



XVIII. Nemzetközi Építéstudományi Konferencia

Leromlási folyamatok Sentab típusú, nagy átmérőjű, feszített vasbeton víz nyomócső esetén



Czoboly Olivér A., Dr. Lublőy Éva, Dr. Balázs L. György, Zimmer Péter
2014. június 14.

Téma jelentősége

Sentab típusú cső jellemzői:

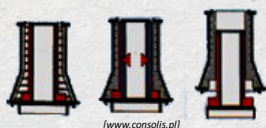
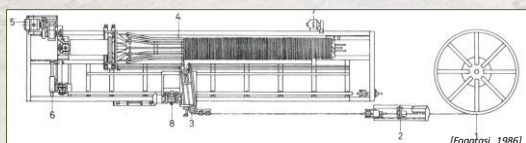
- 1969-1988 készítették a BVM Szentendrei Gyárában,
- Σ 360 km hosszúságban,
- átmérő: 500 – 1200 mm, víznyomás: 8-10 bar,
- 50 év tervezett élettartam (1969 +50 év=2019).



Czoboly Olivér, Dr. Lublőy Éva, Dr. Balázs L. György, Zimmer Péter : Leromlási folyamatok Sentab típusú, nagy átmérőjű, feszített vasbeton víz nyomócső esetén 2/12

Gyártástechnológia

svéd szabadalom alapján szovjet berendezések felhasználásával



[www.consolis.pl]

Czoboly Olivér, Dr. Lublőy Éva, Dr. Balázs L. György, Zimmer Péter : Leromlási folyamatok Sentab típusú, nagy átmérőjű, feszített vasbeton víz nyomócső esetén 3/12

Jellemző tönkremeneteli módok



1.



2.



2.

1. héjkitörés
2. toklazulás
3. csőlyukadás



3.

Czoboly Olivér, Dr. Lublőy Éva, Dr. Balázs L. György, Zimmer Péter : Leromlási folyamatok Sentab típusú, nagy átmérőjű, feszített vasbeton víz nyomócső esetén 4/12

Elvégzett vizsgálatok

Használatban lévő csöveken:

- szemrevételezés, hibahelyek felmérése,
- betonszilárdság egyenletességének ellenőrzése.



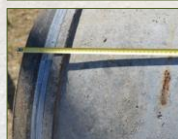
Kívett, használaton kívüli csöveken:

- karbonátosodási mélység mérése,
- kloridion-tartalom meghatározása,
- betonfelület megbontása (betonfedés ellenőrzés, rozsdafoltok feltárása, tok бүтүс felületén rozsdásodási mélység meghatározása),
- röntgendiffrakciós és derivatográfiai vizsgálat.



Czoboly Olivér, Dr. Lublőy Éva, Dr. Balázs L. György, Zimmer Péter : Leromlási folyamatok Sentab típusú, nagy átmérőjű, feszített vasbeton víz nyomócső esetén 5/12

Szemrevételezés, szilárdság egyenletességének ellenőrzése

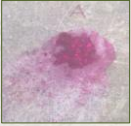


A Schmidt-kalapácsos mérések alapján a csövek betonszilárdsága kielégítően egyenletesnek mondható. Tehát nincs egyértelmű összefüggés a beton szilárdságának változása és az észlelt hibahelyek között.

Czoboly Olivér, Dr. Lublőy Éva, Dr. Balázs L. György, Zimmer Péter : Leromlási folyamatok Sentab típusú, nagy átmérőjű, feszített vasbeton víz nyomócső esetén 6/12

Karbonátosodási mélység, kloridion tartalom

Karbonátosodási mélység vizsgálata: 0,1%-os alkoholos fenolftalein oldattal



Kloridion tartalom vizsgálata:

nedves analitikai (Mohr) módszerrel

5 g mintát 50 ml desztillált vízbe rakni, közel semleges pH érték beállítása (salétromsavval), kálium-karbonát jelenlétében ezüst-nitráttal titráljuk.

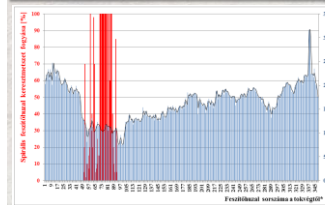


Mintavétel helye	Minta jele	pH	Kloridion tartalom, m%	
			hígítottra vonatkoztatva	cementre vonatkoztatva
4. oldal (Cső beépítés szerinti bal oldala)	I/H/1	12,3	0,05	~0,23
	I/H/2	12,3	0,04	~0,18
	I/H/3	12,2	0,04	~0,2
	I/V/2	12	0,03	~0,1
	I/V/1	12,3	0,03	~0,1
2. oldal (Cső beépítés szerinti jobb oldala)	I/V/2	12,3	0,02	~0,1
	I/H/1	12,1	0,04	~0,2
	I/H/2	12,2	0,06	~0,3
	I/V/1	12	0,04	~0,2
	I/V/2	12,2	0,01	~0,1
Jobb oldal s. rozsdafolt	I/H/1	11,9	0,47	~2,13
	I/V/2	11,7	0,47	~2,10
Cső betét oldaláról vett minta	1/b/1	12,2	0,01	~0,06
	1/b/2	12,3	<0,01	~0,01
	1/b/3	12,3	0,01	~0,05
	1/b/4	12,3	0,01	~0,03

Megengedett $\leq 0,1$ m%

7/12

Zsaluillesztés környezetének vizsgálata



* A Sentab csőekben egy darab spirálisan fűtő feszítőhuzal található, melynek tengelytávolsága az alkotás mentén hozzávetőlegesen 15 mm. A „feszítőhuzal sorszáma” megadja, hogy a spirálisan fűtő feszítőhuzal hányadik mérési pontjának adatairól van szó a torkvégtől nézve az alkotás mentén.



