

# Vasúti kábelalépítmény építés napjainkban

Molnár Béla  
szerint  
Ahogy Én látom



# Szakmai háttér ( 35 év, 1000km feletti hálózatépítés)

- ▶ KTMF vasútépész alapvégzettség 1986
- ▶ Posta Építési Üzem...-sorkatona-ép.vez.



- ▶ Hungaro-Kábel Zrt-Project és Technikai divízió vezető



- ▶ Föld Pörgető kft. - Tulajdonos (mindenes / magyar-magyar tolmács)



- ▶ Fővárosi műanyag csöves hálózat építés
- ▶ Koaxiális távkábelek építése, PCM telepítés
- ▶ Koaxiális kábel-TV hálózat, gázvezeték (Németország)
- ▶ Helyi és helyközi földalatti hálózatépítés, léges hálózatok
- ▶ Optikai hálózatok építése
- ▶ Csatorna, víz, csapadékvíz építése
- ▶ Elektromos földalatti kábelépítés
- ▶ Vasúti biztber és távközlő hálózat építés
- ▶ Vasúti kábelalépítmény
- ▶ Egyéb : Vill. Aláll. oszlop alapozás, központ bontás, földelőkút, motorbontás, hajószállítás...
- ▶ Bővebben a [www.foldporgeto.hu](http://www.foldporgeto.hu) honlapon.



# Képek munkákról





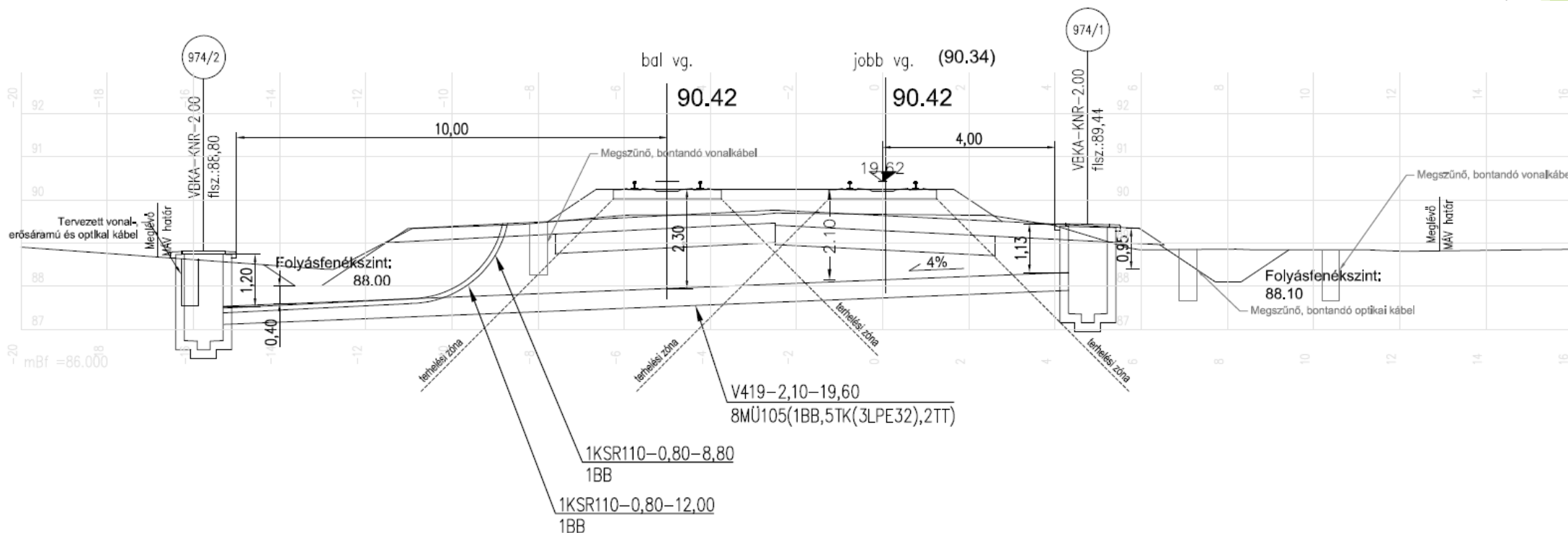
# Képek egyéb munkákról





# Normál távközlési építéstől a különbségek:

- ▶ Engedélyek, szerződések hiányossága, késedelme
- ▶ Vágányépítés ütemezése, vágányzár
- ▶ Talajstabilizáció
- ▶ Víztelenítés, rétegrendek, szivárgó
- ▶ Peron és padka építéshez alkalmazkodás



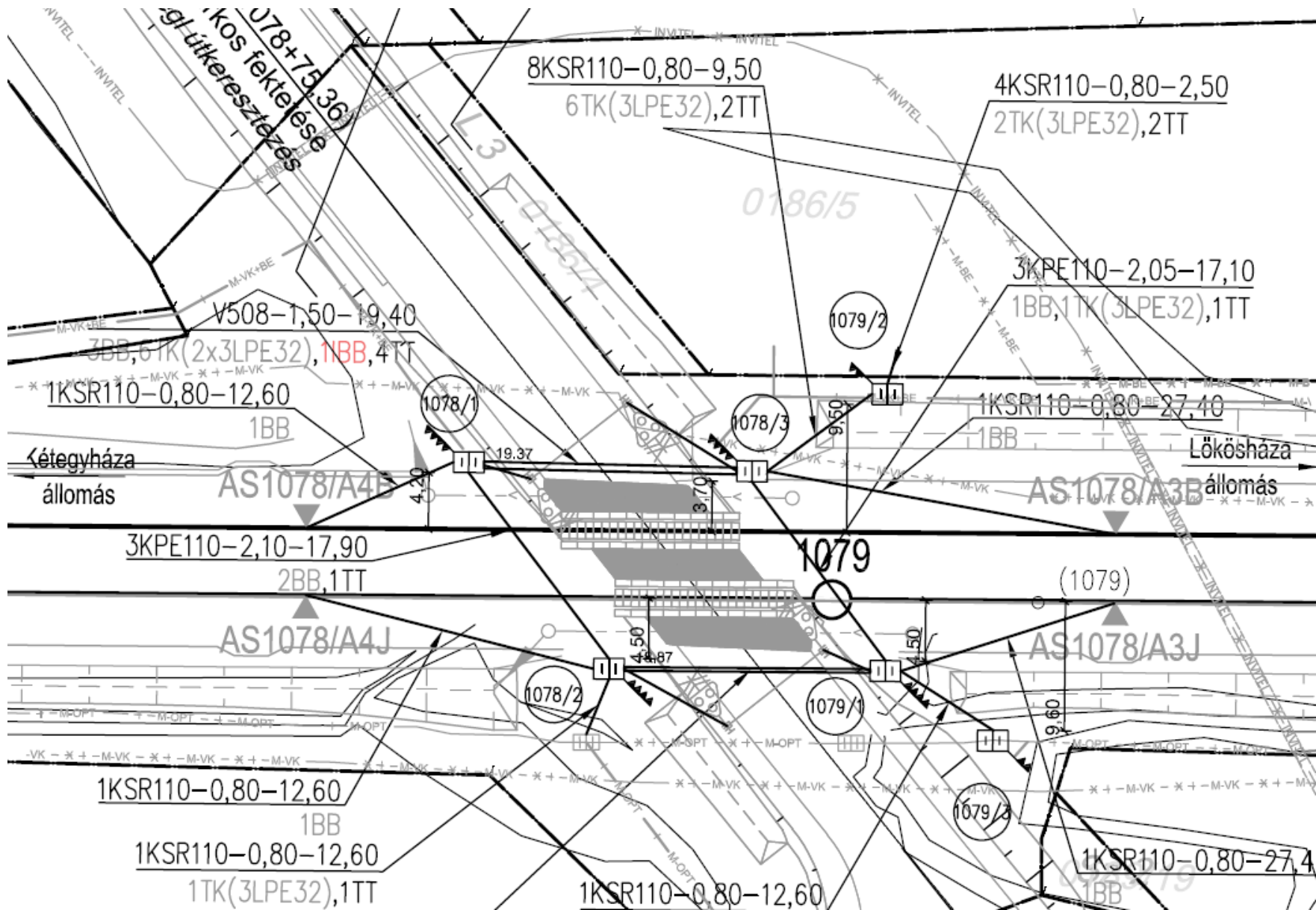
# Nyílt vonali kábelalépítmények jellemzői:

- ▶ Útátjáró környezetében „U” vagy négyszög, alakban, 4-6 N2-es, sorompóház, átvezetések :3 KPE 110/ acél/ újabban műanyag csöves átvezetések, 110-es béléscsővel
- ▶ Térközöknél pálya alatti átvezetés, 2-3 N2-es, térközház
- ▶ Behatási pontokon pálya alatti átvezetés, 1-2 N2-es
- ▶ Egyéb speciális (sugárzásmérő, kerékprofil vizsgáló, kerékterhelés mérő, sínkenő, hőnfutás jelző, rakszelvény figyelő) pálya alatti átvezetés, 1-3 N2-es





