



# Zaczyny i zaprawy budowlane

Opracowała: dr inż. Teresa Rucińska

**Zaczyny budowlane** - to mieszanina spoiw lub lepiszcz z wodą.

Rozróżnia się zaczyny:

- wapienne,
- gipsowe,
- cementowe,
- zawiesiny gliniane.

Spoiwa charakteryzują się aktywnością chemiczną.

Lepiszczka twardnieją w wyniku zachodzących procesów fizycznych.

### **Zaprawy budowlane** - to mieszanina:

- spoiwa lub lepiszcz (względnie obu tych materiałów),
- drobnoziarnistych kruszyw,
- wody lub innej cieczy zarobowej,
- ewentualnych dodatków i domieszek, poprawiających właściwości zaprawy świeżej lub stwardniałej.

**Woda** jako składnik **zaczynów, zapraw i betonów** umożliwia w wyniku procesu hydratacji proces wiązania spoiwa oraz twardnienie. Pozwala także uzyskać odpowiednią konsystencję mieszanki.

Woda może pochodzić z wodociągów lub ze źródeł zdatnych do picia.

**Woda** pobrana z sieci wodociągowej nie wymaga badań.

Wykluczone jest użycie wody

- zanieczyszczonej - **tłuszcze, muł, szczątki organiczne,**
- nadmiernie zasolonej – tj.: **woda morska, woda mineralna, ścieki.**

**Zaczyny i zaprawy** dzielą się na dwie podstawowe grupy:

- **zaczyny i zaprawy budowlane zwykłe;**
- **zaczyny i zaprawy budowlane specjalne, modyfikowane.**

Poszczególne składniki zapraw **dozuje się**:

- **objętościowo** (zaprawy przygotowywane na budowie),
- **wagowo** (w wytwórniach zapraw),
- **objętościowo-wagowo** (np. na niewielkich budowach domów jednorodzinnych) - spoiwa odmierzane są wagowo, zaś piasek i woda objętościowo.



Ze względu na **rodzaj spoiwa** rozróżnia się zaprawy:

- **cementowe (c),**
- **cementowo-wapienne (cw),**
- **wapienne (w),**
- **gipsowe (g),**
- **gipsowo-wapienne (gw),**
- **cementowo-gliniane (cgl).**

**Ze względu na zastosowanie zapraw w budownictwie wyróżnia się zaprawy:**

- **murarskie,**
- **tynkarskie,**
- **szlachetne,**
- **ciepłochronne,**
- **wodoszczelne,**
- **żaroodporne,**
- **kwasoodporne, itp.**

Z uwagi na **cechy mechaniczne** zaprawy dzieli się na **klasy** (PN-EN 998-2) – np.:

- **M1** (zakres wytrzymałości na ściskanie **1÷1,5 MPa**),
- **M2** (zakres wytrzymałości na ściskanie **1,5÷3,5 MPa**),
- **M5** (zakres wytrzymałości na ściskanie **3,6÷7,5 MPa**),
- **M10** (zakres wytrzymałości na ściskanie **7,6÷15 MPa**),
- **M20** (zakres wytrzymałości na ściskanie **15,1÷30 MPa**)
- **Md** (**d** – jest wytrzymałością na ściskanie deklarowaną przez producenta **większą niż 25 MPa**).

**Liczba po symbolu M np. M5 oznacza średnią wytrzymałość zaprawy na ściskanie po okresie twardnienia, wyrażoną w MPa.**

**Gęstość objętościową zapraw** można przyjmować jako:

- zaprawy wapiennej – **1700 kg/m<sup>3</sup>**
- zaprawy cementowo-wapiennej – **1850 kg/m<sup>3</sup>**
- zaprawy cementowej - **2000 kg/m<sup>3</sup>**

## Inne rodzaje zapraw

**Zaprawy polimerowe** – uzyskuje się przez zastosowanie jako **wypełniacza żywic syntetycznych**.

Zaprawy te mają min.:

- zwiększoną odporność na agresję chemiczną,
- większą wytrzymałość, szczególnie na rozciąganie i uderzenie,
- dobrą przyczepność do podłoża.

