

BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM  
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KAR  
ÉPÍTŐANYAGOK ÉS MÉRNÖKGEOLÓGIA TANSZÉK

# BARIT KIEGÉSZÍTŐ-ANYAG HATÁSA A CEMENTKŐ HŐSOCKTŰRÉSÉRE

*14<sup>th</sup> „Building Services, Mechanical and Building Industry days”*

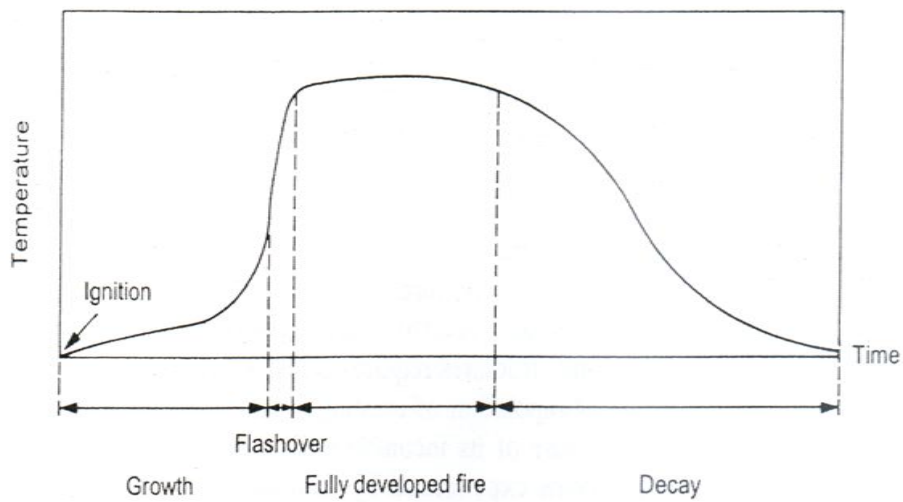
International Conference,  
30-31 October 2008, Debrecen, Hungary

*Fehérvári Sándor - PhD hallgató*  
*Dr. Salem G. Nehme, PhD – egyetemi docens*

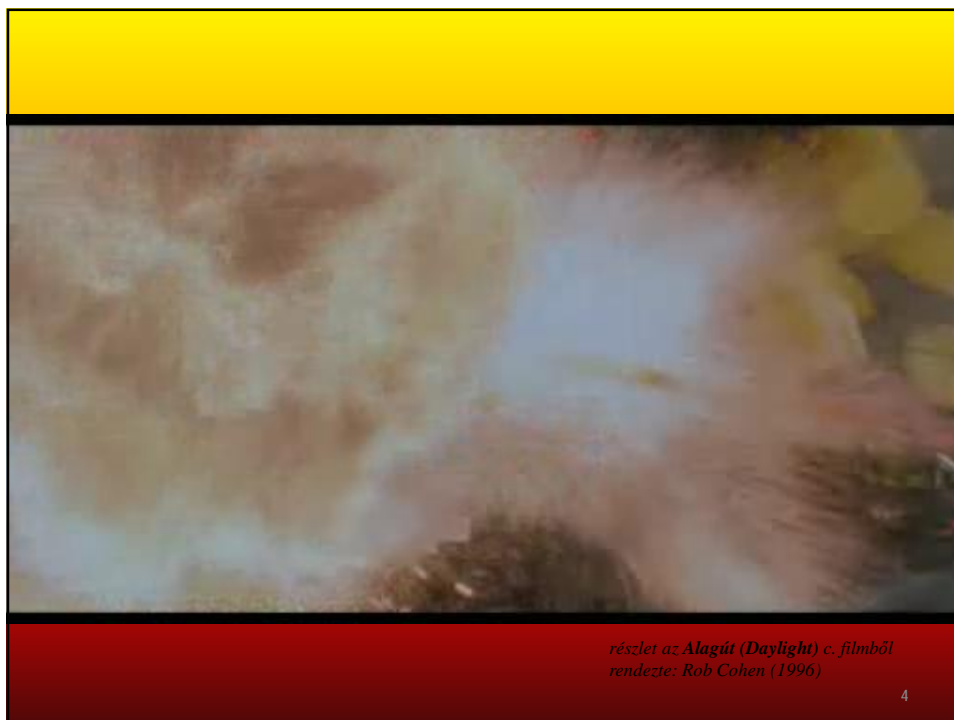
## Tartalom

- *A tűz természete és jellemzése*
- *Tűz és hő hatása a vasbeton szerkezetekre*
- *Hőterheléses vizsgálatok eredményei*

