

# Beton

Dr. Józsa Zsuzsanna



Beton

1

## (Könnyű)betonok alkalmazása

Már az ókortól kezdve alkalmazzák

pl.: Colosseum, Pantheon



Beton

2 2

## A beton fogalma

Mesterséges építőanyag

Alkotói:

- Kötőanyag – cement  $\Rightarrow$  (cement)beton
- műgyanta  $\Rightarrow$  műgyantabeton
- bitumen  $\Rightarrow$  aszfalt(beton)
- Adalékanyag
- Víz
- Adalékszer

Készítéskor alakítható

Víz és cement között fizikai-kémiai folyamatok  
 $\Rightarrow$  a cement megköt, szilárdul, mesterséges kővé alakul

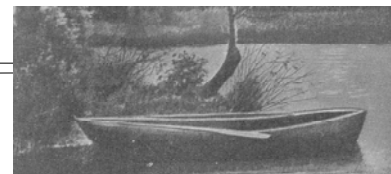
Hibái:

- Kis húzószilárdság  $\Rightarrow$  segít az acélbetét
- Szilárdulásig gyámolítást igényel  $\Rightarrow$  zsaluzat

Beton

3

## Első vasbeton



Lambot-féle betoncsónak 1854



Rostock 2003

Beton

4



Beton

Vasbeton hajó a Temzén 2006

5

## Csoportosítás

Testsűrűség szerint:

- normálbeton 2000-2500 kg/m<sup>3</sup>
- nehézbeton > 2500 kg/m<sup>3</sup>
- könnyűbeton < 2000 kg/m<sup>3</sup>

A készítés helye szerint:

- helyszíni beton
- transzportbeton

A felhasználás helye szerint:

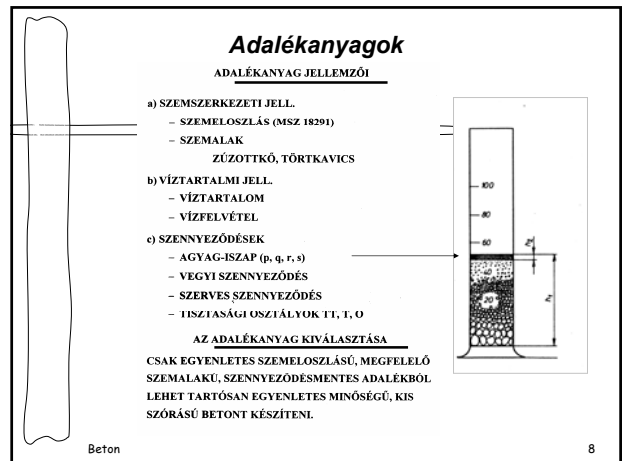
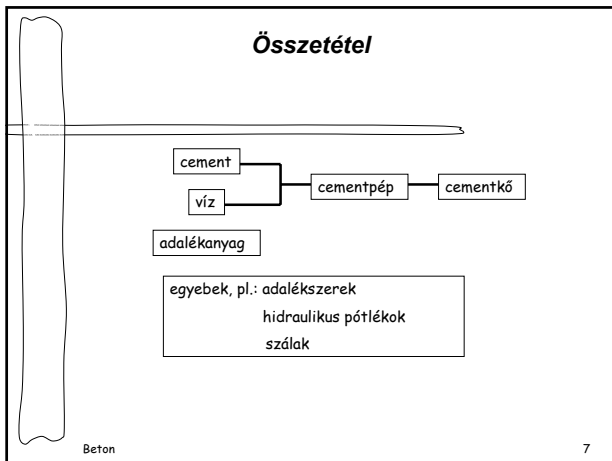
- helyszíni beton
- előregyártott beton

A felhasználás típusa szerint:

- szivattyúzott beton
- lövellt beton, stb.

