

Lőttbeton



Dr. Seidl Ágoston

1.) A technológia jellemzői

- Terminológia: lövelt beton, lőttbeton
- Fúvókából kb. 100 m/s sebességgel lép ki az anyag
- Kezdetben a nagyobb szemcsék visszapattannak: önalapozás
- Nagy kinetikai energia miatt: nagyon jó tömörség
- A jó tömörség miatt: nagy szilárdság (30-40 N/mm²)
- Fontos a gyorsan növekvő korai szilárdság is
- Visszahullás: veszteség – függőlegesen 20-30 %, – fejelett 40-50 %
- Szem nagyság: 4 mm-ig habarcs, 4-8 mm leggyakoribb, 16 mm felett ritka
- Döntő a fúvókakezelő gyakorlottsága
- Általában vékony réteg, ezért gondosan utókezelendő

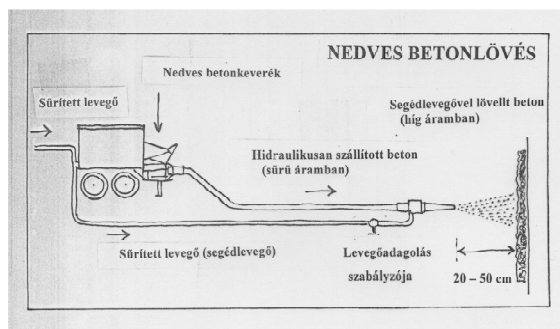
Normál- és lőttbeton szilárdságának összehasonlítása

kora	A próbatest	
	nyomószilárdsága gépi felhordással [N/mm ²]	nyomószilárdsága kézi felhordással [N/mm ²]
3 napos	30	20
7 napos	45	30
28 napos	55	40

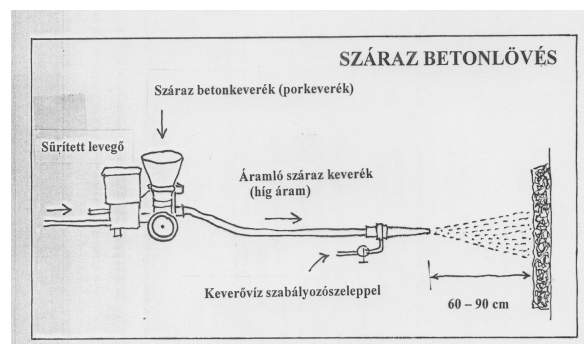
A lőttbeton alkalmazási területei

- Rézsű-és sziklabiztosítás
- Szerkezetépítés (pl. alagút)
- Korai hibaelhárítás esetén akkor, ha a szerkezetről az első hibajelek észlelésekor kiderül, hogy
 - a) csekélyre sikerült a betontakarás és/vagy
 - b) nagyon előrehaladott elkarbonátosodásban szenved.
- Elhanyagolt szerkezet javítása esetén a betonhiányok pótlásának gyors, flexibilis, termelékeny eszköze.

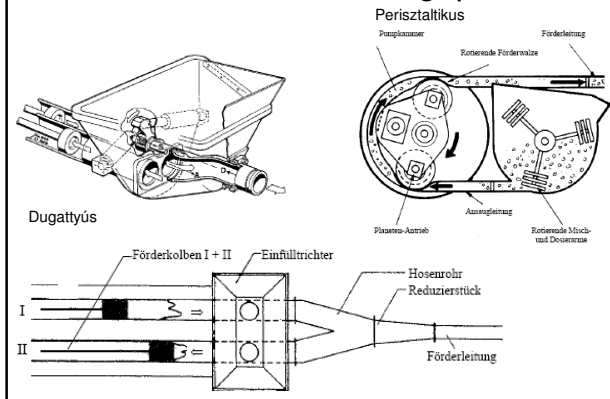
Nedves betonlövés



Száraz betonlövés



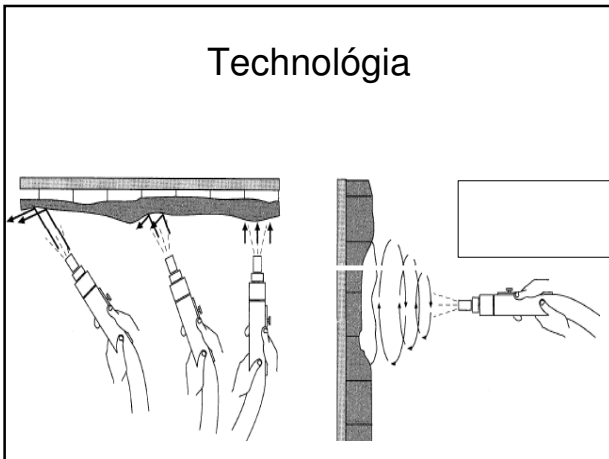
Nedves betonlövés gépei



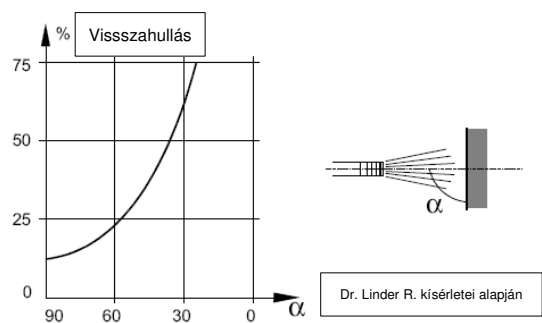
Betonjavítási technológia

- betonacél védelem (műgyantával)
- zsaluzás (csak segédszerkezet)
- előnedvesítés (már előző nap is)
- lövés megfelelő távolságról, megfelelő szögben, szükség szerint többféle anyaggal több rétegben
- elsimítás (lassú kötésű anyagnál), vagy egyengetés (gyorsan kötő anyagnál)
- utókezelés

