

Betonok jelölése és minősítése

A beton nyomószilárdság-jelölésének értelmezése: pl. B280 → C25/30

- dimenzióváltozás (kp/cm², N/mm²)
- próbatestek mérete változott: 20 cm → 15 cm kocka és Ø henger
- átlagszilárdság helyett minősítő szilárdság, σ figyelembevétele

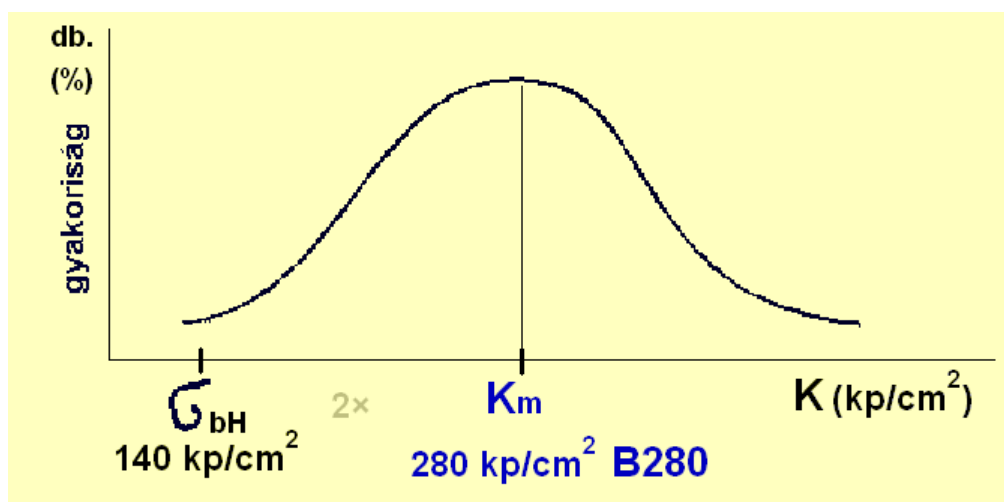


A próbatestek alakjának és méretének hatása a szilárdságra

A beton minősítésének változásai:

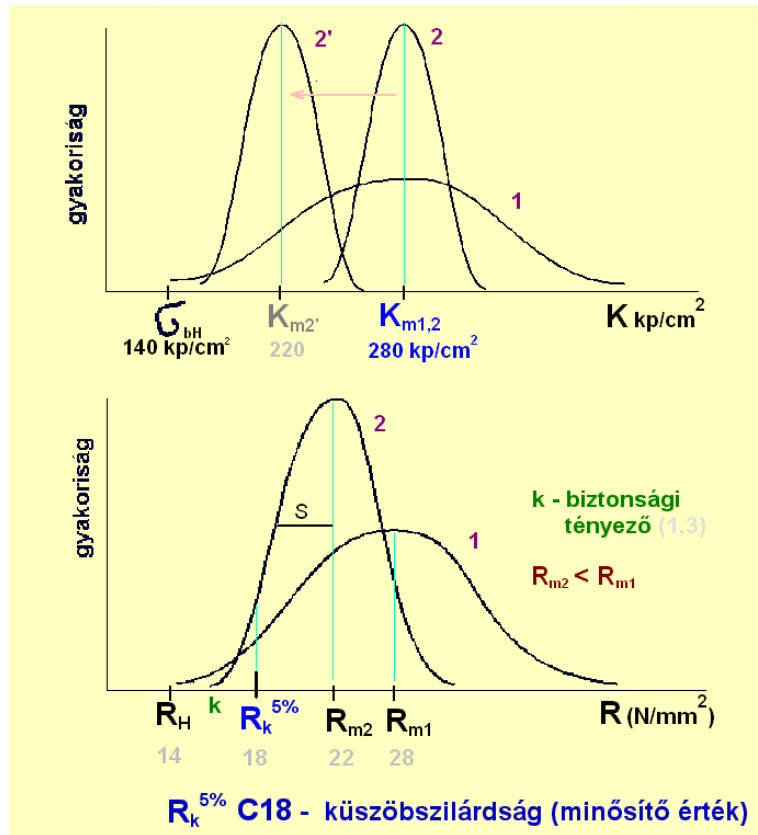
1. B280 átlag szilárdság alapján

K_m – átlagszilárdság, betonkockán mérve



2. C18 minősítő szilárdság alapján

$R_k^{5\%}$ - 5% küszöbszilárdság, hengeren meghatározva
S (szórás) figyelembevétele