Beton

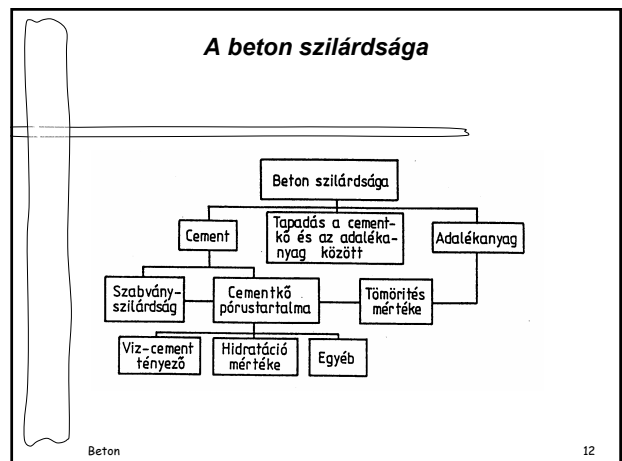
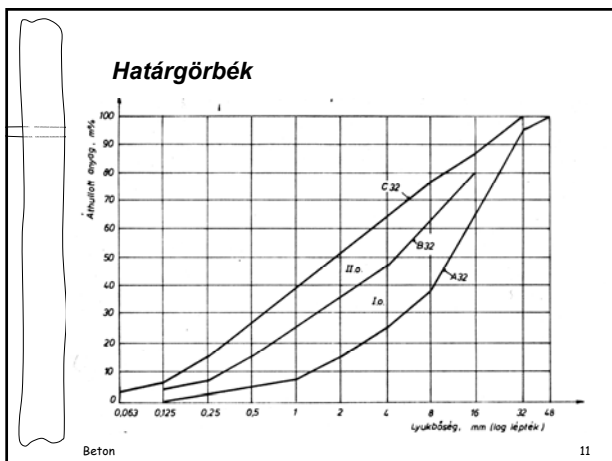
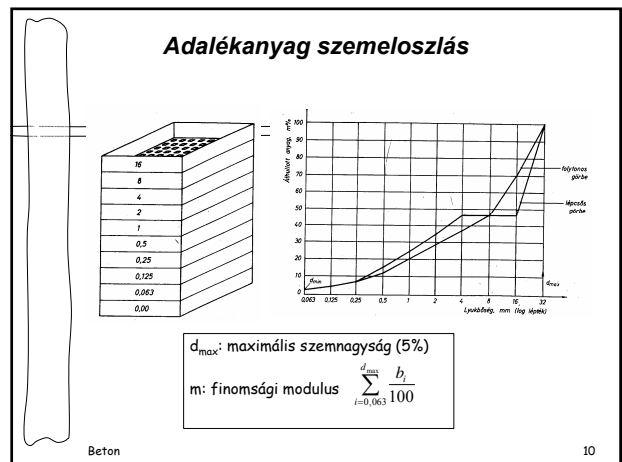
6

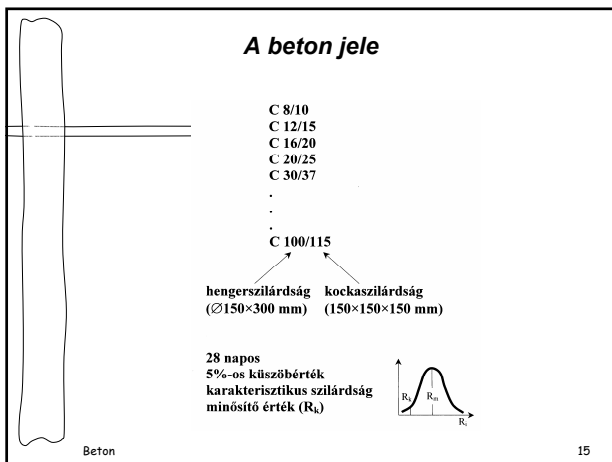
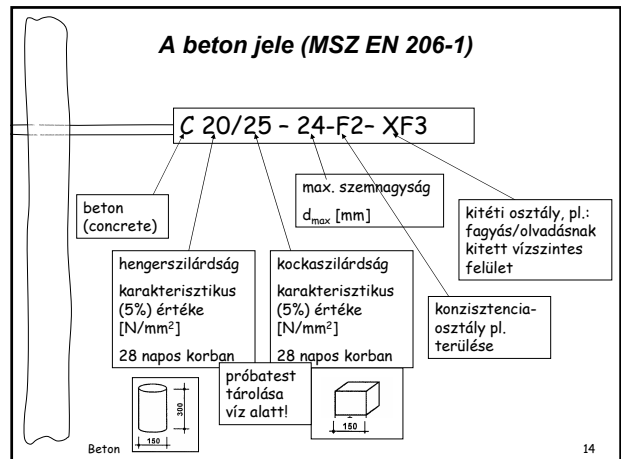
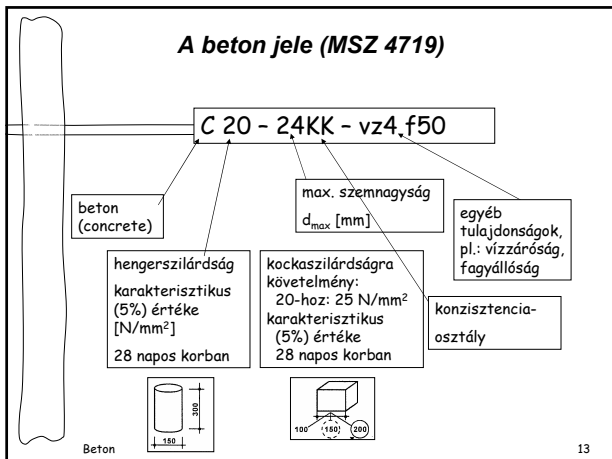