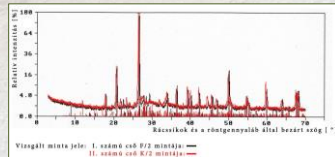
Czoboly Olivér, Dr. Lublly Éva, Dr. Balázs L. György, Zimmer Péter : Leromlási folyamatok Sentab típusú, nagy átmérőjű, feszített vasbeton víz nyomócső esetén

8/12

Furatpor minták elemzése fázisanalitikai módszerrel

két csőelem állapota jelentősen eltért, néhány tíz méterre egymástól, eltérő gyártási év

Röntgendiffrakciós vizsgálat :



Derivatográfiai vizsgálat:



csupán kis eltérés a betonösszetételben, környezeti hatásban eltérés

Czoboly Olivér, Dr. Lublly Éva, Dr. Balázs L. György, Zimmer Péter : Leromlási folyamatok Sentab típusú, nagy átmérőjű, feszített vasbeton víz nyomócső esetén

9/12

Megállapítások

- Tipikus hibahelyeket figyeltünk meg a Sentab típusú feszített vasbeton nyomócsőveken,
- karbonátosodási mélység általános esetben néhány mm, azonban porózus részekben a feszítőbetéteket is elérheti,
- a kloridion-tartalom a cső egyes részein jelentősen meghaladja a megengedett határértéket,
- zsaluillesztések környezetében esetenként a beton porózusabb, mint az általános csőszakaszon,
- a csövet érő környezeti hatások rövid szakaszon belül is jelentősen eltérhetnek.

Czoboly Olivér, Dr. Lublly Éva, Dr. Balázs L. György, Zimmer Péter : Leromlási folyamatok Sentab típusú, nagy átmérőjű, feszített vasbeton víz nyomócső esetén

10/12

Felhasznált irodalom

- Fogarasi Gy. (1986): „Prestressed Concrete Technology”, ISBN 963 05 4206 4, Akadémia Kiadó, Budapest, p. 317.
- Mester, J. (1978): „BVM – SENTAB nyomóvezetékek, Építészeti és Városfejlesztési Minisztérium Műszaki Előírás, Építészeti Tájékoztató Központ Nyomdaüzeme, Azonossági szám: 579/77, p. 138
- mno.hu (2012): „Több száz köbméternyi víz zúdult a 4-es metró állomására + Képek”, 2012. 07. 01., http://mno.hu/belfold_archiv/tobbszaz-kobmeternyi-viz-zudult-a-4-es-metro-allomasara-kepek-1087931 (letöltve: 2013. 07. 12.)
- panoramio.com: „Orly utca 2012. 07. 01. (Csőtörés után)”, <http://www.panoramio.com/photo/75023253> (letöltve: 2013. 09. 13.)
- www.consolis.pl: http://www.consolis.pl/#EN/INF/podziemna_rury_cisnieniowe_BETRAS/ (letöltve: 2013. 05. 10.)

Czoboly Olivér, Dr. Lublly Éva, Dr. Balázs L. György, Zimmer Péter : Leromlási folyamatok Sentab típusú, nagy átmérőjű, feszített vasbeton víz nyomócső esetén

11/12



**KÖSZÖNÖM
A MEGTISZTELŐ FIGYELMET!**

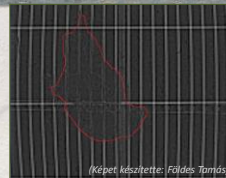
Kloridion tartalom

A vizsgálat során fontos, hogy a vizsgált oldat kémhatását közel semlegesre állítsuk be, ugyanis nagy pH-n ezüst-hidroxid keletkezik, míg kis pH-n krómsav képződik, ami csökkenti a kromátionok koncentrációját, így kísértetve a csapadékképződést.

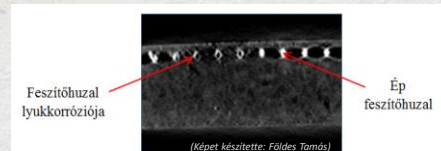
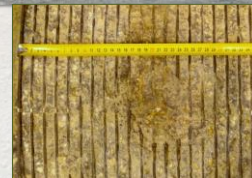
Mintavétel helye	Minta jel	pH	Kloridion tartalom, m%	
			betonra vonatkoztatva	cementre vonatkozó érték
4. oldal	1B/1	12,3	0,03	-0,23
	1B/2	12,3	0,04	-0,18
	1F/1	12,2	0,04	-0,2
	1F/2	12	0,03	-0,1
	1F/3	12,3	0,03	-0,1
	1F/2	12,3	0,02	-0,1
3. oldal	1B/1	12,3	0,02	-0,11
	1B/2	12,4	0,01	-0,07
	1O/1	12,2	0,02	-0,1
	1O/2	12,4	0,01	-0,1
	1P/1	12,3	0,01	-0,1
	1P/2	12,3	-0,01	-0
Jobb oldal 3. szaradván	1V/1	11,9	0,47	-2,13
	1V/2	11,7	0,47	-2,18

Czoboly Olivér, Dr. Lubláy Éva, Dr. Balázs L. György, Zimmer Péter : Leromlási folyamatok Sentab típusú, nagy átmérőjű, feszített vasbeton víz nyomódó esetén 13/12

CT vizsgálat



(Képet készítette: Földes Tamás)



(Képet készítette: Földes Tamás)

Czoboly Olivér, Dr. Lubláy Éva, Dr. Balázs L. György, Zimmer Péter : Leromlási folyamatok Sentab típusú, nagy átmérőjű, feszített vasbeton víz nyomódó esetén 14/12