## Tűz természete

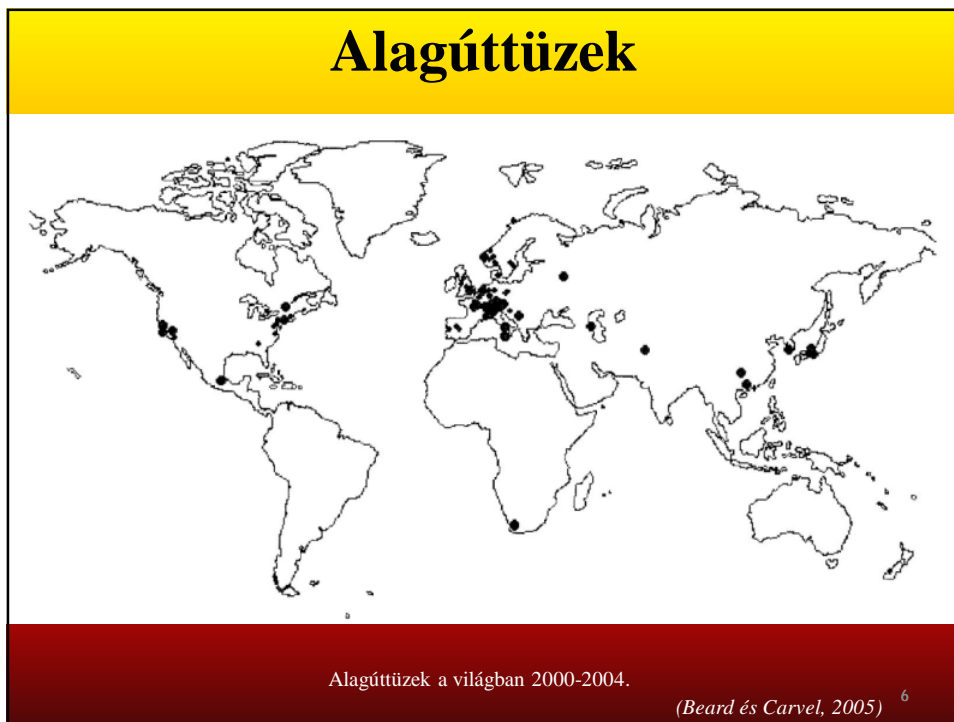
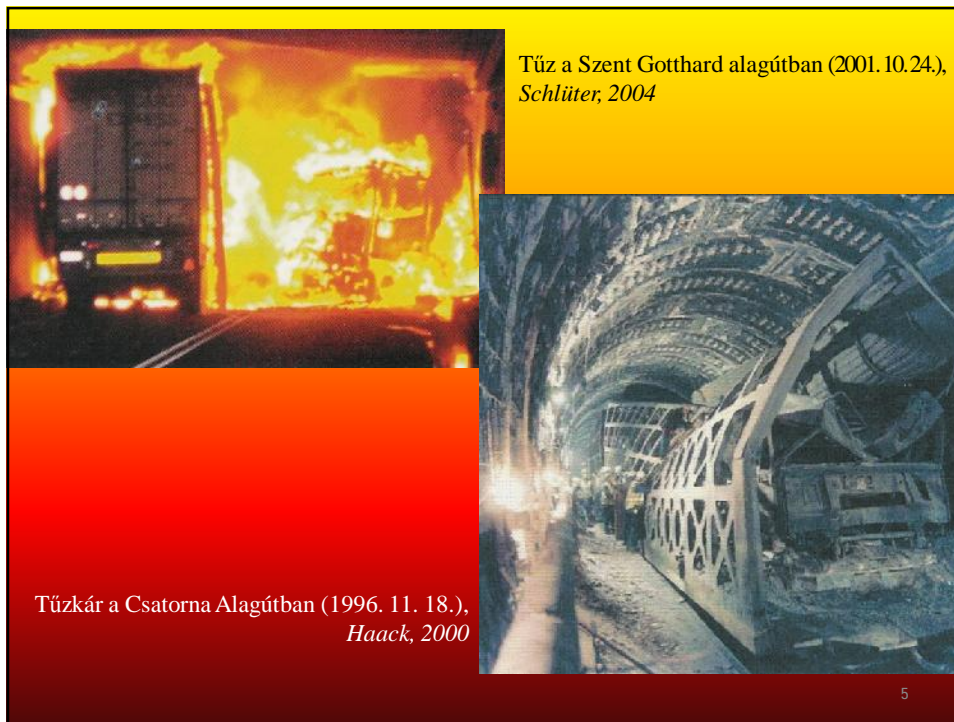