### ADALÉKANYAGOK

Betonfajták	Természetes aprózódású adalékanyag	Zúzott adalékanyag	Mesterséges adalékanyag
nehézbeton	barit magnetit	barit hematit magnetit limonit, bauxit	szinesfém-salak vashulladék acélsörét ferrotüzetek
beton	folyami homok - folyami kavics Bányahomok - bányakavics	zúzott homok zúzalék zúzottkő zúzott kavics	szilícium-karbid kohósalak üveg-zúzalék kőanyag zúzalék
könnyűbeton		vulkáni tufa habkő lávasalak	tégla-zúzalék kazánsalak kohósalak pernyekavics keramzit, perlit vermikulit műanyag hab

Beton 9

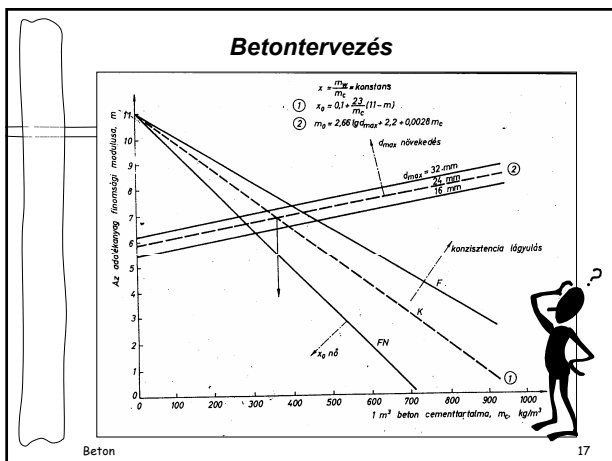




### Szilárdsági jelek (MSZ EN 206-1)

Nyomószilárdsági osztály	Hengersizilárdság $f_{ck,cyl}$	Kockersizilárdság $f_{ck,cube}$
	minősítő érték N/mm <sup>2</sup>	
C 8/10	8	10
C 12/15	12	15
C 16/20	16	20
C 20/25	20	25
C 24/30	24	30
<b>C 30/37</b>	<b>30</b>	<b>37</b>
C 35/45	35	45
C 40/50	40	50
C 45/55	45	55
C 50/60	50	60
C 55/67	55	67
C 60/75	60	75
C 70/85	70	85
C 80/95	80	95
C 90/105	90	105
C 100/115	100	115

Beton 16



### A beton összetételének megadása

például:

cement (c): 300 kg/m<sup>3</sup>

víz (v): 150 kg/m<sup>3</sup>

adalékanyag (a): 1860 kg/m<sup>3</sup>

adalékszer: 1,2 kg/m<sup>3</sup>  
(pl. a cement 0,4 m%-a)