3. C30/37 előirt, jellemző nyomószilárdság alapján

$f_{ck, cyl}$ (karakterisztikus érték, henger/kocka)

f_c - a beton nyomószilárdsága

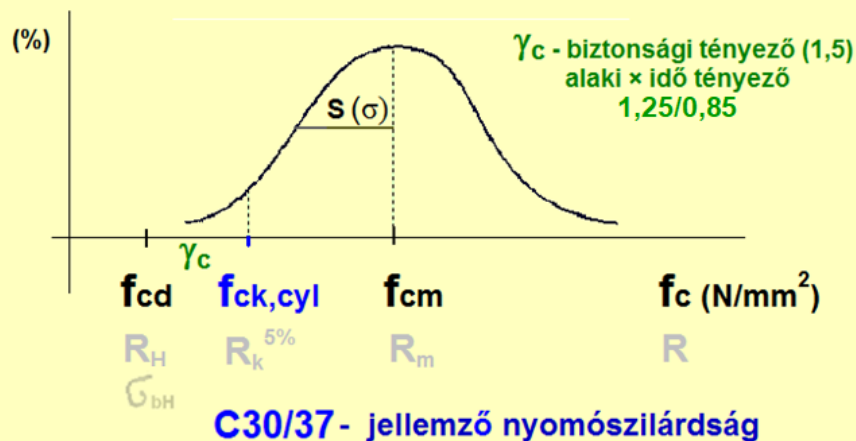
f_{cd} - tervezett nyomószilárdság (számítási érték)

$f_{ck, cyl}$ - a beton jellemző (előirt) nyomószilárdsága

5% - os alulmaradáshoz tartozó

karakterisztikus érték, hengeren vizsgálva

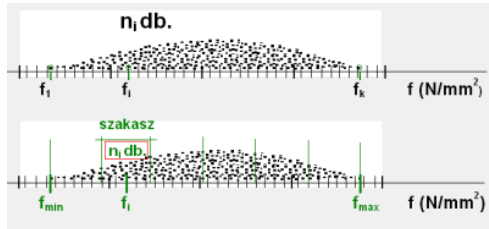
f_{cm} - a beton átlagos nyomószilárdsága



Sűrűség és eloszlás függvény

Gyakoriság vizsgálat:

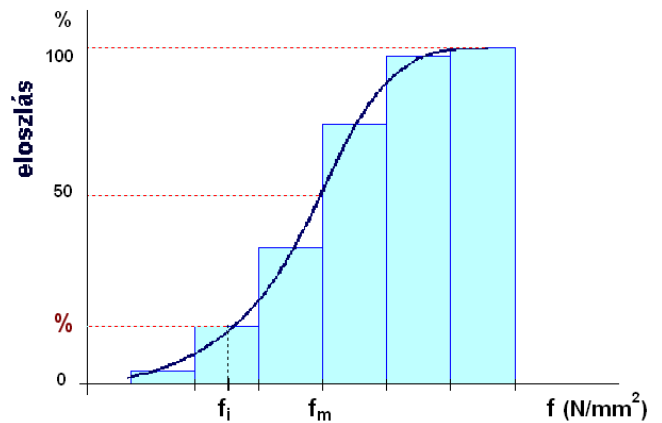
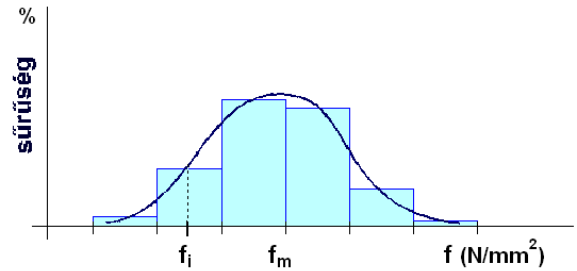
$R_1 \dots R_i \dots R_k$ R_i - szilárdság MPa
 $n_1 \dots n_i \dots n_k$ n_i - előfordulás (db)



Sűrűség függvény
 (relatív gyakoriság)

$f_1 = n_1/N \dots f_i = n_i/N$
 N - vizsgálat száma összes db.

