

Építőanyagok II - Laborgyakorlat

Cement vizsgálata

A cement összetételének alkotóelemei

Klinker – melyet magas hőmérsékleten égetnek forgókemencében

Gipszkő – amely a kötésszabályozásra szolgál

Kiegészítő anyagok:

- Granulált kohósalak
- Pernye
- Puccolán (trassz)
- Örölt mészkő

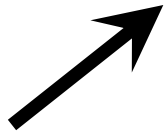
Cementek jelölése

Cement típus (I,II,III)



CEM I 42,5 N

Európai cement
(CEM)



Normális
szilárdulás



Jellemző nyomószilárdság
(MPa, N/mm²)



Cementek jelölése

Cement típus (I,II,III)

Hidraulit típusa
(S - kohósalak)

Európai
cement
(CEM)

CEM III/A-S 42,5 N

Hidraulit (kiegészítő
anyag) mennyisége
(> 5%)

Normális
szilárdulás

Jellemző nyomószilárdság
(MPa, N/mm²)

Cementek jelölése

Cement típus (I,II,III)

Hidraulit típusa
(V - pernye)

Európai
cement
(CEM)

CEM III/A-V 32,5 R

Hidraulit (kiegészítő
anyag) mennyisége
(> 5%)

Gyors
szilárdulás
(Rapid)

Jellemző nyomószilárdság
(MPa, N/mm²)

Cementek jelölése

Cement típus (I,II,III)

Hidraulit típusa

(M - kompozit
(pernye-mészkeő))

Európai
cement
(CEM)

CEM II/B-M(V-L) 32,5 N

Hidraulit (kiegészítő
anyag) mennyisége
(> 20%)

Normális
szilárdulás

Jellemző nyomószilárdság
(MPa, N/mm²)

Cementek fajtái

Osztályozás kiegészítő anyag tartalom szerint:

- Portlandcement (**CEM I**) – nem tartalmaz kiegészítő anyagot
- Összetett portlandcement (**CEM II**)
 - Kohósalak-portlandcement
 - Pernye-portlandcement
 - Puccolán-portlandcement
 - Kompozit-portlandcement
- Kohósalakcement (**CEM III**)

A cementek minősítő vizsgálatai

1. Őrlési finomság

Meghatározása szitavizsgálattal történik

90 μm (0,09 mm) lyukbőségű szitán mérik a maradékot és %-ban adják meg

Hátránya: a finom szemcsék eloszlására nem ad kellő információt!