**Föl'd Pörgető**

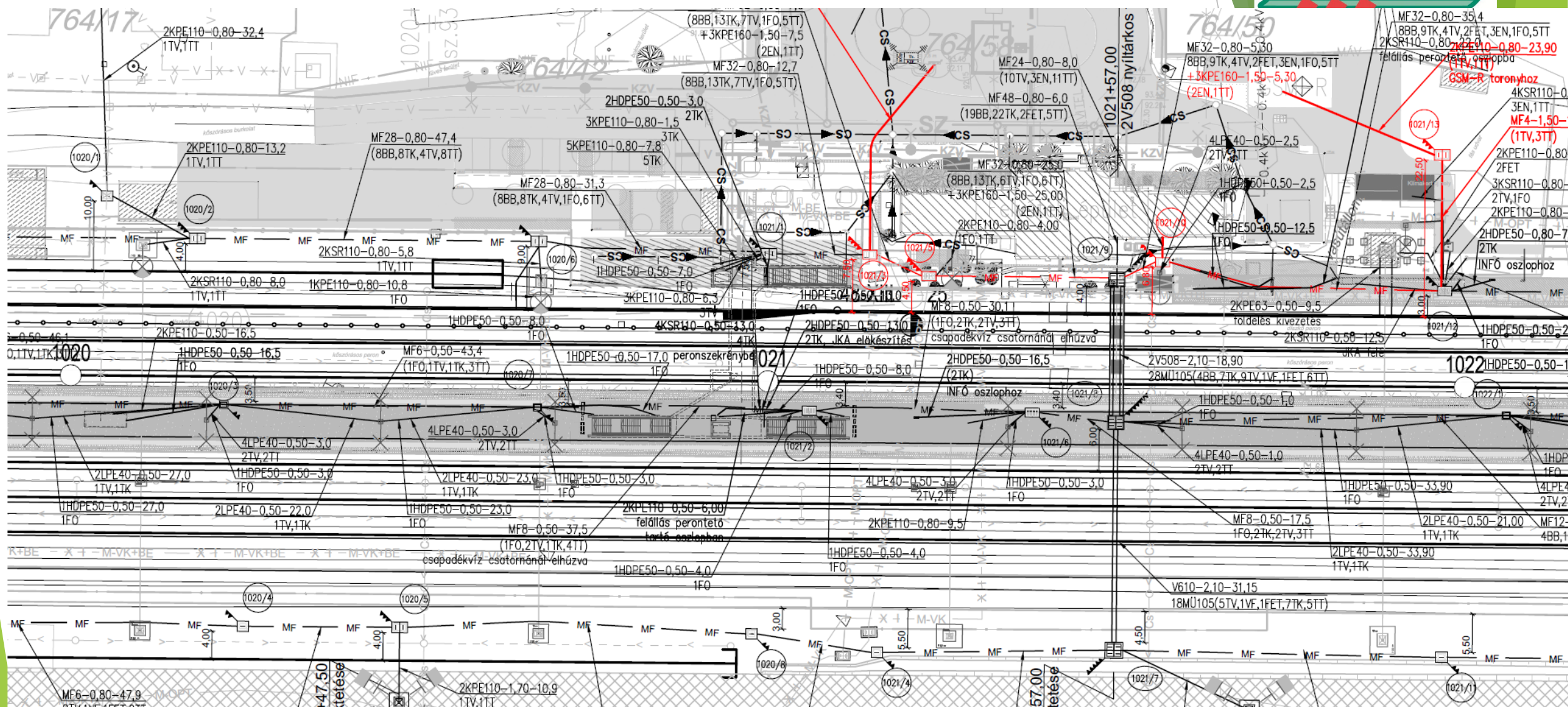


# Állomási alépítmények jellemzői

- ▶ A központ elhelyezése jellemzően a felvételi épületben, vagy környékén. Innen indul az alépítmény jellemzően a nagy csőnyílások MF 42- 38-36.....
- ▶ Pálya alatti átvezetések peronokba. Átvezetést követően N1-es aknák, kiállások jegyautomata, utastájékoztató, óra, térvilágítás oszlop, kamera, vápafűtés, földelés, hangszórók... MF 8-6
- ▶ Váltókörzetekig egyik oldalt gerincirány MF 16-14, átvezetések, vágányok közötti kiállások: jelzők, váltófűtés, váltóállítás ...., másik oldalon MF8-6
- ▶ Be/Ki járat jelzőkig tolatási padkában gerincirány MF12-8
- ▶ Jellemző nehézségek a vágányok közötti kiállásnál

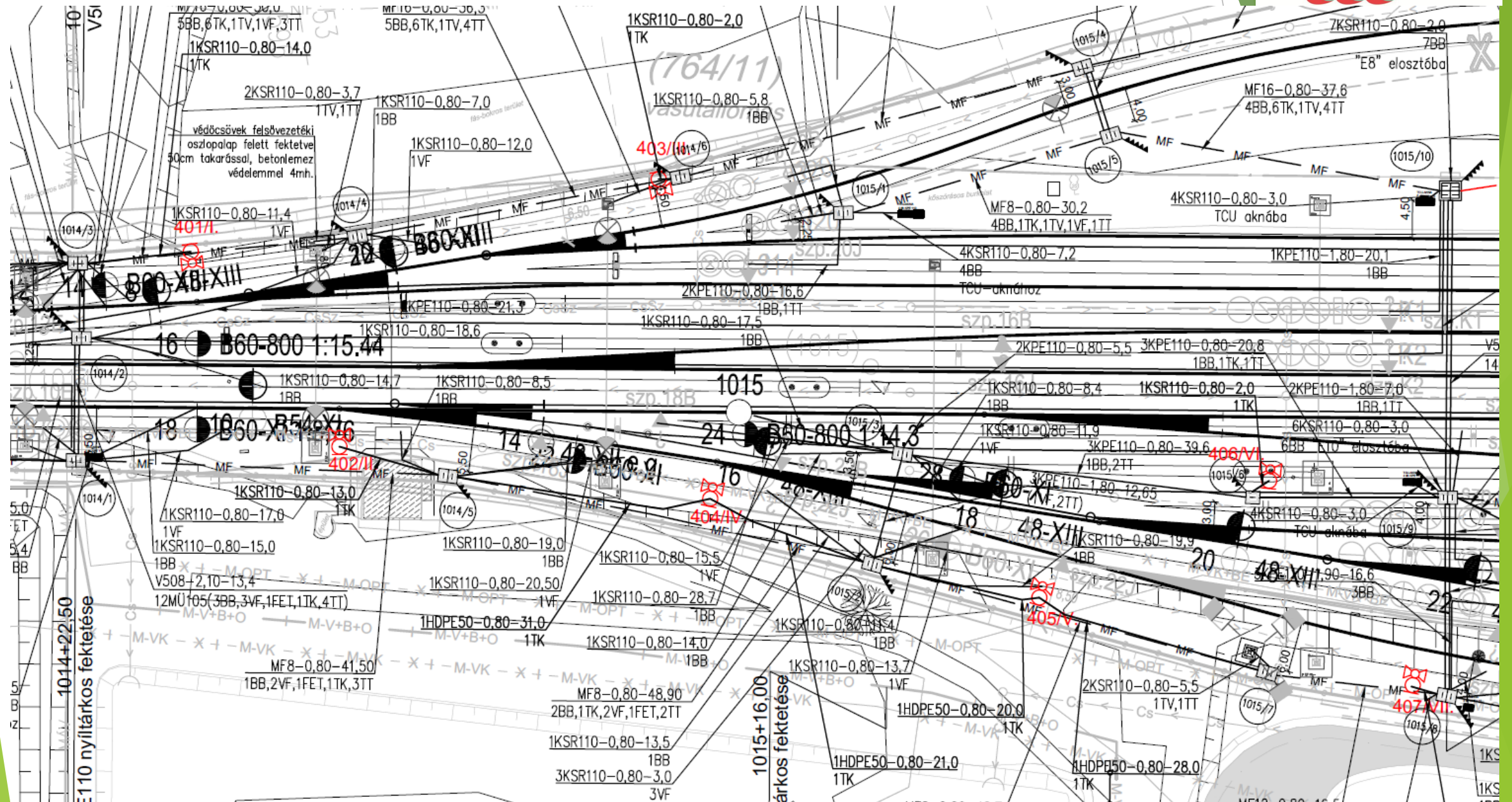


**Föl'd Pörgető**

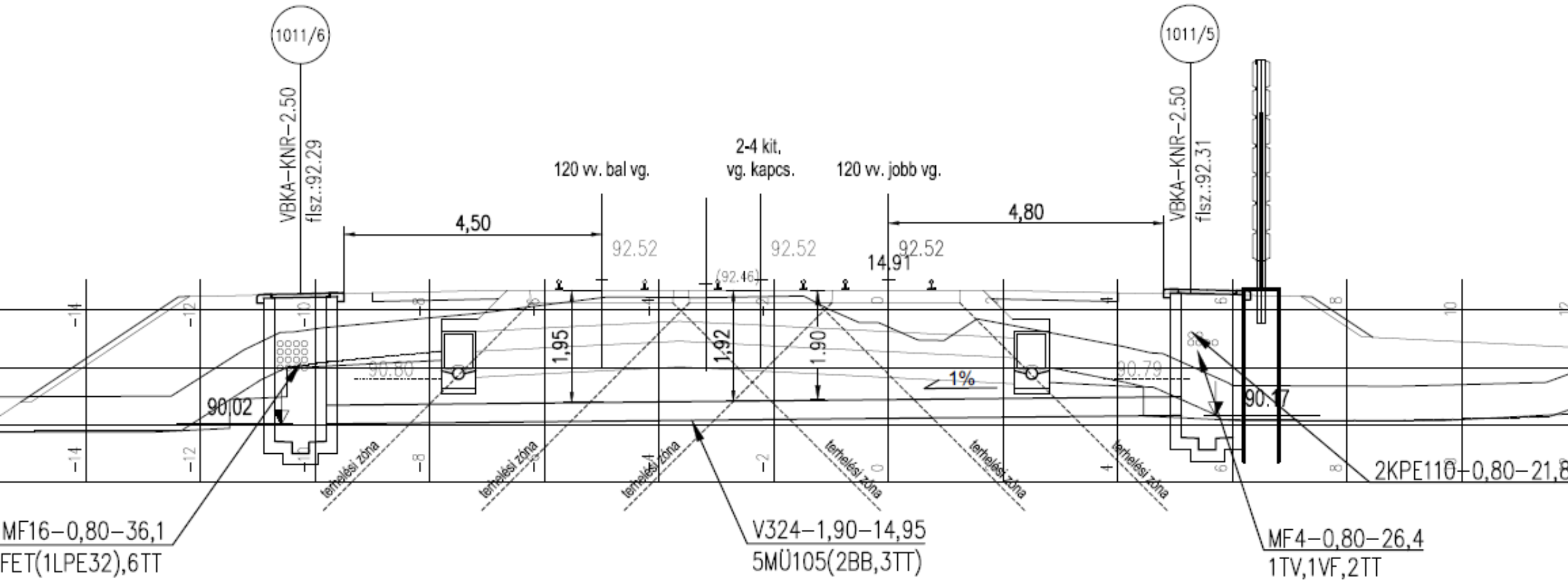




## Föl'd Pörgető



# Állomási keresztszelvény:



# Vasúti kábelalépítmények anyagai

- ▶ Kpe 110/6,3-6m csövek, PVC110 -90', KSR/Rehau bordás 110
- ▶ Kpe 110 csőtoldók
- ▶ Kpe 110 csővégdugók
- ▶ Műanyag fésűk : sorolható és anyagtakarékos
- ▶ Hágcsók, falikonzolok: egyes, kettes, hármas, négyes
- ▶ Acél vaskeretek, egyes, kettes, (hármas), négyes (hatos)
- ▶ Fedlapok : betonos sima, betonos gázcsöves, betonos gázérzékelős, viacoloros sima, viakoloros gázérzékelős, nagyteherbírású acél
- ▶ Beton megszakító létesítmények





