

BUDUJEMY  
DOBRY  
KLIMAT



**SILIKATY**  
POLSKA 

Szanowni Państwo,

Związek Producentów Silikatów -  
Silikaty Polska zrzesza 12 wytwórni  
silikatów aktywnych na polskim rynku  
od wielu lat. Wyroby silikatowe znalazły  
uznanie wśród wielu użytkowników  
w całej Europie. Zawdzięczają to przede  
wszystkim właściwościom zbliżonym do  
naturalnego piaskowca - wysokiej  
wytrzymałości i trwałości, doskonałej  
izolacyjności akustycznej,  
wysokiej odporności ogniowej,  
jak również odporności na korozję bio-  
logiczną i niskiej promieniotwórczości  
naturalnej. Dom wzniesiony z silikatów  
to dom bezpieczny, to nie tylko komfort  
projektowania i murowania, ale przede  
wszystkim komfort użytkowania.  
Masywna ściana silikatowa akumuluje  
ciepło i stabilizuje wilgotność i tempe-  
raturę powietrza w otoczeniu, tworząc  
korzystny mikroklimat wnętrza.

Wyroby silikatowe produkujemy  
w nowoczesnych zakładach  
przy zachowaniu surowych rygorów  
technologicznych. Oferujemy Państwu  
wyroby najwyższej jakości.

Przekazując Państwu nowy katalog,  
mamy nadzieję, że tak jak wielu naszych  
klientów, docenicie Państwo nasze  
wyroby i współpracę z wytwórniami  
zrzeszonymi w Związku Producentów  
Silikatów - Silikaty Polska.

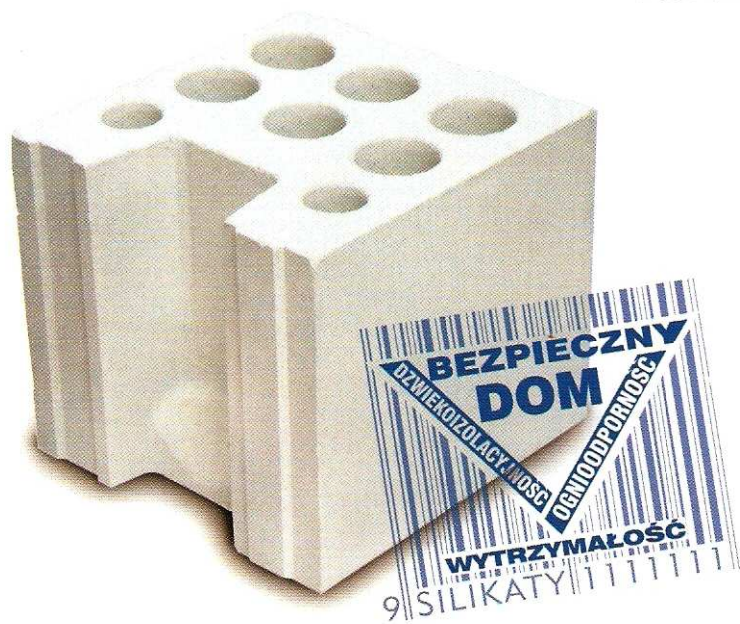
Silikaty - to klasyczny materiał  
do nowoczesnych zastosowań.

Zarząd Związku Producentów Silikatów -  
Silikaty Polska

**SILIKATY**  
POLSKA 

## ■ Spis treści

Budujemy dobry klimat działalności	5-7
Klasyczny materiał budowlany	5
Tradycja i nowoczesność	6
Wysokie kwalifikacje	6
Zrównoważony rozwój	7
Silikaty - to komfort projektowania, murowania i użytkowania 8-11	
Komfort projektowania	8
Komfort murowania	9
Komfort użytkowania	10
Najlepszy wybór - materiał z naturalnych surowców 12-25	
Asortyment wyrobów	12
Elewacje	16
Właściwości silikatów	17
Izolacyjność akustyczna	18
Odporność ogniowa	20
Izolacyjność cieplna	21
Detale ścian zewnętrznych	24
W dobrym klimacie 26-33	
Budownictwo jednorodzinne	26
Budownictwo wielorodzinne	28
Obiekty użyteczności publicznej	30
Obiekty handlowe i przemysłowe	32
Budowle sakralne	33
Mała architektura	33



# Budujemy dobry klimat działalności

## KLASYCZNY MATERIAŁ BUDOWLANY

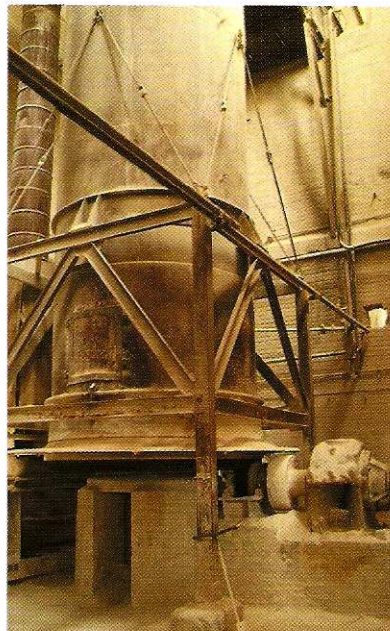
Piaskowiec stosowany jest w budownictwie od wielu wieków. O trwałości tego budulca świadczą piramidy egipskie, które przetrwały tysiące lat. Myśl stworzenia równie trwałego materiału o cechach zbliżonych do piaskowca nurtowała naukowców od dawna. Przełom nastąpił pod koniec XIX wieku, kiedy to W. Michaelis opatentował sposób produkcji cegły wapienno-piaskowej, materiału równie wytrzymałego i trwałego jak naturalny piaskowiec.

Opracowanie technologii produkcji wyrobów wapienno-piaskowych zbiegło się z okresem intensywnego uprzemysłowienia i urbanizacji, stanowiąc odpowiedź na zwiększone zapotrzebowanie na materiały budowlane. W tym okresie powstają pierwsze wytwórnie wyrobów wapienno-piaskowych. W Polsce początki produkcji wyrobów wapienno-piaskowych sięgają pierwszych lat XX wieku, ale obecnie działające nowoczesne zakłady silikatowe zostały zbudowane po II wojnie światowej.

Sukces, jaki odniosły wyroby wapienno-piaskowe, wiązał się przede wszystkim z łatwością pozyskania naturalnego surowca do produkcji - piasku, a także wapna i wody, jak również ze stosunkowo prostym i energooszczędnym procesem produkcji, polegającym na odpowiednim wymieszaniu tych składników, uformowaniu i sprasowaniu wyrobów, a następnie poddaniu ich procesowi autoklawizacji w warunkach podwyższonego ciśnienia w środowisku nasyconej pary wodnej.

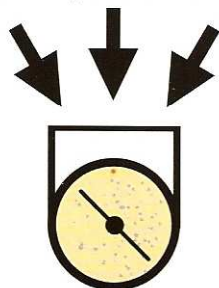
W wyniku procesów wiązania wapna i piasku kwarcowego powstają krzemiany wapnia, od których przyjęto nazwę dla wyrobów wapienno-piaskowych – wyroby silikatowe.

Współcześnie wyroby silikatowe są szeroko stosowane w obiektach budowlanych o różnym przeznaczeniu.

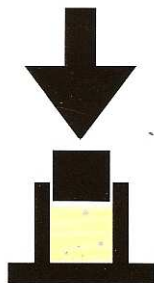


### *Klasyczny materiał do nowoczesnych zastosowań.*

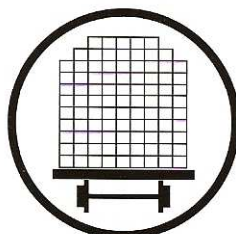
wapno + piasek + woda



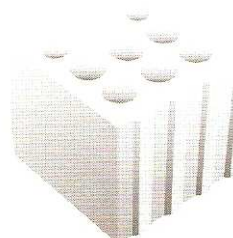
proces mieszania  
składników



formowanie  
i prasowanie



autoklawizacja



gotowy element  
silikatowy

## TRADYCJA I NOWOCZESNOŚĆ

Producenci zrzeszeni w Związku Producentów Silikatów - Silikaty Polska prowadzą działalność na polskim rynku od wielu lat. Zakłady zrzeszone w Związku są firmami prywatnymi oraz spółkami akcyjnymi z udziałem skarbu państwa.

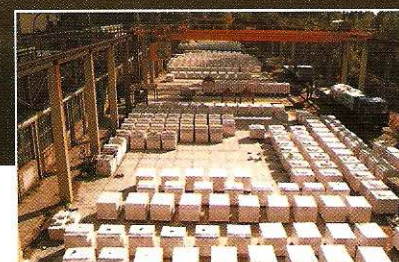
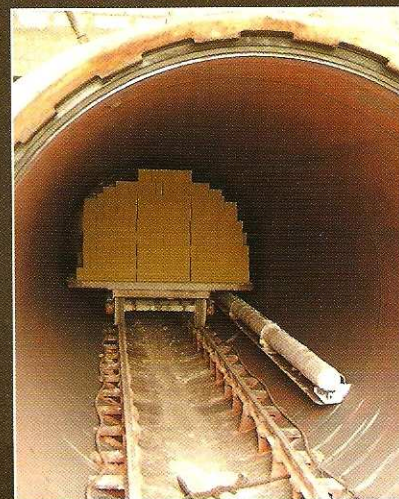
W ostatnich latach zakłady produkcyjne zostały poddane procesowi modernizacji. Wprowadzono nowoczesne linie technologiczne umożliwiające produkcję szerokiego asortymentu najwyższej jakości wyrobów silikatowych.

Proces technologiczny podlega ścisłej kontroli. Wszystkie wyroby produkowane są zgodnie z Polskimi Normami i posiadają certyfikaty na znak bezpieczeństwa wydawane przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji lub stosowne deklaracje zgodności.

Wdrożenie w wielu zakładach systemu zarządzania jakością ISO gwarantuje efektywność działania i wzrost zadowolenia klientów.

Powiązanie współczesnego przemysłu wyrobów silikatowych z nauką owocuje prowadzeniem na zlecenie zakładów zrzeszonych w Związku, badań naukowych. Badania ukierunkowane są na udoskonalenie właściwości użytkowych i poszerzenie zakresu zastosowań wyrobów silikatowych.