Sűrűség és eloszlás függvény



Jellemző nyomószilárdság, előírt érték

- Gauss-féle haranggörbe
- Student-féle eloszlás
- S ; σ szórás érték

Jellemző nyomószilárdság:

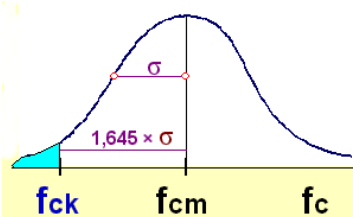
$$f_{ck} = f_{cm} - 1,645 \times \sigma$$

$$f_{cm} = f_{ck} + 1,645 \times \sigma$$

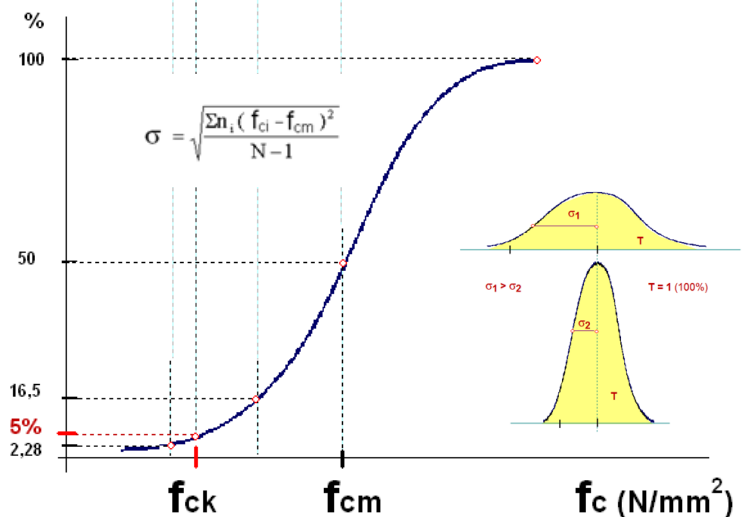
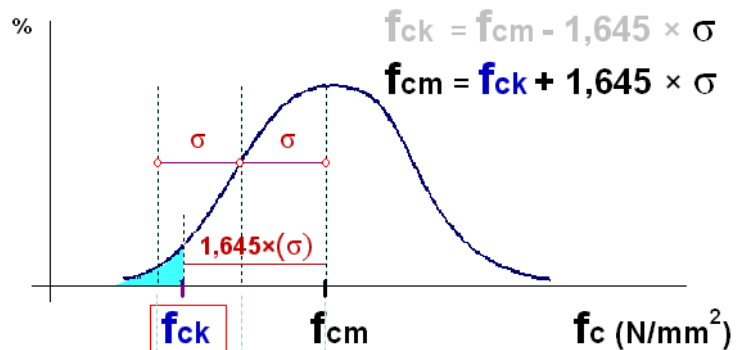
$f_{ck, cyl}$ - hengeren

$f_{ck, cub}$ - kockán

f_{cm} - átlagszilárdság



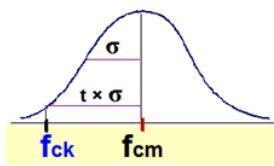
f_{ck} 5%-os alulmaradási valószínűséghez tartozó jellemző szilárdság karakterisztikus érték



