

# Kötőanyagok

Dr. Józsa Zsuzsanna  
2007. március

Kötőanyagok

1

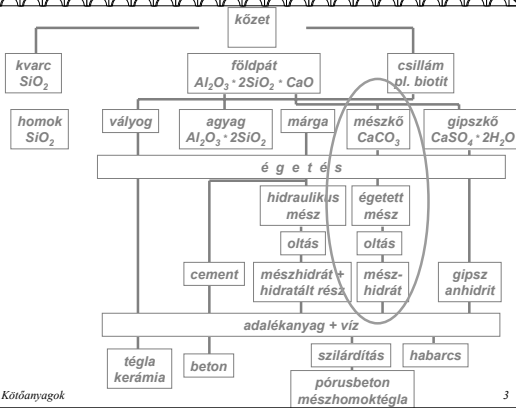
## Kötőanyagok osztályozása

- előállítás szerint:**  
természetes (esetleg bitumen)  
mesterséges (ezzel foglalkozunk)
- ásványi eredet szerint:**  
szerves (bitumen, kátrány, műgyanta)  
szervetlen (cement, mész, gipsz, vízüveg)
- halmazállapot szerint:**  
folyékony (bitumen, kátrány, vízüveg, műgyanta)  
szilárd, porszerű (mész, gipsz, cement)
- kötőképesség szerint:**  
fizikai folyamat révén szilárdulnak  
(bitumen, kátrány, vízüveg, enyv, lenolaj)  
kémiai folyamat révén szilárdulnak  
(mész, gipsz, cement, műgyanta)
- A szervetlen kötőanyagok lehetnek:  
levegőn szilárdulók (mész, gipsz)  
hidraulikusak (cement)

Kötőanyagok

2

## Természetes kövektől a mesterségesekig

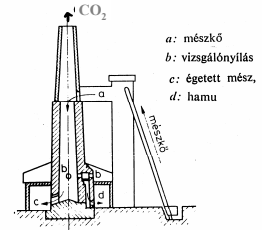


Kötőanyagok

3

## Építési mész

A mészégetés ( $\text{CaCO}_3 + \text{hő} = \text{CaO} + \text{CO}_2$ ) hőmérséklete 900-1100°C. Nagyobb hőmérsékleten égetve lassan oltódó agyonégett mész keletkezik (mész kukac).



Mészégető aknakemence (vázlatos elrendezés).

Kötőanyagok

4

## Hagyományos mészégetés



Kötőanyagok

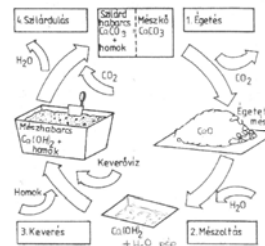
5

## Építési mész

Az építési mész megjelenési formái:

oltott mész (föls vízrel oltva)  
mészhidrátpor [ $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2$ ]

A szilárdulás képlete:  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$



Kötőanyagok

6

## Építési mész

Ebből alábbiak olvashatók ki:

- a mész szilárdulásához CO<sub>2</sub> kell (és nem meleg)
- addig tárolható a mész, ameddig levegőtől el van zárva
- a szilárdulás koks égetésével gyorsítható
- a szilárdulás során a fal vizesedik

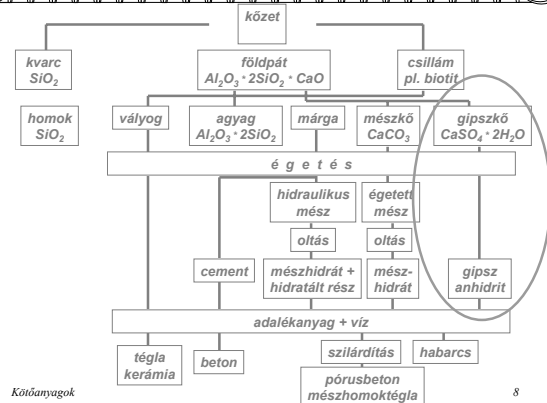
Megnevezés	Összes (CaO+MgO)	Aktív (CaO+MgO)	CO <sub>2</sub>	MgO	SO <sub>3</sub>
90-es (MSZ)	(~ 95)	≥ 90	≤ 4	≤ 5	≤ 2
CL 90 (EN)	≥ 90	(~ 85)			
80-as (MSZ)	(~ 89)	≥ 80	≤ 7	≤ 5	≤ 2
CL 80 (EN)	≥ 80	(~ 71)			
70-es (MSZ)	(~ 85)	≥ 70	≤ 12	≤ 5	≤ 2
CL 70 (EN)	≥ 70	(~ 55)			

$$\text{Aktív (CaO+MgO)} = (\text{CaO+MgO}) - 1,27 \cdot \text{CO}_2 - 0,7 \cdot \text{SO}_3$$

