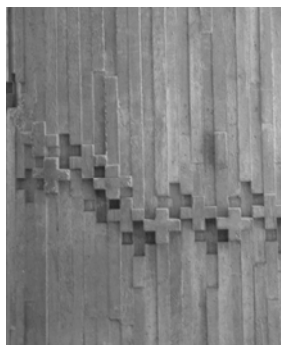


Látszóbeton

Legfontosabb jellemzők:

- azonos alapanyagok,
- azonos betonösszetétel,
- zsaluzat vízfelszívása, anyaga ne legyen eltérő
- folyamatos betonozás (munkahézag!)
- utókezelés!



A látszóbeton összetétele példával

példával:

cement (c): 340 kg/m³
 víz (v): 153 kg/m³
 adalékanyag (a): 1904 kg/m³
 levegő: 1,5-2 V%

tömegarányban:

c: 1
 x = v/c = 0,45
 y = a/c = 5,6

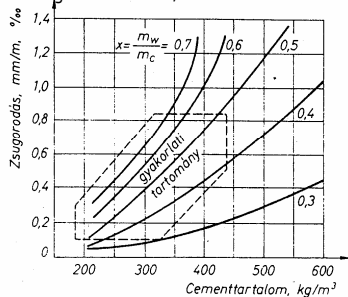
adalékszer: 1 kg/m³
 (pl. a cement 0,3 m%-a)

a frissbeton testsűrűsége: 2397 kg/m³

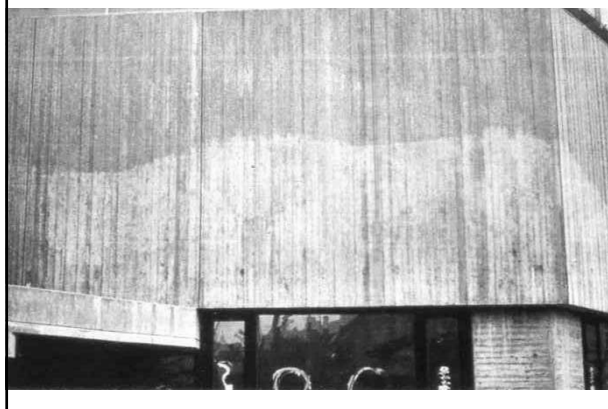
Zsugorodás

A zsugorodás nő, ha a v/c nagy és a cementtartalom nagy!

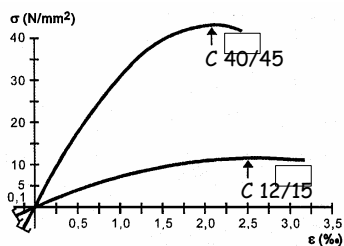
A zsugorodás csökken, ha a v/c és a cementtartalom kicsi!



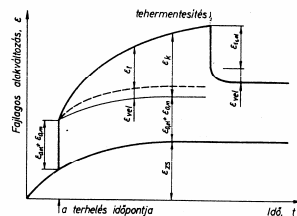
Ha a betonösszetétel (pl. a v/c) nem azonos...



Feszültség-alkváltozás diagram



Lassú alakváltozások: zsugorodás és kúszás



$\epsilon_{el} = \sigma / E_s$, pillanatnyi rugalmas alakváltozás,
 ϵ_{sh} pillanatnyi maradó alakváltozás,
 ϵ_{sz} zsugorodás,
 $\epsilon_k = \epsilon_1 + \epsilon_{sp}$ kúszás, vagy lassú alakváltozás,
 ϵ_1 tartós folyás,
 ϵ_{sp} késleltetett rugalmas alakváltozás (viszkoelasztikus).

Utókezelés

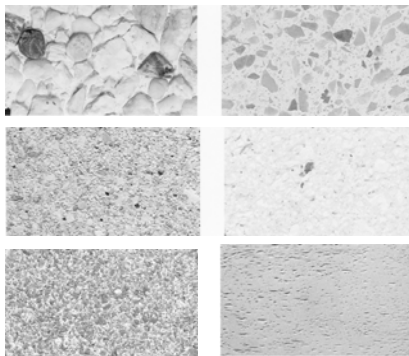
A frissen zsaluzatba bedolgozott beton kötését, szilárdulását biztosítani kell!