## **Zastosowanie zapraw polimerowych:**

- wyprawy tynkarskie, zwłaszcza na zniszczonych podłożach,
- posadzki w budownictwie przemysłowym,
- uszczelnianie budynków, itp.

**Zaprawy ogniotrwałe** – stosowane do budowy obiektów pracujących w podwyższonej temperaturze.

Do nich należą:

- ❖ **Zaprawy szamotowe** – wytwarzane ze zmielonego szamotu i gliny ogniotrwałej. Stosuje się je do łączenia elementów ogniotrwałych;



- ❖ **Zaprawy krzemionkowe** - wytwarzane ze zmielonego kwarcytu, piasku oraz gliny ogniotrwałej w ilości 20%. Stosuje się je do łączenia kształtek kamionkowych narażonych na działanie temperatury do 1200°C;

- ❖ **Zaprawy termalitowe** - wytwarzane z mieszaniny ziemi krzemkowej i gliny ogniotrwałej. Stosuje się je do łączenia elementów budowlanych wykonywanych z cegły termalitowej pracujących w temperaturze do 900°C.

## **Dodatki do zapraw**

- **Dodatki uplastyczniające** zaprawy cementowe to:
  - ❖ popioły lotne,
  - ❖ mączki mineralne i żużlowe,
  - ❖ związki chemiczne (np. Klutan).

Oprócz wymienionych, środkiem uplastyczniającym jest także wapno w każdej postaci.

Większość tych dodatków zwiększa jednocześnie:

- ❖ wodoszczelność zaprawy,
- ❖ wytrzymałość i odporność na korozję.

Stosowanie dodatków należy ograniczać do 10% masy cementu.

- **Dodatki przyspieszające wiązanie** – są głównie stosowane do zapraw cementowych. Najczęściej jest to **chlorek wapniowy  $\text{CaCl}_2$**  (maksymalnie do 2% masy cementu).  
Inne środki to: **szkło wodne, soda (węglan sodowy) lub węglan potasowy**.

- **Dodatki przyspieszające wiązanie** w znacznym stopniu **przyspieszają wiązanie**, ale na ogół poważnie **zmniejszają wytrzymałość zaprawy**, dlatego należy **stosować je w niewielkich ilościach** oraz sprawdzić doświadczalnie ich działanie. Zaletą tych dodatków jest to, że **nie powodują korozji stali**.

- **Dodatki koloryzujące:**
  - ❖ **rozjaśniające** (białe mączki mineralne),
  - ❖ **barwiące** (odporne na alkalia barwidła mineralne), stosuje się do elewacyjnych zapraw tynkarskich, zwiększają walory estetyczne budowli.

Dodatki te można mieszać z cementem lub dodawać bezpośrednio do wody zarobowej (w zależności czy są rozpuszczalne w wodzie).

Obok tradycyjnie wykonywanych zapraw budowlanych zwykłych stosuje się coraz częściej:

- **zaprawy specjalne,**
- **zaprawy modyfikowane.**

Dostępne są one w postaci produkowanych fabrycznie suchych zapraw budowlanych lub w postaci gotowych zapraw upłynnionych.



**W zaprawach budowlanych suchych spoiwem najczęściej jest cement, wapno i gips**, a wypełniaczami drobne kruszywo lub inne substancje mineralne oraz dodatki i domieszki chemiczne.

W gotowych **płynnych zaprawach budowlanych** spoiwo stanowią **wodne dyspersje żywic syntetycznych**, np.:

- ❖ dyspersje akrylowe,
- ❖ wysokiej jakości wypełniacze,
- ❖ modyfikatory.

Zaprawy specjalne nowej generacji nie mają jednoznacznego nazewnictwa i trudno dokonać ich klasyfikacji.

