

# A megszilárdult beton tulajdonságai

## Beton tömegével kapcsolatos tulajdonságok

A szilárd beton testsűrűsége:

$$\rho_t(\text{friss}) > \rho_t(\text{légszárász}) > \rho_t(\text{szárász})$$

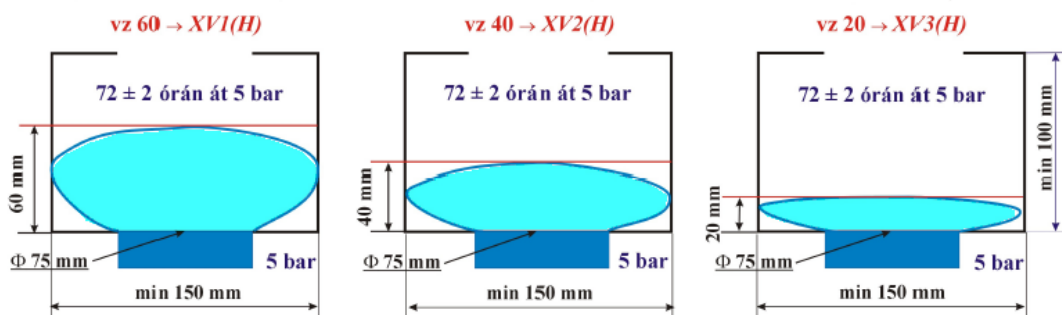
$$2380 \text{ kg/m}^3 \quad 2320 \text{ kg/m}^3 \quad 2290 \text{ kg/m}^3$$

C beton: 2001 ÷ 2500 kg/m<sup>3</sup>

## A beton hidrotechnikai tulajdonságai

1. Vízzároság és vízáteresztés: d = 75mm; 5 bar víznyomás; 72 óra

A vízbehatolás mélysége: vz50 XV1H) esetén legfeljebb 50 mm  
vz35 XV2H) esetén legfeljebb 35 mm;  
vz20 XV3H) esetén legfeljebb 20 mm.



A vízbehatolás mélységének meghatározása

2. Fagyállóság:

Fagyállósági vizsgálat: MSZ 4719

Fagyasztási-olvasztási ciklus:

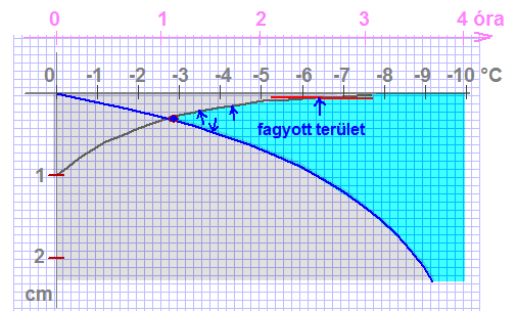
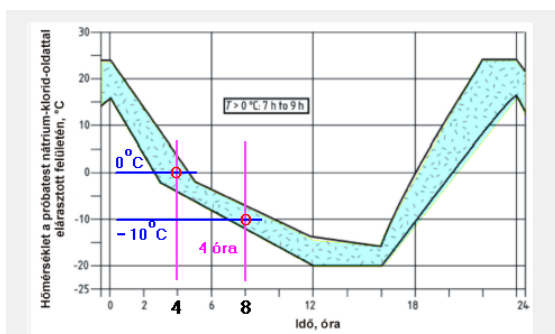
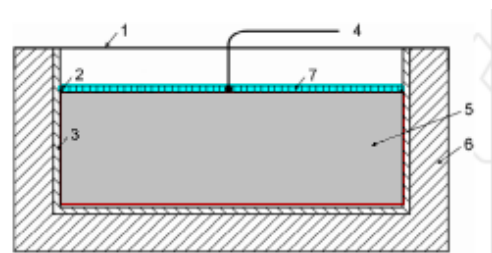
- ciklus: + 18°C víz, - 20°C
- jelölés (ciklus szám): f25; f50; f100; f150

Fagyállósági követelmények:

- tömegvesztés: max 5%
- szilárdság csökkenés: max 25%

Fagy- és olvasztó só állóság: MSZ 4798

- 3%-os NaCl oldat a beton felületén
- 56 fagyasztási-olvasztási ciklus után a beton felületi lehámlását vizsgálja