# Beton megszakítók problémái:



- ▶ Régi szabvány hivatkozások
- ▶ Megnevezéssel kapcsolatos anomáliák (szekrény, akna, földem, fedlap, terhelés....)
- ▶ Vasúti többleterhelés érintettsége
- ▶ Biztonsági tényező meghatározása
- ▶ 80-as években még népgazdasági betonminőség takarékoság
- ▶ A tenderek minőségi előírása évről évre C16-ról C37-ig, sőt...
- ▶ EU-s előírás: Eurocode - minden beton legyen nagyon erős, földrengésbiztos
- ▶ Ha kell vasalás, kötelező a „minimum” előírt vasalás, és ha megreped is tartsa meg a vas
- ▶ Csövek miatt erősen tagolt betonfelületek- még erősebb vasalási tervek
- ▶ Gallérok, zsompok, aljzatok vasalásai
- ▶ Víz záróság problémája ( szabványos vizzáró beton, csőbefogások, csőtoldások, zsompok, fedlapok, alépítmény területi, mélységi elhelyezkedése )
- ▶ Alapvetően földzsalus technológia, külső zsalu hely és ár miatt nem megoldható
- ▶ Emberi erőforrások változása

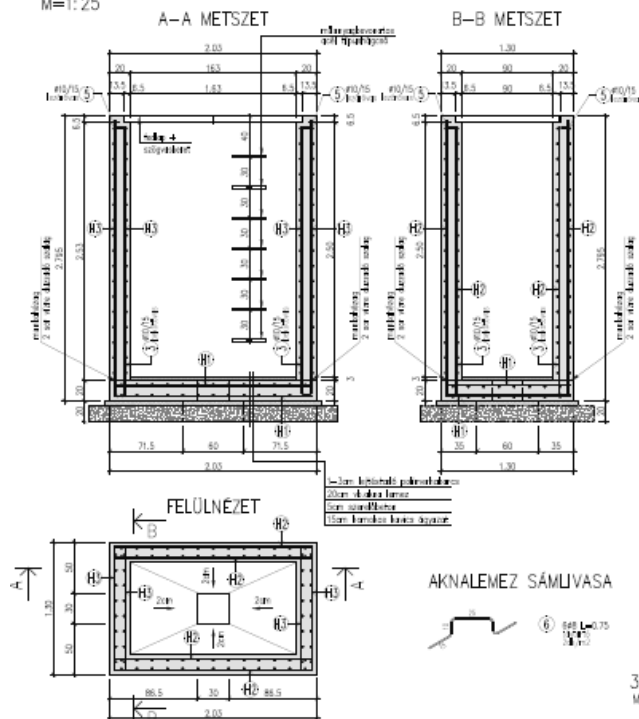
# Régi szabványra hivatkozás:

Föld Pörgető

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                            |                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 2. kiadás 1975. 04.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                            | 625.1                                                               |
| <br>MÁV<br>VÁLLALATI<br>SZABVÁNY                                                                                                                                                                                                                                | KÁBELAKNA BETONBÓL                                                         | MÁVSZ<br>2145-61 ✓                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Alak, méret, anyag, kivitel, vizsgálat                                     | E 58/E                                                              |
| <p>Méretek értelmezése az MSZ 977 szerint.</p> <p>A beton kábelaknák /továbbiakban akna/ a távközlő összeköttetések rendezőinél a csatlakozó kábelek átmeneti kötéeseinek elhelyezésére - amennyiben azokat nem istolyban végzik - valamint a tömbcsatornákkal kiépített vonalaknál a csőrendszer 70 méterenkinti megszakítására szolgálnak.</p> |                                                                            |                                                                     |
| VTKI<br>Szabványügyi Központ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Szabvány nyilvántartás<br>időpontja: 1962. 04. 01.<br>Ügyiratszám: 2145-61 | A szabvány kötelező alkalmazásba vételének időpontja: 1962. 04. 01. |
| <p>A szabvány használata előtt győződjön meg arról, hogy nem jelent-e meg helyesbítése, módosítása, kiegészítése vagy hatálytalánítása. A szabványok érvényességében beálló minden változást a MÁV Hivatalos Lap közli.</p>                                                                                                                      |                                                                            |                                                                     |
| Ara: 22.- Ft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 70. 7000. MJ.                                                              | 10 oldal                                                            |

# Kábelszekrény vasalási terv:

KA-KNR-2.50 TÍPUSÚ KÁBELAKNA  
M=1:25

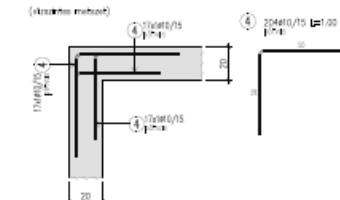


**HEGESZTETT HÁLÓK**

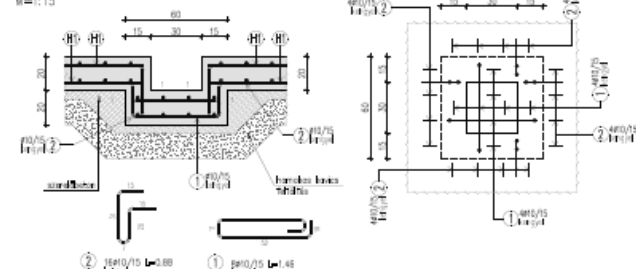
| Pos       | Típus               | Hossz<br>[m] | Szélesség<br>[m] | Tömeg<br>[kg] | Távolság<br>[m] |
|-----------|---------------------|--------------|------------------|---------------|-----------------|
| H1        | AKNALEMEZ SÁMLIVASA | 2            | 1.85             | 1.22          | 18.85           |
| H2        | AKNAFAL TÁVTARTÓ    | 4            | 1.85             | 2.58          | 38.40           |
| H3        | AKNAFAL TÁVTARTÓ    | 4            | 1.22             | 2.58          | 34.30           |
| Össztömeg |                     |              |                  |               | 294.4           |



3. RÉSZLET – Sarokvasalás  
M=1:15 Készlet: (4x)



1. RÉSZLET – Zsomp kialakítása  
M=1:15



2. RÉSZLET – Aknafal kitűskézése és lezárása  
M=1:15 Összhossz: 6.60 m

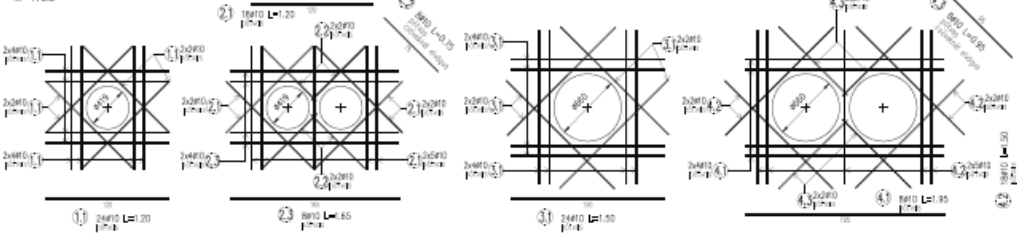


ÁTMÉRŐ-TÖMEG ÖSSZESÍTÉS

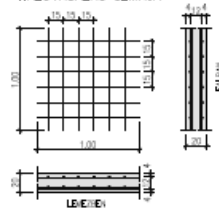
1. KA-KNR-2.50 TÍPUSÚ KÁBELAKNA

| Id            | Á   | Á  | Á    | Á      | Á     | Á      |
|---------------|-----|----|------|--------|-------|--------|
| 1             | 1   | 10 | 1.40 | 11.80  |       |        |
| 2             | 10  | 10 | 0.80 | 14.00  |       |        |
| 3             | 40  | 10 | 1.40 | 56.00  |       |        |
| 4             | 204 | 10 | 1.20 | 244.80 |       |        |
| 5             | 40  | 10 | 0.40 | 16.00  |       |        |
| 6             | 1   | 10 | 0.70 | 4.00   |       |        |
| 7             | 04  | 10 | 0.30 | 12.00  |       |        |
| Össztömeg / # |     |    |      |        | 24.30 | 325.38 |
| Fm-tömeg / #  |     |    |      |        | 0.295 | 0.817  |
| Össztömeg / # |     |    |      |        | 6.93  | 180.41 |
| Össztömeg / # |     |    |      |        |       | 180.01 |

4. RÉSZLET – Nagytömegű csőátvezetések  
M=1:25



HALÓVASALÁS SÉMÁJA



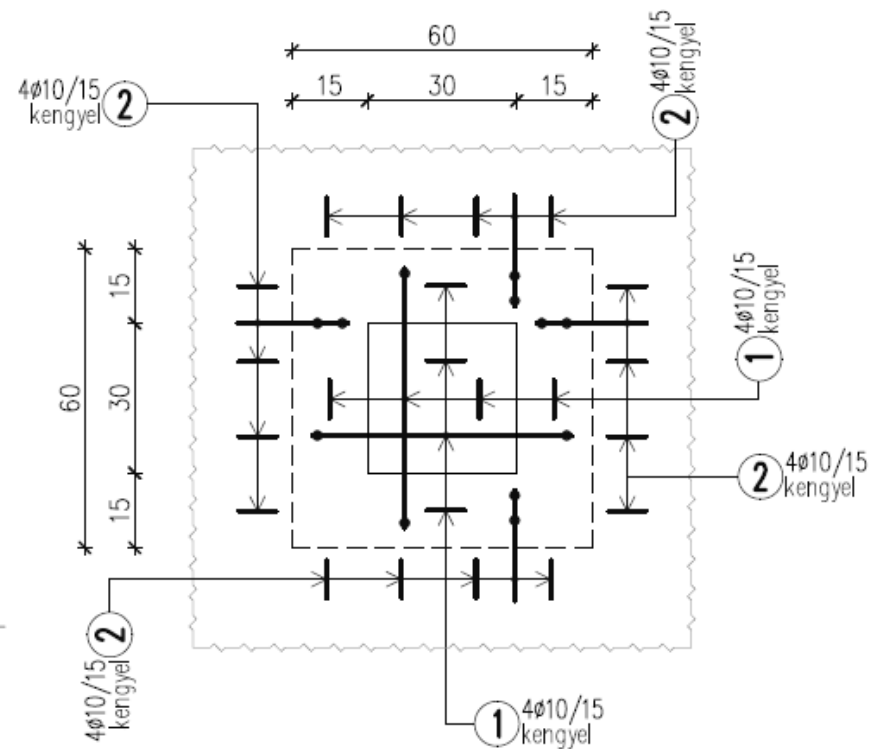
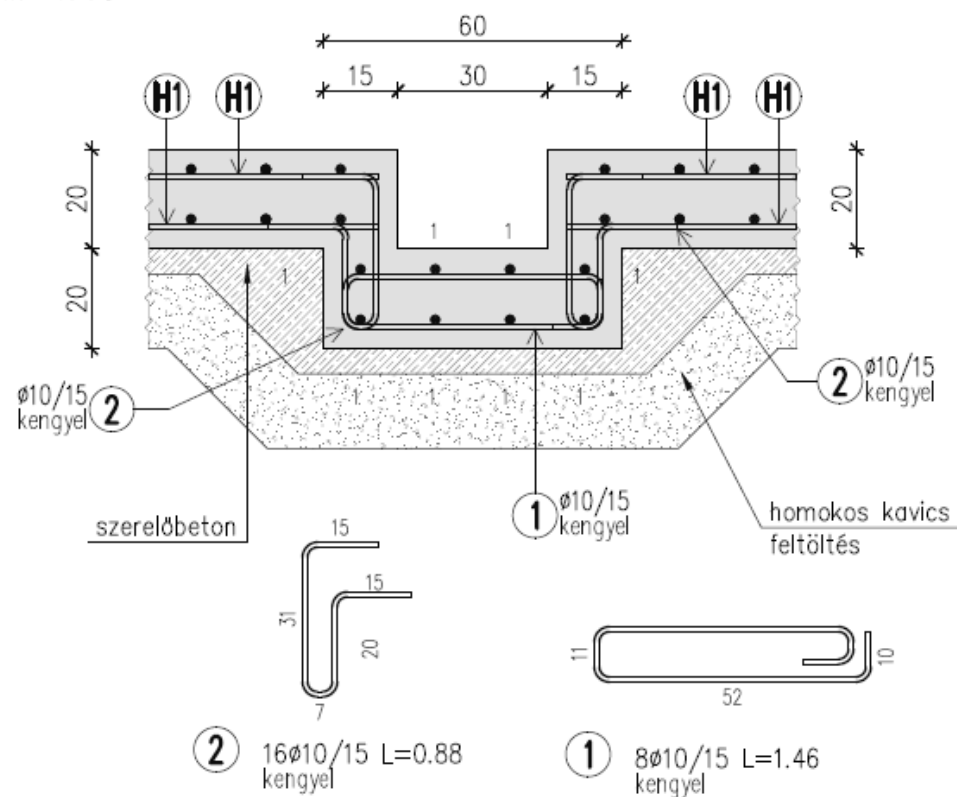