**Zaprawy workowane** określane są zwykle jako:

- **suche mieszanki** (PN-B-10109:1998),
- **zaprawy pocienione** (PN-B-10107:1998),
- **zaprawy klejowe.**

**Zaprawy płynne nazywane są często:**

- ❖ **wyprawami tynkarskimi,**
- ❖ **klejami,**
- ❖ **pastami lub kremami.**

**Ze względu na ich cechy użytkowe można je podzielić na:**

- **zaprawy elewacyjne i ścienne** (zwykłe, pocienione, ciepłochronne);
- **zaprawy pocienione** (klejące) do płytek mineralnych i płyt izolacyjnych;

- **zaprawy do rekonstrukcji i naprawy elementów betonowych i ceramicznych;**
- **zaprawy chemoodporne (ścienne i posadzkowe);**
- **zaczyny i zaprawy iniekcyjne;**

Klasyfikację w grupach można dalej rozwijać, przyjmując na przykład podział zapraw tynkarskich wg **PN-EN-998-1**:

- **zaprawa normalna do ogólnego stosowania - GP**
- **zaprawa do tynków lekkich – LW**
- **zaprawa barwiona do tynków szlachetnych – CR**
- **zaprawa do jednowarstwowych tynków zewnętrznych – OC**
- **zaprawa do tynków renowacyjnych – R**
- **zaprawa do tynków termoizolacyjnych - T**

## **Zastosowanie zapraw budowlanych:**

- do budowy przegród budowlanych złożonych z elementów drobnowymiarowych;
- do wypełniania wszelkiego rodzaju ubytków w obiektach zarówno mieszkalnych jak i inżynierskich, np. spoiny, rysy;



- do uszczelniania obiektów wymagających dużej szczelności, np. podziemne ściany budynków narażone na działanie wody gruntowej, ściany zbiorników na materiały płynne;
- do ochrony elementów budynków przed wpływami zewnętrznymi z jednoczesną poprawą walorów estetycznych przez otynkowanie obiektu;
- do produkcji przemysłowej elementów budowlanych.



**Elementy murowe**

**Elementy murowe ceramiczne – patrz wykład  
„Ceramika budowlana”**

**Beton komórkowy** - służy jedynie do budowy ścian jednowarstwowych - przy wykorzystaniu bloczków modułowych. Grubość ścian z tego materiału budowlanego zależy od izolacyjności termicznej bloczków, wynikającej z ich gęstości pozornej, którą określa klasa. Im wyższa klasa, tym większa gęstość i nośność elementu, ale gorsza izolacyjność termiczna