A sózott beton fagyási mélysége

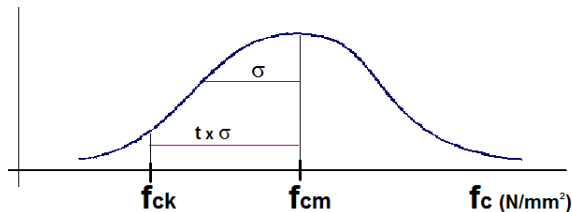
## A beton szilárdsági tulajdonságai

A beton nyomószilárdsága:

Átlag és jellemző (előírt) szilárdság

$$f_{cm} = f_{ck} + t \times \sigma \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

$f_{ck,cyl}$  és  $f_{ck,cube}$



Értékét befolyásolják:

- a próbatest mérete és alakja
- kora (nap, év)
- nedvesség tartalma n%



## Nyomószilárdsági osztályok MSZ 4798-1 szerint:

	$f_{ck,cyl} / f_{ck,cube}$		$f_{ck,cube}$
C8/10	8	10	11
C12/15	12	15	16
C16/20	16	20	22
C20/25	20	25	27
C25/30	25	30	33
C30/37	30	37	40
C35/45	35	45	49
C40/50	40	50	54
C45/55	45	55	60
C50/60	50	60	65

Nagyszilárdságú betonok:

C55/67	55	67	71
C60/75	60	75	79
C70/85	70	85	89
C80/95	80	95	100
C90/105	90	105	111
C100/115	100	115	121

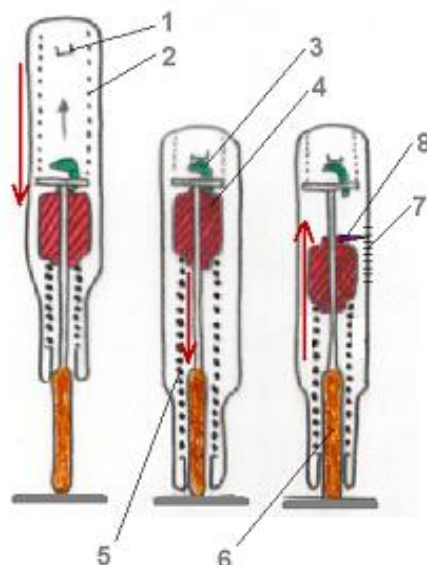
xx - végig víz alatt tárolva,  
nedvesen törve (28 nap)

x - 7 napig víz alatt, majd  
légszárazon tárolva és törve

## Roncsolás-mentes meghatározási módszerek:

### 1. Schmidt-kalapács: (rugalmasság)

- a betonfelület keménysége alapján
- a rugalmas visszapattanást mérjük



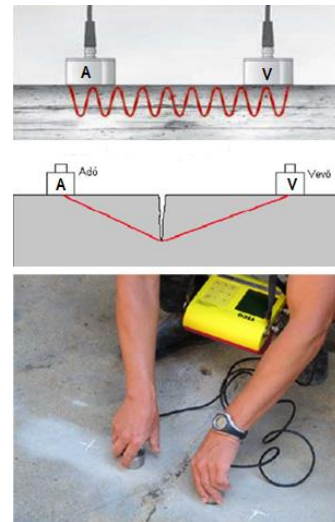
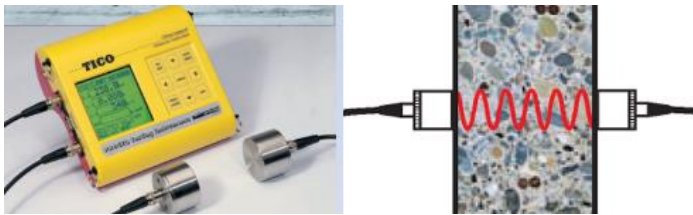
- nem közvetlenül mérjük a szilárdságot
- szilárdságot diagramból határozzuk meg
- vizsgálandó beton vtg. > 10cm
- ütésszám: 9 db/1dm<sup>2</sup>
- korrekció: ütésirány alapján

- 1 - ütköző csavar
- 2 - nyomó rugó
- 3 - kilincsmű
- 4 - kalapács
- 5 - ütőrugó
- 6 - ütőrúd
- 7 - skála
- 8 - skála mutató