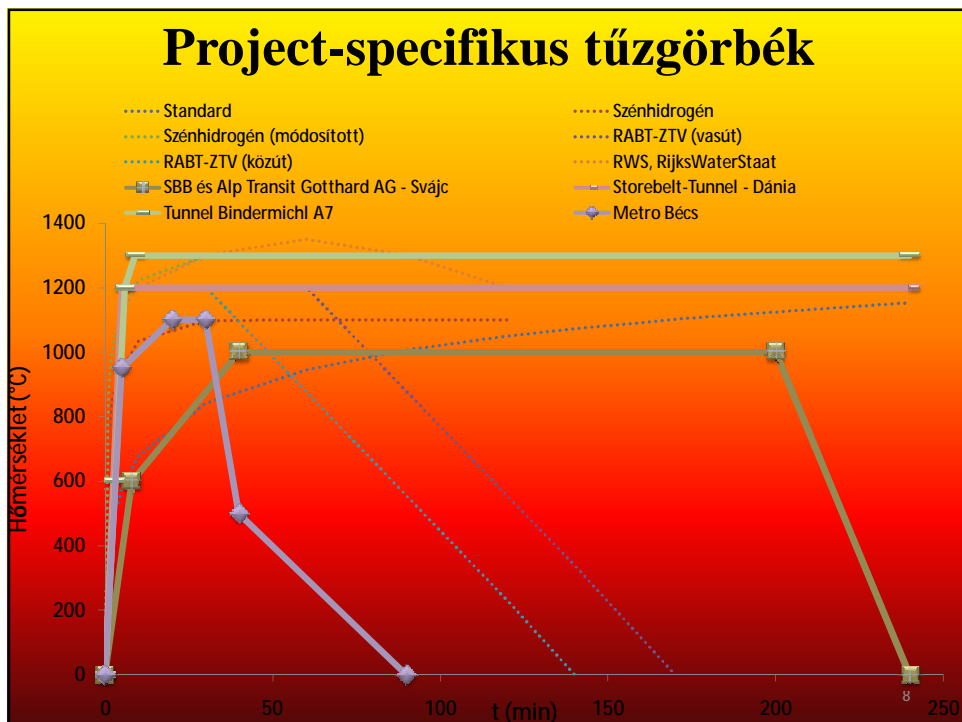
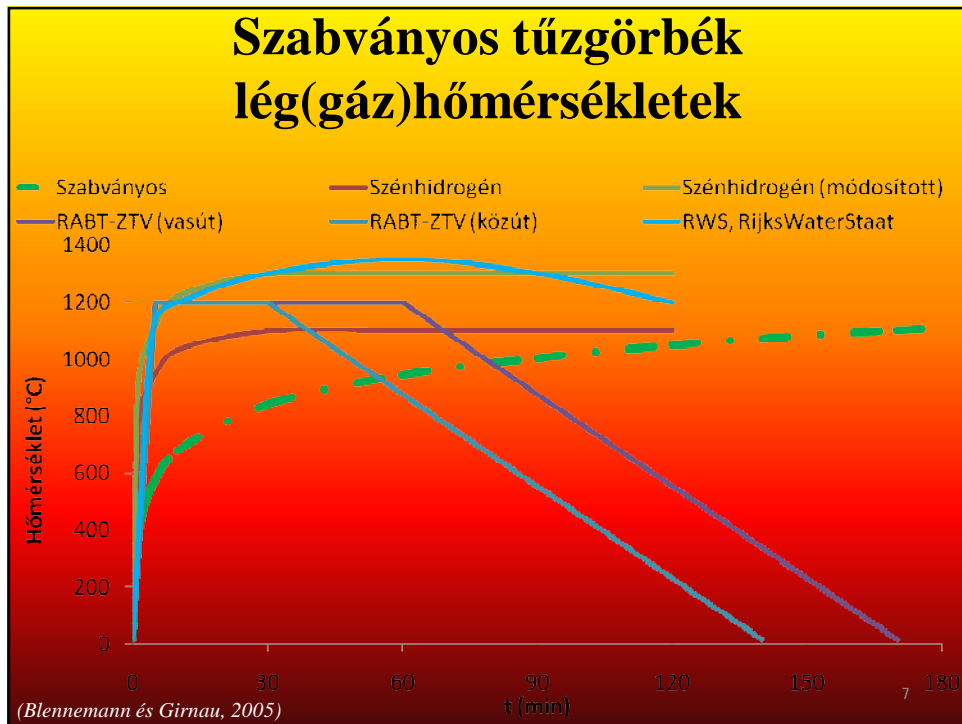
3