# Zsomp vasalása:

Föld Pörgető

## 1. RÉSZLET – Zsomp kialakítása

M=1:15

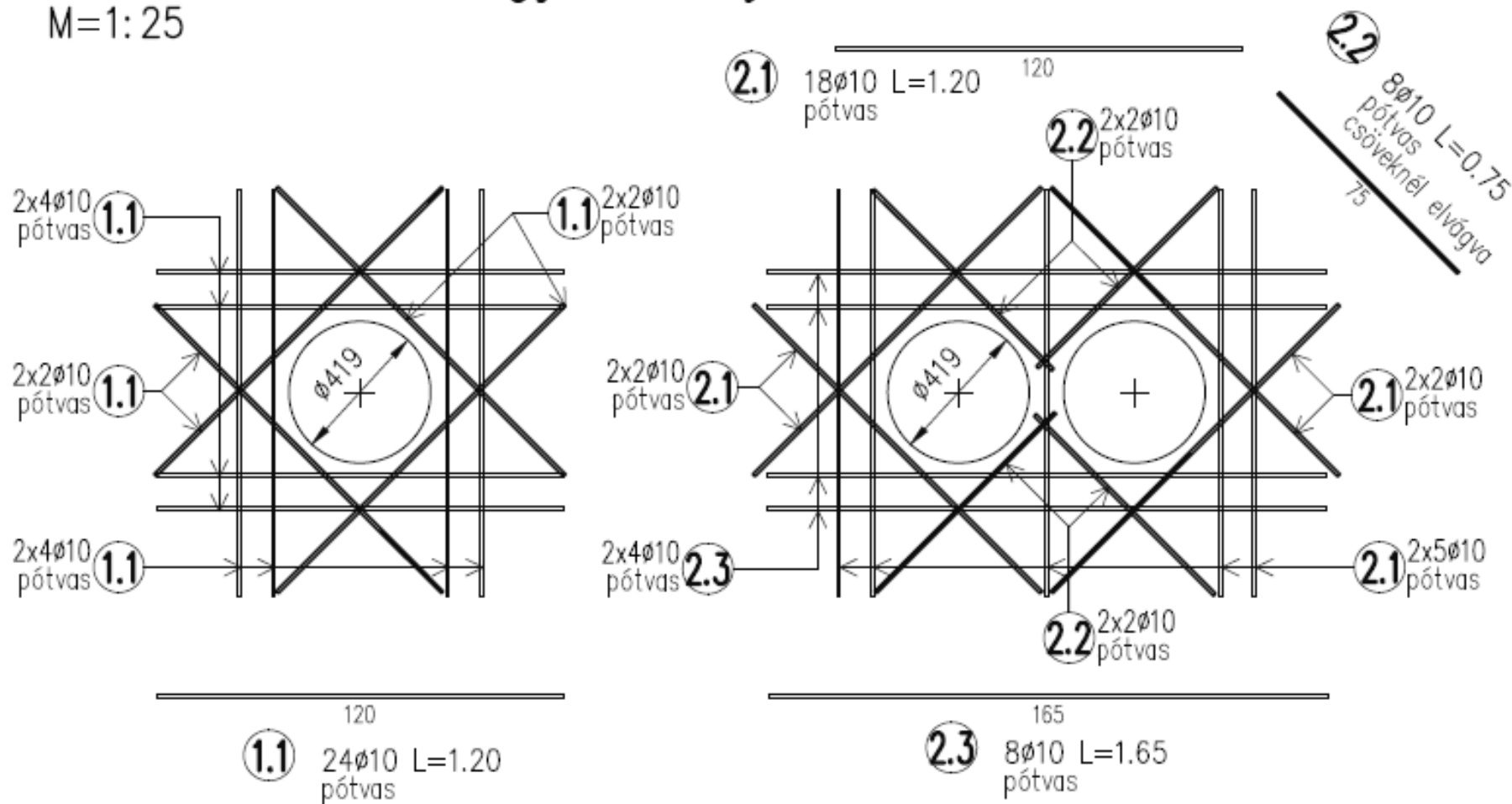


# Csőátörések vasalása:

Föld Pörgető

## 4. RÉSZLET – Nagyátmérőjű csőátörések

M=1:25





# Csőáttörés vasalható?



Galaxy S21+ 5G





# Beton megszakítók problémái:



- ▶ Régi szabvány hivatkozások
- ▶ Megnevezéssel kapcsolatos anomáliák (szekrény, akna, földem, fedlap, terhelés....)
- ▶ Vasúti többleterhelés érintettsége
- ▶ Biztonsági tényező meghatározása
- ▶ 80-as években még népgazdasági betonminőség takarékoság
- ▶ A tenderek minőségi előírása évről évre C16-ról C37-ig, sőt...
- ▶ EU-s előírás: Eurocode - minden beton legyen nagyon erős, földrengésbiztos
- ▶ Ha kell vasalás, kötelező a „minimum” előírt vasalás, és ha megreped is tartsa meg a vas
- ▶ Csövek miatt erősen tagolt betonfelületek- még erősebb vasalási tervek
- ▶ Gallérok, zsompok, aljzatok vasalásai
- ▶ Víz záróság problémája ( szabványos vizzáró beton, csőbefogások, csőtoldások, zsompok, fedlapok, alépítmény területi, mélységi elhelyezkedése )
- ▶ Alapvetően földzsalus technológia, külső zsalu hely és ár miatt nem megoldható
- ▶ Emberi erőforrások változása

# Szálbeton alkalmazás előnyei:

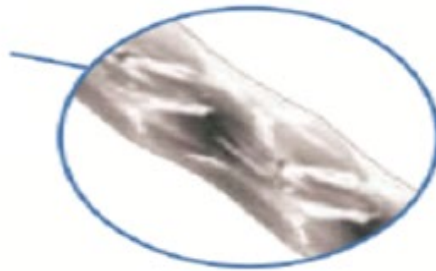
- ▶ Megvalósíthatóság (Földzsalunál nem teljességgel kivitelezhető tervezett vasalások elhagyása, vagy kivitelezhető szintre egyszerűsítése.)
- ▶ „Rugalmas” betonszerkezet, repedéskor rugalmas erőtartás, lüktető terhelés jobb elviselése
- ▶ Repedések esetén nincs későbbi korrózió, emiatti tönkremenetel
- ▶ Vasanyag beszerzési, szállítási, tárolási, vágási feladatai egyszerűsödnek
- ▶ Szálak energiatakarékosabb előállítása
- ▶ Elkészíthetőség gyorsítása, időtakarékoság



# BarChip 48 műanyag szál

- ▶ A BarChip 48 a legmagasabb teljesítményre kifejlesztett polimer technológiájú polipropilén szál, különleges felülettel és bevonattal

Közelkép a  
BarChip48 szálról



| A termék jellemzői |                   |
|--------------------|-------------------|
| Jellemzők          | Anyagtulajdonság  |
| Anyaga             | módosított olefin |
| Hossz              | 48 mm             |
| Szakítószilárdság  | 640 MPa           |
| Felületi struktúra | dombornyomott     |
| Szálmennyiség/kg   | 59 500 db         |
| Fajsúly            | 0,9-0,92          |
| E-modul            | 10 GPa            |
| Lágyulási pont     | 159 °C – 179 °C   |
| Gyulladáspon       | több, mint 450 °C |