Kötőanyagok

7

## Természetes kővektől a mesterségesekig

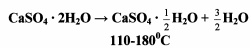


Kötőanyagok

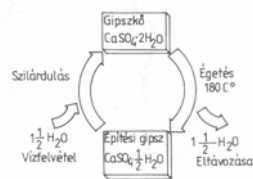
8

## Építési gipsz

Építési gipsz (félhidrátgipsz)



gyors kötés, gyors szilárdulás



Kötőanyagok

9

## Építési gipsz

Félhidrátgipsz minősítése

Örlési finomság; szitamaradék 0,2 mm

durva	I ≤ 30%
középfinom	II 15%
finom	III 2%

Kötési idő:

szabványos folyósság	Ø 50, h = 100 mm
terülés	Ø 175-185 mm
Vicat készülék	300 g, 1mm <sup>2</sup> tű

gyorsan kötő	A ≥ 2 perc ≤ 15 perc
közepesen kötő	B 6 " 20 "
lassan kötő	C 20 " -

Szilárdság: G2 - G25 (2-25 N/mm<sup>2</sup>)

Kötőanyagok

10

## Építési gipsz

Kötést

gyorsít:

- szulfát
- klorid

lassít:

- mész
- enyv
- foszfátok

Előnye:

- kis testsűrűség 1-1,7 kg/l
- hővezetési tényező = téglá harmada
- gyorsan kiszaluzható
- tűzvédelmi anyagnak használható

Hátrány:

- nedvesen kicsi a szilárdsága
- kismértékben oldódik
- semleges pH → acélbetétet védeni kell

Kötőanyagok

11

## Építési gipsz

Esztrich gipsz

CaSO<sub>4</sub> · CaO  
600-1200°C  
lassabb kötés  
R<sub>C</sub> ≥ 28 MPa

Agyonégetett gipsz

300-600°C  
nem vagy alig szilárdul

Márványgipsz

félhidrátgipsz + borax v. timsó

800°C újraégetés  
műmárvány, jól csiszolható  
R<sub>C</sub> ≥ 30 MPa

Kötőanyagok

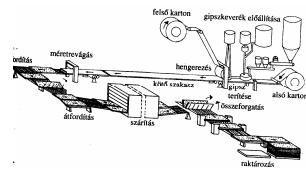
12

## Gipsz felhasználása

- szerkezet:** válaszfal, panel, térellem → gipszkarton
- tűzvédelem:** acélhoz
- gipszes habarcs:** tisztító elem, álmennyezeti elem, gipszperlit, pórusos gipszvakolat
- műmárvány** →

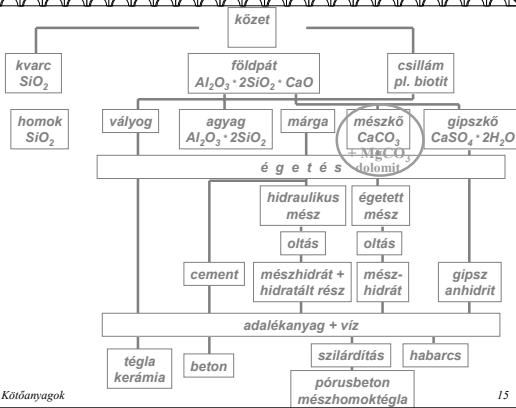


## Gipszkarton



Építőlemez fajtája	Rövid jel	Kartonszín	Az ismertetőjel rányomtatott színe
Normál gipszkarton építőlemez	A (GKB)	láhétól a hátoldal	kék
Tűzvédelmi gipszkarton építőlemez	F (GKF)	fehértól a sárgáig	piros
Impregnált gipszkarton építőlemez	HA (GKB)	zöldes	kék
Impregnált tűzvédelmi gipszkarton építőlemez	HF (GKF)	zöldes	piros

## Természetes kővektől a mesterségesekig



## Magnézia

Magnézium karbonátból égetéssel 800-900°C-on. Vízrel keverve lassan köt és szilárdul, ezért a kötéshez CaCl<sub>2</sub>-t használnak.

