień	A1	
Odporność ogniowa <sup>3)</sup>		
ściany nieobciążone	EI 240 (EI 240)	
ściany obciążone do 60% nośności	REI 240 (REI 240)	
ściany obciążone do 100% nośności	REI 240 (REI 240)	

Informacje logistyczne	24 cm	30 cm
Zużycie bloczków [szt./m <sup>2</sup> ]	8,33	
Zużycie zaprawy [kg/m <sup>2</sup> ]	3,2	4
Średnia wydajność z palety [m <sup>2</sup> ]	5,76	4,8
Liczba elementów na palecie [szt.]	48	40
Orientacyjna masa palety [kg]	735	765

#### 6.5. System Ytong / Ściana konstrukcyjna Ytong PP4/0,6

Najpopularniejszy materiał do wznoszenia ścian konstrukcyjnych.

Warianty produktu	15 cm	17,5 cm	20 cm	24 cm	30 cm
Szerokość [mm]	150	175	200	240	300
Długość x wysokość [mm]	599x 199				
Profilowanie <sup>11</sup>	S			S+GT	
Klasa gęstości [kg/m <sup>3</sup> ]	600				
Wytrzymałość na ściskanie f <sub>B</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	4				

Właściwości cieplno- -wilgotnościowe	15 cm	17,5 cm	20 cm	24 cm	30 cm
Współczynnik przenikania ciepła U [W/(m <sup>2</sup> K)]					
bez ocieplenia	0,93	0,82	0,73	0,62	0,51
+ Multopor ETICS 20 cm	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15
Wsp. przewodzenia ciepła $A_{10,dy}$ [W/(mK)]	0,16				
Wsp. oporu cieplnego R [(m <sup>2</sup> K)/W]	0,90	1,05	1,20	1,44	1,80
Ciepło właściwe c [J/(kgK)]	1000				
Poj. cieplna $C_p$ [kJ/(m <sup>2</sup> K)]	90	105	120	144	180
Wskaźnik utrzymania ciepła [h]					
w okresie zimowym	6	8	10	15	23
w okresie letnim	8	11	13	18	28
Współczynnik oporu dyfuzyjnego p	5/10				

Właściwości konstrukcyjne	15 cm	17,5 cm	20 cm	24 cm	30 cm
Znormalizowana wytrzymałość na ściskanie $f_B$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4				
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,44				
Kategoria elementów murowych wg EN 771-4	I				
Grupa elementów murowych wg EN 1996-1-2	grupa 1S				
Ciężar powierzchniowy muru [kg/m <sup>2</sup> ]	95	110	126	151	189
Izolacyjność akustyczna	15 cm	17,5 cm	20 cm	24 cm	30 cm
Izolacyjność akustyczna właściwa [dB] <sup>2)</sup>					
$R_w$ (wskaźnik ogólny)	44	45	47	49	51
$R_{A1}$ (do oceny ścian wewnętrznych)	42	44	45	47	50
$R_{A2}$ (do oceny ścian zewnętrznych)	38	40	42	44	46

Odporność ogniowa	15 cm	17,5 cm	20 cm	24 cm	30 cm
Reakcja na ogień	A1				
Odporność ogniowa <sup>3)</sup>					
ściany nieobciążone	EI 180 (EI 240)	EI 240 (EI 240)			
ściany obciążone do 60% nośności	REI 90 (REI 180)	REI 240 (REI 240)			
ściany obciążone do 100% nośności	REI 60 (REI 90)	REI 240 (REI 240)			

Informacje logistyczne	15 cm	17,5 cm	20 cm	24 cm	30 cm
Zużycie bloczków [szt/m <sup>2</sup> ]	8,33				
Zużycie zaprawy [kg/m <sup>2</sup> ]	2	2,3	2,7	3,2	4
Średnia wydajność z palety [m <sup>2</sup> ]	9,6	7,68	6,72	5,76	4,8
Liczba elementów na paletę [szt.]	80	64	56	48	40
Orientacyjna masa palety [kg]	1120	1050	1050	1080	1120

#### 6.6. System Ytong PP4/0,6 / Ściana działowa

Wytrzymały materiał do budowy ścian działowych. Dzięki klasie gęstości 600 kg/m<sup>3</sup> przegroda z bloczków Ytong PP4/0,6 jest w stanie przenieść ciężar masywnych elementów wyposażenia wnętrza. Wysoka izolacyjność akustyczna materiału umożliwia budowę ścian działowych zapewniając komfort akustyczny.

Warianty produktu	11,5cm
Szerokość [mm]	115
Długość x wysokość [mm]	599x199
Profilowanie <sup>1)</sup>	S
Klasa gęstości [kg/m <sup>3</sup> ]	600
Wytrzymałość na ściskanie $f_B$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4

Właściwości cieplno-wilgotnościowe	11,5cm
Współczynnik przenikania ciepła U [W/(m <sup>2</sup> K)]	1,16
Wsp. przewodzenia ciepła $\lambda_{10, dry}$ [W/(mK)]	0,16
Wsp. oporu cieplnego R [(m <sup>2</sup> K)/W]	0,69
Ciepło właściwe c [J/(kgK)]	1000
Poj. cieplna C <sub>p</sub> [kJ/(m <sup>2</sup> K)]	69
Współczynnik oporu dyfuzyjnego $\mu$	5/10

Właściwości konstrukcyjne	11,5cm
Znormalizowana wytrzymałość na ściskanie $f_B$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4
Wytrzymałość charakterystyczna muru na ściskanie $f_k$ [N/mm <sup>2</sup> ]	2,44
Kategoria elementów murowych wg EN 771-4	I
Grupa elementów murowych wg EN 1996-1-2	grupa 1S
Ciężar powierzchniowy muru [kg/m <sup>2</sup> ]	72

Izolacyjność akustyczna	11,5cm
Izolacyjność akustyczna właściwa [dB] <sup>2)</sup>	
R (wskaźnik ogólny)	41
R (do oceny ścian wewnętrznych) A1	40
R (do oceny ścian zewnętrznych) A2	37

Odporność ogniowa	11,5cm
Reakcja na ogień	A1
Odporność ogniowa <sup>3)</sup>	
ściany nieobciążone	EI 120 (EI 180)
ściany obciążone do 60% nośności	REI 90 (REI 90)
ściany obciążone do 100% nośności	REI 45 (REI 60)

Informacje logistyczne	11,5cm
Zużycie bloczków [szt./m <sup>2</sup> ]	8,33
Zużycie zaprawy [kg/m <sup>2</sup> ]	1,5
Średnia wydajność z palety [m <sup>2</sup> ]	12,48
Liczba elementów na palecie [szt.]	104
Orientacyjna masa palety [kg]	1120

#### 6.7. System Ytong PP4/0,6 / Ściany działowe, przepierzenia, obudowy

Bloczki Ytong doskonały materiał do wszelkiego rodzaju prac wykończeniowych.

