

**Klasa It(g)**  
**przedmiot -podstawa budownictwa**  
**27.04.2020r.**

**Nauczyciel-M.Załów [artecha@o2.pl](mailto:artecha@o2.pl)**

**Temat:Mineralne spoiwa budowlane-spoiva powietrzne.**  
**Zapoznaj się z informacjami dotyczącymi spoiw i odpowiedz na pytania znajdujące się pod tekstem.**

### 2.5.1. Klasyfikacja spoiw

**Spoivo mineralne** jest to wypalony i sproszkowany materiał mineralny, który po wymieszaniu z wodą **wiąże** i **twardnieje** w wyniku reakcji chemicznych, uzyskując cechy ciała stałego. **Wiązanie spoiwa** to proces chemiczny między spoiwem a wodą powodujący utratę plastyczności **zaczynu** (woda + spoiwo) i nadający mu cechy ciała stałego. **Twardnienie spoiwa** zachodzi po zakończeniu wiązania i powoduje przyrost wytrzymałości zaczynu.

Spoiva możemy podzielić na:

- **hydrauliczne** (np. cement hutniczy i portlandzki, wapno hydrauliczne), które po zarobieniu wodą wiążą i twardnieją zarówno na powietrzu, jak i pod wodą;
- **powietrzne**<sup>1</sup> (np. wapno powietrzne<sup>1</sup>, spoiwa gipsowe, spoiwa magnezytowe), które po zarobieniu wodą twardnieją wyłącznie na powietrzu.

### 2.5.2. Spoiwa powietrzne

W zależności od składu spoiwa powietrzne mogą być:

- **wapienne** – do budowy murów nadziemnych<sup>2</sup>, do produkcji cegły wapieniopiaskowej, betonów komórkowych, jako dodatek do cementu przy produkcji pustaków stropowych,
  - **gipsowe** – do produkcji płyt, bloczków, pustaków, zapraw gipsowych, klejów i mieszanek gipsowych,
  - **magnezytowe** – do wykonywania podkładów pod wykładziny podłogowe.
- Zgodnie z PN-EN 459-1:2003 rozróżniamy trzy rodzaje **wapna powietrznego**:
- **wapno wapienne (CL)** – wytwarzane z wapieni czystych, tzn. zawierających głównie węglan wapnia bez dodatku materiałów hydraulicznych:
    - **wapno palone**, znane także jako **wapno niegaszone** – wytwarzane w wyniku prażenia kamienia wapiennego i/lub dolomitu; dostarczane w postaci brył lub drobno zmielonego proszku,
    - **wapno hydratyzowane** – wytwarzane w wyniku kontrolowanego gaszenia wapna palonego i dostarczane jako suchy proszek (**wapno sucho gaszone**), lepka masa (**ciasto wapienne**) lub zawiesina (**mleko wapienne**);

<sup>1</sup> Zgodnie z PN-EN 459-1:2003 wszystkie rodzaje spoiw wapiennych, a więc zarówno wapno powietrzne, jak i hydrauliczne, można określać wspólną nazwą: wapno budowlane.

<sup>2</sup> Spoiwa wapienne nie nadają się do stosowania w miejscach położonych poniżej poziomu wody gruntowej.

- **wapno dolomitowe (DL)** – wytwarzane z wapieni zawierających minimum 90% dolomitu i dostarczane w postaci proszku:
  - **wapno dolomitowe półhydratyzowane** – składające się głównie z wodorotlenku wapnia i tlenku magnezu,
  - **wapno dolomitowe całkowicie zhydratyzowane** – składające się głównie z wodorotlenku wapnia i wodorotlenku magnezu;
- **wapno pokarbidowe** – składające się z wodorotlenku wapnia; stanowi produkt uboczny produkcji acetyleny z karbidu ( $\text{CaC}_2$ ) i jest stosowane wyłącznie do murowania (ze względu na małą przyczepność w tynku).

W zależności od zawartości  $\text{CaO} + \text{MgO}$  rozróżniamy trzy odmiany wapna wapiennego i dwie odmiany wapna dolomitowego (tab. 2.13).

Tabela 2.13. Rodzaje i odmiany wapna powietrznego oraz wymagania dotyczące ich składu chemicznego (wg PN-EN 459-1:2003)

Rodzaj i odmiana wapna powietrznego		Zawartość [% wag.]			
Nazwa	Oznaczenie	CaO + MgO	MgO	CO <sub>2</sub>	wapna czynnego
Wapno wapienne 90	CL90	> 90	< 5	< 4	
Wapno wapienne 80	CL80	> 80	< 5	< 7	–
Wapno wapienne 70	CL70	> 70	< 5	< 12	
Wapno dolomitowe 85	DL85	> 85	< 30	< 7	
Wapno dolomitowe 80	DL80	> 80	< 5	< 7	–

Dodatkowo wapno powietrzne może być klasyfikowane zgodnie ze stanem jego dostawy: wapno palone (Q) lub hydratyzowane (S). W oznaczeniu wapna dolomitowego hydratyzowanego zaznaczany jest stopień zhydratyzowania (S1 – wapno półhydratyzowane; S2 – wapno całkowicie zhydratyzowane).