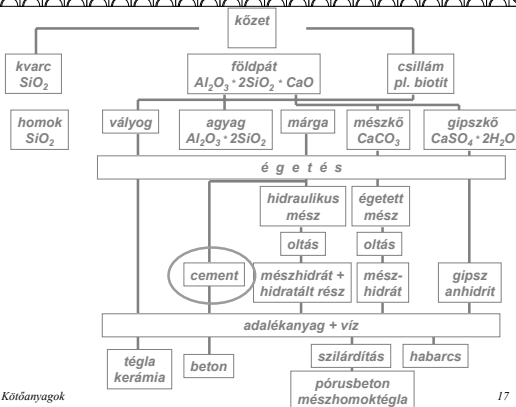
Magnezit alkalmazása padlóhoz: + töltőanyag (fűrészpor, parafaliszt)

- vízzel nem mosható fel, oldódik!
- olajos fűrészporral tisztítható

fajforgács lap gyártásához

Tűzálló magnezit tégla

## Természetes kővektől a mesterségesekig



## Cementgyártás

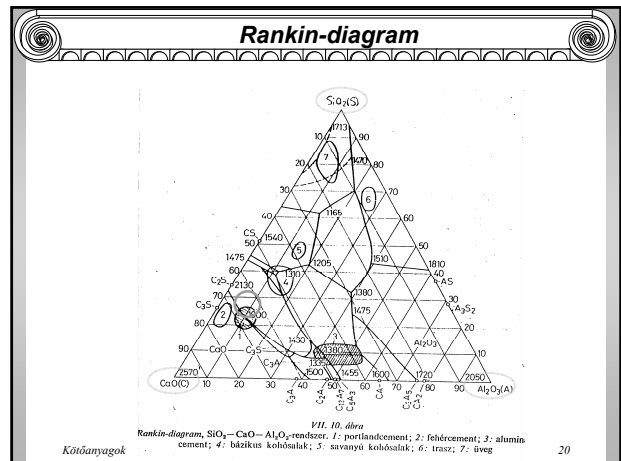
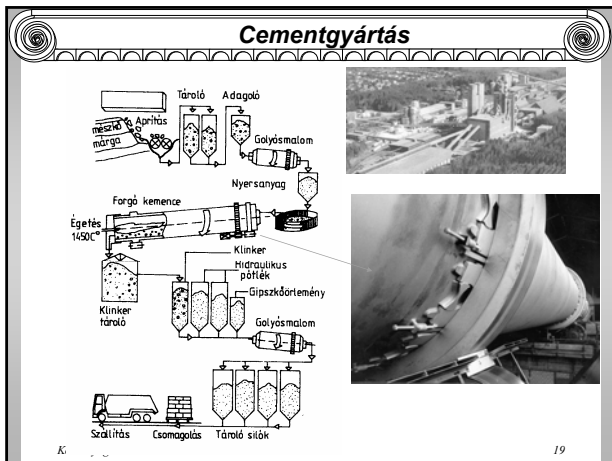
**Nyersanyaga:** 70-80% mésző, 20-22% agyag, kevés MgCO<sub>3</sub> és SO<sub>3</sub> (lehet lösz, homok, trasz, kohósalak, pernye is)

**Aprítás:** nedves eljárás - 30-40% víz, száraz eljárás - < 15% víztartalom, nem képlekeny nyersanyag, ki kell őrlés előtt szárítani

**Előmelegítés:** 450-550°C (MgCO<sub>3</sub> kiég) -ről 800-900°C-ra hevül

**Kalcinálás:** 800-1200 °C-on

**Zsugorítás:** 1450 °C-on 20-25% olvadákfázis



### Cement kémiai összetétele

**Cement:** 2-3 hétig pihentetett (lehűlt) klinker + 4-5% gipszkő

**Kémiai összetétel:**

60-67 tömeg%	CaO = „C”
19-24    ”	SiO <sub>2</sub> = „S”
2-8     ”	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = „A”
2-6     ”	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> = „F”
1-5     ”	MgO = „M”
0-4     ”	CaO (szabad)
	H <sub>2</sub> O = „H”

egyéb: Na<sub>2</sub>O, K<sub>2</sub>O, TiO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>

21

### Fő klinkerásványok

**alít** → C<sub>3</sub>S(3CaO · SiO<sub>2</sub>) - hatszög kristály kevés Al<sup>3+</sup>, Mg<sup>2+</sup> és vasionokkal  
30-60+%  
nagy kezdő szilárdság  
nagy kötési hő

**belít** → βC<sub>2</sub>S - kerekded kristály legfontosabb a β módosulat lassú szilárdulás nagy utószilárdulás kis kötési hő  
15-37%

**C<sub>2</sub>A** → gyors kítés - lassítva gipszkővel nagy hőfejlesztés kis szilárdság  
0-15%

**C<sub>4</sub>AF** = celit kis szilárdság lassú kítés jó szulfátállóság

Folyt . köv.  
a zh után!

22