Z bloczków Ytong można wybudować przepierzenia, ściany działowe, można obudować nimi pionu instalacyjne, wykonanie stałej zabudowy czy zamurowanie pionu kanalizacyjnego

Warianty produktu	5cm	7,5cm	10cm
Szerokość [mm]	50	75	100
Długość x wysokość [mm]	599x199		
Profilowanie	gładkie		
Klasa gęstości [kg/m <sup>3</sup> ]	600		
Wytrzymałość na ściskanie $f_B$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4		

Właściwości cieplno-wilgotnościowe	5cm	7,5cm	10cm
Współczynnik przenikania ciepła U [W/(m <sup>2</sup> K)]	2,13	1,61	1,30
Wsp. przewodzenia ciepła $\lambda_{10, dry}$ [W/(mK)]	0,16		
Wsp. oporu cieplnego R [(m <sup>2</sup> K)/W]	0,30	0,45	0,60
Ciepło właściwe c [J/(kgK)]	1000		
Poj. cieplna $C_p$ [kJ/(m <sup>2</sup> K)]	30	45	60
Współczynnik oporu dyfuzyjnego $\mu$	5/10		

Właściwości konstrukcyjne	5 cm	7,5 cm	10 cm
Znormalizowana wytrzymałość na ściskanie $f_B$ [N/mm <sup>2</sup> ]	4		
Kategoria elementów murowych wg EN 771-4	I		
Grupa elementów murowych wg EN 1996-1-2	grupa 1S		
Ciężar powierzchniowy muru [kg/m <sup>2</sup> ]	32	47	63

Izolacyjność akustyczna	5 cm	7,5 cm	10 cm
Izolacyjność akustyczna właściwa [dB] <sup>1)</sup>			
R (wskaźnik ogólny)	34	37	39
R (do oceny ścian wewnętrznych) A1	32	35	38
R (do oceny ścian zewnętrznych) A2	32	34	35

Odporność ogniowa	5 cm	7,5 cm	10 cm
Reakcja na ogień	A1		
Odporność ogniowa <sup>2)</sup>			
ściany nieobciążone	EI 30 (EI 30)	EI 60 (EI 90)	EI 120 (EI 180)
ściany obciążone do 60% nośności	-	-	REI 60 (REI 90)
ściany obciążone do 100% nośności	-	-	REI 45 (REI 60)

Informacje logistyczne	5 cm	7,5 cm	10 cm
Zużycie bloczków [szt./m <sup>2</sup> ]	8,33		
Zużycie zaprawy [kg/m <sup>2</sup> ]	0,9	1,3	1,8
Średnia wydajność z palety [m <sup>2</sup> ]	0,72	0,48	0,36
Liczba elementów w pakiecie [szt.]	6	4	3
Liczba pakietów na palecie [szt.]	40		
Orientacyjna masa palety [kg]	1120		

#### 6.8. Nadproża Ytong

Nadproża Ytong wykonane są ze zbrojonego betonu komórkowego i przeznaczone do przekrywania otworów okiennych i drzwiowych. Spełniają funkcję nośną, a w przypadku ścian zewnętrznych zapewniają odpowiednią izolacyjność termiczną bez dodatkowego ocieplenia. Dzięki stosowaniu systemowych nadproży uzyskuje się jednakowe podłoże pod tynk na całej powierzchni ścian. Gotowe nadproża Ytong zastępują nadproża betonowe, wylewane na budowie. Są bardzo łatwe i szybkie w zastosowaniu.

Prefabrykowana belka nadprożowa Ytong YN – wykonana ze zbrojonego betonu komórkowego, o wysokości 24,9 cm. Maksymalna szerokość przekrywanego otworu wynosi 175 cm. Stosowane są do otworów okiennych i drzwiowych w ścianach o grubości 20, 24, 30 i 36,5 cm. W ścianach o grub. 40 i 48 cm nadproże wykonane jest z dwóch belek Ytong YN leżących obok siebie, o grubości odpowiednio 20 i 24 cm połączonych spoiną podłużną.

Nadproża zapewniają dobrą izolacyjność termiczną bez dodatkowego ocieplenia oraz są bardzo łatwe i szybkie w zastosowaniu.

## Asortyment nadproży Ytong YN

Opis elementu	Długość [mm]	Wysokość[mm]	Szerokość [mm]	Maks. szer. przekrywa- nego	Minimalna długość oparcia	Maks. obciążenie obliczeniowe	Masa elementu [kg]
YN-130/20	1300	249	200	900	195	23	58
YN-150/20	1500			1100	195	21	66
YN-175/20	1750			1350	195	15	77
YN-200/20	2000			1500	245	13	88
YN-225/20	2250			1750	245	13	98
YN-130/24	1300	249	240	900	195	23	69
YN-150/24	1500			1100	195	22	79
YN-175/24	1750			1350	195	20	92
YN-200/24	2000			1500	245	17	106
YN-225/24	2250			1750	245	14	117
YN-130/30	1300	249	300	900	195	23	86
YN-150/30	1500			1100	195	22	99
YN-175/30	1750			1350	195	23	116
YN-200/30	2000			1500	245	20	132
YN-225/30	2250			1750	245	17	149
YN-130/36,5	1300	249	365	900	195	23	104
YN-150/36,5	1500			1100	195	22	120
YN-175/36,5	1750			1350	195	23	141
YN-200/36,5	2000			1500	245	23	161
YN-225/36,5	2250			1750	245	22	181

### 6.9. Woda zarobowa

Do przygotowania zapraw należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008:2004. Wodę do zapraw przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich. Woda ta nie wymaga badania.

### 6.10. Zaprawy murarskie Silka

Zaprawa do murów wapienno-piaskowych powinna również charakteryzować się wysoką wytrzymałością na ściskanie i bardzo dobrą izolacyjnością akustyczną. Zaprawy murarskie Silka zawierają jedynie podstawowe składniki (głównie czysty cement portlandzki oraz czysty piasek kwarcowy), aby ograniczyć negatywny wpływ na środowisko. Produkowane są z najwyższej klasy cementu, charakteryzują się wysoką wytrzymałością. Jednocześnie testowane są pod kątem przyczepności z elementami Silka, aby mur uzyskał odpowiedni poziom wytrzymałości na ściskanie, zginanie i ścinanie. Systemowa zaprawa Silka zapewnia zachowanie najwyższej izolacyjności akustycznej przegrody.

#### • Silka FIX N211

Zaprawa przeznaczona do murowania ścian z elementów silikatowych. Charakteryzuje ją doskonała przyczepność. Zapewnia uzyskanie wysokiej wytrzymałości i stateczności ścian z bloków Silka. współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_{10, dry}$ , (P = 90%) - 0,53 W/(mK) / wytrzymałość na ściskanie 10 N/mm<sup>2</sup> – M10.