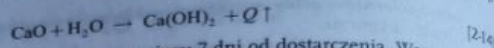
**Wapno palone** (znane także jako **wapno niegaszone**) jest otrzymywane z kamienia wapiennego (węglanu wapnia  $\text{CaCO}_3$ ) wypalanego w specjalnych piecach w temperaturze ok. 1000°C. Zachodzi wówczas reakcja:



Wapno palone zawiera głównie tlenek wapnia  $\text{CaO}$  oraz niewielką ilość tlenku magnezu  $\text{MgO}$  i ma wygląd porowatych bryłek o barwie białej lub żółtawej (jeśli jest w nim domieszka gliny).

Wapna palonego zmielonego używamy do produkcji betonów komórkowych, wyrobów wapienno-piaskowych, a wapna w bryłach – do wytwarzania wapna gaszonego.

Wapno gaszone jest otrzymywane w wyniku reakcji chemicznej tlenku wapnia z wodą, dodawaną w nadmiarze:



Wapno w bryłach powinno być gaszone w ciągu 7 dni od dostarczenia. Wapno gasimy w dołach wykopanych w gruncie. Przy wysokim stanie wody gruntowej ściany i dno wykładamy cegłą.

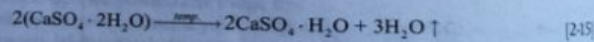
Najkrótszy czas gaszenia wapna zależy od stopnia jego rozdrobnienia:

- wapno do robót murarskich gasimy 2 tygodnie,
  - wapno do robót tynkarskich – 2 miesiące,
  - wapno nierozdrobnione – 3 miesiące.
- Z wapna gaszonego dużą ilością wody (2,5–4,5 m<sup>3</sup> na 1 t wapna) otrzymujemy tzw. ciasto wapienne (wodorotlenek wapnia z domieszką 60÷67% CaO + MgO), stosowane w robotach murarskich i tynkarskich. Ciasto wapienne przechowujemy w dołach przysypanych ok. półmetrową warstwą piasku i nakrytych deskami, które w okresie zimowym powinniśmy dodatkowo osłonić przed zimnem. Ciasto przeznaczone do wykonywania tynków powinno być przechowywane minimum 6 miesięcy. Długość przechowywania ciasta wapiennego ma wpływ na jego plastyczność i jednolitość.

Mleko wapienne to ciasto wapienne zmieszane z wodą i mające konsystencję gęstej śmietany. Mleka wapienne używamy do wykonywania zapraw oraz malowania (bielkowania) ścian.

Wapno sucho gaszone to sproszkowany wodorotlenek wapnia Ca(OH)<sub>2</sub> uzyskiwany w wyniku gaszenia małą ilością wody (60% wody w stosunku do masy wapna) zmielonego wapna palonego. Tak otrzymane wapno dojrzewa przez 4 lub 5 dni w silosach, a następnie jest mielone w specjalnych młynach i odsiewane w separatorze powietrznym. Stosujemy je do zapraw murarskich, tynków, gipsowych mas szpachlowych i farb wapiennych.

Spoiva gipsowe otrzymujemy z kamienia gipsowego (CaSO<sub>4</sub> · 2H<sub>2</sub>O) wyprażonego w specjalnych piecach w temperaturze ok. 200°C, a potem zmielonego. W prażonym materiale zachodzi reakcja chemiczna:



Gips jest spoiwem powietrznym. Zgodnie z PN-EN 13279-1:2007 produkuje się:

- gips do bezpośredniego stosowania na budowie<sup>1</sup>,
- gipsy specjalne (szpachlowe, tynkarskie, autoklawizowane i kleje gipsowe).

Wiązanie gipsu budowlanego rozpoczyna się po upływie 3–6 minut i kończy po 30 minutach. Z gipsu wykonujemy zaczyny, zaprawy, wyroby ozdobne, płyty do budowy ścianek działowych, rzeźb (alabaster). Gipsu nie możemy stosować w wyrobach mających kontakt ze stałą, ponieważ powoduje jej korozję, ani w miejscach, gdzie może wystąpić zawilgocenie.

Spoiva magnezytowe (wg PN-EN 14016-1:2004) składają się z chlorku magnezu MgCl<sub>2</sub> oraz tlenku magnezu MgO. Chlorek magnezu jest dostarczany w postaci stałej lub roztworu wodnego. Czas wiązania zaczynu magnezytowego powinien rozpocząć się najwcześniej po 30 minutach i zakończyć najpóźniej po 5 godzinach.

<sup>1</sup> Przed wprowadzeniem PN-EN 13279-1:2007, gdy obowiązywała jeszcze dawna norma PN-B-30041:1997, materiał ten nazywano gipsem budowlanym. Rozróżniano gips budowlany grubo mielony GB-G i drobno mielony GB-D (po dwie odmiany GB-6 i GB-8 każdego rodzaju).

## Pytania:

1. Jakie spoiwa powietrzne rozróżniamy?
2. Z czego otrzymujemy spoiwa gipsowe?