Wieloletnia tradycja i duże doświadczenie zostały już docenione przez wielu klientów.



*Tradycja i nowoczesność w przyjaźni z naturą.*

## WYSOKIE KWALIFIKACJE

Kadra zarządzająca zakładami produkcyjnymi zrzeszonymi w Związku Producentów Silikatów – Silikaty Polska to zespoły osób o wysokich kwalifikacjach i doświadczeniu zawodowym zdobytym w trakcie wieloletniej pracy w zakładach produkcji silikatów.

Zdolność funkcjonowania zakładów w nowych warunkach ekonomicznych, przy ogromnej konkurencji na rynku materiałów budowlanych, uwarunkowana jest ciągłym procesem rozwoju. Oznacza to nie tylko unowocześnianie procesu technologicznego, wypracowanie i realizację strategii rozwoju wyrobów odpowiadających oczekiwaniom klientów, ale również sprawne i efektywne zarządzanie zakładami.

***Dewizą zakładów zrzeszonych w Związku Producentów Silikatów - Silikaty Polska jest poznanie potrzeb oraz oczekiwań klientów i sprostanie tym oczekiwaniom.***

## ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

Zrównoważony rozwój – został po raz pierwszy zdefiniowany w raporcie „Nasza wspólna przyszłość”, który powstał w 1983 roku pod egidą Światowej Komisji Środowiska i Rozwoju Organizacji Narodów Zjednoczonych.

Rozwój, który odpowiadałby potrzebom dnia dzisiejszego, a jednocześnie nie ograniczałby możliwości przyszłych pokoleń do zaspokajania własnych potrzeb, to rozwój zrównoważony.

Urbanizacja prowadzona w harmonii z przyrodą, czyli w taki sposób, aby nie spowodować w przyrodzie nieodwracalnych zmian, zmusza również do zastanowienia się nad wyborem odpowiednich materiałów budowlanych.

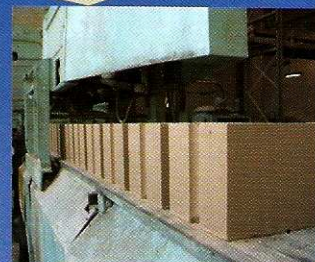
Wyroby silikatowe doskonale wpisują się w szeroko rozumiane pojęcie zrównoważonego rozwoju. Sposób pozyskiwania surowców do produkcji silikatów, jak i sam proces produkcji, prowadzony jest bez szkodliwych następstw dla środowiska naturalnego. Pod względem emisji promieniowania naturalnego wyroby wapienno-piaskowe zaliczane są do jednych z najbezpieczniejszych materiałów budowlanych.

**Wybierając silikaty – dbamy o teraźniejszość i myślimy o przyszłości następnych pokoleń.**

**w przyjaźni  
z naturą**



**naturalne  
surowce**



**silikaty**

**ekologiczny  
materiał  
budowlany**



**energooszczędny  
proces produkcji**

# Silikaty - to komfort projektowania, murowania i użytkowania

## KOMFORT PROJEKTOWANIA

### WŁAŚCIWY WYBÓR

Jednym z najważniejszych etapów procesu projektowania jest wybór odpowiednich materiałów budowlanych. Niezależnie od przeznaczenia, projektowany obiekt powinien zapewniać jego użytkownikom szeroko rozumiane poczucie bezpieczeństwa. Dotyczy to nie tylko wytrzymałości i trwałości ustroju nośnego, ale również wysokiej odporności ogniowej, izolacyjności akustycznej i korzystnego dla użytkowników mikroklimatu pomieszczeń. O wiele łatwiej jest projektować z materiału, który jednocześnie spełnia wiele wymagań. Właśnie takim uniwersalnym materiałem do wszechstronnych zastosowań są wyroby silikatowe, zwane też wapienno-piaskowymi. Ściany z silikatów zapewniają zarówno bezpieczeństwo, jak i komfort użytkowania obiektu.

***Wybór silikatu - to wybór swobody projektowania.***



### WYSOKIE WYMAGANIA

**wytrzymałość i trwałość** - z elementów silikatowych murowane są ściany nośne w budynkach wielokondygnacyjnych. Trwałość silikatów można porównać do trwałości naturalnego piaskowca.

**odporność ogniowa** - ściany z elementów silikatowych zapewniają odpowiedni poziom bezpieczeństwa pożarowego obiektu budowlanego.

**izolacyjność akustyczna** - z prawa masy wynika, że izolacyjność przegrody wzrasta wraz z jej masą powierzchniową. Masywne ściany z silikatów spełniają w szerokim zakresie wymagania norm i przepisów prawa dotyczących izolacyjności akustycznej przegród budowlanych.

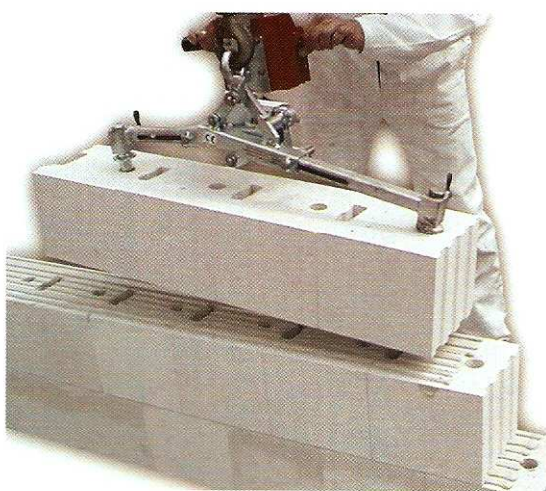
**bez mostków cieplnych** - prawidłowo wykonana izolacja cieplna zewnętrznej ściany silikatowej eliminuje możliwość występowania mostków cieplnych i zapewnia równomierny rozkład temperatury w przekroju ściany. Budynek docieplony jest na całej powierzchni zewnętrznej. Budynki z silikatów są energooszczędne, co umożliwia utrzymanie na niskim poziomie kosztów ogrzewania.

**kompatybilny z każdym systemem** - oferowany szeroki asortyment wyrobów silikatowych pozwala na łatwe dobranie odpowiedniego wyrobu do opracowanej koncepcji architektonicznej, umożliwiając łączenie ścian z silikatów z dowolnym innym elementem lub systemem konstrukcyjnym.



## KOMFORT MUROWANIA

O komforcie murowania decyduje wiele czynników bezpośrednio związanych z właściwościami wyrobów silikatowych. Wysoka klasa dokładności wymiarów, możliwość murowania z cienkimi spoinami, to nie tylko zapewnienie oszczędności materiałów i czasu, ale również łatwość zachowania czystości na placu budowy, co łącznie wpływa na obniżenie kosztów inwestycji.



**duża dokładność wymiarów**

murowanie na wpust-wypust z cienkimi spoinami poziomymi o grubości od 1 do 3 mm

**gładkość powierzchni**

cienkowarstwowe tynki wewnętrzne lub bezpośrednie malowanie powierzchni ścian

**wysoka mrozoodporność**

ściany elewacyjne niewymagające tynkowania

**OSZCZĘDNOŚĆ MATERIAŁÓW I CZASU**



# KOMFORT

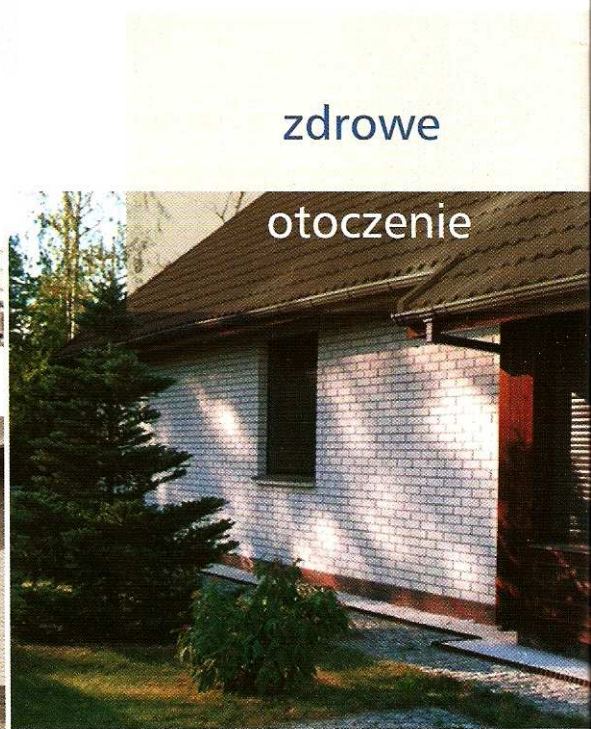
Ogromny wpływ otaczającego środowiska, na zdrowie i samopoczucie jest rzeczą oczywistą. Niestety, model życia, jaki ukształtowała cywilizacja, ogranicza kontakt z przyrodą. Coraz więcej czasu człowiek spędza w zamkniętych pomieszczeniach i chociażby z tego powodu należy zadbać o to, aby panowały w nich warunki korzystne dla zdrowia.

Zastosowanie silikatów pozwala na „zbudowanie” bezpiecznego i zdrowego otoczenia.

Poczucie bezpieczeństwa i kształtowanie zdrowego otoczenia wiąże się z wieloma czynnikami: układem nośnym budynku, ochroną pożarową, zabezpieczeniem przed hałasem, zastosowaniem ekologicznych materiałów o niskiej promieniotwórczości naturalnej, akumulacją ciepłą, odpornością na korozję biologiczną, zapewnieniem odpowiedniej wilgotności powietrza.