#### • Silka Tempo FIX X210

Najlepsza zaprawa przeznaczona do murowania ścian z wielkoformatowych bloków wapienno-piaskowych. Zwiększona grubość ziarna ułatwia pozycjonowanie masywnych elementów murowych Silka Tempo. współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_{10, dry}$ , (P = 90%) = 0,53 W/(mK) / wytrzymałość na ściskanie 10 N/mm<sup>2</sup> – M10.

### 5.11. Zaprawy murarskie Ytong

Ściany zewnętrzne z bloczków Ytong charakteryzują się najwyższą izolacyjnością termiczną wśród materiałów murowych dostępnych na rynku. Warunkiem uzyskania jednolicie „ciepłego” muru jest zastosowanie odpowiedniej zaprawy murarskiej. Zaprawy Ytong pozwalają na wykonanie spoin o minimalnej grubości, nawet poniżej 1 mm, zapewniając przy tym odpowiednie parametry nośności.

#### • Zaprawa do cienkich spoin Ytong-Silka

do murowania naziemnych murów z bloczków Ytong zaleca się stosowanie zaprawy systemowej do cienkich spoin Ytong-Silka. Warstwa zaprawy ma 0,5-3 mm grubości, dzięki czemu nie wpływa w znaczący sposób na izolacyjność muru. Zaprawa po 28 dniach osiąga wytrzymałość na ściskanie min. 10 N/mm<sup>2</sup>.

Zużycie zapraw do cienkich spoin

Zużycie na 1 m <sup>3</sup>	
Bloczki gładkie	Bloczki z piórem i pustem
17,7kg	13,3kg

- **Zaprawa do cienkich spoin Ytong-Silka**

stosowana do prac w warunkach zimowych przy temperaturze do  $-6^{\circ}\text{C}$ . Jej przygotowanie wymaga dodatku wody i spirytusu technicznego. Osiąga wytrzymałość na ściskanie min.  $10 \text{ N/mm}^2$ .

- **Zaprawa do wypełniania ubytków**

zaprawa o wysokiej izolacyjności termicznej, pozwalająca na wypełnianie ubytków w betonie komórkowym Ytong, przy stosowaniu technologii jednowarstwowej ściany

- **Zaprawa Ytong FIX N110**

Specjalna zaprawa przeznaczona do wznoszenia ścian z bloczków Ytong. Sprawdzona w wewnętrznych badaniach kompatybilności, zapewnia ochronę przed korozją siarczanową murów i pozwala na uzyskanie najlepszych właściwości użytkowych ścian z bloczków Ytong.

współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_{10, \text{dry}}$  ( $P = 90\%$ )  $0,54 \text{ W/(mK)}$  / wytrzymałość na ściskanie  $5 \text{ N/mm}^2 - \text{M5}$ ;

- **Zaprawa Ytong-Silka FIX X101 zimowa**

Zaprawa przeznaczona do stosowania w okresie zimowym nawet w temperaturze  $-6^{\circ}\text{C}$ .

Podczas 12-godzinnego wiązania temperatura może spaść do  $-12^{\circ}\text{C}$ . Zaprawa wymaga dodatku spirytusu technicznego (niezależnie od warunków stosowania).

współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_{10, \text{dry}}$  ( $P = 90\%$ )  $= 0,53 \text{ W/(mK)}$  / wytrzymałość na ściskanie  $10 \text{ N/mm}^2 - \text{M10}$

- **Zaprawa Ytong fix-P**

Specjalistyczna zaprawa do wypełniania połączeń pionowych płyt Ytong Panel spoiną o grubości 3–5 mm.

Duża elastyczność ułatwia montaż ścian działowych i zapewnia ich trwałość.

współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda_{10, \text{dry}}$  ( $P = 90\%$ )  $= 0,53 \text{ W/(mK)}$  / wytrzymałość na ściskanie  $10 \text{ N/mm}^2 - \text{M10}$

## 5.12. Zaprawy standardowe

Rozróżnia się zaprawy produkowane fabrycznie oraz zaprawy produkowane na budowie.

Stosowanie zapraw produkowanych fabrycznie oraz zapraw produkowanych na budowie (dla których kontroluje się dozowanie składników i wytrzymałość zaprawy) upoważnia do zakwalifikowania wykonania robót do kategorii A (przy spełnieniu pozostałych wymogów zgodnie z PN-B-O3002:1999).

Stosowanie zapraw produkowanych na budowie, dla których ustala się markę zaprawy tylko na podstawie jej orientacyjnego składu objętościowego, kwalifikuje wykonanie robót do kategorii B.

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

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

## VI. TRANSPORT I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Ogólne wytyczne zamieszczono w OST.

Transport i składowanie bloczków Ytong

Bloczki Ytong dostarczane są na budowę transportem samochodowym. W czasie transportu należy zabezpieczyć palety w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie. Palety mogą być rozładowywane przez samochody samowyładowcze, wózki widłowe lub żuraw znajdujący się na budowie. Rozładunek za pomocą żurawi wymaga zastosowania wideł rozładunkowych. Inny sposób rozładunku może być przyczyną uszkodzenia wyrobów.

Oryginalne produkty Silka i Ytong dostarczane są na budowę na paletach w charakterystycznych foliach. Folia chroni produkty przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych, dlatego starajmy się rozpakowywać palety w miarę wmurowywania bloczków.

Palety mogą być ustawiane nie więcej niż w dwóch warstwach na równym i twardym podłożu zapewniającym ich stabilność. Po zdjęciu folii z palet należy chronić bloczki przed wpływem warunków atmosferycznych. W transporcie wewnętrznym palet pomocny jest wózek ręczny. Palety należy umieszczać najbliżej miejsca pracy w taki sposób, aby był zapewniony łatwy dostęp do poszczególnych rodzajów wyrobów.

## VII. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST.

### 1. Narzędzia i akcesoria Silka

Systemowe narzędzia Silka usprawniają i przyspieszają prace na budowie.

- kielnie Silka;

- gilotyna do przycinania twardych bloków;

- łącznik do ścian LP 30 z blachy nierdzewnej przeznaczony do łączenia ścian konstrukcyjnych oraz ścian działowych ze ścianami konstrukcyjnymi.



## 2. Narzędzia i akcesoria Ytong

- piła widiowa - piła ręczna do cięcia bloczków Ytong;
- piła taśmowa - umożliwia precyzyjne wycinanie skomplikowanych kształtów, ułatwia i przyspiesza pracę na dużych budowach / ciężar ok. 170 kg / zasilanie 230 V;
- rylec do ręcznego wycinania bruzd w ścianie pod instalacje elektryczne;
- łączniki LP 30 do połączeń ścian działowych „na dotyk”.
- zbrojenie do spoin wspornych ze stali nierdzewnej stosowane do wzmocnienia ściany w miejscu otworów okiennych przekrój zbrojenia wynosi 1,5 x 8 mm.