levegő: 1-2 V%

a frissbeton testsűrűsége: 2310 kg/m<sup>3</sup>

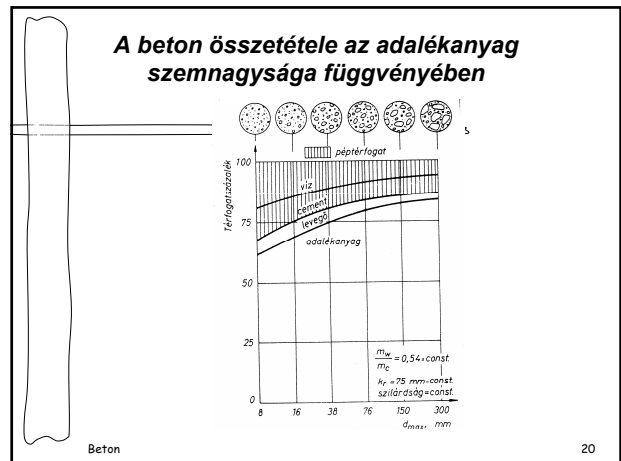
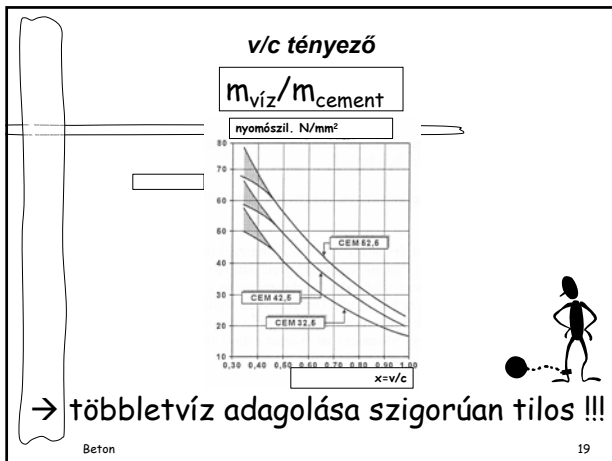
arányban:

c: 1

x = v/c = 0,5

y = a/c = 6,2

Beton 18



### A beton összetételének megadása

cement (c):	330 kg/m <sup>3</sup>	$\rho_c=3$	110 l/m <sup>3</sup>
víz (v):	165 kg/m <sup>3</sup>	$\rho_v=1$	165 l/m <sup>3</sup>
adalékanyag (a):	1850 kg/m <sup>3</sup>	$\rho_{ad}=2,64$	700 l/m <sup>3</sup>
levegő:	2,5 V%		25 l/m <sup>3</sup>
(adalékszer:	1,2 kg/m <sup>3</sup> (0,4 %))		
összesen	2345 kg/m <sup>3</sup>		1000 l/m <sup>3</sup>

Beton 21

### Cement

Vasbeton szerkezetek megengedett legkisebb cementtartalma az MSZ 4719 szerint

A szerkezet megnevezése	$d_{\text{max}}$ mm	Az előírt legkisebb cementtartalom, kg/m <sup>3</sup>			
		osztályú adalékanyag esetében			
		I	II	I	II
Beton		125			
Vasbeton	8	290	320	260	290
	16	260	290	230	260
	32	240	260	210	230
	63	210	220	190	200

Beton 22

### Kítési osztályok

- XO nincs korróziós kockázat
- XC karbonátosodás okozta korrózió
- XD klorid okozta korrózió (nem tengervízből)
- XS tengervízből származó klorid okozta korrózió
- XF fagyás-olvadás okozta korrózió
- XA agresszív környezet okozta kémiai korrózió

(pr EN 206-1:1999-23 táblázat)

Nincs korróziós kockázat	Karbonátosodás okozta korrózió	Kémiai korrózió															
		tengervíz								más kloridok és szulfidok							
		XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XS4	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	
Méretarány: $\rho_{\text{cement}}/\rho_{\text{beton}}$		0,65	0,80	0,85	0,90	0,45	0,45	0,55	0,55	0,45	0,55	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	
Méretarány: $\rho_{\text{cement}}/\rho_{\text{beton}}$		2025	2520	3027	3027	3027	3545	3545	3027	3027	3545	2500	3027	3027	3027	3045	
Méretarány: cementtartalom (kg/m <sup>3</sup> )		200	280	280	300	300	300	340	300	300	300	300	340	300	300	350	
Méretarány: $\rho_{\text{cement}}/\rho_{\text{beton}}$ (%)																	
Egyéb követelmények																	