# Elementy murowe

## Beton komórkowy - System SOLBET w budownictwie pasywnym



<http://www.solbet.pl>

## Elementy murowe

---

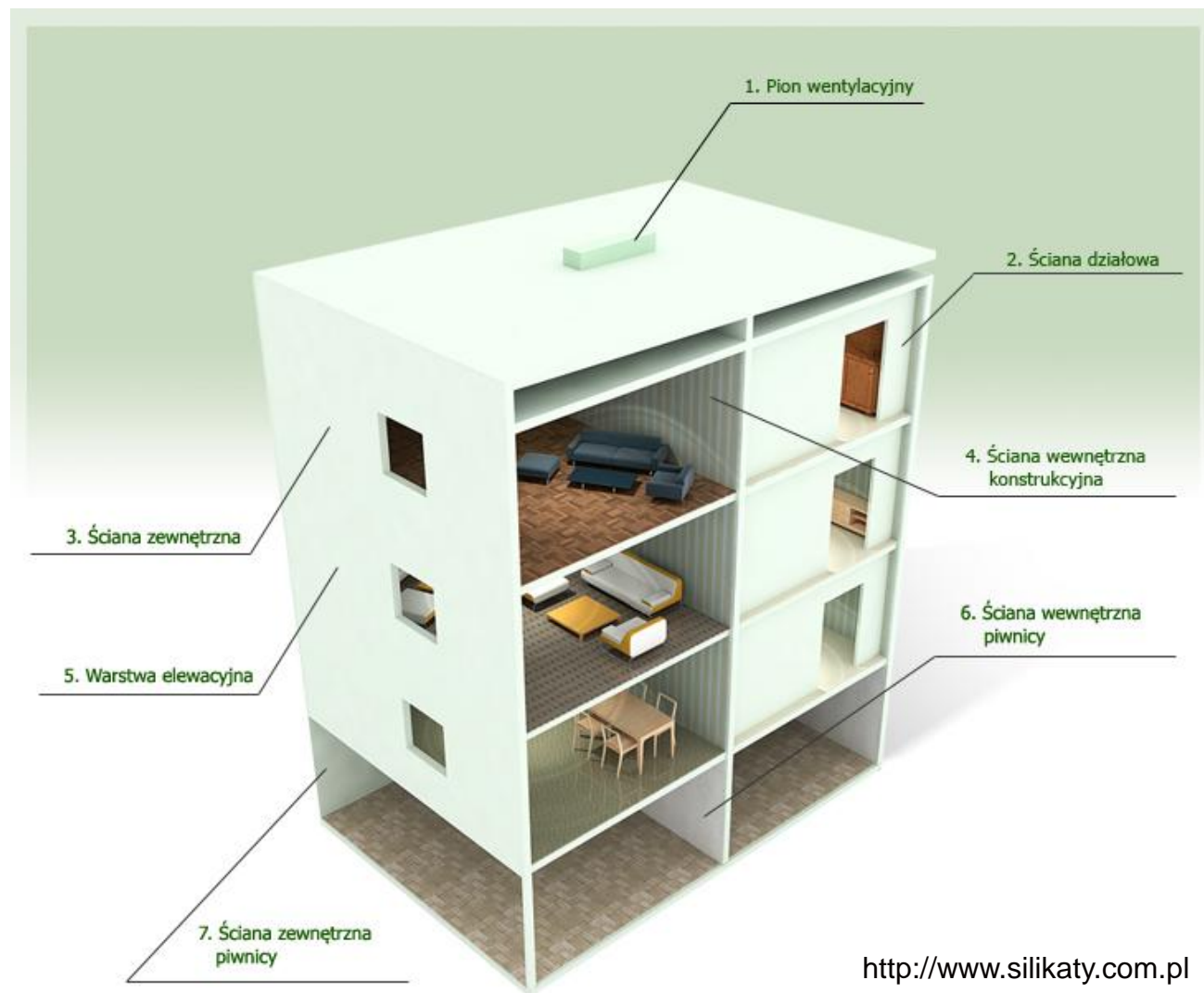
**Silikaty** - białe bloczki i cegły silikatowe to jeden z najtańszych materiałów do budowania ścian. Buduje się z nich zewnętrzne ściany dwuwarstwowe, a ich ocieplanie i wykańczanie wygląda identycznie jak przy ścianach ceramicznych (mury z wapna i piasku ściany z silikatów)