Wyroby wapienno-piaskowe są takim materiałem budowlanym, który łączy w sobie wszystkie pożądane cechy decydujące o bezpieczeństwie i korzystnym mikroklimacie pomieszczeń.

ciche  
pomieszczenia



zdrowe  
otoczenie

# UŻYTKOWANIA

bezpieczeństwo  
pożarowe

materiał  
niepalny

mrozoodporne,  
niewymagające  
tynkowania

ochrona  
przed  
hałasem

trwałość  
i wytrzymałość

## ściany z silikatów

naturalne  
surowce

odporność  
na korozję  
biologiczną

zapobiegające  
rozwojowi  
grzybów  
i flory bakteryjnej

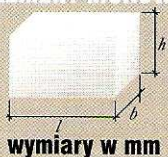
akumulacja  
ciepła

zimą chronią  
przed utratą ciepła,  
w lecie przed  
nadmiernym  
przegrzaniem



# Najlepszy wybór, materiał z naturalnych surowców

ELEMENT MUROWY



CEGLY

## ŚCIANY NOŚNE

## ŚCIANY DZIAŁOWE I OSŁONOWE

ZUŻYCIE  
W SZTUKACH  
NA 1 m<sup>2</sup>  
MURU

t – grubość  
muru [mm]

pełny

drażony

pełny

drażony



spoiny zwykłe



spoiny zwykłe

t = 65 - 31,2

t = 120 - 51,3

t = 250 - 102,5

250x120x65



spoiny zwykłe

t = 71 - 32,0

t = 115 - 49,4

t = 240 - 98,8

240x115x71



spoiny zwykłe

t = 115 - 32,5

t = 240 - 65,0

240x115x113



spoiny zwykłe



spoiny zwykłe



spoiny zwykłe



spoiny zwykłe

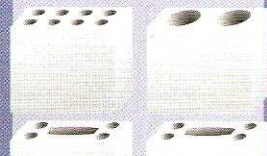
t = 120 - 27,9

t = 250 - 60,4

250x120x138



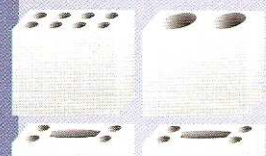
spoiny zwykłe



- spoiny zwykłe  
- suchy styk,  
spoiny poziome zwykłe  
- wpust-wypust,  
spoiny poziome  
cienkie i zwykłe



spoiny zwykłe



- spoiny zwykłe  
- suchy styk,  
spoiny poziome zwykłe  
- wpust-wypust,  
spoiny poziome  
cienkie i zwykłe

t = 120 - 17,7

t = 250 - 33,5

250x120x220



- wpust-wypust,  
spoiny poziome  
cienkie i zwykłe



- wpust-wypust,  
spoiny poziome  
cienkie i zwykłe

t = 120 - 27,3

256x120x138



- wpust-wypust,  
spoiny poziome  
cienkie i zwykłe



- wpust-wypust,  
spoiny poziome  
cienkie i zwykłe

t = 120 - 17,4

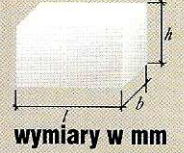
256x120x220

**ZUŻYCIE  
W SZTUKACH  
NA 1 m<sup>2</sup>  
MURU**  
t – grubość  
muru [mm]

**ŚCIANY DZIAŁOWE I OSŁONOWE**

**ŚCIANY NOŚNE**

**ELEMENT MUROWY**

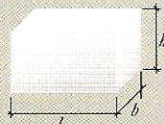


	pełny	drażony	pełny	drażony	
t = 120 - 8,5	spoiny zwykłe	 - spoiny zwykłe - suchy styk, spoiny poziome zwykłe	spoiny zwykłe	 - spoiny zwykłe - suchy styk, spoiny poziome zwykłe	<b>500x120x220</b>
t = 120 - 8,5		 - wpust-wypust, spoiny poziome cienkie i zwykłe		 - wpust-wypust, spoiny poziome cienkie i zwykłe	<b>505x120x220</b>
t = 120 - 8,2		 - wpust-wypust, spoiny poziome cienkie i zwykłe		 - wpust-wypust, spoiny poziome cienkie i zwykłe	<b>518x120x220</b>
t = 180 - 16,7			spoiny zwykłe	 - spoiny zwykłe - suchy styk, spoiny poziome zwykłe	<b>250x180x220</b>
t = 180 - 16,7			 - wpust-wypust, spoiny poziome cienkie i zwykłe	 - wpust-wypust, spoiny poziome cienkie i zwykłe	<b>255x180x220</b>
t = 180 - 16,7				 - wpust-wypust, spoiny poziome cienkie i zwykłe	<b>258x180x220</b>
t = 180 - 8,5			spoiny zwykłe	 - spoiny zwykłe - suchy styk, spoiny poziome zwykłe	<b>500x180x220</b>

**BLOKI**

# NATURA

## ELEMENT MUROWY



wymiary w mm

# BLOKI

### ŚCIANY NOŚNE

### ŚCIANY DZIAŁOWE I OSŁONOWE

ZUŻYCIE  
W SZTUKACH  
NA 1 m<sup>2</sup>  
MURU

t – grubość  
muru [mm]

pełny

drażony

pełny

drażony

505x180x220



wpust-wypust, spoiny  
poziome cienkie i zwykłe

t = 180 - **8,5**

250x240x220



wpust-wypust,  
spoiny poziome pocienione



wpust-wypust, spoiny  
poziome cienkie i zwykłe

t = 240 - **16,7**

250x250x220



spoiny zwykłe



- spoiny zwykłe  
- suchy styk,  
spoiny poziome zwykłe

t = 250 - **16,7**

255x250x220



wpust-wypust, spoiny  
poziome cienkie i zwykłe

t = 250 - **16,7**

258x250x220



wpust-wypust, spoiny  
poziome cienkie i zwykłe

t = 250 - **16,7**

500x250x220



spoiny zwykłe



- spoiny zwykłe  
- suchy styk,  
spoiny poziome zwykłe

t = 250 - **8,5**

505x250x220

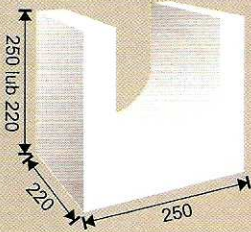


wpust-wypust, spoiny  
poziome cienkie i zwykłe

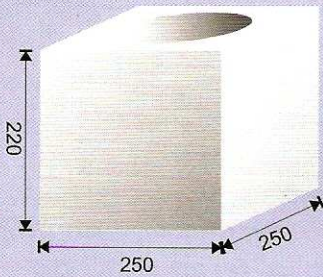
t = 250 - **8,9**

# SUROWCE

## KSZTAŁTKA U



## PUSTAK WENTYLACYJNY PW



### ZUŻYCIE W SZTUKACH NA 1 m<sup>2</sup> MURU

t – grubość  
muru [mm]

### ŚCIANY DZIAŁOWE I OSŁONOWE

#### pełny



spoiny zwykłe

t = 65 - 16,7

#### drażony



- spoiny zwykłe  
- suchy styk,  
spoiny poziome zwykłe  
- wpust-wypust,  
spoiny poziome  
cienkie i zwykłe

### ELEMENT MUROWY



wymiary w mm



250x65x220

250x80x220

**KSZTAŁTKI ŚCIENNE**

### zużycie

w szt. na 1 m<sup>2</sup> muru

o grubości 20 mm - 54

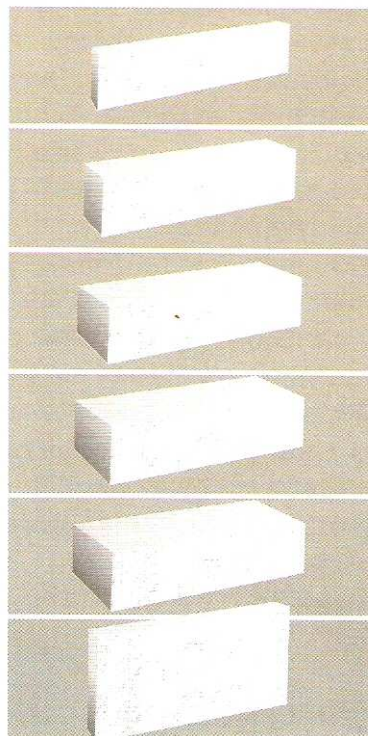
o grubości 60 mm - 54

o grubości 90 mm - 54

o grubości 110 mm - 54

o grubości 120 mm - 54

o grubości 30 mm - 33



250x20x65

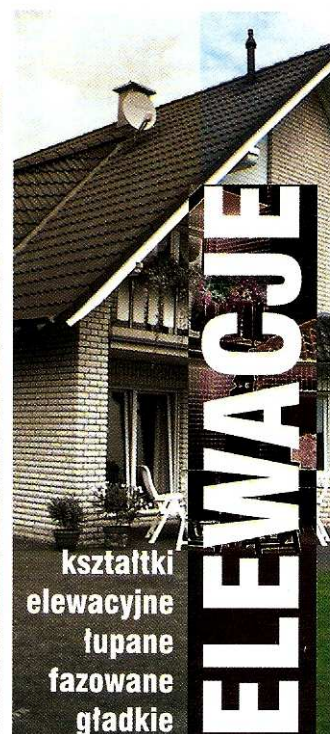
250x60x65

250x90x65

250x110x65

250x120x65

250x30x120



kształtki  
elewacyjne  
łupane  
fazowane  
gładkie

**ELEWACJE**

# WAGLE

## ELEWACJE

Wyroby wapienno-piaskowe przeznaczone na elewacje produkowane są w różnych kolorach - białym, żółto-piaskowym, różowym, czerwonym, wrzosowym, zielonym i grafitowym, i o różnej fakturze - gładkiej, łupane i młotkowane, zwykłe lub fazowane.

Elementy elewacyjne fakturowane produkowane są z cegieł podstawowych klasy 15.

- cegła łupana i młotkowana jednostronnie, o fakturowanej powierzchni wozówki
- cegła łupana i młotkowana dwustronnie, o fakturowanej powierzchni wozówki i główki (do wykonywania naroży)
- cegły połówkowe łupane
- płytki elewacyjne łupane

Kształtki łupane lub płytki silikatowe mogą być dodatkowo poddane procesowi fazowania.