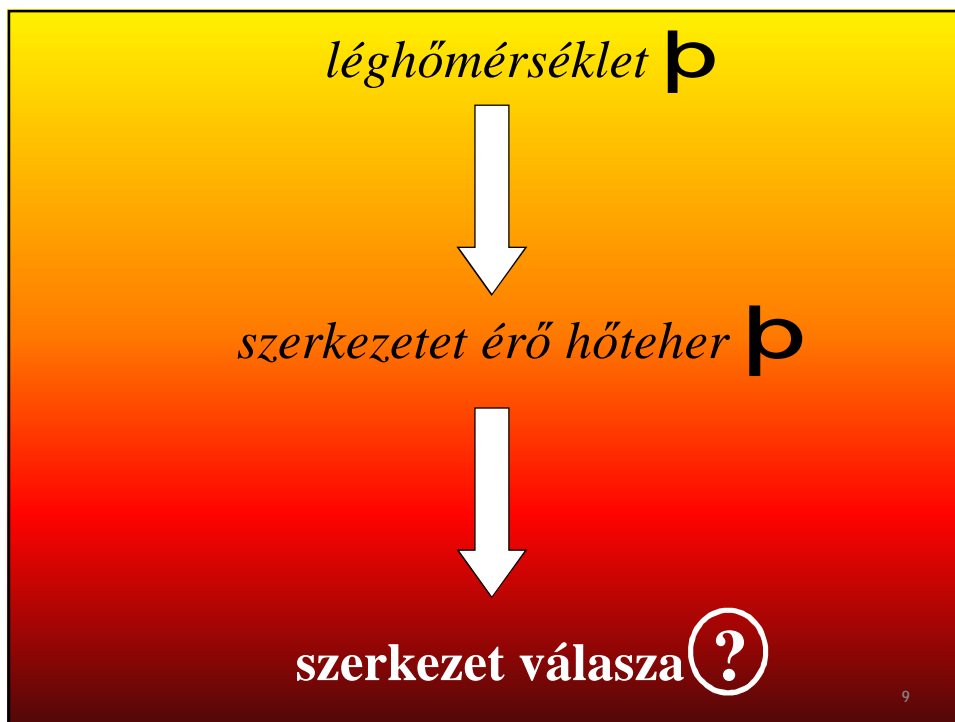


részlet a: *Alagút (Daylight)* c. filmből  
rendezte: Rob Cohen (1996)