## VIII. WYKONANIE ROBÓT

### 1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w OST.

Mury powinny być wznoszone warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i wymaganych grubości spoin oraz zgodnie z rysunkami roboczymi. W pierwszej kolejności należy wykonać ściany nośne i filary.

Ściany działowe należy murować po zakończeniu ścian konstrukcyjnych poszczególnych kondygnacji

Mury należy wznosić równomiernie na całej ich długości i powierzchni budynku.

Różnica poziomów wznoszenia nie powinna przekraczać 3 m w przypadku murów z bloków i pustaków.

W miejscach połączeń murów wznoszonych niejednocześnie należy stosować zazębione strzępia końcowe.

Przy większych różnicach w poziomach wznoszenia należy stosować strzępia schodowe lub przerwy dylatacyjne.

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

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

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

Szybkość wznoszenia murów powinna być dostosowana do przyjętego rodzaju zaprawy w murze i jej wytrzymałości.

Dla przeciętnych warunków szybkość ta nie powinna być większa od podanej w tablicy

Szybkość wznoszenia murów

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

### 2. Grubość spoin - wymagania standardowe

Nominalna grubość spoin poziomych i pionowych w konstrukcjach murowych wykonywanych przy użyciu zapraw zwykłych i lekkich nie powinna przekraczać 12 mm z odchyleniem +3 i -2mm. Spoiny pionowe uważa się za wypełnione, jeżeli zaprawa sięga co najmniej 0,4 długości spoiny. W przeciwnym razie spoiny należy uważać za niewypełnione.

Przy stosowaniu zapraw do spoin cienkich grubość nominalna spoin wspornych nie powinna być większa niż 3 mm z odchyleniem -1 mm. Mury nie przeznaczone do tynkowania powinny być spoinowane.

Spoinowanie można wykonywać równocześnie ze wznoszeniem muru lub po jego wykonaniu. Profile spoiny powinny zapewniać odprowadzanie wody opadowej poza obręb spoiny. Mury tynkowane lub spoinowane po zakończeniu murowania należy wykonywać na spoiny niepełne, pozostawiając spoinę niewypełnioną zaprawą na głębokość ok. 15 mm od lica. W murach zbrojonych poprzecznie grubość spoin powinna być o 5 mm większa od średnicy zbrojenia umieszczonego w spoinie.

### 3. Wymagania dotyczące wykonania robót

- mury należy wykonywać warstwami, z zachowaniem prawidłowego wiązania i grubości spoin, do pionu i sznura, z zachowaniem zgodności z rysunkiem co do odsadzek, wyskoków i otworów.
- w pierwszej kolejności należy wykonywać mury nośne, a ścianki działowe należy murować nie wcześniej niż po zakończeniu ścian konstrukcyjnych;
- mury należy wznosić możliwie równomiernie na całej ich długości.
- w miejscu połączenia murów wykonanych niejednocześnie należy stosować strzępia zazębione końcowe.
- wnęki i bruzdy instalacyjne należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem murów.
- mury mogą być wykonywane przy temperaturze powyżej 0°C.

## IX. SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

### 1. Sprawdzenia przed rozpoczęciem robót

Przed rozpoczęciem robót murowych należy przeprowadzić kontrolę co najmniej:

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

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

## 2. Wykonanie murów z bloczków silikatowych Silka

(na podstawie: Poradnik Murowanie z Silki, Xella Polska Sp. z o.o. Warszawa 2013)

Fundamenty, ściany fundamentowe

Fundamenty ze ścianami z bloków Silka wykonane będą w postaci betonowych ław fundamentowych.

Przed przystąpieniem do murowania ścian fundamentowych na fundamencie wykonujemy izolację przeciwwilgociową.

Ściany fundamentowe i piwniczne zaleca się wykonywać z bloków pełnych Silka E24S lub Silka E18S na zaprawie zwykłej. Sposób murowania ścian fundamentowych i piwnicznych jest analogiczny do sposobu wykonania ścian nadziemnych pod warunkiem, że zaprawą murarską wypełniamy zarówno spoiny poziome, jak i pionowe.

Podczas murowania narożników ścian należy stosować tylko metodę typowego połączenia na wiązanie murarskie.

Nie można tu użyć łączenia narożników na dotyk z metalowymi łącznikami mechanicznymi

Wykonane ściany z bloków Silka zabezpieczamy przed wilgocią, stosując izolację przeciwwodną.

W przypadku systemu SILKA właściwe ułożenie pierwszej warstwy jest bardzo istotne. Należy to wykonać w taki sposób, aby zniwelować wszelkie nierówności podłoża i otrzymać idealnie równą i wypoziomowaną górną powierzchnię warstwy. Pozwoli to na wykorzystanie wszystkich zalet systemu pióro - wpust w następnych warstwach ściany, umożliwi zwłaszcza zastosowanie cienkiej spoiny o grubości nie przekraczającej 2 mm.

W celu uzyskania żądanej dokładności konieczne jest poziomowanie na bieżąco każdego bloczka.

Można też posłużyć się tzw. metodą układania "pod sznurek".

Układanie kolejnych warstw przebiega wg następującego schematu:

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

## 3. Wykonanie murów z bloczków betonu komórkowego Ytong

(na podstawie: Poradnik murowania Ytong, Xella Polska sp. z o.o. Warszawa 2017)

Zaleca się wykonywanie prac murowych pod ścisłym nadzorem wykwalifikowanej kadry technicznej.

Izolacja fundamentu

Przed przystąpieniem do murowania ścian należy wykonać na fundamencie izolację przeciwwilgociową, używając przeznaczonej do tego papy lub folii. Zapewni to murom ochronę przed podciąganiem wilgoci. Należy pamiętać o zabezpieczeniu muru przed wodą rozbryzgową do wysokości 30 cm ponad poziom gruntu, np. poprzez wykonanie cokołu wokół budynku.

Pierwsza warstwa

Bloczki pierwszej warstwy ustawia się na zaprawie cementowej, w której stosunek cementu do piasku wynosi 1:3.

Zwykła zaprawa ma za zadanie zniwelować ewentualne odchylenia ścian fundamentowych w pionie.

Linie prawidłowego ułożenia bloczków wyznacza się za pomocą sznurków rozciągniętych pomiędzy narożnikami ściany.

Bardzo ważne jest dokładne wypoziomowanie pierwszej warstwy bloczków, co należy sprawdzić za pomocą niwelatora.