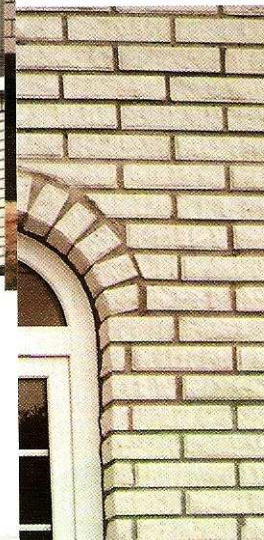
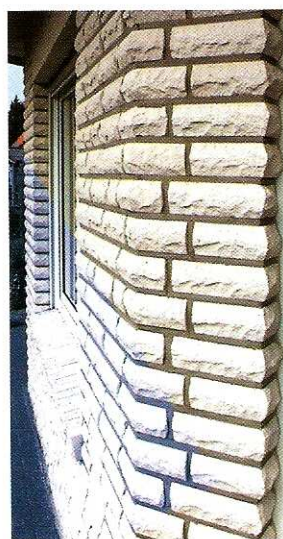
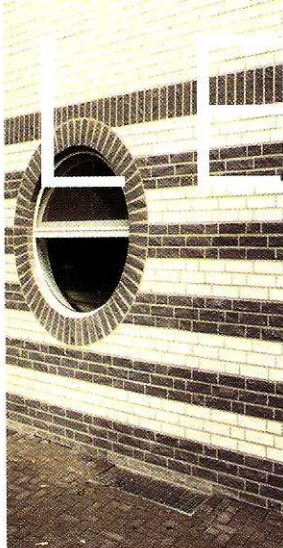
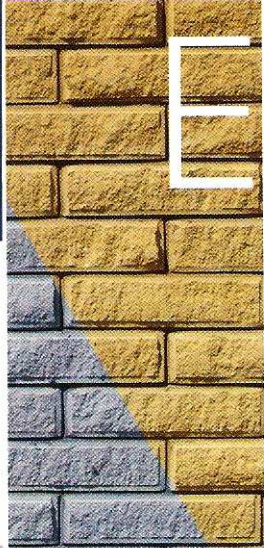
Wykonując ścianę warstwową, elewację z cegieł lub bloków silikatowych należy wykonywać jednocześnie ze wznoszeniem warstwy nośnej muru. Jest to równocześnie praktyczne ze względu na koszt rusztowań i możliwość dopasowania miejsca ułożenia kotew w spoinach. Odpowiednie kotwienie ma duże znaczenie zwłaszcza przy elewacjach od strony południowej, gdzie wahania temperatur pomiędzy dniem a nocą są największe. Ważne jest więc również odpowiednie rozmieszczenie przerw dylatacyjnych, które powinny być wypełnione specjalną, trwale elastyczną masą odporną na działanie czynników atmosferycznych (wahania temperatur, wilgoć, promieniowanie UV itp.).

W przypadku wykonywania elewacji z zastosowaniem płytek silikatowych, płytki elewacyjne doklejane są w odstępach około 1 cm z wypełnieniem spoiny.

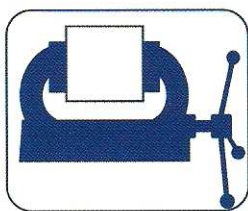
Spoiny w murze elewacji powinny mieć jednakową grubość i być starannie wykonane. Grubość spoin powinna wynosić:

- w przypadku wykonywania spoin zwykłych:
  - 10 mm (+5 mm, -2 mm) - jeżeli wyroby mają wymiary tradycyjne,
  - 12 mm (+5 mm, -2 mm) - jeżeli wyroby mają wymiary modularne
- w przypadku wykonywania cienkich spoin:
  - nie mniej niż 1 mm i nie więcej niż 3 mm

Podczas wykonywania elewacji zalecane jest mieszanie cegieł z różnych palet. Chroni to przed ewentualną niejednorodnością barwy elewacji. Z upływem czasu, wskutek zachodzących w materiale procesów wiązania, barwa elewacji ulega ujednoliceniu.



## WŁAŚCIWOŚCI SILIKATÓW



### Wytrzymałość i trwałość

Standardowo wyroby silikatowe produkowane są w klasach wytrzymałości 10, 15 i 20 MPa. Klasy zapraw zwykłych 10 i 20 MPa. Zaprawy do spoin cienkich firmy TUBAG - PPK - klasy 14 MPa i VARIO G - klasy 16 MPa.



### Z naturalnych surowców

Silikaty zaliczane są do najbezpieczniejszych materiałów budowlanych. Kryterium dotyczące ograniczenia w wyrobie stężenia pierwiastków potasu, radu i toru jest zawsze spełnione  $f1 \ll 1$ . Kryterium drugie, dotyczące ograniczenia radu, jest również zawsze spełnione  $f2 \ll 185$  Bq/kg.



### Akumulacja ciepła

Masywne ściany z silikatów akumulują ciepło, umożliwiając znivelowanie skutków szybkich zmian temperatur w zimie przy spadku, a latem przy wzroście temperatur na zewnątrz budynku. Ściany z silikatów bardzo dobrą akumulacyjność cieplną zawdzięczają dużej gęstości wyrobów, która wynosi:

- wyroby drążone - od 1200 do 1400 kg/m<sup>3</sup>
- wyroby pełne - od 1800 do 2000 kg/m<sup>3</sup>



### Mrozoodporność

Wyroby silikatowe charakteryzują się wysoką odpornością na działanie mrozu - 25 cykli zamrażania - odmrażania. Elewacje z silikatów nie wymagają tynkowania. Silikaty mogą być stosowane do wykonywania ścian zewnętrznych w każdych warunkach klimatycznych.



### Korzystny klimat w pomieszczeniach

Ze względu na silny odczyn zasadowy silikaty posiadają wysoką odporność na korozję biologiczną - zapobiegają rozwojowi grzybów i flory bakteryjnej. Równie wysoka jest odporność silikatów na korozję chemiczną. Silikaty stabilizują wilgotność i temperaturę powietrza w pomieszczeniach.



### Przyjazny dla środowiska

Silikaty nie zanieczyszczają środowiska naturalnego, począwszy od pozyskiwania surowców, poprzez produkcję, użytkowanie i ewentualny recykling. Proces produkcji wyrobów silikatowych jest energooszczędny.





## IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA

Dziennik Ustaw Nr 75 z dnia 15 czerwca 2002, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. „Dział IX §323.1 Budynek i urządzenia z nim związane powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby poziom hałasu, na który będą narażeni użytkownicy lub ludzie znajdujący się w ich sąsiedztwie, nie stanowił zagrożenia dla ich zdrowia, a także umożliwiał pracę, odpoczynek i sen w zadowalających warunkach.”

Właściwości dźwiękoizolacyjne przegród ściennych określają odporność przegrody na przenikanie dźwięków powietrznych, którą określa się za pomocą izolacyjności akustycznej właściwej w dB (parametr ten odnosi się do przegród zewnętrznych i wewnętrznych).

Wskaźnik ważony izolacyjności akustycznej właściwej  $R_w$  wg PN-B-02151-03:1999 został uzupełniony o dwa widmowe wskaźniki adaptacyjne C i  $C_{tr}$  - wg PN-EN ISO 717-1:1999.

Wskaźnik C - dostosowany jest do widma hałasu bytowego wewnętrznego występującego w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej. Dla przegród masywnych wartość wskaźnika C wynosi  $\approx -3$  dB do 0 dB.

Wskaźnik  $C_{tr}$  dostosowany jest do widma hałasu zewnętrznego, pochodzącego głównie od komunikacji drogowej w mieście,  $C_{tr} \approx -6$  dB do  $-3$  dB.

Do oceny izolacyjności od dźwięków powietrznych przegród wewnętrznych stosuje się jako podstawowy - wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej

$$R_{A1} = R_w + C$$

Do oceny izolacyjności od dźwięków powietrznych przegród zewnętrznych stosuje się jako podstawowy - wskaźnik oceny izolacyjności akustycznej właściwej

$$R_{A2} = R_w + C_{tr}$$

Określone w Normie PN-B-02151-3:1999 jednoliczbowe wskaźniki izolacyjności akustycznej odnoszą się do izolacyjności akustycznej uwzględniającej rzeczywiste warunki w budynku (uwzględniające boczne przenoszenie dźwięku). W nazwie wskaźników wprowadzono dodatkowe określenie „przybliżony”, symbol wskaźnika oznaczony jest znakiem „prim”.

Uwzględnienie różnicy pomiędzy wynikami

### Właściwości dźwiękoizolacyjne przegród budowlanych wg Instrukcji ITB nr 369/2002 i raportu ITB NA-1007/P/2003

Charakterystyka rozwiązania	Wskaźniki izolacyjności akustycznej właściwej [dB]				
	Opis ściany	Grubość ściany (bez tynku) [cm]	Masa powierzchniowa ściany (bez tynku) [kg/m <sup>2</sup> ]	$R_w$ (C, $C_{tr}$ )	$R_{A1R}$
Ściany z bloków silikatowych drażonych na wpust-wypust na spoinie poziomej zwykłej cementowo-wapiennej wg AT-15-3985/99					
Tynkowana tynkiem cementowo-wapiennym o grubości 1 cm	12,0	174	50 (-1, -4)	47	44
	18,0	247	55 (-1, -6)	52	47
Tynkowana tynkiem cementowo-wapiennym o grubości 1 cm. Kanaly między blokami wypełnione zaprawą	25,0	395	58 (-2, -6)	51	50
Ściany z elementów silikatowych drażonych, murowane w sposób zwykły, tynkowane tynkiem cementowo-wapiennym grubości ok. 1,2 cm					
Z kształtek 250x65x220	6,5	96	44	41	39
Z kształtek 250x80x220	8,0	119	46	43	41
Z cegły 250x120x220	12,0	178	50	47	44
Z bloków 500x120x220	12,0	166	49	46	43
Z bloków 250x180x220	18,0	250	53	49	46
Z bloków 500x180x220	18,0	238	52	49	46
Z bloków 250x250x220	25,0	369	56	53	49
Z bloków 500x250x220	25,0	331	55	52	48
Ściany z elementów silikatowych drażonych, spoiny poziome z zaprawy cementowo-wapiennej ok. 1 cm, spoiny pionowe w postaci zamka typu wpust-wypust bez wypełniania zaprawą, tynkowane tynkiem cementowo-wapiennym grubości ok. 1,2 cm					
Z kształtek ściennych 250x65x220	6,5	96	44	41	39
Z kształtek ściennych 250x80x220	8,0	119	46	43	41
Z cegły 250x120x220	12,0	178	50	47	44
Z bloków 500x120x220	12,0	166	49	46	43
Z bloków 250x180x220	18,0	250	53	49	46
Z bloków 250x240x220	24,0	305	55	52	48
Z bloków 500x180x220	18,0	238	52	49	46
Z bloków 250x250x220	25,0	369	56	53	49
Z bloków 500x250x220	25,0	331	55	52	48

badań w warunkach laboratoryjnych, a wynikami badań w warunkach terenowych (pomiar w budynku):

$$R_{A1R} = R_{A1} - 2 \text{ dB},$$

$$R_{A2R} = R_{A2} - 2 \text{ dB}.$$

Uwzględnienie wpływu bocznego przenoszenia dźwięku:

$$R'_{A1} = R_{A1} - K$$

gdzie  $K = \text{ca } 3 \div 4 \text{ dB}$ , ale nie mniej niż 2 dB,

$$R'_{A2} = R_{A2} - K$$

gdzie  $K = \text{ca } 0 \text{ dB}$ , w przypadku ścian masywnych

$R'_{A1}$  - wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej ścian wewnętrznych (w określonych w normie szczególnych przypadkach - wskaźnik  $R'_{A2}$ )

$R'_{A2}$  - wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej dla przegród zewnętrznych.