4







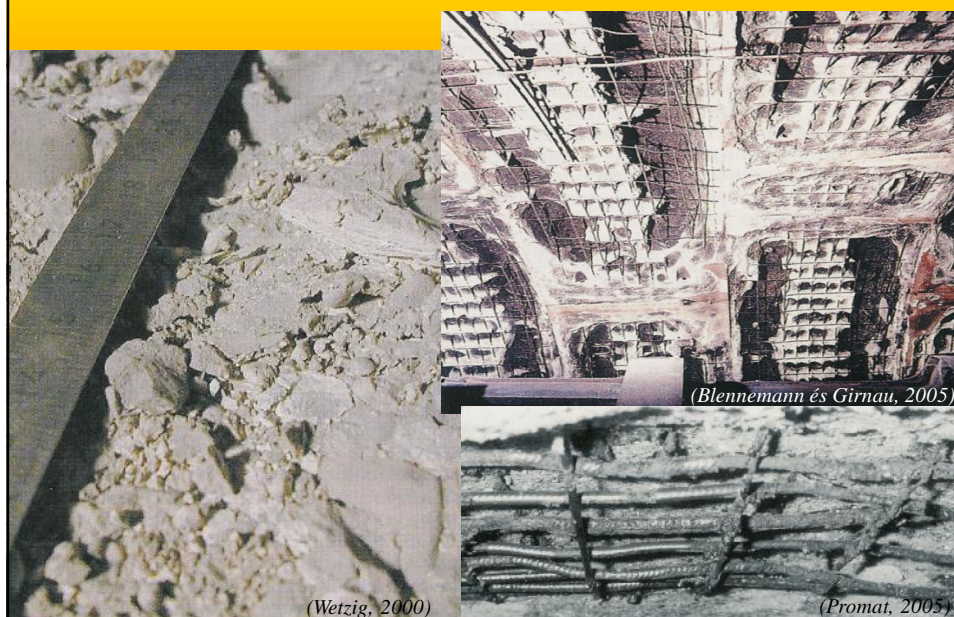
## Beton strukturális degradációja

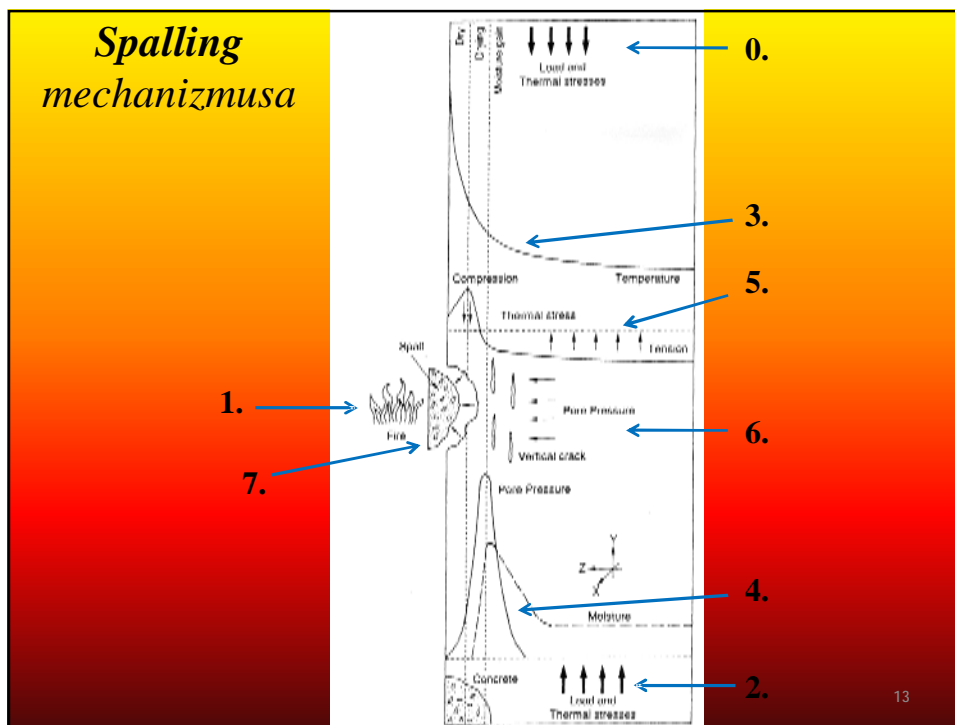
### Okok:

- betonban lévő víz gőzzé alakulása
  - pórusvíz (~150 °C-ig)
  - instabil hidrátok vízvesztése (~180 °C-ig)
    - $C_3A \cdot 3Cs \cdot H_{32}$
    - $C_3A \cdot Cs \cdot H_{12}$
  - $Ca(OH)_2 \rightarrow CaO + H_2O$  (~400 °C)
- gázképződés a betonban
  - $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$  (~800 °C)
- anyagszerkezeti változások
  - $SiO_2$  átalakulása (575 °C)

11

## Réteges leválás (spalling)





## Hőterheléses vizsgálatok eredményei

### Cementkő reziduális tulajdonságai

## Próbatestek



15

## Hőlépcsők

20 °C

50, 100, 150, 200, 300, 400,  
500, 600, 750, 900 °C

Hőterhelési idő: **120 perc**

Sorozatanként

**60/120 db. próbatest**

Mért jellemzők:

**tömeg, geometria, törőerő**



16



## Kísérleti receptek

Cement és kiegészítő anyag;

cement: *CEM I 32,5 RS*

kiegészítő anyag: *mészkölliszt*

adagolás: 20%, 35%, 45%

víz/cement tényező = 0,3

( $v/f = 0,24; 0,19; 0,16$ )

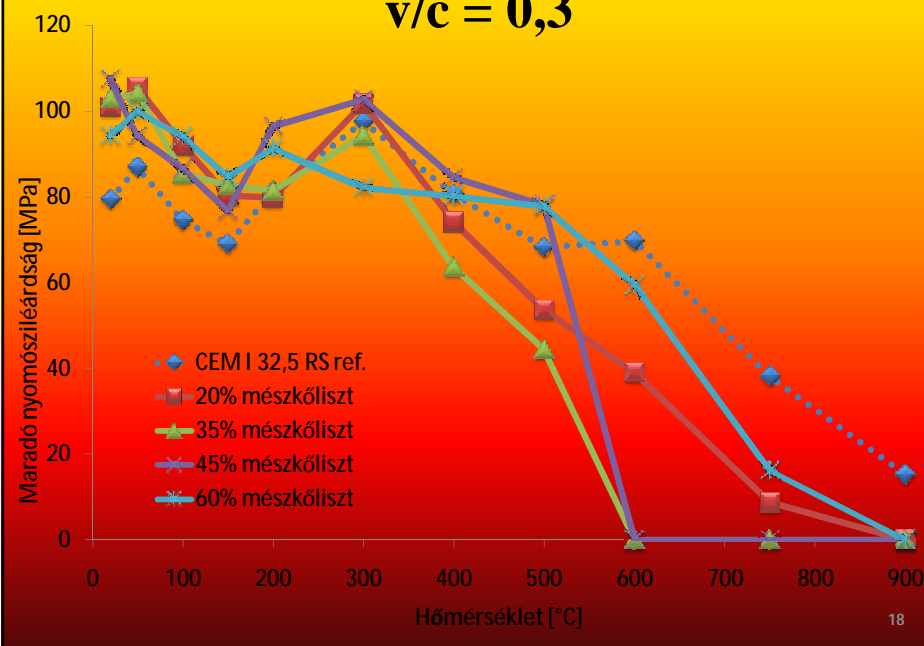
Összesen: 12 sorozat, 1200



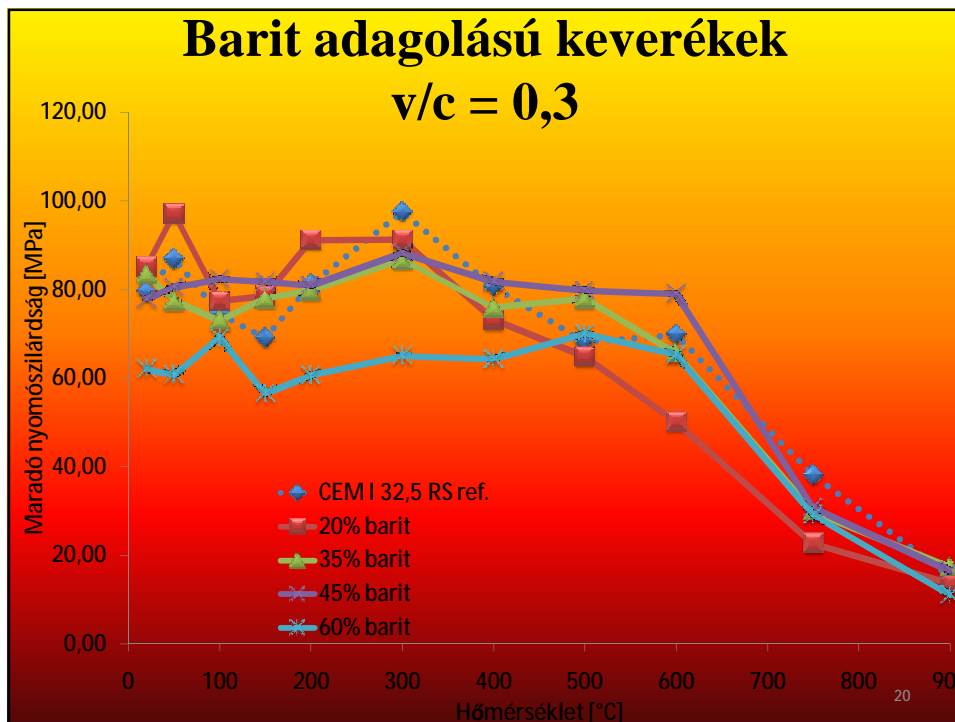
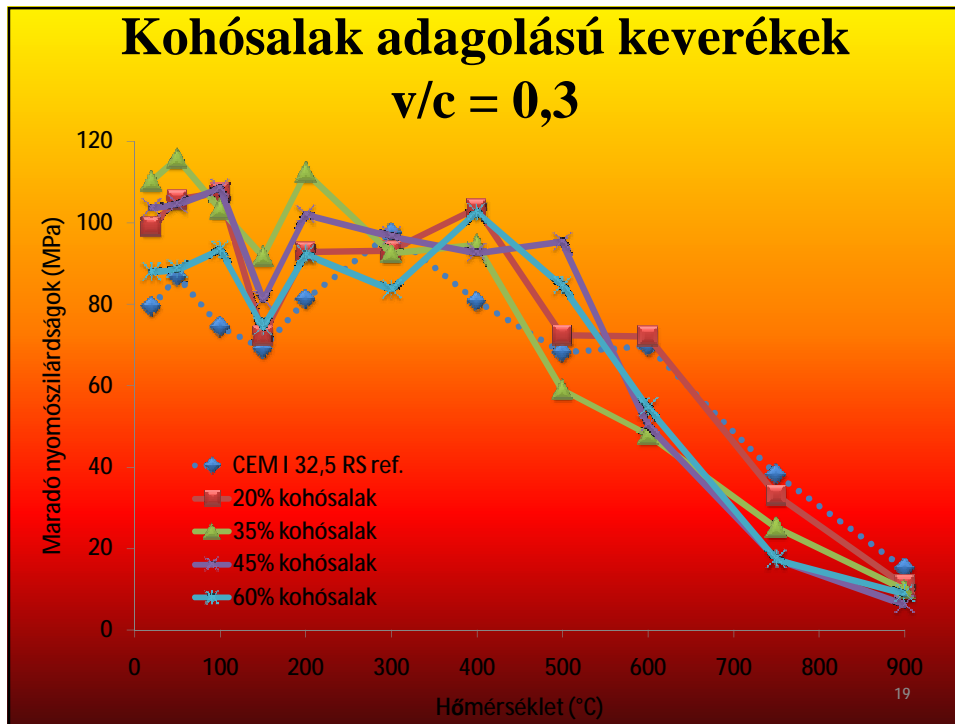
~ 36 m magas „torony”