Zaprawę наносimy zwykłą kielnią. Murowanie ścian zewnętrznych zaczynamy od narożników.

Bloczki należy układać tak, aby pióra skierowane były na zewnątrz – ułatwi to potem wykonanie prac tynkarskich.

Łatwiej jest pióra zeszlifować, niż uzupełniać wpusty zaprawą tynkarską. Jeżeli podłoże pod bloczki jest idealnie poziome i równe możliwe jest murowanie pierwszej warstwy na zaprawie do cienkich spoin Ytong-Silka.

Każdy wmurowywany bloczek wymaga wypoziomowania.

Po ustawieniu bloczka Ytong sprawdzamy jego poziom i korygujemy ułożenie za pomocą gumowego młotka.

Dokładność ułożenia pierwszej warstwy bloczków ma duży wpływ na wykonanie całego budynku.

Przed przystąpieniem do murowania kolejnych warstw muru, poprzednią warstwę bloczków należy przeszlifować w celu wyeliminowania ewentualnych drobnych nierówności i uzyskania płaszczyzny poziomej. Służy do tego packa do szlifowania - w przypadku bloczków odmian 0.35 i 0.4 lub strug w przypadku odmian 0.5 i 0.6.

Dokładne wypoziomowanie narożników pierwszej warstwy sprawdzamy za pomocą poziomnicy węzowej zwanej potocznie „szlaufwaga”.

Murowanie rozpoczynamy od „najwyższego narożnika”. Jeżeli różnica pomiędzy najwyższym i najniższym punktem przekracza 30 mm, przed murowaniem należy wyrównać podłoże. Wypoziomowanie możemy sprawdzić za pomocą niwelatora. Następnie między ustabilizowanymi narożnikami ściany rozciągamy sznurek murarski i uzupełniamy warstwę, sprawdzając ułożenie kolejnych bloczków za pomocą poziomnicy.

Rozciągnięty sznurek również ułatwi kontrolę ustawienia bloczków, tak, by lico ściany było równe.

Po wymurowaniu każdej warstwy bloczków Ytong szlifujemy ich górną powierzchnię za pomocą pacy w przypadku lekkich odmian oraz struga w przypadku cięższych odmian. Drobne zanieczyszczenia i pył usuwamy szczotką.

Równa i oczyszczona powierzchnia zapewni lepszą przyczepność zaprawy

Do układania kolejnych warstw muru można przystąpić po związaniu zaprawy cementowej, czyli po ok. 1–2 godzinach od ułożenia pierwszej warstwy.

Po ułożeniu narożników ponownie rozciągamy sznurek murarski i uzupełniamy warstwę.

Kolejne warstwy narożników układamy naprzemiennie, stosując wiązanie murarskie, przy zachowaniu jednakowego poziomu kolejnych warstw na wszystkich narożnikach. Pióra zeszlifowujemy strugiem lub pacą. Dzięki temu uzyskamy gładką powierzchnię ściany, co ułatwi prace tynkarskie. Aby dodatkowo wzmocnić połączenie elementów, w narożach ścian stosujemy łączniki LP 30, umieszczając je na styku bloczków.

W tych miejscach można stosować również siatkę zbrojącą z włókna szklanego, umieszczając ją w spoinie wspornej.

Należy pamiętać, że powinna ona rozciągać się na długości min. 1,5 m od narożnika. Przed uzupełnieniem warstwy dociętym bloczkiem, należy spasować go „na sucho”. W tym celu należy ułożyć „na sucho” cały bloczek i zmierzyć brakującą długość, pamiętając o przesunięciu spoiny pionowej względem niższej warstwy o co najmniej 8 cm. Następnie docinamy dożądanego wymiaru bloczek uzupełniający i sprawdzamy poprawność spasowania elementów. W pierwszej kolejności należy wmurować bloczek nakładając zaprawę na jego spód oraz bok stykający się z prostopadłą ścianą – wypełniając tym samym spoinę pionową. Następnie należy zaprawę na spód bloczku i umieścić go w odpowiednim miejscu. Każdy ułożony element należy sprawdzić za pomocą poziomicy. Kolejne warstwy murujemy na cienką spoinę klejową. Murując należy pamiętać o przesunięciu spoin pionowych w stosunku do poprzedniej warstwy o co najmniej 8 cm. Natomiast długość bloczka przy krawędziach otworu lub przy narożnikach budynku musi wynosić co najmniej 11,5 cm. Mury z bloczków YTONG z piórem i wpustem wykonuje się w zasadzie bez wypełniania zaprawą spoin pionowych. Występują jednak miejsca wymagające wypełniania spoin pionowych. Są to wszystkie styki, w których pióro i wpust nie łączą się ze sobą:

- naroża ścian, w których powierzchnia czołowa z wpustem łączy się z powierzchnią boczną bloczka.
- spoiny bloczków przyciętych z długości dla wypełnienia ostatniego odcinka ściany.
- miejsca, w których bloczki nie łączą się na pióro-wpust, np. tam, gdzie wmurowujemy docięty bloczek,

W murach wykonywanych z bloczków z gładkimi powierzchniami czołowymi spoiny pionowe muszą być wypełniane zaprawą. Przy układaniu kolejnych warstw muru należy zwrócić uwagę, aby spoiny pionowe w poszczególnych warstwach miały się o co najmniej 80 mm. Docięte fragmenty bloczka układane przy zakończeniach ściany - np. na krawędzi otworu - nie mogą być krótsze niż 115 mm.

Kolejne warstwy muru należy kontrolować za pomocą poziomicy.

#### Docinanie bloczków

Jeżeli odległość między narożnikami nie jest wielokrotnością długości bloczka Ytong, warstwę należy uzupełnić odpowiednio przyciętym fragmentem bloczka Ytong. Do cięcia bloczków używamy ręcznej piły widiowej i prowadnicy kątovej, dzięki czemu łatwo zachować dużą dokładność. Aby uzyskać gładką powierzchnię przyciętego bloczka i zapewnić dobre przyleganie zaprawy, powierzchnię bloczka wyrównujemy strugiem lub pacą.

#### Zbrojenia pod oknami

W strefach podokiennych należy umieszczać zbrojenie układane w najwyższej spoinie poziomej. W tym celu można stosować firmowe zbrojenie do spoin wspornych lub dwa pręty ze stali żebrowanej o średnicy 8 mm.

W pierwszej kolejności zaznaczamy na powierzchni bloczków planowaną długość otworów okiennych. Następnie przycinamy zbrojenie do odpowiedniej długości. Należy pamiętać, że zbrojenie musi sięgać co najmniej 0,5 m poza krawędź otworów. Zbrojenie firmowe wykonane ze stali nierdzewnej o małym przekroju można umieszczać bezpośrednio w spoinie cienkowarstwowej. W tym celu na powierzchni bloczków rozprowadzamy zaprawę i zatapiamy w niej zbrojenie. Jeżeli otwór okienny jest długi i występuje ryzyko przedwczesnego wyschnięcia zaprawy, możliwe jest układanie zbrojenia do spoin wspornych na warstwie bloczków i nadmurowywanie kolejnej warstwy z nakładaniem zaprawy klejącej na spodnią część wmurowywanych elementów.