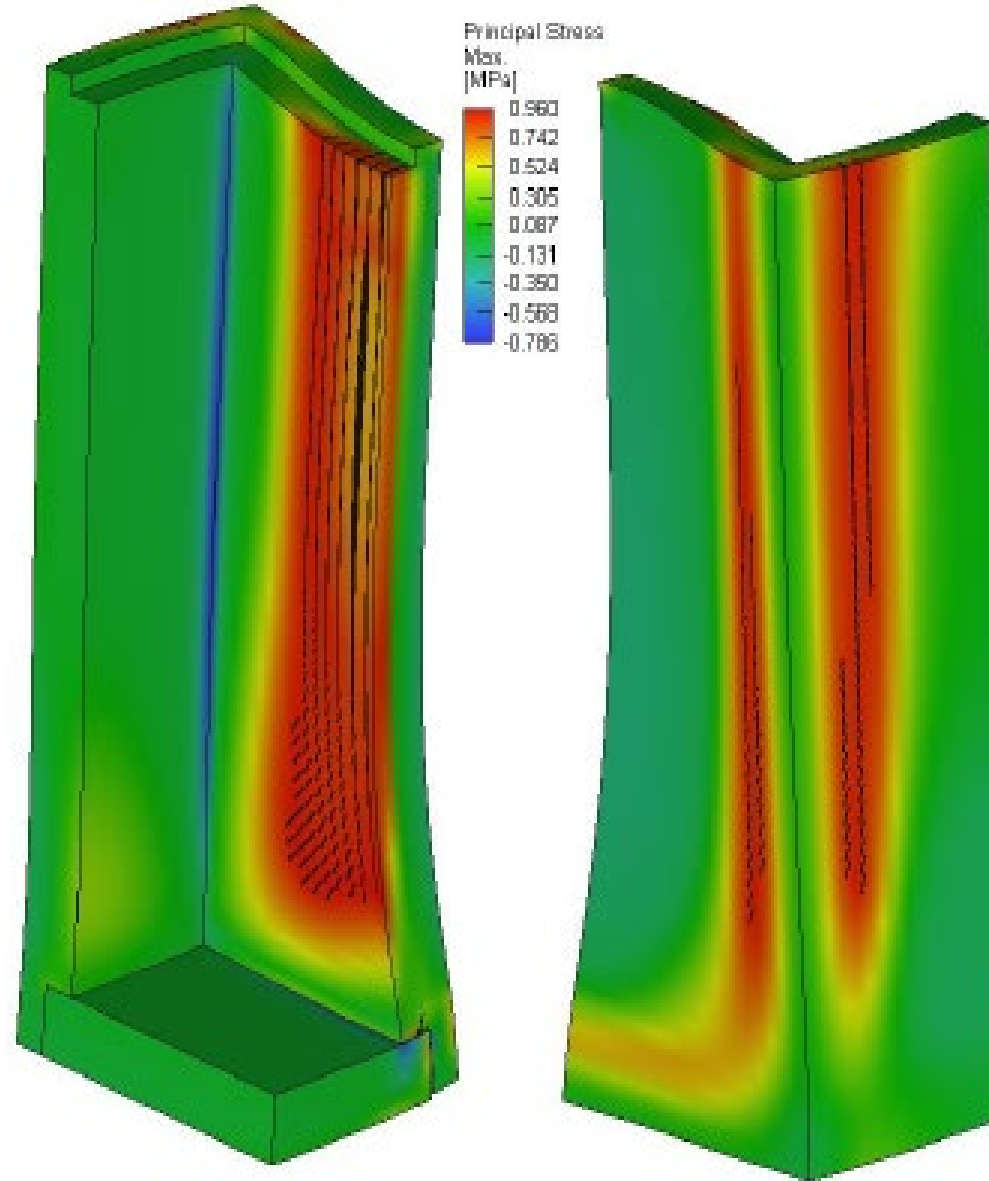


# Méretezés

## JKP static

- ▶ Erőtani vizsgálatok ATHENA végeselem programmal
- ▶ Fejlett végeselem modellezés, nyomásra és húzásra
- ▶ Alkalmas a repedések megjelenítésére, és értékeinek számítására
- ▶ Számítási eredményei megfelelőek
- ▶ N1, N2 4kg/m<sup>3</sup> szállal, négyes 2,5kg/m<sup>3</sup> szállal, és kiegészítő egy soros vasalással

ULS. főfeszültségek, repedéskép és elmozdulások (megfelel a kritériumnak)



# Próba megszakító elkészítése

Terhelési zónán kívüli kijelölés





# Próba megszakító elkészítése

Ellenőrző mérések ásás közben





# Próba megszakító elkészítése

Kontrollált ásás





# Próba megszakító elkészítése

Méretre igazítás kézi ásással





# Próba megszakító elkészítése



Gyömörey 90-M zsalurendszer összeszerelésének kezdete





# Próba megszakító elkészítése

Összeszerelt alsó elem lehelyezése a munkagödörbe





# Próba megszakító elkészítése

Aknamagasító zsaluzat felszerelése





# Próba megszakító elkészítése

Adalékanyagok betöltése minősített keverőgépbe



# Próba megszakító elkészítése

Adalékanyag mérése





# Próba megszakító elkészítése

A nyomtatott mérlegjegy



# Próba megszakító elkészítése

## Keverővíz mérése





# Próba megszakító elkészítése

Cement beadagolása



# Próba megszakító elkészítése

BarChip 48 beadagolása





# Próba megszakító elkészítése

BarChip 48 szálak elkeverése





# Próba megszakító elkészítése

Zsaluzat körkörös rögzítése betonnal alsó részen

Föld Pörgető





# Próba megszakító elkészítése

Beton beöntése





# Próba megszakító elkészítése

Beton bedolgozás folyamatos vibrálással





# Próba megszakító elkészítése

Magasítás csúszó zsalulemezekkel és földfeltöltéssel





# Próba megszakító elkészítése

Aknakeret elhelyezése





# Próba megszakító elkészítése

Műszeres szintreállítás





# Próba megszakító elkészítése

## Fejkeret (gallér) zsaluzat elhelyezése





# Próba megszakító elkészítése

Fejkeret (gallér) elkészítése, lesimítása





# Próba megszakító elkészítése

Labor mintavételezés szálas és szál nélküli





# Próba megszakító elkészítése

## Próbakocka elkészítése rázópadon





# Próba megszakító elkészítése

## Terülvizsgálat





# Próba megszakító elkészítése

Speciális hajlítva töréshez próbagerendák készítése





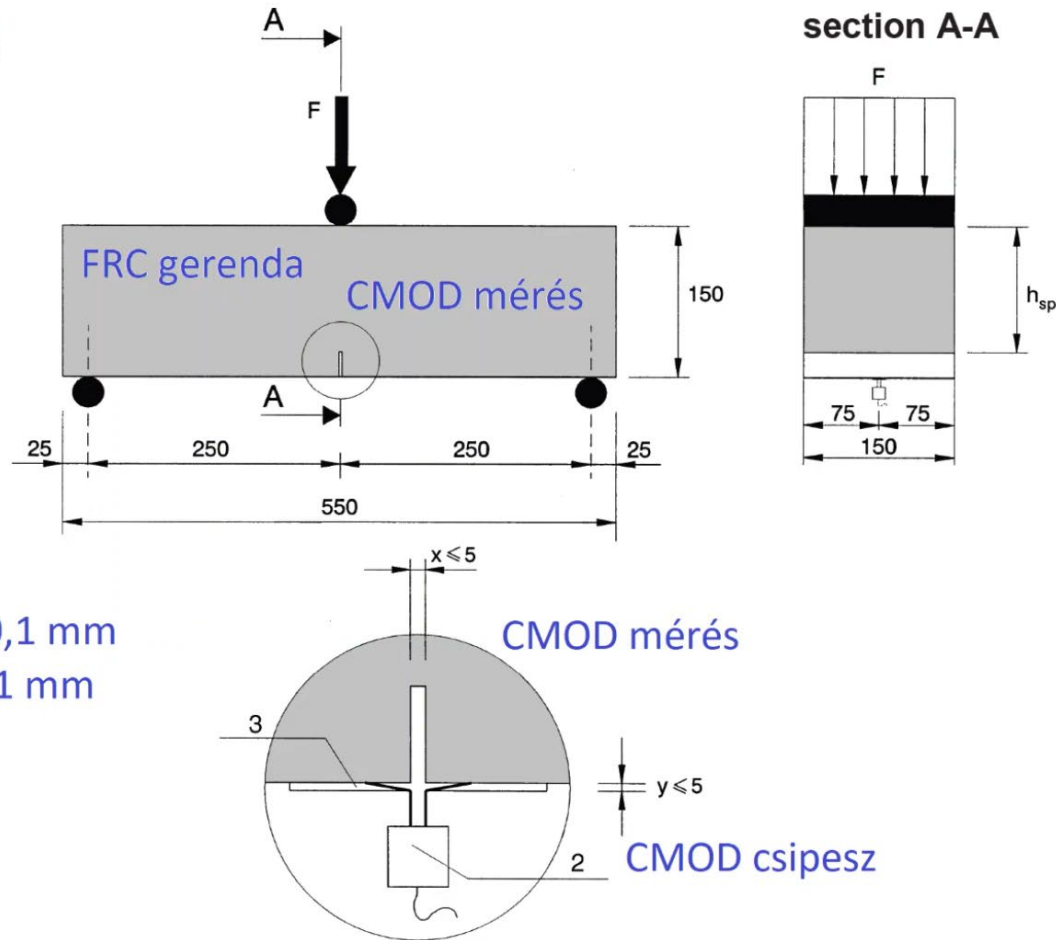
# Gerenda hajlítva törő vizsgálat:



Gerenda és hajlítópád  
geometriai méretei,  
CMOD mérése

Mért értékek:  
terhelő erő (F) és CMOD

Terhelési sebességek:  
0,05 mm/perc - CMOD < 0,1 mm  
0,2 mm/perc - CMOD > 0,1 mm  
CMOD vezérelt terhelés.





# Gerenda vizsgálat:



# Töréstesztek és jegyzőkönyvei:

<https://youtu.be/avIO8QfWe0A>

JKP STATIC

JKP STATIC Kft. Vizsgáló Laboratórium

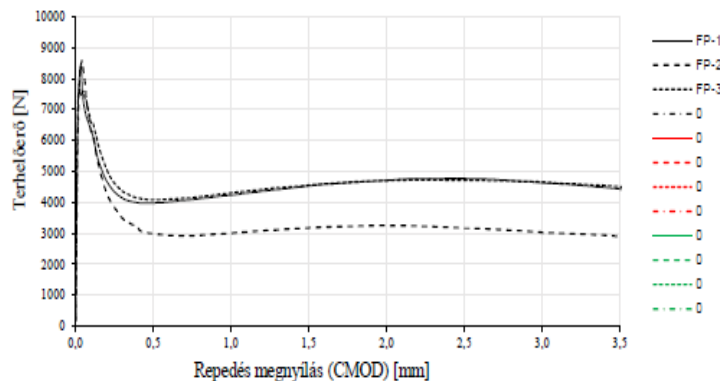
M28-04 melléklet

1211 Budapest, Duna-lejáró utca 6. • Web: [www.jkp.hu](http://www.jkp.hu) • E-mail: [laboratory@jkp.hu](mailto:laboratory@jkp.hu)  
A NAH által NAH-1-1902/2022 számon akkreditált vizsgálólaboratórium.