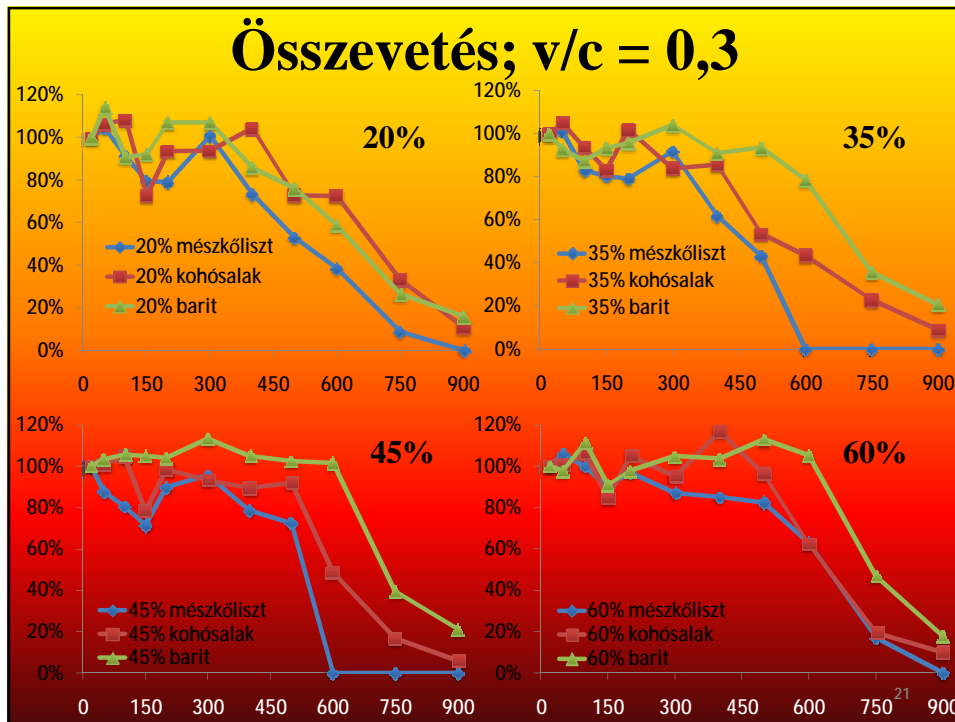
17

## Mészkölliszt adagolású keverékek $v/c = 0,3$



18





## Megállapítások (1)

- Túzesetek jellegzetességei, veszélyei
- Fal/falazat degradációja
- Réteges leválás
- Acélbetétek felszínre kerülése

## Megállapítások (2)

Mész-kőliszt adagolású keverékek ( $v/c = 0,3$ )

- szétrobbanást okozó gázképződés magas adagolásnál
- szilárdság relatív csökkenése
- max. **20%** adagolás

23

## Megállapítások (3)

Kohósalak adagolású keverékek ( $v/c = 0,3$ )

- 35-45 tömeg%-os adagolásig kedvező tulajdonságok
- 500 °C feletti hőterhelés esetén már kedvezőtlen lehet

24

## Megállapítások (4)

### Barit adagolású keverékek ( $v/c = 0,3$ )

- kisebb kiinduló szilárdság 28 napos korban
- nagyon kedvező relatív viselkedés
- 0-600 °C tartományban gyakorlatilag konstans szilárdság
- optimális adagolás, figyelembe véve a tényleges szilárdsági adatokat is: **45%**

25

## Köszönetnyilvánítás

- laboratóriumi közreműködés: *Tóth Patrik, Eipl András  
Diriczi Dávid, Demján Anikó*
- Cement: *Holcim Hungária ZRt.*
- Mész-köliszt, kohósalak: *Danubius Betonkészítő Kft.*
- Baritmix II: *PolusKincs ZRt.*

26

*Fehérvári Sándor – Dr. Salem G. Nehme:*  
**BARIT KIEGÉSZÍTŐ-ANYAG HATÁSA A CEMENTKŐ HÓSOCKTŰRÉSÉRE**

*Köszönjük megtisztelő figyelmüket!*

*Jó Szerencsét!*



27