## 2. Betonoszkóp: (homogenitás)

- ultrahang terjedési sebessége alapján



## 3. Mikró-roncsolásos módszerek:

- csonka kúp henger kiszakítása  
- szögbelövés (HILTI puska)



## 4. Videó endoszkópos vizsgálat

A szerkezet rejtett részeinek és betonstruktúrájának vizsgálata



## 5. Geo radar: betonszerkezet rétegeinek és üregeinek kimutatása





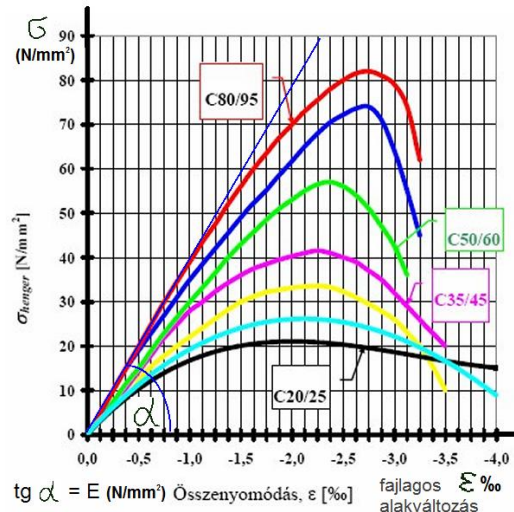
## A beton alakváltozási jellemzői

A beton alakváltozását befolyásolják:

- a beton szilárdsága ( $f_{cm}$ ) és kora (nap)
- a levegő relatív páratartalma %
- a beton nedvességtartalma n%
- a környezeti hőmérséklet  $^{\circ}\text{C}$
- a beton cementpép tartalma (telítettség)
- a frissbeton víztartalma és V/C
- adalékanyag  $d_{max}$  és m (f. mod.)

Alakváltozások:

- rövid idejű alakváltozás (terhelésre)
- lassú alakváltozás (tartós terhelésre)
- rugalmassági modulus,  
 $E$  ( $\text{N/mm}^2$ ) diagram
- zsugorodás  
plasztikus és száradási zsugorodás  
egyenlőtlen  $^{\circ}\text{C}$  eloszlás
- hő okozta alakváltozás (dilatáció)  
lineáris hőtágulási együttható

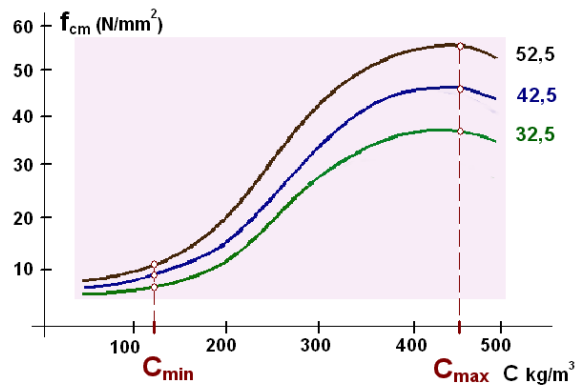
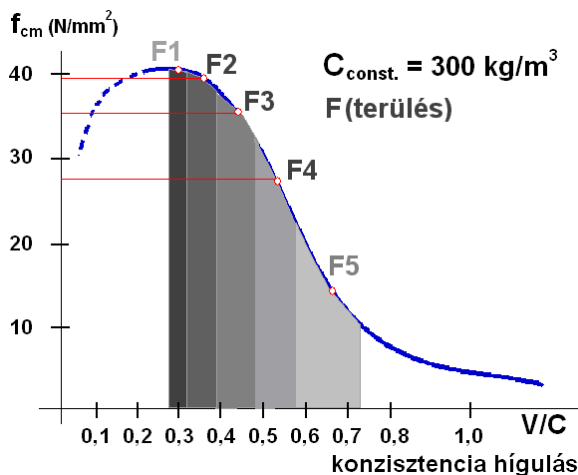