- letakarás,
- permetezés,
- elárasztás,
- nedves környezet fenntartása,
- párazáró védőbevonat stb.

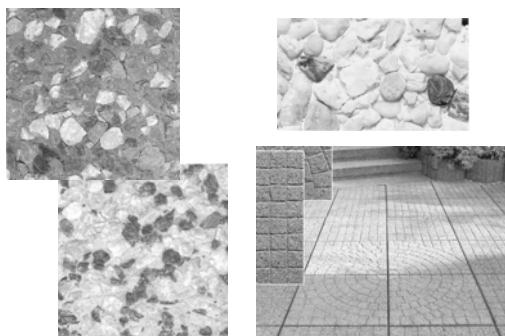
Hogy

- a cement hidratációja biztosítva legyen
- a beton ne száradjon ki, a keverővíz ne párologjon el

Látszóbeton – mosottbeton felület



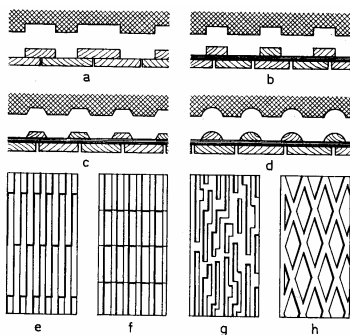
Látszóbeton



Látszóbeton - zsalumintás



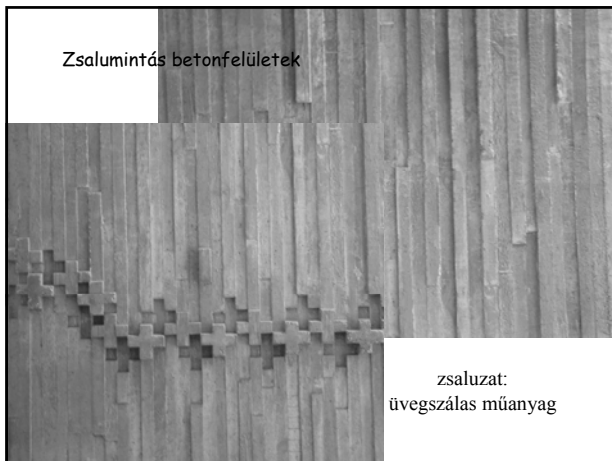
Látszóbeton



58. ábra. Zsaluzati deszka- vagy lécrátétekkel (a–d) elérhető plasztikai játékok (e–h)

Zsalumintás betonfelületek





Műkő

Adalékanyag: kőzusalék
(pl. fagyálló mészkő, eruptív kőzetek)

Kötőanyag: cement (gyakran fehér vagy színes)

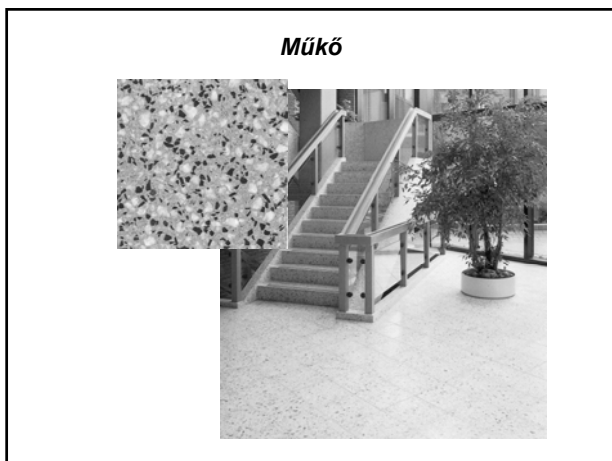
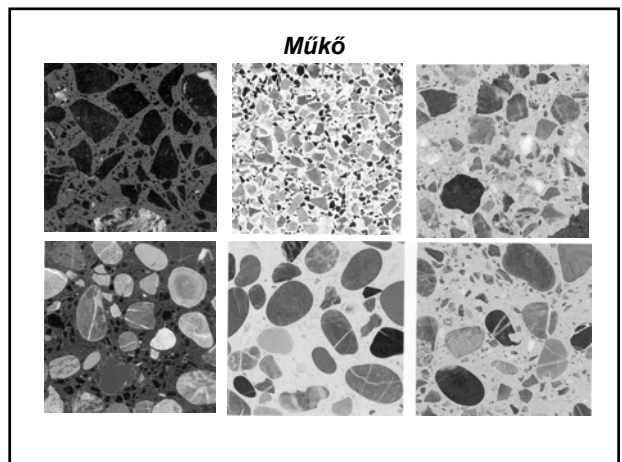
Felület:

- csiszolt
- finom kőszerű
- durva

Szilárdsága: min 25 N/mm²

Vízfelvétele: max. 10 m%

Fagyálló, kopásálló legyen



Szálerősített beton

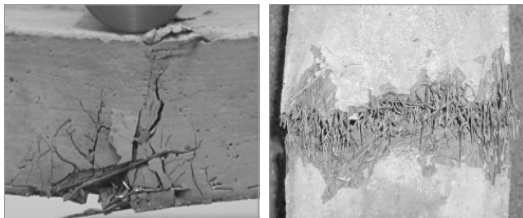
Cél: mechanikai tulajdonságok javítása, repedésképződés megakadályozása

Szálfajták:

- acél
- üveg
- műanyag
- aramid
- szén

Adagolás: 1 - 3 v%

Szálerősített beton



Hő- és tűzállóbeton

A beton jele	Hőmérséklet-tartomány °C	Megnevezés	Előfordulás
I	max. 200	normálbeton	szokványos beton
II	200–500	mérsékeltlen hőálló beton	kémények
III	500–800	hőálló beton	egyes ipari létesítmények
IV	800–1000	tűzálló beton	kemencefalak

III. aluminátcementtel készül

adalékanyag: bazalt, vulkáni tufa, téglá, kohósalak stb.

IV. tűzálló aluminátcementtel készül

adalékanyag: samottzúzalék, samottliszt stb.

Nehézbeton

2600 kg/m³-nél nagyobb testsűrűségű

- Előállítás:

- nehéz adalékanyaggal (hematit, magnetit, barit, vasadalék stb.)

- Alkalmazás:

- trezorbeton, alapozás, fokozott hangszigetelés,

- **Sugárvédő beton:** γ -sugarak ellen (sugárgyengítés a testsűrűséggel arányos)

- **Neutronsugárzás leárnnyékolására:**

γ -sugarak elleni védelem + nagy hidratvíztartalmú anyagok (szerpentin, limonit, bauxit vagy bór)

„hidrártbeton”

Könnyűbeton

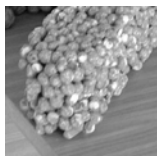
- **egyszemcsés könnyűbeton**

(szemcsehézagos könnyűbeton)

- **adalékanyagos könnyűbeton**

- **sejtesített könnyűbeton, pórusbeton**

Egyszemcsés könnyűbeton („no fines” beton)



- azonos méretű (10-20 mm átmérőjű), adalékanyag-szemcsék
- péphiányos - a szemcsék között hézag
- összeragasztva csak a szemek érintkezési pontjánál

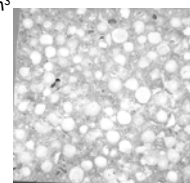
Adalékanyagos könnyűbeton

(a könnyű adalékanyag teszi könnyűvé a betont)

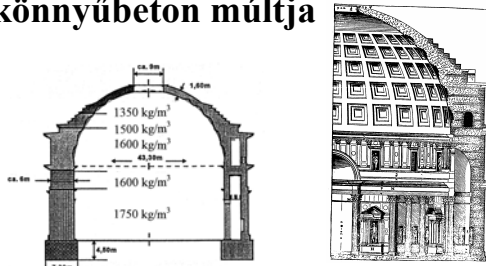
2000 kg/m³-nél kisebb testsűrűségű

Testsűrűség szerint:

- hőszigetelő < 600 kg/m³
- hőszigetelő és teherbíró 600-1600 kg/m³
- teherbíró 1600-2000 kg/m³



A könnyűbeton múltja



- könnyű tufaörlemény
- tufaörlemény + téglatormelék
- travertin- és tufaörlemény
- travertin örlemény

Pl. Pantheon

25

Adalékanyagos könnyűbeton

800-2000 kg/m³ testsűrűség

jelölés:

pl.: LC 25/28

előnyök:

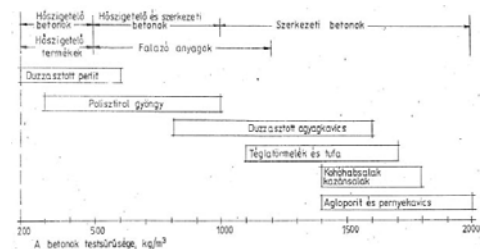
hőszigetelő betonok
nagy önsúly csökkentése
(hidak, magas épületek)

Jelölés

Nyomószilárdsági osztály	$f_{ck,cs1}$ N/mm ²	$f_{ck,cs2}$ N/mm ²
LC 8/9	8	9
LC 12/13	12	13
LC 16/18	16	18
LC 20/22	20	22
LC 25/28	25	28
LC 30/33	30	33
LC 35/38	35	38
LC 40/44	40	44
LC 45/50	45	50
LC 50/55	50	55
LC 55/60	55	60
LC 60/66	60	66
LC 70/77	70	77
LC 80/88	80	88

27

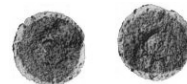
Könyűbetonok testsűrűsége különböző könnyű adalékanyagok esetén



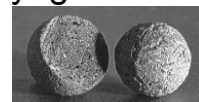
Könyűbetonok adalékanyagok

- Természetes anyagok:
 - vulkáni tufák
 - lávasalak
 - habkő (riolit, kvarc)
 - perlit
 - vermikulit
- Mesterséges anyagok:
 - kazán- és kohósalak
 - pernyekavics
 - duzzasztott agyag
 - habüveg
 - téglazúzalék
 - műanyaghab

Könyű adalékanyagok



Pernyekavics



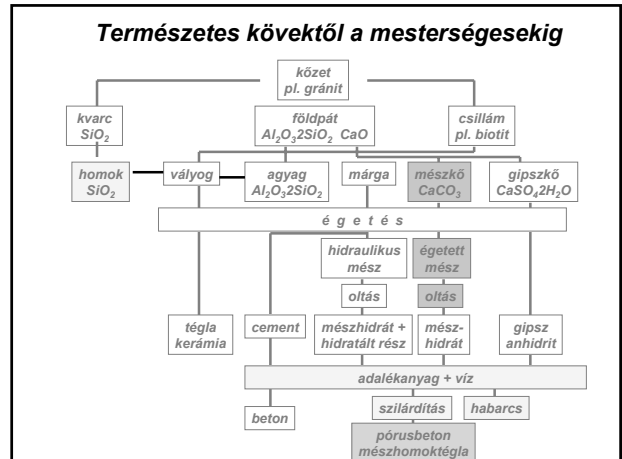
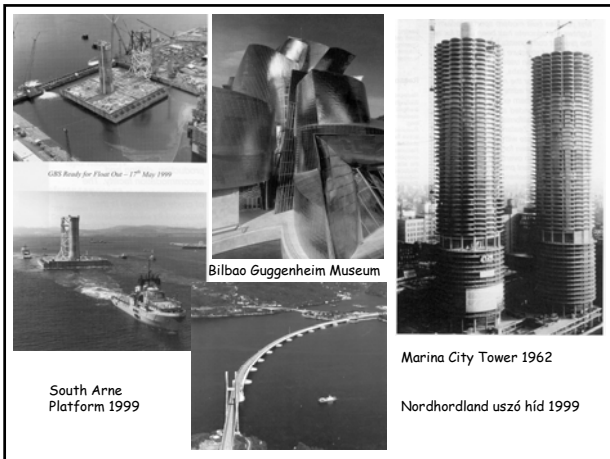
Duzzasztott agyag