### **Podstawowe wymagania zawarte w normie PN-B-02151-3:1999 dotyczące izolacyjności akustycznej ścian wewnętrznych:**

- Budynki mieszkalne wielorodzinne:
  - ściany międzymieszkaniowe  $R'_{A1} \geq 50 \text{ dB}$ ,
  - ściany działowe w obrębie mieszkania  $R'_{A1} \geq 35 \text{ dB}$  (ściany między pokojem a pomieszczeniem sanitarnym w tym samym mieszkaniu) i  $R'_{A1} = 30 \div 35 \text{ dB}$  - pozostałe ściany działowe,
  - ściany między mieszkaniem a pomieszczeniami usługowymi  $R'_{A1} \geq 55 \div 60 \text{ dB}$
- Budynki mieszkalne jednorodzinne przy zabudowie szeregowej:
  - ściany między budynkami  $R'_{A1} \geq 52 \div 55 \text{ dB}$
- Budynki mieszkalne jednorodzinne wolnostojące oraz budynki mieszkalne jednorodzinne przy zabudowie szeregowej - w zakresie przegród w obrębie budynku. Wymagania akustyczne nie są tu obligatoryjne, ale decydują o klasyfikacji akustycznej budynków:
  - budynki o standardzie podstawowym:
    - ściany między pokojami  $R'_{A1} \geq 30 \text{ dB}$
    - ściany między pokojami a pomieszczeniami sanitarnymi  $R'_{A1} \geq 35 \text{ dB}$
  - budynki o standardzie podwyższonym:
    - ściany między pokojami  $R'_{A1} \geq 40 \text{ dB}$
    - ściany między pokojami a pomieszczeniami sanitarnymi  $R'_{A1} \geq 45 \text{ dB}$
- Budynki użyteczności publicznej (w zależności od rodzajów budynku i pomieszczeń w budynku):
  - ściany działowe  $R'_{A1} \geq 35, 40, 45, 50, 52 \text{ dB}$   
(np. ściany między klasami szkolnymi  $R'_{A1} \geq 45 \text{ dB}$ ,  
ściany między pokojami w hotelach  $R'_{A1} \geq 50 \text{ dB}$ )

### **Wymagania izolacyjności akustycznej przegród zewnętrznych**

obejmują wypadkową izolacyjność ścian z oknami oraz izolacyjność akustyczną ścian bez okien:

- ściany z oknami  $R'_{A2} \geq 20, 23, 28, 33, 38 \text{ dB}$ ;  
w przybliżeniu można przyjąć, że część pełna przegrody powinna charakteryzować się wskaźnikiem  $R'_{A2} \geq 25, 30, 35, 40, 45 \text{ dB}$
- ściany bez okien  $R'_{A2} = 30, 33, 38, 43, 48 \text{ dB}$  (np. ściany szczytowe)



## ODPORNOŚĆ OGNIOWA

Elementy ścienne silikatowe są materiałem całkowicie niepalnym.

W przypadku wystąpienia pożaru, zanim nastąpi naruszenie struktury silikatu (co następuje w temperaturze powyżej 600 °C), najpierw wydobywa się z muru wola i przy temperaturze ok. 600°C związana chemicznie woda krystaliczna.

Ściany z silikatów zapewniają wysokie bezpieczeństwo pożarowe budynku, umożliwiając w czasie pożaru bezpieczną ewakuację ludzi i zwierząt. W czasie pożaru silikaty nie wydzielają żadnych szkodliwych substancji.

Podstawową wielkością charakterystyczną budynku związaną z pożarem jest odporność ogniowa. Podstawowymi kryteriami oceny odporności ogniowej są:

- nośność - R
- szczelność - E
- izolacyjność - I

Budynki oraz części budynków, stanowiące odrębne strefy pożarowe, z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania dzieli się na:

- ZL - mieszkalne, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej charakteryzowane kategorią zagrożenia ludzi
- PM - produkcyjne i magazynowe
- IN - inwentarskie (służące do hodowli inwentarza)

### Wymagane klasy odporności ogniowej elementów budynku odpowiednio do jego klasy odporności pożarowej

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasa odporności ogniowej elementów budynku		
	Główna konstrukcja nośna	Ściana zewnętrzna <sup>1) 2)</sup>	Ściana wewnętrzna <sup>1)</sup>
„A”	R 240	EI 120	EI 60
„B”	R 120	EI 60	EI 30 <sup>3)</sup>
„C”	R 60	EI 30	EI 15 <sup>3)</sup>
„D”	R 30	EI 30	(-)
„E”	(-)	(-)	(-)

<sup>1)</sup> Jeżeli przegroda jest częścią głównej konstrukcji nośnej, powinna spełniać także kryteria nośności ogniowej (R) odpowiednio do wymagań zawartych w kolumnie 2 i 3 dla danej klasy odporności pożarowej budynku.

<sup>2)</sup> Klasa odporności ogniowej dotyczy pasa międzykondygnacyjnego wraz z połączeniem ze stropem.

<sup>3)</sup> Dla ścian komór zsypu wymaga się EI 60, a dla drzwi komór zsypu – EI 30.

### Klasyfikacja ogniowa ścian z bloków silikatowych drażonych 12, 18 i 25 cm, ustalona przez ITB, NP-821/A/98 i NP-1099/A/99

Grubość ściany z silikatów [cm]	Typ ściany	
	Nośna	Nieośna
12	REI 30	EI 120
18	REI 180 RE 240	EI 180 E 240
25	REI 240	EI 240

Klasyfikacja dotyczy ścian otynkowanych i nieotynkowanych. Ściany mogą być wykonywane jako nośne, działowe i osłonowe, murowane ze spoinami zwykłymi i cienkimi. Mogą być stosowane bloki o powierzchni czołowej gładkiej (spoiny pionowe zwykłe) lub łączone na wpust-wypust. Bloki mogą mieć otwory chwytowe.

### Wymagane klasy odporności pożarowej budynku zaliczonego do jednej z kategorii ZL

Budynek	ZL I	ZL II	ZL III	ZL IV	ZL V
Niski (N)	„B”	„B”	„C”	„D”	„C”
Średnio wysoki (SW)	„B”	„B”	„B”	„C”	„B”
Wysoki (W)	„B”	„B”	„B”	„B”	„B”
Wysokościowy (WW)	„A”	„A”	„A”	„B”	„A”

Budynki oraz części budynków, stanowiące odrębne strefy pożarowe, określane jako ZL, zalicza się do jednej lub do więcej niż jedna spośród następujących kategorii zagrożenia ludzi:

1. ZL I - zawierające pomieszczenia przeznaczone do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób niebędących ich stałymi użytkownikami, a nieprzeznaczone do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się.
2. ZL II - przeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się, takie jak szpitale, żłobki, przedszkola, domy dla osób starszych.
3. ZL III - użyteczności publicznej, niezakwalifikowane do ZL I i ZL II.
4. ZL IV - mieszkalne.
5. ZL V - zamieszkania zbiorowego, niezakwalifikowane do ZL I i ZL II.

Z wyrobów silikatowych mogą być wykonywane ściany o grubości 120 mm spełniające funkcję oddzielenia przeciwpożarowego w budynkach klasy B, C i D odporności pożarowej.

Dopuszcza się obniżenie wymaganej klasy odporności pożarowej w niektórych budynkach niskich (N) do poziomu określonego w poniższej tabeli.

#### Dopuszczalne klasy odporności pożarowej w budynkach niskich (N)

Liczba kondygnacji nadziemnych	ZL I	ZL II	ZL III
1	„D”	„D”	„D”
2*	„C”	„C”	„D”

\*) Gdy poziom stropu nad pierwszą kondygnacją jest na wysokości nie większej niż 9 m.

#### Wymagana klasa odporności ogniowej elementów oddzielenia przeciwpożarowego

Klasa odporności pożarowej budynku	Klasy odporności ogniowej elementów oddzielenia przeciwpożarowego	
	Ścian i stropów z wyjątkiem stropów w ZL	Stropów w ZL
„A”	REI 240	REI 120
„B” i „C”	REI 120	REI 60
„D” i „E”	REI 60	REI 30



## IZOLACYJNOŚĆ CIEPLNA

### Wymagania dotyczące oszczędności energii

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, dział X „Oszczędność energii i izolacyjność cieplna”, budynek i jego instalacje ogrzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne powinny być zaprojektowane i wykonane w taki sposób, aby ilość energii cieplnej, potrzebnej do użytkowania budynku zgodnie z jego przeznaczeniem, można było utrzymać na racjonalnie niskim poziomie.

Dla budynku mieszkalnego i zamieszkania zbiorowego ww. wymagania uznaje się za spełnione, jeżeli wartość wskaźnika E, określającego obliczeniowe zapotrzebowanie na energię końcową (ciepło) do ogrzewania budynku w sezonie grzewczym, wyrażone ilością energii przypadającej w ciągu roku na 1 m<sup>3</sup> kubatury ogrzewanej części budynku, jest mniejsza od wartości granicznej wskaźnika sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku E<sub>0</sub> i dodatkowo, jeżeli przegrody budowlane odpowiadają określonym wymaganiom.