A beton rugalmassági modulusa

## A beton tulajdonságát befolyásoló tényezők

1. Cementminőség és mennyiség hatása a beton szilárdságára:

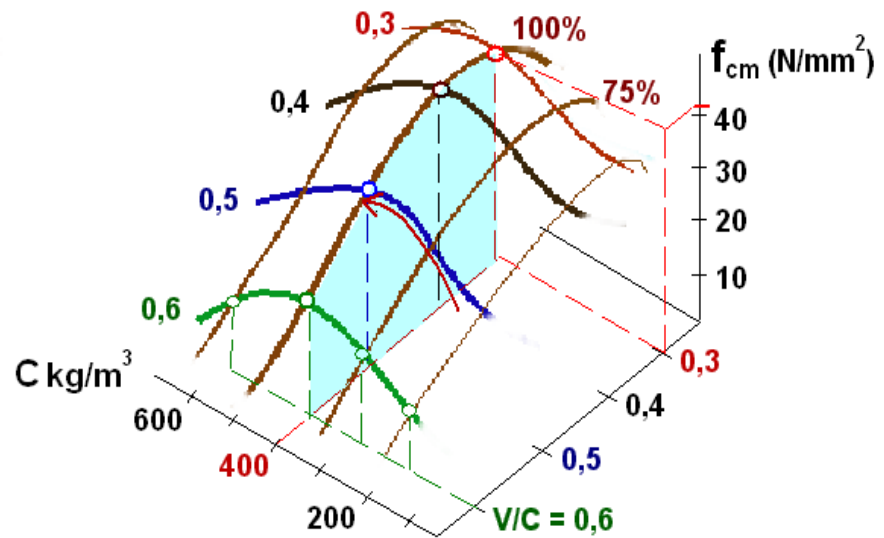
- cementtartalom  
 $C_{min}$ ,  $C_{max}$
- cementminőség



2. Vízmennyiség és konzisztencia hatása:

- V/C és konzisztencia
- V/C és szilárdság

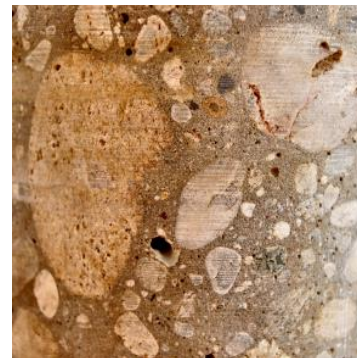
### 3. V/C és cementadagolás együttes hatása:



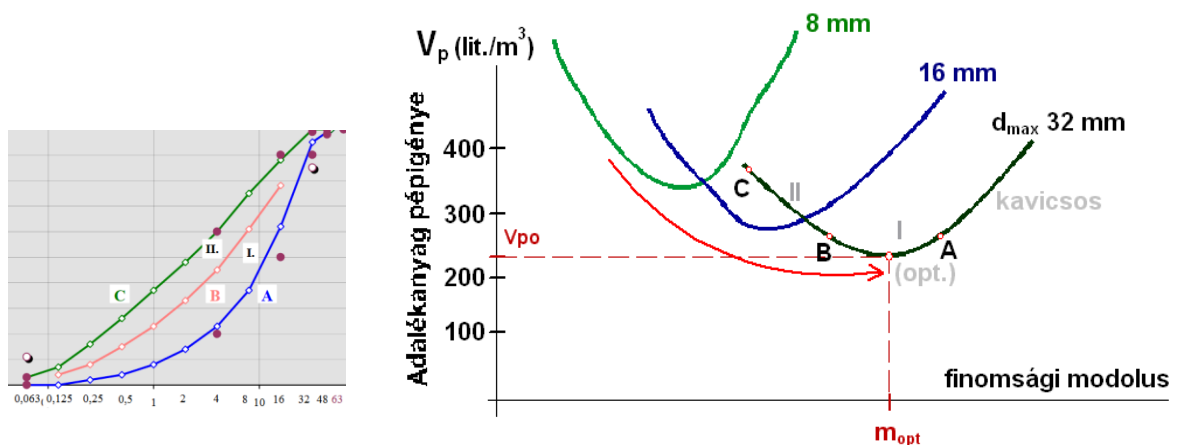
### 4. Adalékanyag minőségének hatása:

- szemmegoszlásra,  $m$
- $d_{max}$
- alak
- agyag-iszap %,

Befolyásolják: bedolgozhatóságot  
tömörséget, testsűrűséget  
vízzáróságot  
cementpép igényt



### 5. $d_{max}$ hatása az adalékanyag cementpép igényére:



### 6. Betonkészítés hatása:

- betonkeverés, szórás ( $\sigma$ )
- betontömörítés
- szilárdulás
- utókezelés