## Silikaty – budownictwo jednorodzinne



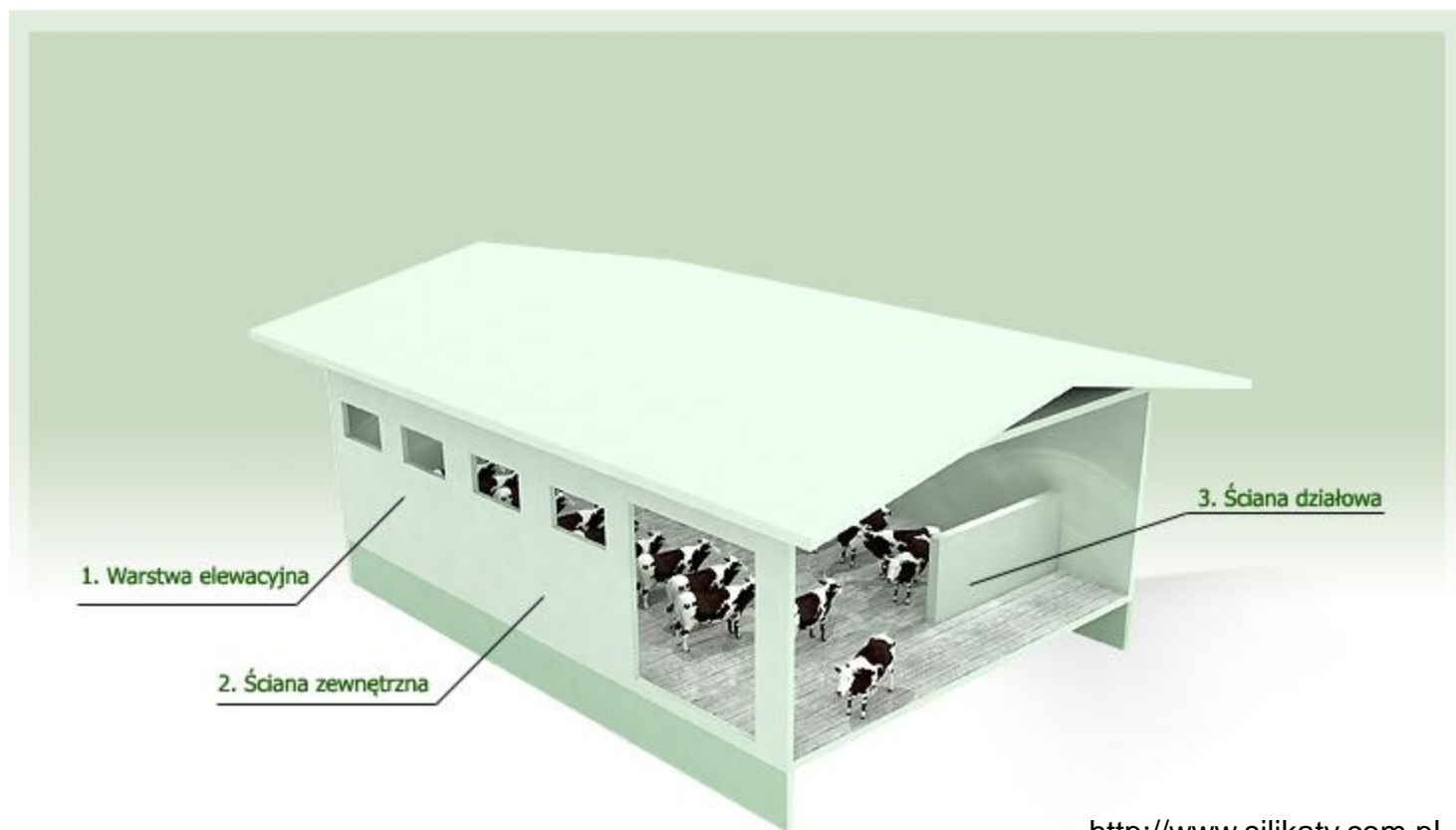


## Silikaty – budownictwo wielorodzinne





## Silikaty – budownictwo gospodarcze



# Elementy murowe

## Beton komórkowy

Parametry	Beton Komórkowy	Silikaty (wyroby wapienno-piaskowe)
Gęstość objętościowa	300÷700 kg/m <sup>3</sup>	1400÷1800 kg/m <sup>3</sup>
Wytrzymałość na ściskanie	1,5÷7 MPa	standardowo 10÷30 MPa
Przewodność cieplna	0,13÷0,20 W/(mK)	0,80÷1,00 W/(mK)
Względny współczynnik oporu dyfuzyjnego ( $\mu$ )	5÷7	8÷10
Izolacyjność akustyczna	średnia	bardzo dobra
Akumulacja ciepła	niska	wysoka
Nasiąkliwość	do 40%	do 15%
Mrozoodporność	względna	całkowita
Stabilizacja wilgotności powietrza	niska	wysoka

## Elementy murowe

---

- **Keramzytobeton** - powstaje z tradycyjnej mieszanki betonowej, do której dodaje się keramzyt, zapewniający lekkość i ciepłochronność. Z keramzytobetonu produkowane są dwa rodzaje materiałów ściennych - pustaki i bloczki ze styropianowym wypełnieniem (ściany z keramzytobetonu, pustaki z keramzytobetonu)