2. Légáteresztő képesség

Blain-készülék használatával

Mérés elve: a cement
őrlésfinomságát a fajlagos
felülettel fejezzük ki

Fajlagos felület (S):
egységnyi tömegű
porszemcsék összes felülete

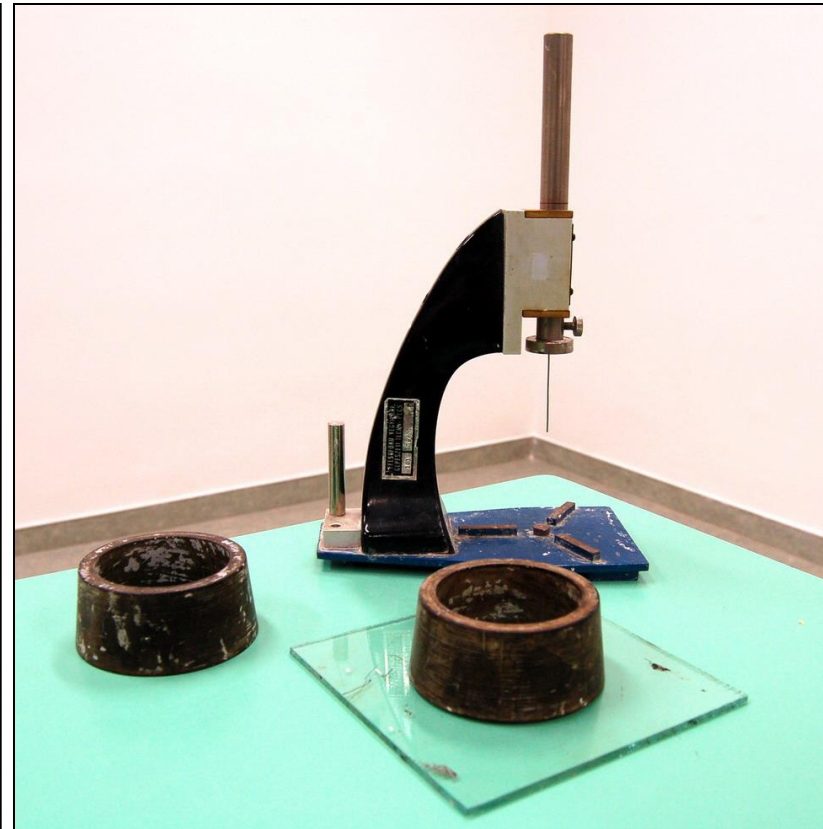
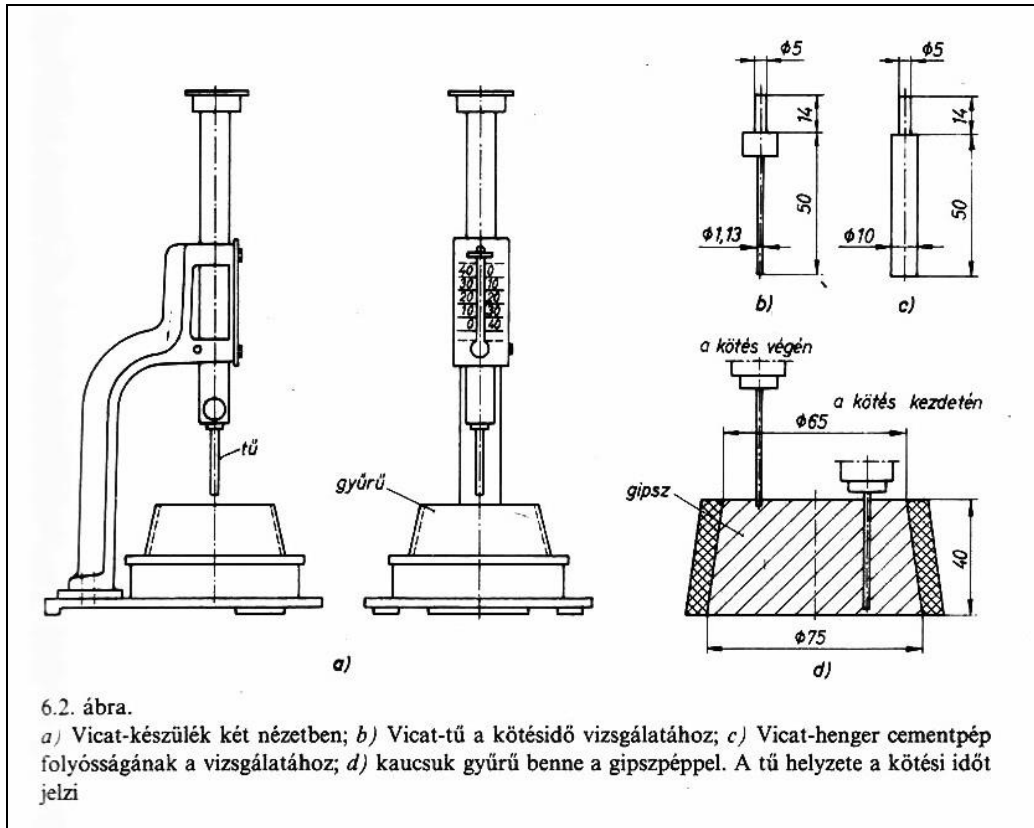
Mértékegysége: cm^2/g

$$S = K \cdot \sqrt{t} \left[\frac{\text{cm}^2}{\text{g}} \right]$$



3. Kötésidő

A vizsgálat eszköze: Vicat-készülék



A cementek minősítő vizsgálatai

Vizsgálat: szabványos folyósságú cementpéppel

Szabványos folyósságú cementpép:
a mérőrúd 6 ± 1 mm-re áll meg a
pép aljától

Kötés kezdete:

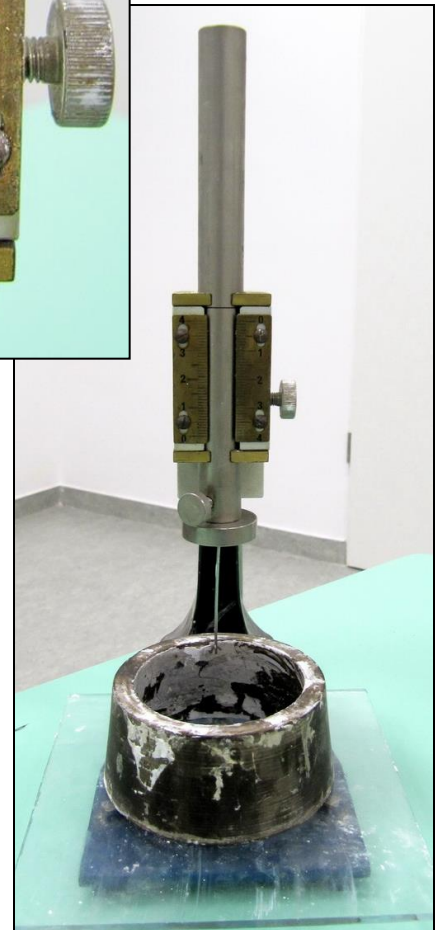
A víz hozzáadásától eltelt idő,
amíg a tű a cementpép aljától 4 ± 1 mm-re áll meg

Kötés vége:

Amikor a megfordított
próbatestbe a tű 0,5 mm-re
hatol be

Kötésidő

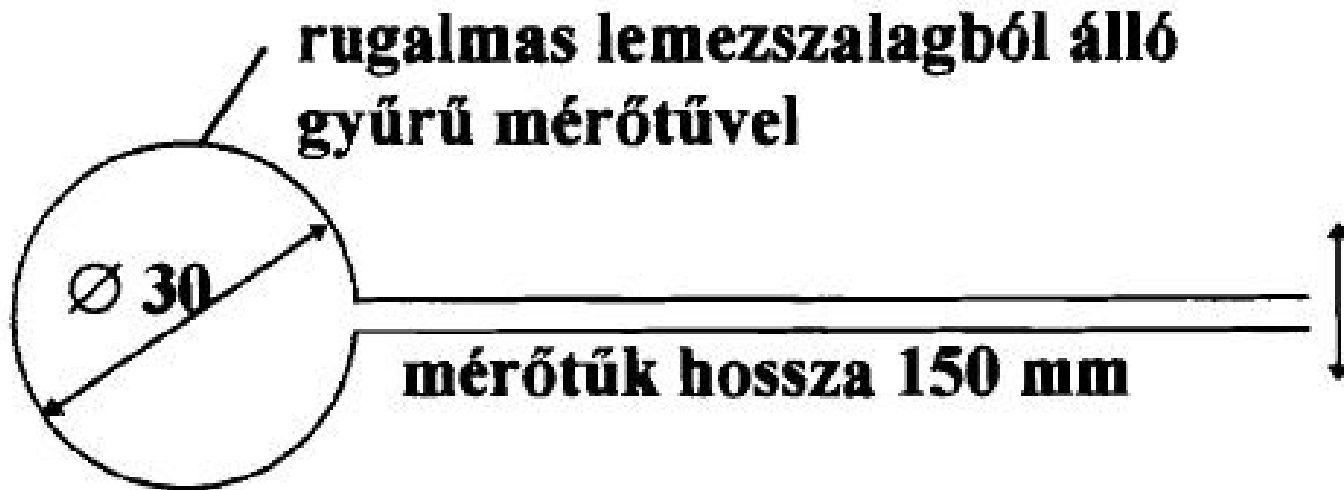
A cement és a víz
összekeverésétől eltelt idő
percekben



4. Térfogatállandóság

Célja: a szabad CaO és MgO hidratációja miatt bekövetkezett duzzadás várható mértékének becslése

Eszköz: Le-Chateiler gyűrű



Mérés lépései

- Gyűrű kiöntve szabványos folyósságú cementpéppel
- Egy napig szilárdulás párás közegben
- Tűhegyek közti távolság lemérése "A"
- Vízfürdőbe téve 30 perc alatt felforralás
- További 3 óra forralás
- Tűhegyek közti távolság lemérése "B"
- Lehűtés és ismét mérés "C"

Mérőszám: $C - A$ [mm]

Rövidített mérés, ha $C \approx B$: $B - A$ [mm]

5. Szilárdság meghatározása

3 db 40x40x160 mm-es próbatesten

Előállításuk:

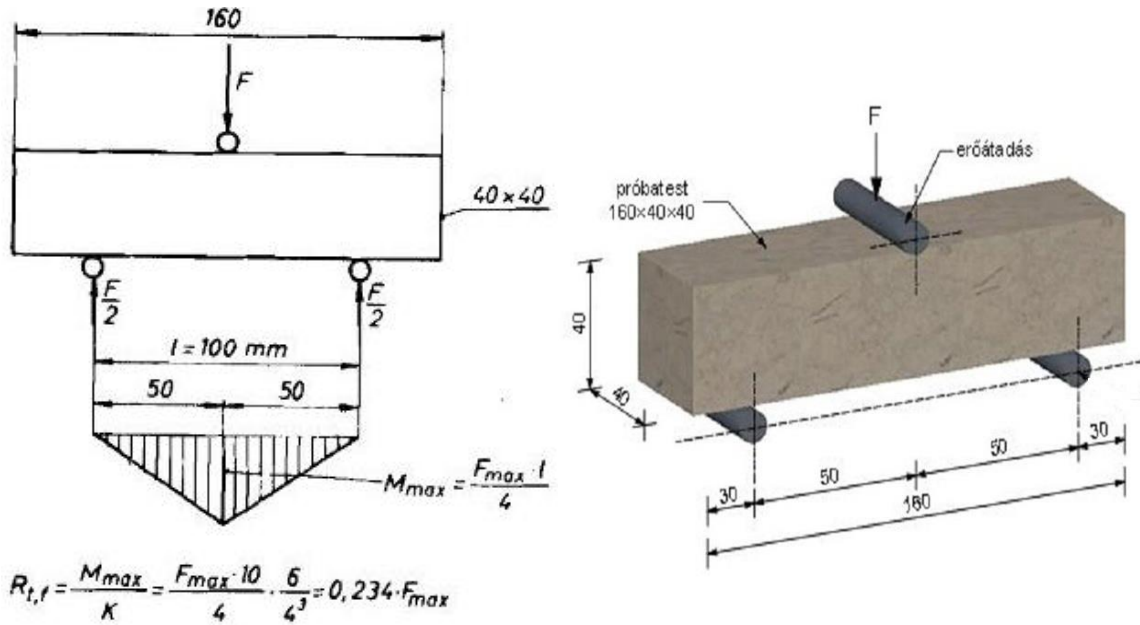
- cementhabarcs összetétele:
 - 3x450g szabványhomok (finom, közepes, durva frakció)
 - 450g cement
 - 225g víz
- cementhabarcs keverése automatikus keverővel
- tömörítés ejtőasztalon

Vizsgálat a próbatest korától függően (48 óra, 72 óra, 7 nap, 28 nap)

Vizsgálat nyomó és hajlító berendezésekkel



5.1. Hajlító-, húzószilárdság



$$R_f = \frac{1,5 \cdot F_f \cdot l}{b^3}$$

Ahol:

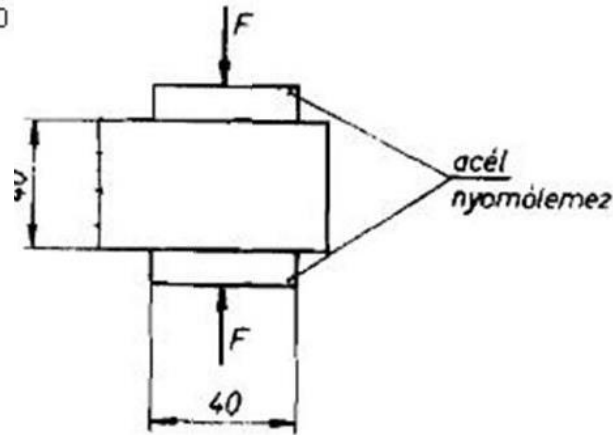
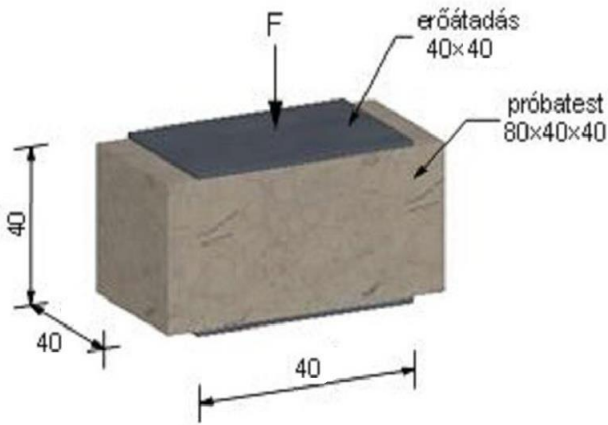
b – a próbatest oldalhossza [mm]

F_f – törőterhelés [N]

l – alátámasztások távolsága [mm]



5.2. Nyomószilárdság



$$R_c = \frac{F_c}{1600}$$

Ahol:

F_c – törőerő [N]

1600 – nyomólap felülete [mm²]