W przypadku stosowania prętów ze stali żebrowanej w warstwie bloczków należy wykonać rylcem bruzdy odpowiadające długości pręta. Otwory powinny mieć wymiar min. 2 x 2 cm, aby zapewnić właściwe otulenie pręta zaprawą.

Starannie usuwamy pył powstały na skutek bruzdowania. Dzięki temu zaprawa będzie miała lepszą przyczepność do bloczków. Rowki wypełniamy zaprawą cementową, a następnie umieszczamy w nich pręty. Pręty należy wcześniej przyciąć do odpowiedniej długości. Po zatopieniu prętów w zaprawie cementowej usuwamy kielnią jej nadmiar. Następnie przystępujemy do murowania kolejnej warstwy bloczków w obszarze okna, pamiętając o uprzednim oczyszczeniu powierzchni np. za pomocą szczotki.

Niezależnie od rodzaju zbrojenia (pręty ze stali żebrowanej lub zbrojenie spoin wspornych) należy je przedłużyć poza krawędź otworu o co najmniej 0,5 m z każdej strony. Alternatywnie do wykonywania zbrojenia w strefie podokiennej można wypełnić spoiny pionowe.

#### Łączenie ściany zewnętrznej i wewnętrznej nośnej

Wewnętrzne ściany nośne należy wznosić jednocześnie ze ścianami zewnętrznymi.

Umożliwia to usztywnienie konstrukcji na czas budowy. W przypadku bloczków różnych odmian przegrody najlepiej łączyć „na dotyk”, używając do tego dwóch łączników LP 30 w co trzeciej spoinie. Połączenie „na dotyk” pozwala ograniczyć straty ciepłe związane z powstaniem mostka termicznego w miejscu styku przegród.

Pełne przewiązanie murarskie stosuje się tylko wtedy, gdy ściany murowane są z bloczków o tej samej gęstości.

Wykonanie takiego połączenia przy użyciu bloczków innych odmian przyczyni się do powstania mostka termicznego.

#### Ścianki działowe

Ścianki działowe muruje się z bloczków Ytong PP4/0,6 S o grubości 11,5 cm. Regułą jest murowanie tych ścianek po wykonaniu ścian konstrukcyjnych i stropów. Wznoszenie ścian działowych przebiega w ten sam sposób i przy użyciu tych samych narzędzi co murowanie ścian nośnych. Przy wznoszeniu ścian działowych nie wymaga się wypełniania spoin pionowych zaprawą – elementy te łączą się na pióro i wpust. Murowanie rozpoczynamy od wyznaczenia linii przebiegu ściany. Następnie poziomujemy dolną warstwę. Jeśli strop jest wykonany dokładnie, nie musimy poziomować pierwszej warstwy, wystarczy ułożyć ją na cienkiej spoinie.

Z uwagi na izolacyjność akustyczną ścianki działowe należy wmurować przed wykonaniem szlichty.

Połączenie ścian działowych z nośnymi wykonuje się na dotyk przy użyciu łączników LP 30. Zwykle już na etapie murowania ścian nośnych można przewidzieć, w którym miejscu będą ścianki działowe. Kotwy LP 30 można wówczas wmurować w ścianę nośną w co drugą lub co trzecią spoinę poziomą. Jeżeli położenie ścianek działowych ustalone zostanie już po wzniesieniu ścian nośnych, połączenie wykonuje się poprzez wygięcie łączników LP 30 pod kątem prostym i ich przybicie za pomocą gwoździ do ściany nośnej.

Ścianek działowych nie można murować na styk ze stropem.

Należy zostawić szczelinę o szerokości około 10–30 mm w zależności od rozpiętości stropu, którą następnie wypełnia się pianką montażową, wełną mineralną lub innym elastycznym materiałem.

#### Nadproża Ytong

Nadproża są elementami nośnymi lub samonośnymi służącymi do przekrywania otworów okiennych i drzwiowych w ścianach zewnętrznych i wewnętrznych. W systemie Ytong nadproża można wykonać stosując belki Ytong YN, Ytong YF lub kształtki Ytong U. Elementy nośne Ytong YN i YF można stosować zarówno w ścianach z bloczków Ytong, jak i bloczków Silka. Przed zastosowaniem danego elementu należy jednak upewnić się, czy ma on wystarczającą nośność.

#### Nadproża prefabrykowane YN

Belki nadprożowe Ytong YN to gotowe nadproża ze zbrojonego betonu komórkowego. Są samodzielnymi elementami nośnymi przeznaczonymi do przekrywania otworów o szerokości do 175 cm.

Przy układaniu belek należy zwrócić uwagę na prawidłowy kierunek montażu.

Nadproża Ytong YN ustawia się na murze, na zaprawie cienkowarstwowej symetrycznie nad przekrywanym otworem. Minimalna długość oparcia wynosi 20 lub 25 cm po każdej ze stron i jest uzależniona od rozpiętości przekrywanego otworu. Montaż nadproży Ytong YN jest szybki i zajmuje dwóm pracownikom kilkanaście minut.

#### Ściana kolankowa wzmocniona

Elementy konstrukcyjne budynku, jak np. słupki w ścianie kolankowej, obmurowujemy kształtkami Ytong U ustawionymi pionowo. To pozwoli nam wykonać prawidłową izolację elementów żelbetowych oraz uzyskać jednolitą powierzchnię muru. Pomiędzy słupkami warstwę uzupełniamy tradycyjnie, murując ją z bloczków Ytong przeznaczonych na ściany zewnętrzne. Dzięki jednolitemu licu ściany zewnętrznej tynk będzie jednakowo pracował na powierzchni ściany. Wewnątrz słupków umieszczamy pasek izolacji cieplnej, chroniącej przed przemarzaniem i ucieczką ciepła na zewnątrz. Alternatywnie można zastosować kształtkę Ytong U o mniejszej grubości, a całość ocieplić płytami z wełny mineralnej. Tak przygotowane deskowanie wypełniamy mieszanką betonową, tworząc mocny, żelbetowy słupek.

#### Instalacje

W ścianach z bloczków Ytong prowadzenie instalacji jest proste i mało pracochłonne. Otwory na puszki podtynkowe wiercimy za pomocą specjalnego, płaskiego wiertła. Po narysowaniu na ścianie linii przebiegu instalacji, rytcem wykonujemy bruzdy w bloczkach Ytong. W bruzdach przybijamy gwoździami uchwyty na przewody. Następnie układamy kabel i mocujemy go w uchwytach. We wcześniejszym wywierconych otworach umieszczamy puszki.