Habkő



Duzzasztott üveg

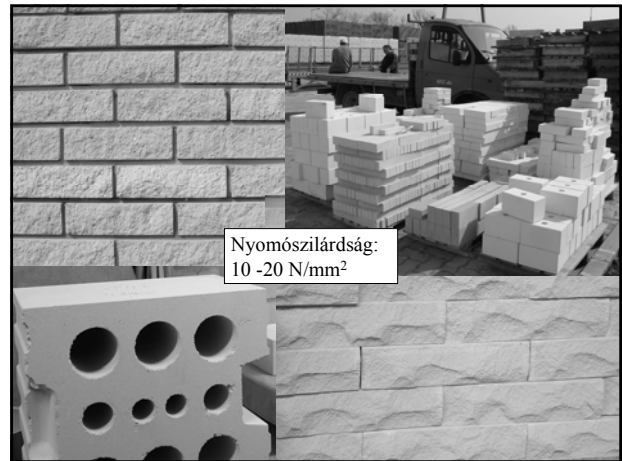


Mészhomok tégla:
égetett mész + víz → oltott mész
+ homok → formába préselve

Szilárdítás:
autoklávban, nyomás alatt (12 bar)
gőzreléssel

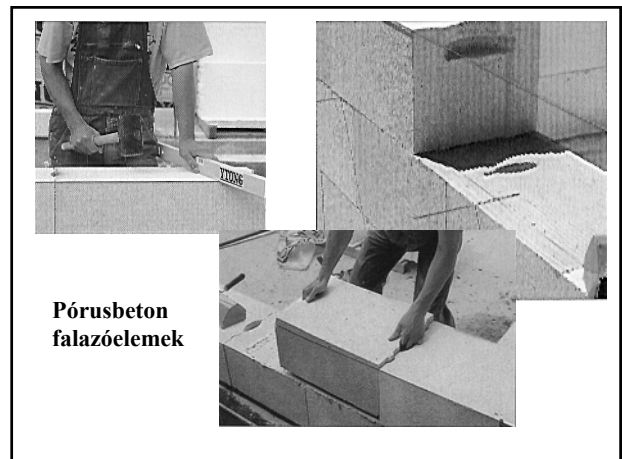
$$3\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{SiO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{CaO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$$

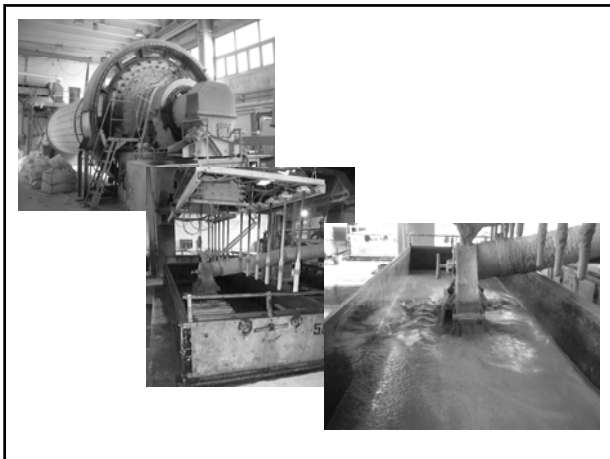
kalcium- szilikát-hidrát
SZILIKÁTOS KÖTÉSI



Sejtesített könnyűbeton, pórusbeton

- kötőanyaga: mész, és/vagy cement,
- pórusképzés: gázfejlesztő anyag vagy hab
- szilárdulás:
 - természetes úton: habbeton
 - nyomás alatti gőzreléssel: pórusbeton






Gázfejlődés:

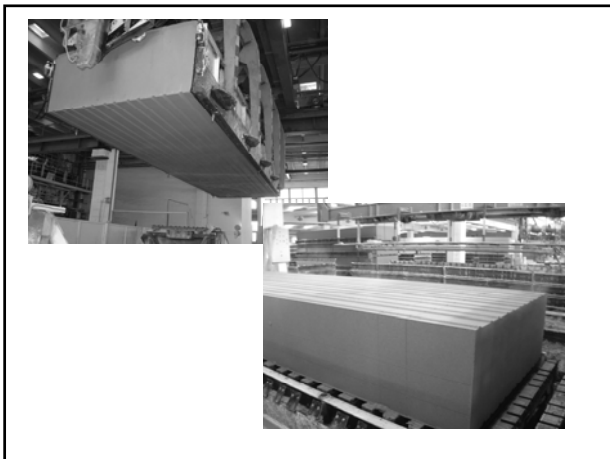

$$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$$

$$+ 2\text{Al} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow$$

$$3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2 \uparrow$$

kalcium-aluminát-hidrát

Öntés – gázfejlődés, „megkel”