Beton 23

### Konzisztencia → bedolgozhatóság

Megnevezés eddigi (MSZ 4714):

- FN földnedves
- KK kissé képlékeny
- K képlékeny
- F folyós

Mérési módszerek (MSZ EN 206-1):

- terülés F1 - F6
- raskadás: S1 - S5
- tömörödési fok
- Vebe-idő
- víztartókéesség

Beton 24

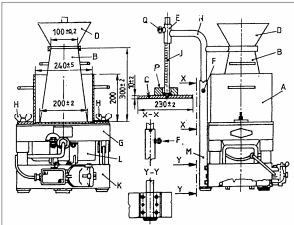
### Konzisztencia

**Megnevezés (MSZ 4714):**

FN földnedves  
 KK kissé képlékeny  
 K képlékeny  
 F folyós

**Mérési módszerek (MSZ EN 206-1):**

- terülés
- roskadás
- tömörödési fok: C0 - C3
- Vebe-idő: VO - V4
- víztartóképeség



25

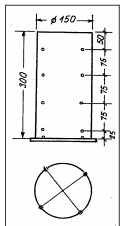
### Konzisztencia

**Megnevezés (MSZ 4714):**

FN földnedves  
 KK kissé képlékeny  
 K képlékeny  
 F folyós

**Mérési módszerek (MSZ EN 206-1):**

- terülés
- roskadás
- tömörödési szám
- Vebe-idő
- víztartóképeség



26

### Adalékszerek

Sorszám	Megnevezés	Betűjel	A címke színe
1	Képlékenyítők	P	sárga
2	Folyósítók	F	szürke
3	Légpőrusképzők	L	kék
4	Tömítők	T	barna
5	Késleltetők	K	zöld
6	Gyorsítók	S	vörös
7	Fagyásgátlók	FG	lila
8	Injektálást segítő	I	fehér
9	Stabilizálók	V	ibolyakék
10	Korrózió ellen védők	C	narancssárga

27

### Utókezelés

**CÉL:**

- A CEMENT ZAVARTALAN HIDRATÁCIÓJÁNAK BIZTOSÍTÁSA
- A BETON IDŐ ELŐTTI KISZÁRADÁSÁNAK MEGAKADÁLYOZÁSA

**A VÉDELEM MEGAKADÁLYOZZA:**

- A KIMOSÓDÁST (eső vagy áramló víz hatására)
- A GYORS LEHŰLÉST A BETONOZÁST KÖVETŐ ELSŐ NAPOKBAN
- A NAGY BELSŐ HŐMÉRSÉKLET-KÜLÖNBSÉGEK KIALAKULÁSÁT
- AZ ALACSONY HŐMÉRSÉKLET VAGY FAGY HATÁSÁT
- ESETLEGES RÁZKÓDÁSOKAT VAGY ÜTÉSEKET (amelyek a beton repedezését okozhatják és károsíthatják a beton és az acélbetét közötti tapadást)

28

### Az utókezelés módszerei

a) A NEDVES KÖRNYEZET FENNTARTÁSA FOLYAMATOS ÉS GYAKORI VÍZ-HOZZÁADÁSSAL (ELÁRASZTÁS, PERMETEZÉS, LETAKARÁS ÁLLANDÓAN NEDVESÍTETT ANYAGOKKAL)

b) A KEVERŐVÍZ ELPÁROLGÁSÁNAK MEGAKADÁLYOZÁSA

- A ZSALUZATNAK A BETONON VALÓ TARTÁSA
- BURKOLÁS VÍZÁTNEMERESZTŐ ANYAGOKKAL, pl. MŰANYAGFÓLIA
- A FELÜLETEK BEVONÁSA FILMRÉTEGET KÉPEZŐ PÁRAZÁRÓ VEDŐ-BEVONATOKKAL

**MITŐL FÜGG AZ UTÓKEZELÉS IDŐTARTAMA?**

- A BETON ÉRETSÉGÉTŐL FÜGGŐ FELTÉTELEK SZERINT (a hidratáció mértéke és a környezeti körülmények)
- HELYI KÖRÜLMÉNYEKTŐL
- MINIMÁLIS IDŐTARTAMNAK MEGFELELŐEN

29