Dla budynku jednorodzinnego ww. wymagania uznaje się również za spełnione, jeżeli wszystkie przegrody odpowiadają wymaganiom izolacyjności cieplnej i innym dodatkowym wymaganiom podanym w rozporządzeniu. W podobny sposób sformułowano wymagania dla budynku użyteczności publicznej i budynku produkcyjnego.

Wartości graniczne E<sub>0</sub> wskaźnika sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku przyjmuje się w zależności od współczynnika kształtu budynku A/V odpowiednio:

1.  $E_0 = 29 \text{ kWh(m}^3 \text{ rok)}$  przy  $A/V = 0,20$
2.  $E_0 = 26,6 + 12 A/V \text{ kWh(m}^3 \text{ rok)}$   
przy  $0,20 < A/V < 0,90$
3.  $E_0 = 37,4 \text{ kWh(m}^3 \text{ rok)}$  przy  $A/V = 0,90$   
gdzie:

A - jest sumą pól powierzchni wszystkich ścian zewnętrznych (wraz z oknami i drzwiami balkonowymi), dachów i stropodachów, podłóg na gruncie lub stropów nad piwnicą nieogrzewaną, stropów nad przejazdami, oddzielających część ogrzewaną budynku od powietrza zewnętrznego, gruntu i przyległych pomieszczeń, liczoną po obrysie zewnętrznym,

V - jest kubaturą netto ogrzewanej części budynku obliczoną jako kubatura brutto budynku pomniejszona o kubaturę wydzielonych klatek schodowych, sztywów dźwigowych, a także zewnętrznych, niezamkniętych ze wszystkich stron części budynku, takich jak: podcienia, balkony, tarasy, loggie i galerie.

Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło E oblicza się zgodnie z Polską Normą dotyczącą obliczania sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego.

### Wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej ścian

Ściany powinny być tak zaprojektowane, aby wartości ich współczynnika przenikania ciepła  $U_k$  obliczone zgodnie z PN-EN ISO 6946: 1999 „Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła” nie były większe niż podane odpowiednio w tablicach.

### Największe dopuszczalne wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{k(max)}$ ścian budynków jednorodzinnych

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	$U_{k(max)}$ [W/m <sup>2</sup> K]
1	Ściany zewnętrzne: a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$ - o budowie warstwowej z izolacją z materiału o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda \leq 0,05 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ - pozostałe b) przy $t_i < 16^\circ\text{C}$ (niezależnie od rodzaju ściany)	0,30 0,50
2	Ściany piwnic nieogrzewanych	bez wymagań
3	Ściany wewnętrzne oddzielające pomieszczenie ogrzewane od nieogrzewanego	1,00

### Największe dopuszczalne wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{k(max)}$ ścian budynków wielorodzinnych i zamieszkania zbiorowego

Lp.	Rodzaj przegrody	$U_{k(max)}$ [W/m <sup>2</sup> K]
1	Ściany wewnętrzne pomiędzy pomieszczeniami ogrzewanymi a klatkami schodowymi lub korytarzami	3,00 *)
2	Ściany przyległe do szczelin dylatacyjnych o szerokości: a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokość co najmniej 20 cm b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	3,00 0,70

\*) Jeżeli przy drzwiach wejściowych do budynku nie ma przedsiionka, to wartość współczynnika  $U_k$  ściany wewnętrznej przy klatce schodowej na parterze nie powinna być większa niż  $1,0 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ .

### Największe dopuszczalne wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{k(max)}$ ścian budynków użyteczności publicznej

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	$U_{k(max)}$ [W/m <sup>2</sup> K]
1	Ściany zewnętrzne: a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$ - pełne - z otworami okiennymi i drzwiowymi - ze wspornikami balkonu, przenikającymi ścianę b) przy $t_i < 16^\circ\text{C}$ (niezależnie od rodzaju ściany)	0,45 0,55 0,65
2	Ściany wewnętrzne między pomieszczeniami ogrzewanymi a klatkami schodowymi lub korytarzami	3,00 *)
3	Ściany przylegające do szczelin dylatacyjnych o szerokości: a) do 5 cm, trwale zamkniętych i wypełnionych izolacją cieplną na głębokość co najmniej 20 cm b) powyżej 5 cm, niezależnie od przyjętego sposobu zamknięcia i zaizolowania szczeliny	3,00 0,70
4	Ściany piwnic nieogrzewanych	bez wymagań

\*) Jeżeli przy drzwiach wejściowych do budynku nie ma przedsiionka, to wartość współczynnika  $U_k$  ściany wewnętrznej przy klatce schodowej na parterze nie powinna być większa niż  $1,0 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$ .

## Inne wymagania związane z oszczędnością energii

W budynku mieszkalnym, zamieszkania zbiorowego, budynku użyteczności publicznej, a także w budynku produkcyjnym opór cieplny nieprzezroczystych przegród zewnętrznych powinien umożliwiać utrzymanie na wewnętrznych jej powierzchniach temperatury wyższej co najmniej o 1°C od punktu rosy powietrza w pomieszczeniu, przy obliczeniowych wartościach temperatury powietrza wewnętrznego i zewnętrznego oraz przy obliczeniowej wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu, obliczonej zgodnie z Polską Normą dotyczącą parametrów obliczeniowych powietrza wewnętrznego.

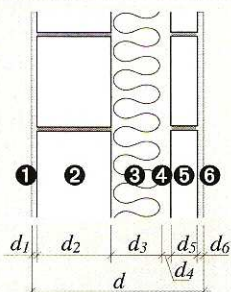
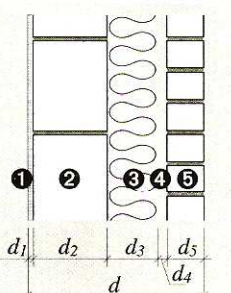
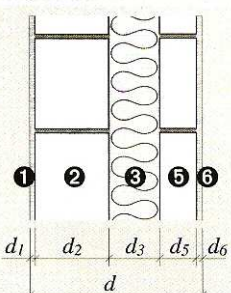
## Największe dopuszczalne wartości współczynnika przenikania ciepła $U_{k(max)}$ ścian budynków produkcyjnych

Lp.	Rodzaj przegrody i temperatura w pomieszczeniu	$U_{k(max)}$ [W/m <sup>2</sup> K]
1	Ściany zewnętrzne:	
	a) przy $t_i > 16^\circ\text{C}$	
	– pełne	0,45
	– z otworami okiennymi i drzwiowymi	0,55
2	c) przy $8^\circ\text{C} < t_i \leq 16^\circ\text{C}$	
	– pełne	0,75
	– z otworami okiennymi i drzwiowymi	0,90
	d) przy $t_i \leq 8^\circ\text{C}$	1,20
2	Ściany wewnętrzne:	
	a) dla $\Delta t_i > 16\text{K}$	1,00
	b) dla $8\text{K} < \Delta t_i \leq 16\text{K}$	1,40
	c) dla $\Delta t_i \leq 8\text{K}$	bez wymagań

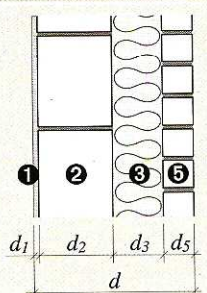
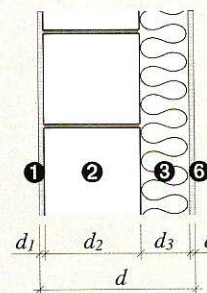
$\Delta t_i$  – różnica temperatur obliczeniowych w pomieszczeniach.

Tablice opracowano na podstawie Załącznika do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich użytkowanie. DzU Nr 75 z dnia 15.06.2002 r.

## Izolacyjność cieplna przykładowych ścian zewnętrznych z elementów silikatowych

Typ ściany	Warstwy i tynki ściany						Łączna grubość ściany $d$	Współczynnik przenikania ciepła $U$
	1 Tynk wewnętrzny cementowo-wapienny	2 Warstwa piwna ściany	3 Docieplenie	4 Szczelina powietrzna słabo wentylowana	5 Warstwa osłonowa/elewacyjna	6 Tynk zewnętrzny cementowo-wapienny		
	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	Bloki drażnione grubości 180 mm $\lambda=0,75$ W/mK	Wełna mineralna grubości 140 mm $\lambda=0,035$ W/mK	20 mm	Cegły drażnione grubości 120 mm $\lambda=0,80$ W/mK	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	490 mm	0,21 W/m <sup>2</sup> K
	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	Bloki drażnione grubości 250 mm $\lambda=0,75$ W/mK	Wełna mineralna grubości 120 mm $\lambda=0,035$ W/mK	20 mm	Kształtki ścienne drażnione grubości 80 mm $\lambda=0,80$ W/mK	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	500 mm	0,24 W/m <sup>2</sup> K
	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	Bloki drażnione grubości 250 mm $\lambda=0,75$ W/mK	Wełna mineralna grubości 120 mm $\lambda=0,035$ W/mK	20 mm	Kształtki ścienne pełne grubości 80 mm $\lambda=0,90$ W/mK	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	500 mm	0,24 W/m <sup>2</sup> K
	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	Bloki drażnione grubości 180 mm $\lambda=0,75$ W/mK	Wełna mineralna grubości 140 mm $\lambda=0,035$ W/mK	20 mm	Cegły elewacyjne grubości 90 mm $\lambda=0,90$ W/mK	–	445 mm	0,22 W/m <sup>2</sup> K
	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	Bloki drażnione grubości 240 mm $\lambda=0,75$ W/mK	Wełna mineralna grubości 120 mm $\lambda=0,035$ W/mK	20 mm	Cegły elewacyjne grubości 110 mm $\lambda=0,90$ W/mK	–	505 mm	0,24 W/m <sup>2</sup> K
	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	Bloki drażnione grubości 250 mm $\lambda=0,75$ W/mK	Wełna mineralna grubości 120 mm $\lambda=0,035$ W/mK	20 mm	Cegły elewacyjne grubości 110 mm $\lambda=0,90$ W/mK	–	515 mm	0,24 W/m <sup>2</sup> K
	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	Bloki drażnione grubości 180 mm $\lambda=0,75$ W/mK	Styropian grubość 140 mm $\lambda=0,042$ W/mK	–	Kształtki ścienne pełne grubości 120 mm $\lambda=0,90$ W/mK	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	470 mm	0,26 W/m <sup>2</sup> K
	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	Bloki drażnione grubości 250 mm $\lambda=0,75$ W/mK	Styropian grubość 120 mm $\lambda=0,042$ W/mK	–	Kształtki ścienne drażnione grubości 80 mm $\lambda=0,80$ W/mK	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	480 mm	0,28 W/m <sup>2</sup> K
	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	Bloki drażnione grubości 250 mm $\lambda=0,75$ W/mK	Styropian grubość 120 mm $\lambda=0,042$ W/mK	–	Kształtki ścienne pełne grubości 80 mm $\lambda=0,90$ W/mK	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	480 mm	0,28 W/m <sup>2</sup> K