#### Montaż drzwi i okien w ścianach

Drzwi i okna osadza się w ścianach z bloczków Ytong tak samo jak w innych ścianach murowanych.

Do wiercenia otworów w murze z bloczków Ytong należy stosować wiertarkę bez udaru.

W przypadku ściany jednowarstwowej, okna należy montować w środku jej grubości. Zalecane jest dodatkowe ocieplenie ościeży za pomocą płyt Multipor lub z wełny mineralnej.

Na zamocowanej ościeżnicy zawieszamy skrzydło okienne lub drzwiowe. Następnie przestrzeń między ościeżnicą a murem należy uzupełnić pianką montażową.

#### Zaprawa

Zaprawę YTONG nakłada się na powierzchnie wmurowanych bloczków przy pomocy kielni YTONG o szerokości równej szerokości bloczków (grubości muru). Ząbkowana krawędź kielni pozwala na wykonanie spoiny o tej samej grubości na każdej warstwie muru. Jednorazowo nakłada się warstwę zaprawy nie dłuższą niż około 3 m, aby zapobiec stosunkowo szybkiemu wysychaniu. Zgodnie z instrukcją na opakowaniu do wody wsypuje się odpowiednią ilość zaprawy Ytong. Za pomocą wolnoobrotowej wiertarki i mieszałki YTONG należy mieszać zaprawę aż do uzyskania konsystencji gęstej śmietany. Kielnią Ytong należy nanosić zaprawę na górną powierzchnię dwóch - trzech bloczków, tak aby nie zasychała.

Ząbkowana strona kielni dokładnie rozprowadza się naniesiona zaprawę, co pozwala uzyskać spoinę o grubości 1 - 3 mm. Przeszlifowanie każdej warstwy bloczków umożliwia uzyskanie idealnego poziomu oraz gładkości powierzchni. Przed naniesieniem zaprawy należy usunąć pył powstały przy szlifowaniu górnej powierzchni bloczków, gdyż drobne zanieczyszczenia mogłyby zmniejszyć przyczepność zaprawy. Jeżeli murowanie odbywa się przy niskich temperaturach, należy zastosować zimową zaprawę do cienkich spoin Ytong - Silka. Można jej używać poniżej +3°C i powyżej -6°C. Temperatura w okresie 12-godzinnej wiązania może spaść do -12°C. Zaprawa wymaga dodatku spirytusu technicznego.

#### Jak uzyskać gładką ścianę

Ubytki wypełnia się systemową zaprawą do wypełniania ubytków Ytong.

Jednorazowo nałożona warstwa zaprawy nie powinna mieć grubości większej niż 2 cm. Zaprawą możemy również uzupełnić uchwyty montażowe. Nadmiar zaprawy ścieramy po jej stwardnieniu za pomocą kawałka bloczka Ytong.

#### Wykończenie powierzchni ścian

Jednowarstwowe ściany zewnętrzne mogą być wykończone od strony zewnętrznej za pomocą tynku cementowo-wapiennego lekkiego o grubości 15 mm, nakładanego w dwóch warstwach jako obrzutka i narzut.

Powierzchnię ścian należy pomalować farbą silikatową. Alternatywnym sposobem jest cienkowarstwowe wykończenie za pomocą tynku mineralnego lub silikatowego. Należy wówczas zaszpachlować powierzchnię ścian zaprawą do wełny mineralnej, w której trzeba zatopić siatkę zbrojącą o gramaturze min. 145 g/m<sup>2</sup>. Na tak przygotowaną powierzchnię można nałożyć tynk cienkowarstwowy uprzednio gruntując warstwę zbrojącą wskazanym przez producenta tynku właściwym dla niego gruntem. Na tak przygotowaną powierzchnię można nałożyć tynk cienkowarstwowy. Ściany wewnętrzne można tynkować tynkiem gipsowym o grubości co najmniej 6 mm lub tynkiem cementowo-wapiennym o kategorii CS II. Ściany z bloczków Ytong nie wymagają tynkowania przed ułożeniem płytek ceramicznych. Płytki należy układać na kleju elastycznym po zagruntowaniu powierzchni bloczków Ytong.



## X. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w OST.

### 2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy

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

### 3. Tolerancja wykonania

#### 3.1. Wymagania ogólne

Rozróżnia się tolerancje normalne klasy N1 i N2 oraz specjalne.

Jeśli w ustaleniach projektowych wymagania dotyczące tolerancji nie są podane, stosuje się klasę N1. Klasę tolerancji N2 zaleca się w przypadku wykonywania elementów szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności konstrukcji o poważnych konsekwencjach zniszczenia oraz konstrukcji o charakterze monumentalnym. Klasę tolerancji specjalnych należy podać w ustaleniach projektowych

w zależności od specyfiki wymagań związanych z użytkowaniem lub wykonaniem obiektu (np. przy wykonywaniu murów z kamienia o nieregularnych wymiarach, itp.).

Dokładność pomiarów odchyłek geometrycznych powinna wynosić 1 mm.

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

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

#### 3.2. System odniesienia

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

Punkty pomiarowe powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

#### 3.3. Ściany

Dopuszczalne odchyłki wymiarów i usytuowania ścian jednej kondygnacji nie powinny być większe od podanych w tablicy 6. Dla bloków YTONG klasa tolerancji N2.

Dopuszczalne odchylenie usytuowania ściany na poziomie dowolnej n-tej kondygnacji budynku na wysokości h [mm] w stosunku do osi pionowej od poziomu fundamentu nie powinno być większe niż:

$h/300$  n przy klasie tolerancji N1,

$h/400$  n przy klasie tolerancji N2.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów usytuowania ścian jednej kondygnacji

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

Dopuszczalne odchyłki grubości murów nie powinny przekraczać:

- 10 mm w przypadku murów pełnych,
- 20 mm w przypadku murów szczerbionych.

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

a) na odcinku 1 m:

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

b) na odcinku całej ściany:

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

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

- 20 mm przy L: S 30 m,
- $0,25(L+50)$  przy  $L > 30$  m,
- nie większe, niż: 1: 50 mm.

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

a) przy wymiarze otworu do 10 m

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

b) przy wymiarze otworu powyżej 1,0 m

- +15, -10 mm przy klasie tolerancji N1,

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

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

-  $L/100 \leq 20$  mm przy klasie tolerancji N1,

-  $L/200 \leq 10$  mm przy klasie tolerancji N2.

### 3.4. Otwory i wkładki

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

- 20 mm przy klasie tolerancji N1,

- 10 mm przy klasie tolerancji N2.