Szilárdítás:

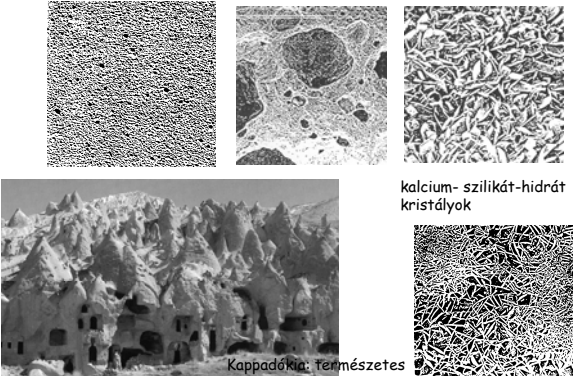
autoklávban, nyomás alatt
gőzleleléssel

$$3\text{Ca(OH)}_2 + 2\text{SiO}_2 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow$$

$$3\text{CaO} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$$

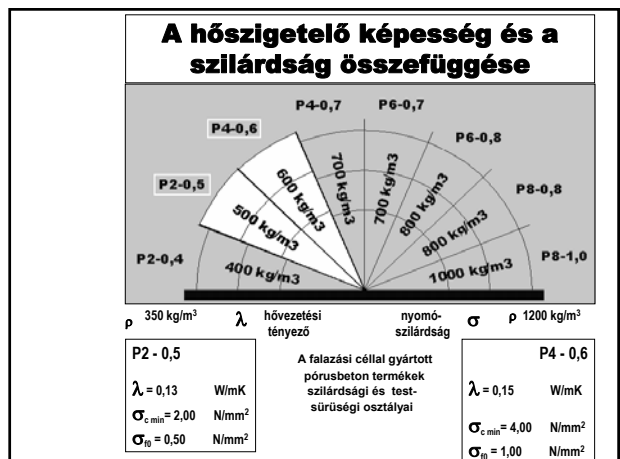
kalcium-szilikát-hidrát

Pórusbeton

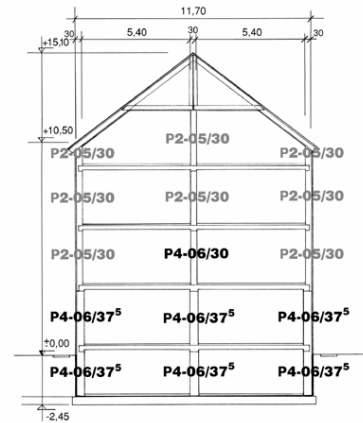
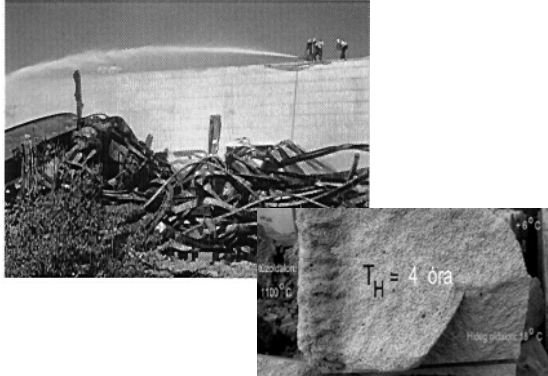


kalcium-szilikát-hidrát kristályok

Kappadókia: természetes



A pórusbeton tűzállósága



DUNA PLAZA



Tagozatok



Habarcok

Kötőanyaga lehet: mész, cement, gipsz, polimer, műgyanta, vízüveg, bitumen, magnézia, bentonit stb.

- falazó (pl. Hf 10: nyomószilárdság 1 N/mm²)
- vakoló (pl. Hvh 10: tapadószilárdság 0,1 N/mm²)
- felületképző (pl. Hs 10: nyomószilárdság 1 N/mm²)
- hőszigetelő (pl. Hi 12: hővezetési tényező min. 0,12 W/mK)
- hőálló: Ht tartós hőállóság legnagyobb hőmérséklete
- sugárvédő: Hs - testsűrűség követelményértéke
- ágyazó- és burkoló: (pl. Ha 20: tapadószilárdság 0,2 N/mm²)
- vízzdró: Hvt barban kifejezett víznyomás tízszerese