## EREDMÉNYEK ÖSSZEFOGLALÁSA

Fémshálas beton vizsgáló módszer. A hajlító-húzó szilárdság mérése.  
MSZ EN 14651 alapján

Munka szám: LAB-2022-018  
Megrendelő: Föld Pörgető Kft.  
Iktatószám: JKP-22-01-0109.04  
Mintavételi jegyzőkönyv sz.: xxx-mintavételi-jegyzőkönyv-száma  
Mintavételért felelős: Föld Pörgető Kft.  
Mintavétel időpontja: 2022.06.23 Vágás időpontja: 2022.07.20  
Mintavétel helye: Kétegyháza, MÁV  
Mintavétel módja: MSZ EN 12390-2:2021  
Beérkezés időpontja: 2022.06.30  
Vizsgálat kért időpontja: 2022.07.21  
Próbatestek jele: FP- Minta szám: 31  
Vizsgálat időpontja: 2022.07.21  
Minta kora: 28 nap  
Utókezelés (tárolás): Viz alatt  
Minta felülete vizsgálatkor: Légszáraz



Megjegyzés: -

A terhelés sebessége szabvány szerint 0,05 mm/min, majd CMOD = 0,1 mm után 0,2 mm/min.



DANUCEM Magyarország Kft. Műszaki Szolgáltató Központ

Építőanyag-vizsgáló Laboratórium, Békéscsabai egység

5600 Békéscsaba, Ipari út 5/16., Tel.: +36 86 441-288, Fax: +36 86 441-288

Iktatószám: 2022/FP-002

Jegyzőkönyv száma: 2022/FP-002

Azonosító: LMIR-1-D-I.9.

A vizsgálati jegyzőkönyv 2 számozott oldalt tartalmaz

## VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV próbatestek MSZ EN 12390-3:2009 szabvány szerint végzett NYOMÓSZILÁRDSÁG VIZSGÁLATÁRÓL

### 1, Megbízás adatai

Megbízó neve : Föld Pörgető Kft.  
Megbízó címe : 2209 Péteri, Kültérület 082/5 hrsz.  
Mintavétel időpontja : 2022.06.23  
Mintavétel helye : Kétegyháza, MÁV Állomás  
Mintavető személy : Gál Balázs  
Beérkezés időpontja : 2022.06.24  
Próbatestek darabszáma : 3 db, MSZ EN 12350-1:2009 szerint  
Próbatestek mérete : 150 mm élhosszúságú kocka  
Próbatestek jelzése : FP-002/ 1,2,3  
A beton névleges minősége : C25/30-XC2-24-F2 (BP-25/30-2018)  
MSZ 4798:2016 szabvány szerint  
Tétel mennyisége : 3 m<sup>3</sup> (Szl.sz.: - )  
Felhasználó neve : Föld Pörgető Kft.  
Felhasználás helye, szerkezet : Kétegyháza, MÁV Állomás  
Kábelaléptítmény, betonaknak (statikai szál adagolás)

Betonkeverés helye : Kétegyháza, MÁV Állomás

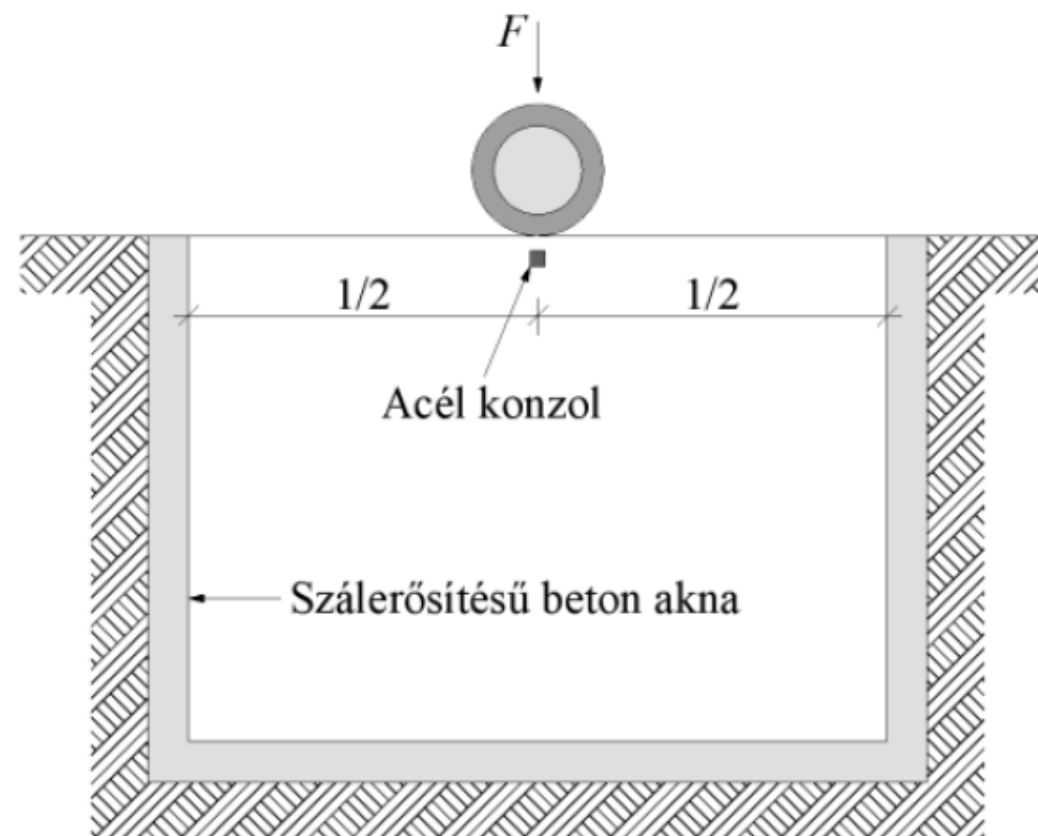
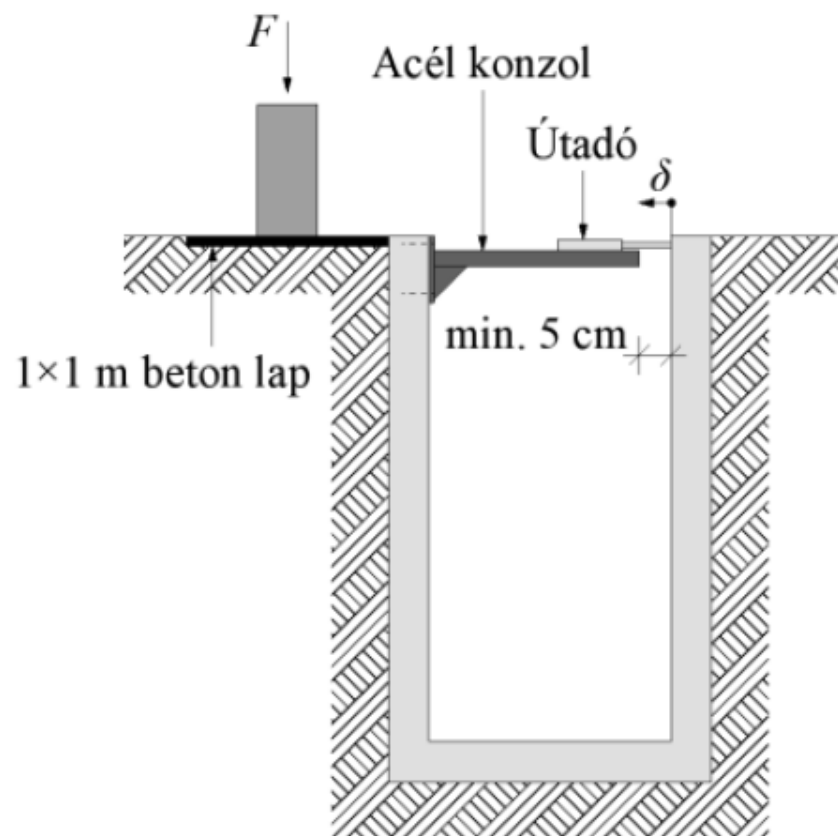
Szállítás módja :  
Bedolgozás módja : Rázóasztal  
Utókezelés módja : 7 nap vízben  
Tárolási hőmérséklet : 20 ± 2 °C  
A beton összetétele :  
Víz: 160 kg/m<sup>3</sup>  
Cement: 350 kg/m<sup>3</sup> típusa: CEM III/A 32,5 R-MSR  
A vonatkozó cement szabvány : MSZ EN 197-1:2011  
Adalékanyag: 1484 kg/m<sup>3</sup> OHK 0/24  
371 kg/m<sup>3</sup> OK 8/16  
0 kg/m<sup>3</sup>  
0 kg/m<sup>3</sup>  
0 kg/m<sup>3</sup>  
Adalékszer: 2,1 kg/m<sup>3</sup> MC Powerflow 2274  
3 kg/m<sup>3</sup> statikai szál  
- kg/m<sup>3</sup>  
Kiegészítő anyag: - kg/m<sup>3</sup>