A jellemző- és átlagszilárdság összefüggése

Átlagos nyomószilárdság meghatározása:

$$f_{cm} = f_{ck} + 1,645 \times \sigma$$



t - darabszám tényező

$$N \geq 40 \text{ db. } t = 1,645$$

$$N = 15 \quad t = 1,76$$

$$N = 10 \quad t = 1,81$$

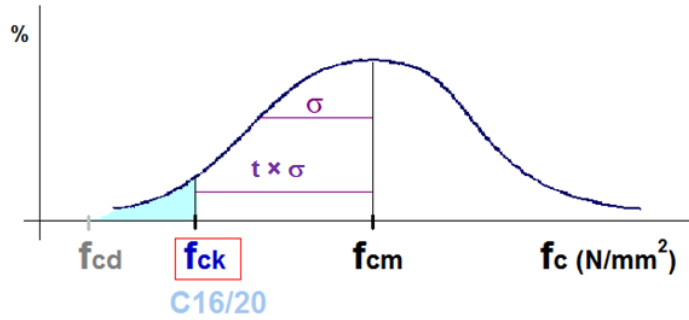
$$N = 3 \quad t = 2,92$$

σ - szórás érték:

$$2 \div 6 \text{ N/mm}^2$$

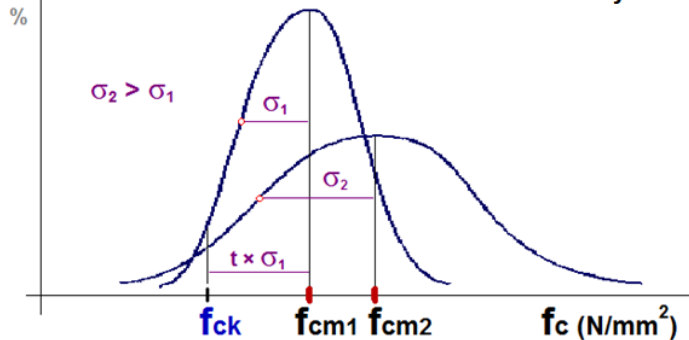
A beton szórás értékét befolyásolják:

- technológiai fegyelem
- azonos tulajdonságok
- egyenletes minőség



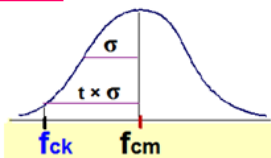
$$f_{cm} = f_{ck} + t \times \sigma$$

t- darabszám tényező



A jellemző nyomószilárdság alkalmazása

MSZ 4798 szerint:



$$f_{cm} = f_{ck} + t_n \times \sigma$$

$$(t_{\text{student}}: t_n \geq 40 = 1,645)$$

Egyenletes minőség: $\sigma_1 < \sigma_2$

$$f_{cm1} < f_{cm2} \text{ és } C_1 < C_2$$

Eurocode 2 szerint:

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 \quad t = 1,645 \quad (\sigma = 5)$$

MSZ EN 206 szerint:

$$f_{cm} = f_{ck} + \lambda_n \times \sigma$$

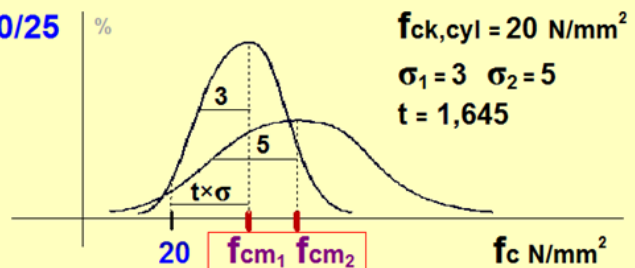
$$(\lambda_{\text{Taerwe}}: \lambda_n \geq 15 = 1,48)$$

Taerwe f. megfelelés esetén

$$f_{cm} = f_{ck} + 4 \quad (\sigma = 3)$$

Mintaszám n	Student- tényező t_n	Taerwe- tényező λ_n
3	2,920	2,67
6	2,015	1,87
9	1,860	1,67
15	1,761	1,48
∞	1,645	