# Elementy murowe - keramzytobeton



pustak ścienny



kształtka  
nadprożowa



bloczek fundamentowy



pustak wieńcowy



pustak do ścian działowych



pustak stropowy





# Elementy murowe

## Elementy systemu HOTBLOK z keramzytobetonu – $U=0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$



Hotblok - podstawowy  
element systemu  
dł./szer./wys.  
600x420x240



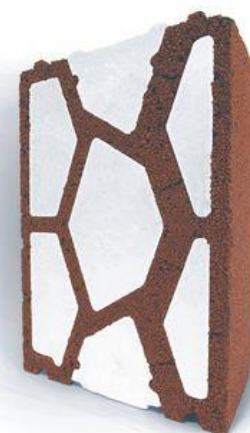
Hotblok NW90  
narożnik zewnętrzny  
dł./szer./wys.  
600 x 420 x 240



Hotblok P połówka  
dł./szer./wys.  
300 x 420 x 240



Hotblok NW90  
narożnik wewnętrzny  
dł./szer./wys.  
600 x 420 x 240



## Elementy murowe

---

- **Ściany z betonu wylewane** - powstają z elementów, które nazywane są deskowaniem traconym (szalunkiem traconym). W przeciwieństwie do tradycyjnego, pozostaje ono trwałą częścią ściany i odpowiada za wiele jej funkcji (ściany z betonu wylewane, domy ze styropianu refabrykowane)



## Elementy murowe

---

- **Domy prefabrykowane** - to odpowiednie rozwiązanie dla tych, którzy chcą mieć szybko dom...to jednak kosztuje





## Elementy murowe

- **Szkielet po kanadyjsku** - "Kanadyjczyki" to stosunkowo tanie i ekonomiczne w eksploatacji domy, lecz muszą być BARDZO profesjonalnie wykonane.





## Elementy murowe

---

- **Domy z bali** - są obecnie bardzo popularne. Pięknie wyglądają na wsi, w otoczeniu natury - ale tragicznie w przestrzeni miejskiej. Najlepsze bale do budowy domów otrzymuje się z sosen polarnych, sosen zwykłych, świerków, jodeł lub olch.



<http://www.domzbali.pl>



## Elementy murowe

---

**Szkielet stalowy** - podobny do drewnianego, ale ustępuje mu popularnością. Podstawą tej konstrukcji są metalowe słupy i belki, wzmocnione prętami stężającymi i usztywniającymi.



## Elementy murowe

---

- Słupy i belki wzmocnione są prętami stężącymi i usztywniającymi.
- Nad drzwiami i oknami umieszcza się belki nadprożowe.
- Konstrukcja dachu to metalowe krokwie i dźwigary.
- Wszystkie elementy wykonane są z ocynkowanych profili stalowych, lekkich, a zarazem wytrzymałych.
- Szkielet wypełnia się izolacją termiczną, a tam, gdzie trzeba, zabezpiecza materiałami hydroizolacyjnymi.
- Elewację można obmurować, pokryć deskami, płytami wiórowymi lub sidingiem.
- Do pokrycia ścian wewnętrznych najbardziej nadają się płyty g-k bądź g-w.
- Budynek o takim szkielecie powinien być w kilku miejscach uziemiony.

### Wady – dwie, ale poważne

- Stalowy szkielet nie jest odporny na działanie ognia – metal w wysokiej temperaturze rozszerza się i deformuje. Częściowo chroni przed nim obudowa z płyt gipsowych (przez ok. 30 min. opiera się płomieniom). Ten czas podwajają dwie warstwy płyt lub płyta o zwiększonej odporności na ogień (GKF).
- Metalowy szkielet przenosi też hałasy. Jest na to rada – tam, gdzie belki stalowe stykają się z płytą poszycia stropowego nakleja się paski filcu lub taśmy izolacyjnej. Ochronę przed hałasem stanowi też wełna mineralna wypełniająca szkielet ścian wewnętrznych i zewnętrznych.