# Magminta vétel, és a próbaterhelés 2023.06.



# Próbaterhelés mérése

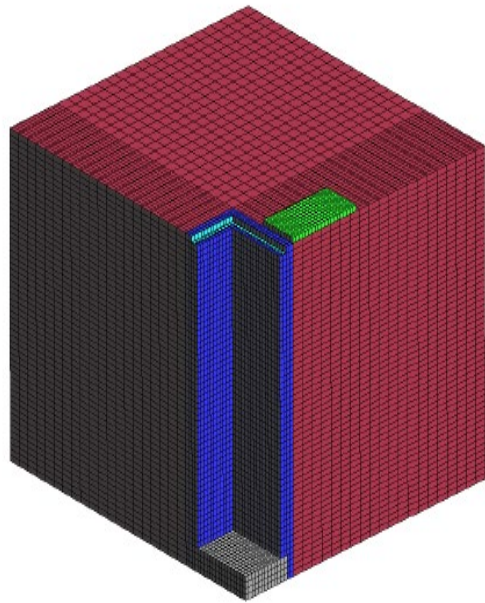




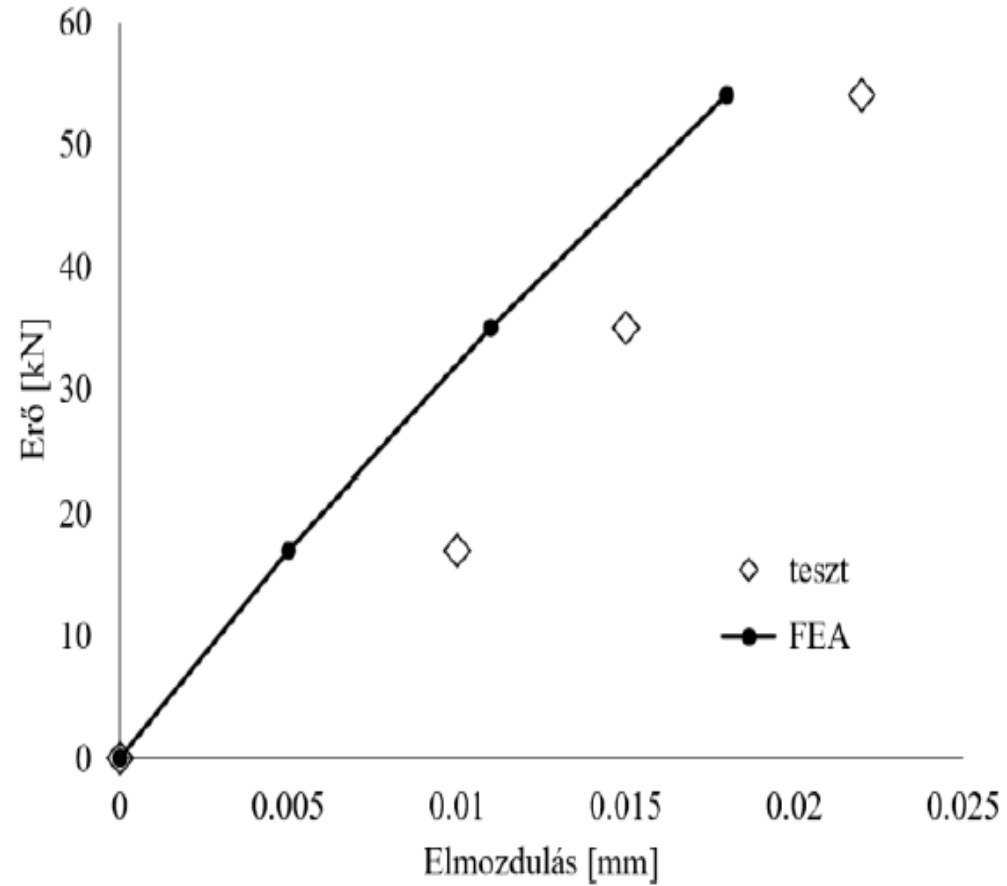
# Terheléspróba



# Terheléspróba modell és mért eredmények

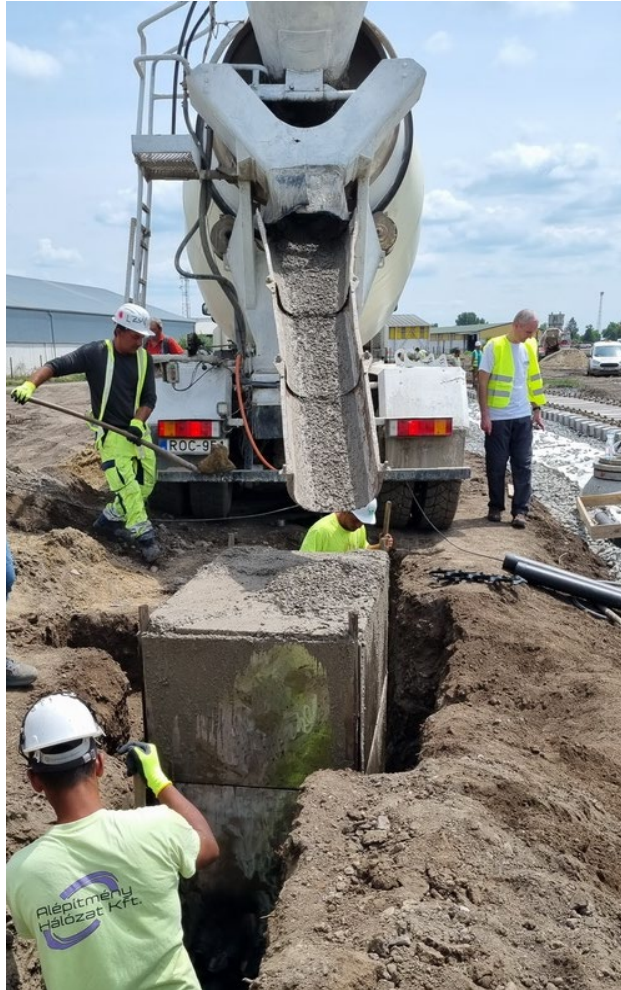


$\mathcal{K}$

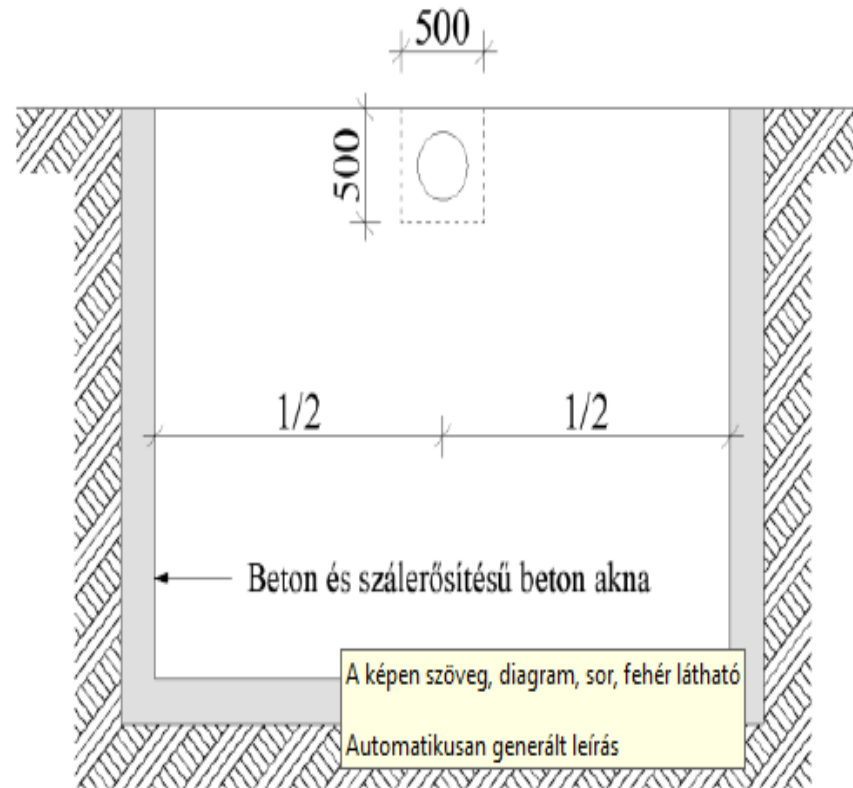
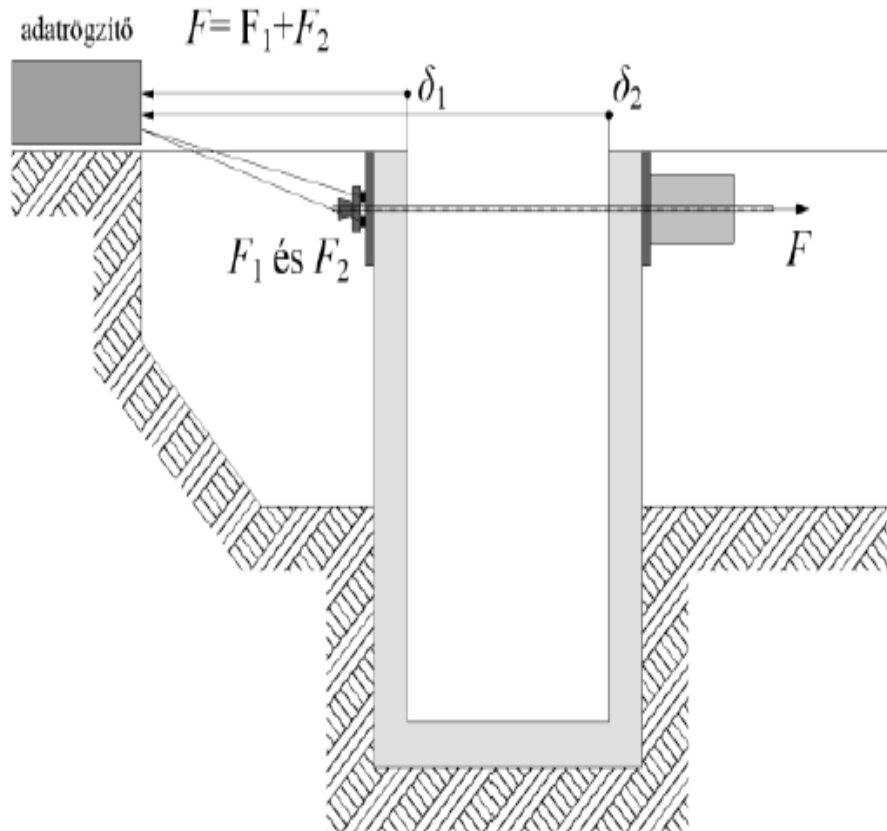