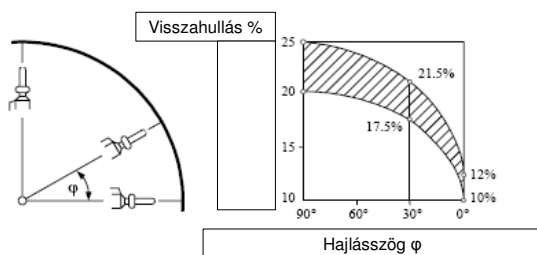
Technológia



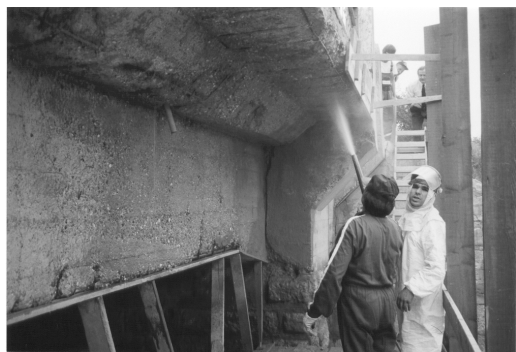
Technológia



Technológia



Előnedvesítés



Betonlövő géplánc



Betonlövés



Betonlövés



Lőttbeton elsimítás



3. Különleges lőttbetonok

Gyorsan kötő lőttbetonok

kötésidő: néhány 10 másodperc
kémiai adalékszer nélküli gyorsankötő lőttbetonok

Kopásálló lőttbetonok

felületi koptatással szemben: kemény szemcse adalékanyaggal
zagy koptatással szemben: a finomrész szilárdság- és tömörségnövelésével

SPCC betonok

Lőhető, műanyaggal erősített cementkötésű rendszerek

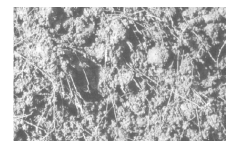
Szilikapor tartalmú lőttbetonok

5-8 % mikroszilika: javul a tapadás, a tömörség, a vízzáróság, az elsimíthatóság

3. Különleges lőttbetonok

Műanyag vagy fémszál tartalmú lőttbetonok (feszültségelosztó hatás)

- 1 kg/m³ műanyag szálvagdálék: több millió elemi szál
- 30-50 kg fémszál/m³: végén hajlított vagy hullámosított szálak
- kutatási terület: szénszál



4. Mi kapható?

- Anyaggyártóknál zsákolt kiszerelésű, előkevert porkeverék
- Alapanyagok: cement, adalékanyag (kötött szemszerkezet!), adalékszerek (kötésgyorsító, tömítő)
- Megfelelő gépek és alkatrészek (vásárolható, bérelhető)

5. Szabályozás: MSZ EN 1504-3

MSZ EN 1504-3. rész: Szerkezeti és nem szerkezeti javítás

- A betonjavító anyagokat a 1504-9 részben említett következő javítási elvekben kell/lehet használni:
3. elv [CR] Betonpótlás:
 - 3.1. Kézi betonpótlás
 - 3.2. Keresztmetszet-kiegészítés betonozással
 - 3.3. Beton/habarcs lövése
 4. elv [MC] Nedvességszabályozás:
 - 4.4. Keresztmetszet-kiegészítés betonnal/habarccsal
 7. elv [PR] Fizikai védelem:
 - 7.1. Betontakarás növelése habarccsal/betonnal
 - 7.2. Szennyezett beton cseréje

5. Szabályozás: MSZ EN 1504-3

Table 1 — Performance characteristics of structural and non-structural repair products for all intended uses and certain intended uses

Performance characteristics	Repair principle			
	3		4	7
	Repair method			
	3.1, 3.2	3.3 ^a	4.4	7.1, 7.2
Compressive strength	■	■	■	■
Chloride ion content ^b	■	■	■	■
Adhesive bond	■	■	■	■
Restrained shrinkage/expansion ^c	■	■	■	■
Durability				
a) Carbonation resistance ^{b-d}	■	■	■	■
b) Thermal compatibility Part 1 or Part 2 or Part 4 of EN 13687 ^e	□	□	□	□
Elastic modulus	□	□	■	□
Skid Resistance ^f	□	□	□	□
Coefficient of thermal expansion ^g	□	□	□	□
Capillary absorption (water permeability) ^{e-h}	□	□	□	□

A lőttbeton
köszöni a figyelmüket!



Dr. Seidl Ágoston