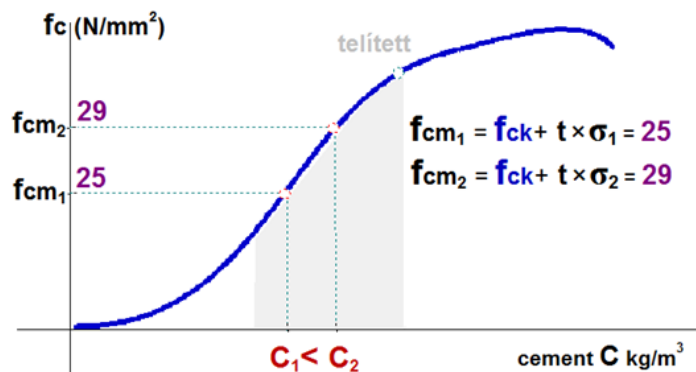
C20/25



$$f_{ck, cyl} = 20 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_1 = 3 \quad \sigma_2 = 5$$

$$t = 1,645$$

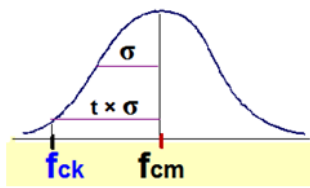


$$f_{cm1} = f_{ck} + t \times \sigma_1 = 25$$

$$f_{cm2} = f_{ck} + t \times \sigma_2 = 29$$

A szórás (σ) hatása a beton szilárdságára (f_{cm}) és a beton cementszükségletére

MSZ 4798 szerint:



$$f_{ck} = f_{cm} - t_n \times \sigma$$

($t_{Student}: t_n \geq 40 = 1,645$)

EuroCode 2 szerint:

$$f_{ck} = f_{cm} - 8 \quad t = 1,645 \quad (\sigma=5)$$

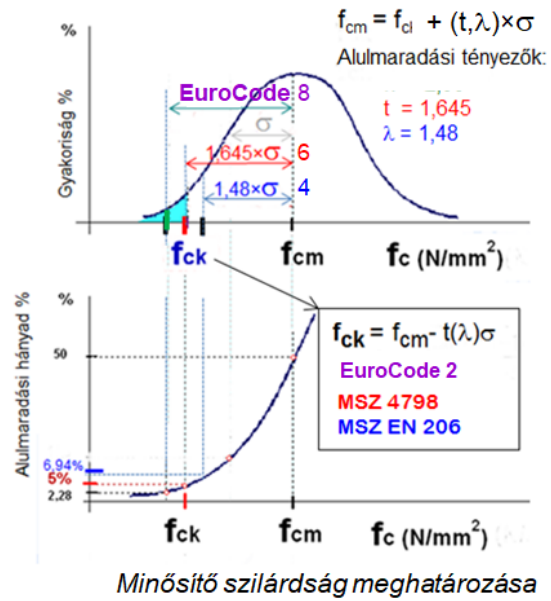
MSZ EN 206 szerint:

$$f_{ck} = f_{cm} - \lambda_n \times \sigma$$

($\lambda_{Taerwe}: \lambda_n \geq 15 = 1,48$)
 Taerwe f. megfelelıség esetén
 $f_{ck} = f_{cm} - 4 \quad (\sigma = 3)$

Minısítı nyomószilárdság (f_{ck}) meghatározása

$$f_{ck} = f_{cm} - (t, \lambda) \sigma$$



Minısítı szilárdság meghatározása

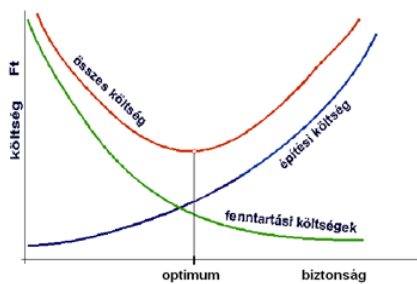
Az átadó-átvevı kockázata: 70-30% 50-50% 30-70%

$$f_{ck} = f_{cm} - (t, \lambda) \times \sigma$$

Pl.: $f_{cm} = 35$	EuroC 2	$f_{ck} = 35 - 8$	27	→ 20/25
	MSZ 4798	$f_{ck} = 35 - 6$	29	→ 20/25
	EN 206	$f_{ck} = 35 - 4$	31	→ 25/30

Vasbeton szerkezetek méretezési elve

Optimális biztonságon alapuló méretezési módszer



Szerkezetek biztonságának költségvonzata

Szerkezetek terhelése és teherbírása →