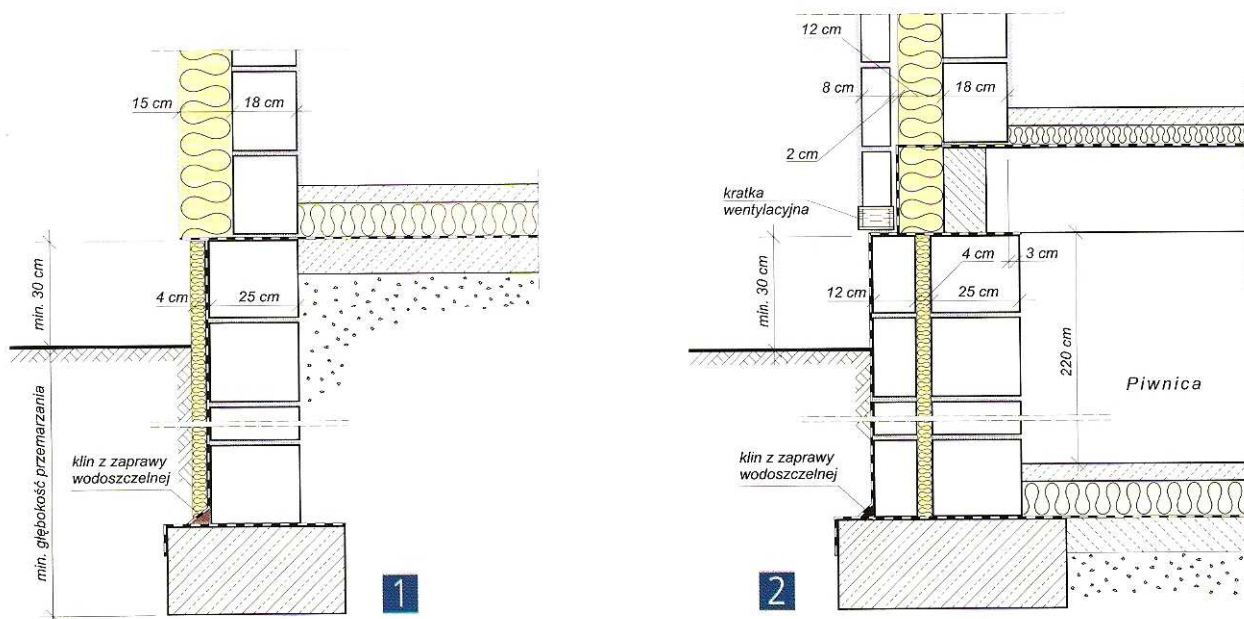
## Isolacyjność cieplna przykładowych ścian zewnętrznych z elementów silikatowych

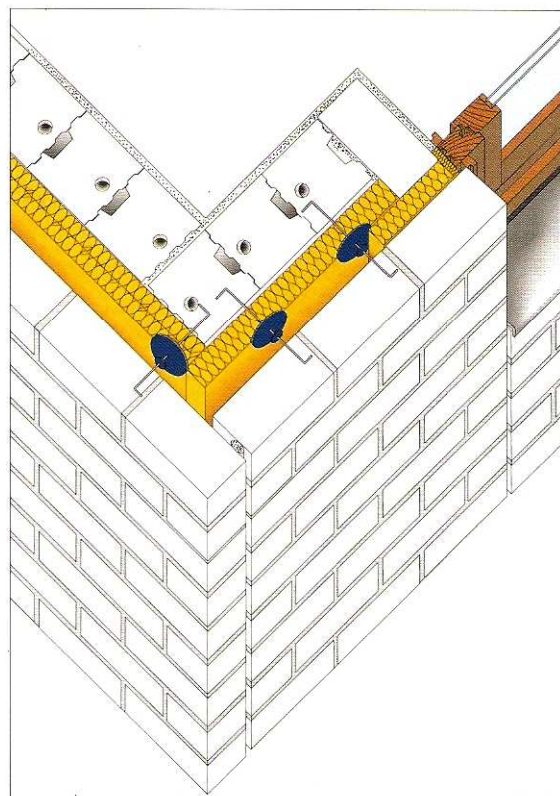
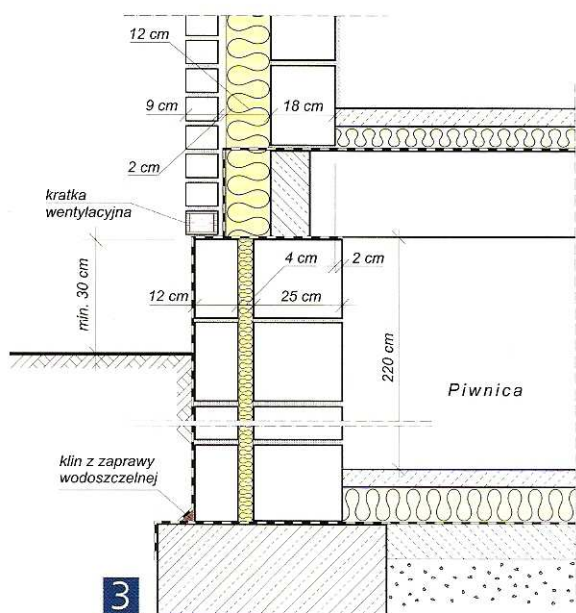
Ściana zewnętrzna	Warstwy i tynki ściany						Łączna grubość ściany $d$	Współczynnik przenikania ciepła $U$
	1 Tynk wewnętrzny cementowo-wapienny	2 Warstwa nośna ściany	3 Docieplenie	4 Szczelina powietrzna słabo wentylowana	5 Warstwa osłonowa/elewacyjna	6 Tynk zewnętrzny cementowo-wapienny		
	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	Bloki drażone grubości 180 mm $\lambda=0,75$ W/mK	Styropian grubość 140 mm $\lambda=0,042$ W/mK	-	Cegły elewacyjne grubości 90 mm $\lambda=0,90$ W/mK	-	425 mm	0,25 W/m <sup>2</sup> K
	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	Bloki drażone grubości 240 mm $\lambda=0,75$ W/mK	Styropian grubość 120 mm $\lambda=0,042$ W/mK	-	Cegły elewacyjne grubości 110 mm $\lambda=0,90$ W/mK	-	485 mm	0,28 W/m <sup>2</sup> K
	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	Bloki drażone grubości 250 mm $\lambda=0,75$ W/mK	Styropian grubość 120 mm $\lambda=0,042$ W/mK	-	Cegły elewacyjne grubości 120 mm $\lambda=0,90$ W/mK	-	505 mm	0,28 W/m <sup>2</sup> K
	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	Bloki drażone grubości 180 mm $\lambda=0,75$ W/mK	Wełna mineralna grubości 140 mm $\lambda=0,039$ W/mK	-	-	-	335 mm	0,24 W/m <sup>2</sup> K
	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	Bloki drażone grubości 250 mm $\lambda=0,80$ W/mK	Wełna mineralna grubości 120 mm $\lambda=0,039$ W/mK	-	-	-	385 mm	0,27 W/m <sup>2</sup> K
	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	Bloki drażone grubości 180 mm $\lambda=0,80$ W/mK	Styropian grubość 140 mm $\lambda=0,042$ W/mK	-	-	-	335 mm	0,26 W/m <sup>2</sup> K
	15 mm $\lambda=0,82$ W/mK	Bloki drażone grubości 250 mm $\lambda=0,80$ W/mK	Styropian grubość 120 mm $\lambda=0,042$ W/mK	-	-	-	385 mm	0,29 W/m <sup>2</sup> K

cienkowarstwowy tynk zbrojony

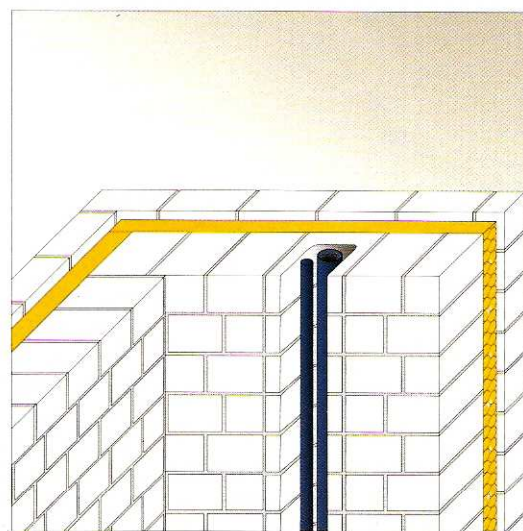
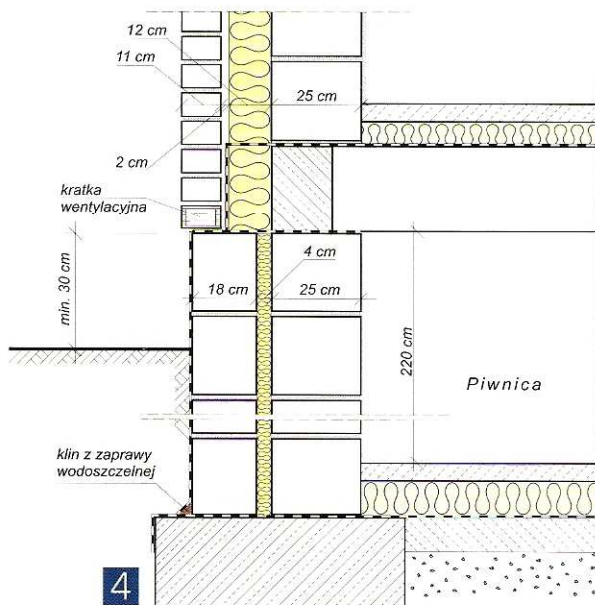
## DETALE ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH

### Przykłady rozwiązań ścian warstwowych





Narożnik ściany czterowarstwowej



Przykład zastosowania kształtek U

1. Ściana dwuwarstwowa

Warstwa nośna - blok silikatowy grubości 18 cm, warstwa izolacji cieplnej - styropian lub wełna mineralna

2/3. Ściany warstwowe

Warstwa nośna - blok silikatowy grubości 18 cm, warstwa izolacji cieplnej - wełna mineralna, warstwa zewnętrzna - kształtka silikatowa grubości 8 cm lub cegła elewacyjna grubości 9 cm.