## 4. Kontrola, badania i odbiór robót

### 4.1. Klasy kontroli

W zależności od typu i użytkowania konstrukcji rozróżnia się dwie klasy kontroli wykonania elementów konstrukcji: I klasa kontroli zwykłej i II klasa kontroli rozszerzonej. Kontrola dotyczy właściwości stosowanych wyrobów i materiałów oraz wykonania robót. Klasa kontroli może odnosić się do wykonanej konstrukcji, określonych elementów konstrukcji lub określonych operacji. Jeśli w ustaleniach projektowych nie stwierdza się inaczej, przy wykonywaniu robót murowych stosuje się klasę kontroli 1.

Kontrolę rozszerzoną zaleca się w przypadku wykonywania konstrukcji lub elementów konstrukcji szczególnie istotnych z punktu widzenia niezawodności i o poważnych konsekwencjach zniszczenia (np. konstrukcje monumentalne, itd.) oraz w przypadku szczególnych wymagań funkcjonalnych (np. w szybach dźwigowych, itd.).

Dokumentacja z działań i wyników kontroli powinna zawierać wszystkie dokumenty planowania,

rejestr wyników oraz rejestr niezgodności działań korekcyjnych.

Dokładność wymiarów i usytuowania narożników oraz wybranych ścian budynku podlega kontroli ciągłej.

### 4.2. Badania materiałów i wyrobów

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

- w zaświadczeniach z kontroli,

- w zapisach w dzienniku budowy,

- w innych dokumentach.

Każda dostawa materiałów lub wyrobów powinna być wyraźnie identyfikowana oraz zaopatrzona w deklarację zgodności. Transport, dostawa, odbiór i przechowywanie materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami norm i aprobat technicznych.

Przy odbiorze elementów murowych na budowie należy sprawdzić zgodność typu, rodzaju, klasy, wymiarów i asortymentu elementów murowych z wymaganiami podanymi w projekcie lub w specyfikacji technicznej.

### 4.3. Badania konstrukcji murowych

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

Sprawdzenie grubości spoin i ich wypełnienia zaprawą należy przeprowadzić na podstawie oględzin i pomiaru taśmą z podziałką milimetrową. W przypadku murów zewnętrznych spoinowanych, sprawdzenie należy przeprowadzić na losowo wybranej ścianie za pomocą taśmy stalowej. Do oceny należy przyjmować średnią grubość spoiny ustaloną przy założeniu średnich wymiarów cegły na odcinku ściany o długości co najmniej 1,0 m.

Sprawdzenie odchylenia powierzchni od płaszczyzny oraz prostoliniowości krawędzi należy przeprowadzić przez przykładanie łąty kontrolnej o długości 2,0 m w kierunkach prostopadłych na skrzyżowaniu murów oraz na powierzchni muru, a następnie pomiar przeswitu między łątą i powierzchnią lub krawędzią muru z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru na wysokości jednej kondygnacji należy przeprowadzać za pomocą pionu murarskiego przymiaru z podziałką milimetrową.

Sprawdzenie pionowości powierzchni i krawędzi muru na wysokości budynku oraz usytuowania ścian poszczególnych kondygnacji należy przeprowadzać za pomocą pomiarów geodezyjnych.

Sprawdzenie poziomowości warstw muru należy przeprowadzić z pomocą poziomicy murarskiej lub wężowej oraz łąty kontrolnej, a w przypadku budynków o długości powyżej 20 m - za pomocą niwelatora.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania ścianek działowych, nadproży, gzymsów, przewodów, przerw dylatacyjnych oraz osadzania ościeżnic należy przeprowadzić na podstawie oględzin. Sprawdzenie liczby użytych uszkodzonych lub połówkowych elementów murowych należy przeprowadzać w trakcie robót i na podstawie zapisów w dzienniku budowy.

## XI. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w OST.

Jednostkami obmiaru są:  $m^3$  i  $m^2$ .

## XII. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST.

### **XIII. NORMY, INSTRUKCJE, WYTYCZNE**

1. Polskie Normy przywołane w Załączniku nr 1 do rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065) Polskie Normy projektowania wprowadzające europejskie normy projektowania konstrukcji – Eurokody, zatwierdzone i opublikowane w języku polskim, są stosowane do projektowania konstrukcji, jeżeli obejmują one wszystkie niezbędne aspekty związane z zaprojektowaniem tej konstrukcji (stanowią kompletny zestaw norm umożliwiający projektowanie).

Projektowanie każdego rodzaju konstrukcji wymaga stosowania PN-EN 1990 i PN-EN 1991.

W przypadku gdy przywołano niedatowaną Polską Normę, należy stosować najnowszą normę opublikowaną w języku polskim.

2. Polskie Normy przywołane w projekcie jako podstawa rozwiązania;

3. Polskie Normy przywołane w niniejszej specyfikacji technicznej:

- PN-68/B-10024 Roboty murowe. Mury z drobnowymiarowych elementów z autoklawizowanego betonu komórkowego. Wymagania i badania przy odbiorze metod badań zapraw do murów:
  - PN-EN 1015-1:2000, PN-EN 1015-2:2000, PN-EN 1015-3:2000, PN-EN 1015-4:2000,
  - PN-EN 1015-6:2000 i PN-EN 1015-7:2000;
  - metod badań elementów murowych: PN-EN 772-3:2000, PN-EN 772-7:2000, PN-EN 772-9:2000,
  - PN-EN 772-10:2000 oraz norma
  - PN-EN 1059:2000 Metody badania murów. Określanie wytrzymałości na ściskanie.
- „YTONG zalecenia wykonawcze” J. Sieczkowski, A. Bociąga – wydanie II, styczeń 2003r

4. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych

Zeszyty A – Roboty ziemne i konstrukcyjne

Instytut Techniki Budowlanej 02-656 Warszawa, ul. Ksawerów 21

5. Literatura

- Poradnik Murowanie z Silki, Xella Polska Sp. z o.o. Warszawa 2013
- Poradnik murowania Ytong, Xella Polska sp. z o.o. Warszawa 2017

6. Najważniejsze oznaczenia i skróty

ST – Specyfikacja Techniczna

SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

ITB – Instytut Techniki Budowlanej

Jednostka autorska, opracowanie edytorskie i rozpowszechnianie:

Ośrodek Wdrożeń Ekonomiczno-Organizacyjnych Budownictwa „Promocja” Sp. z o.o. 02-548 Warszawa, ul. Grażyny 15

Wykorzystanie treści niniejszej specyfikacji technicznej dozwolone jest wyłącznie do przygotowania dokumentacji budowlanej. Kopiowanie, przedrukowywanie i rozpowszechnianie całości lub fragmentów niniejszej publikacji w celach komercyjnych bez pisemnej zgody wydawcy zabronione.

Opracował:

mgr inż. architekt

Marek Dziągiewski