4. Ściana warstwowa

Warstwa nośna - blok silikatowy grubości 25 cm, warstwa izolacji cieplnej - wełna mineralna, warstwa zewnętrzna - cegła elewacyjna grubości 11 cm.



# W dobrym klimacie

## BUDOWNICTWO JEDNORODZINNE

Silikaty są doskonałym materiałem budowlanym do wznoszenia budynków jednorodzinnych. Wysoka izolacyjność akustyczna masywnych ścian silikatowych jest szczególnie ważna przy lokalizacji budynków w terenie o podwyższonym natężeniu hałasu. Często problem ten zauważany jest zbyt późno - tak, jak zapewnienie odpowiedniej izolacyjności akustycznej ścian wewnętrznych. Silikaty - to nie tylko pomieszczenia o zdrowym klimacie, ale również pożądana ochrona przed hałasem.

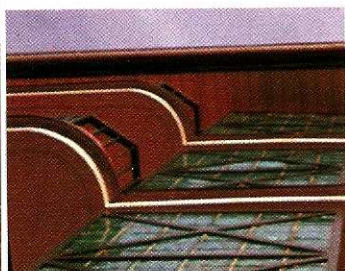


1. Dom jednorodzinny ze ścianami warstwowymi z silikatowych elementów murowych.
2. Wykonanie ogrodzenia i elewacji z tych samych barwionych cegieł silikatowych tworzy harmonijną całość.
3. Prosta bryła budynku jednorodzinnego ozdobiona elewacją z młotowanej cegły silikatowej.
4. Osiedle domów jednorodzinnych w Łodzi. Zieleni otaczającej przyrody, drewno i biały silikat tworzą doskonałą kompozycję kolorystyczną, nadając osiedlu niepowtarzalny wyraz.
5. Zespół budynków jednorodzinnych o zabudowie szeregowej wzniesiony z silikatów. Masywna ściana silikatowa oddzielająca sąsiadujące budynki stanowi doskonałą ochronę przeciwdźwiękową – Białystok



## BUDOWNICTWO WIELORODZINNE

Budownictwo wielorodzinne z silikatów to gwarancja bezpieczeństwa i komfortu mieszkań. W takich mieszkaniach można zapomnieć o uciążliwych hałasach dochodzących od sąsiadów i z zewnątrz budynku. Wysoka akumulacyjność cieplna silikatów pozwala na ograniczenie kosztów ogrzewania. Estetykę budynków zapewnia trwała elewacja z łupanych lub młotkowanych cegieł elewacyjnych.



2



1

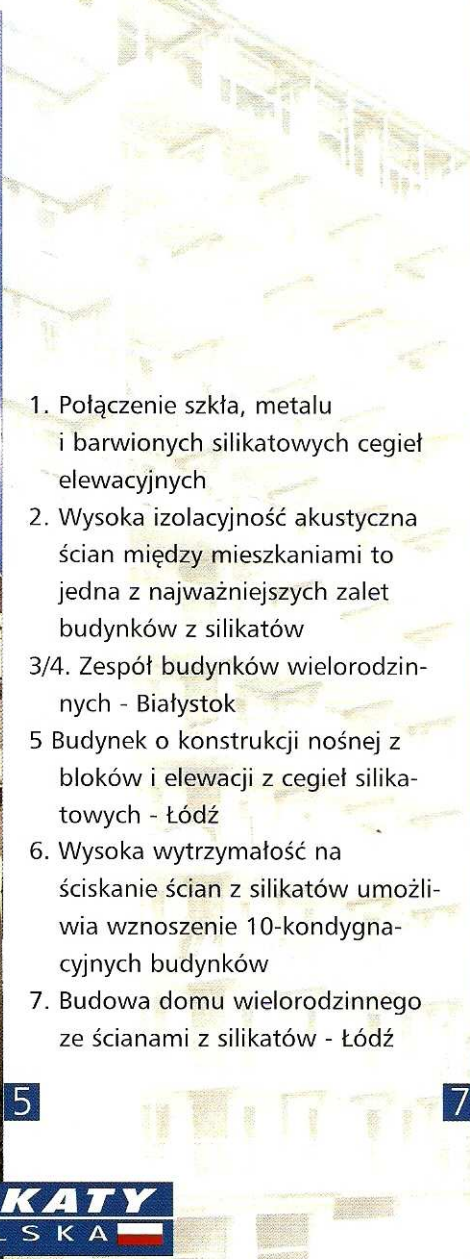
3





4

6



1. Połączenie szkła, metalu i barwionych silikatowych cegieł elewacyjnych
2. Wysoka izolacyjność akustyczna ścian między mieszkaniami to jedna z najważniejszych zalet budynków z silikatów
- 3/4. Zespół budynków wielorodzinnych - Białystok
- 5 Budynek o konstrukcji nośnej z bloków i elewacji z cegieł silikatowych - Łódź
6. Wysoka wytrzymałość na ściskanie ścian z silikatów umożliwia wznoszenie 10-kondygnacyjnych budynków
7. Budowa domu wielorodzinnego ze ścianami z silikatów - Łódź

5

7



## OBIEKTY UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ

Wysoka wytrzymałość, izolacyjność akustyczna i odporność ogniowa silikatów umożliwiają zastosowanie tego materiału w obiektach o wysokich wymaganiach, takich między innymi jak szkoły i biurowce. Ściany wewnętrzne z silikatów mogą pełnić rolę ścian oddzielenia przeciwpożarowych, jak również ścian dźwiękoizolacyjnych.



1



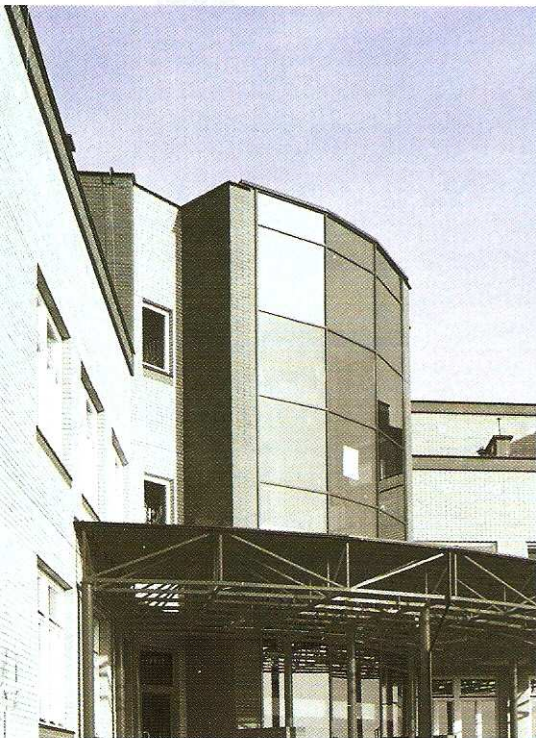
1. Budynek biurowy - ściany nośne wzniesiono z bloków silikatowych, elewacje z białych cegieł silikatowych
- 2/5. Budynki biurowe w Białymstoku



2



3



4

5

3/4. Szkoły i sale gimnastyczne  
– zarówno ściany nośne  
jak i elewacje wykonane  
są z elementów murowych  
silikatowych



31

**Przedsiębiorstwo Produkcyjno-  
-Handlowe**

**„SILIKATY-BIAŁYSTOK” Sp. z o.o**

ul. Wł. Wysockiego 164  
15-167 Białystok  
tel./fax (085) 675 15 76  
(085) 675 16 06

**„MEGOLA” Sp. J.**

**Zakład Wapienno-Piaskowy  
w Hedwiżynie k/Biłgoraja**

23-400 Biłgoraj  
tel./fax (084) 687 18 40  
(084) 686 08 85

**Przedsiębiorstwo Ceramiki  
Budowlanej**

**„JEDLANKA”**

21-440 Jedlanka k/Łukowa  
tel. (025)796 19 11  
(025)798 17 11

**Zakłady Wapienno-Piaskowe**

**„SILIKATY” S.A.**

ul. Osada 17a  
32-310 Klucze k/Olkusza  
tel. (032) 642 81 46  
(032) 642 85 46

**„SILIKATY LEŻAJSK” Sp. z o.o.**

ul. Fabryczna 1  
37-300 Leżajsk  
tel./fax (017) 242 01 37  
tel. (017) 242 74 58

**ZAKŁAD PRODUKCJI SILIKATÓW**

**„LUDYNIA” Sp. z o.o.**

Ludynia k/Włoszczowy  
29-105 Krasocin  
tel. (041) 391 70 21  
(041) 391 70 82

ESY

**Przedsiębiorstwo  
Produkcji Materiałów  
Budowlanych**

**„PPMB NIEMCE” S.A.**

21-025 Niemce k/Lublina  
tel. (081) 756 14 19  
tel./fax (081) 756 16 27

**„SILIKATY OSROŁĘKA” Sp. z o.o.  
z/s w Grabowie**

07-400 Ostrołęka  
skr. poczt. nr 40  
tel./fax (029) 760 29 08  
tel. (029) 760 29 19

**„Silikaty” PISZ**

ul. Olsztyńska 13  
12-200 Pisz  
tel./fax (087) 423 33 11

**Zakład Wapienno-Piaskowy  
„SILIKATY” S.A. w Teodorach**

98-100 Łask, Teodory  
tel./fax (043) 675 20 28

**SILIKATY**  
POLSKA 

**SILIKATY POLSKA**