# Újabb két mintaakna öntése



# Tönkremenetel vizsgálat





# Mérő műszerek:



Galaxy S21+ 5G  
2023. augusztus 7. 16:01



# Tönkretétel eszközei





# Tönkretétel eszközei II.



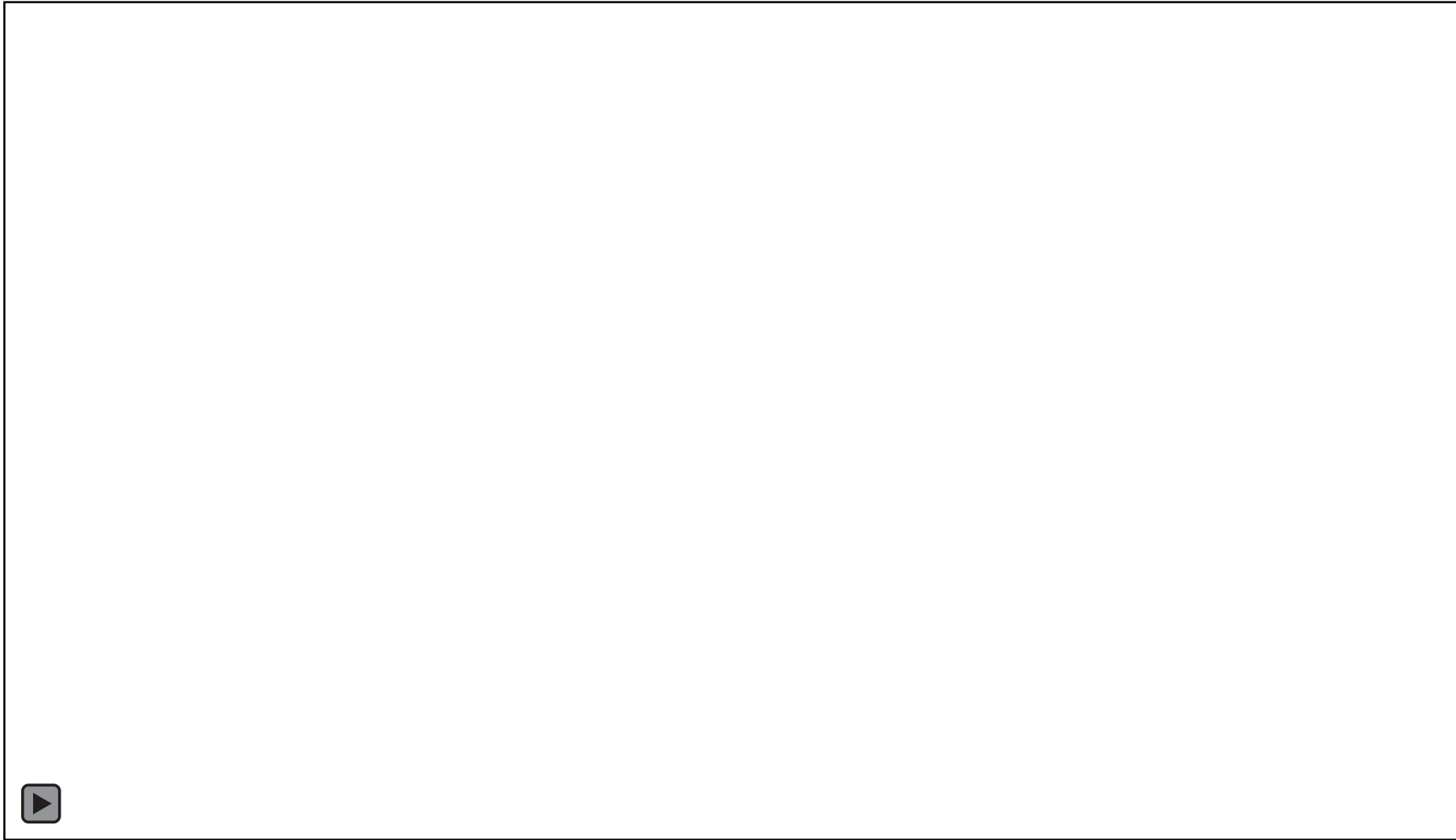


# Szálerősítés nélküli szekrény tönkremenetele





# Szálbeton megrepesztése:

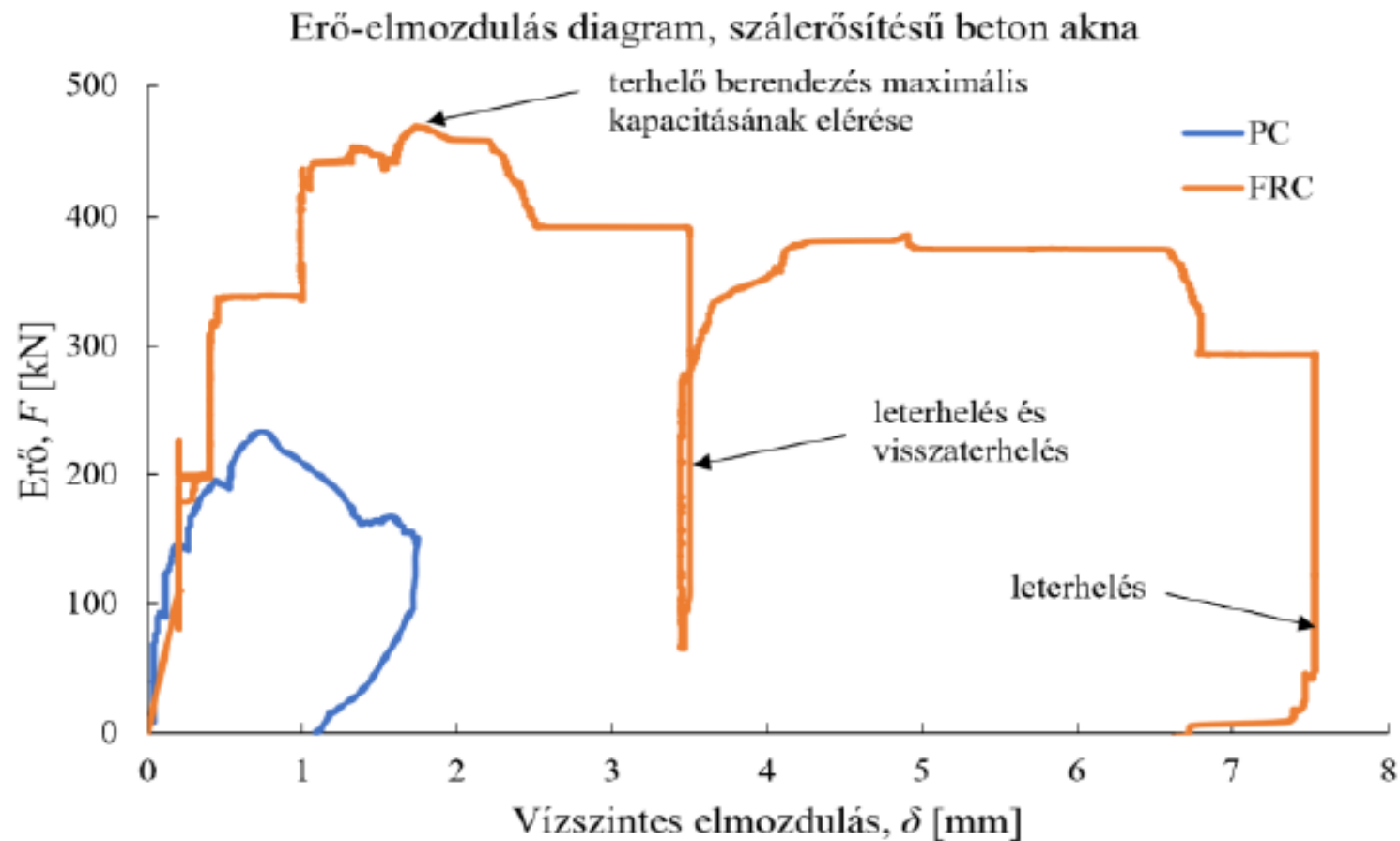


# Szálerősített szekrény tönkremenetele





# Mérés eredmények



# Vizsgálatok eredménye



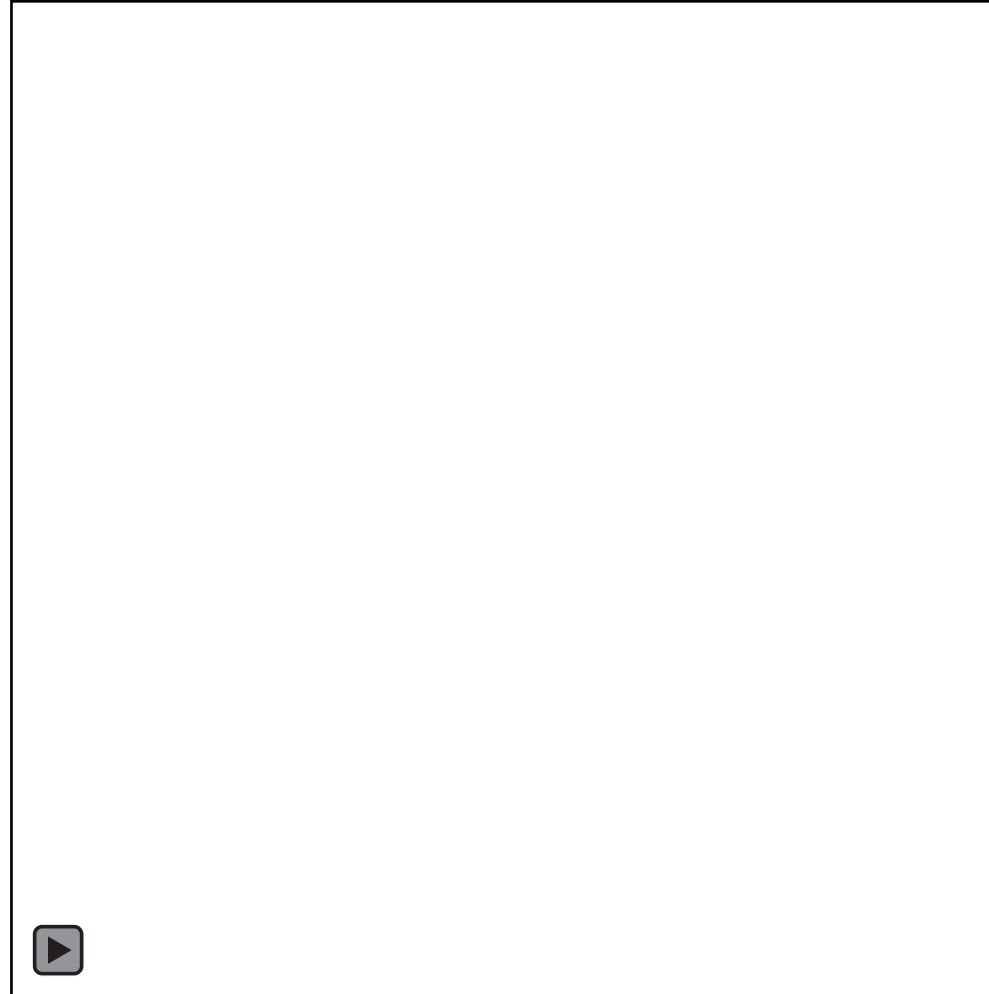
- ▶ A vizsgálat kiértékelésének elfogadtatása folyamatban jelenleg
- ▶ A vizsgált szerkezetek teherbírásra megfelelőek, nagyon bő tartalékokkal rendelkeznek
- ▶ Szál nélküli szekrény tönkremenetele rideg volt
- ▶ Szál erősítéses akna sokkal nagyobb erőnél ment tönkre, és repedést követően is erőtartó volt



# Szálas beton bontása



# Segíts magadon kísérlet





# BarChip48 a megoldás !?!





## Konklúzió

- ▶ Egyszerűbben kivitelezhető egyenértékű technológiák jelentik a jövőt
- ▶ Szükséges a szakma összefogása
- ▶ Szakmai kp útmutatás ( Kamara? Szakszervezet? ??? )
- ▶ Szakemberek képzése = versenyegyenlőség
- ▶ Jogosultság - gazdasági teljesítés összhangba hozása ( Hatóságok )
- ▶ Mekk Elekek, kontárok távoltartása



# Köszönetnyilvánítás



JP | STATIC

**STRABAG**

VHÍD



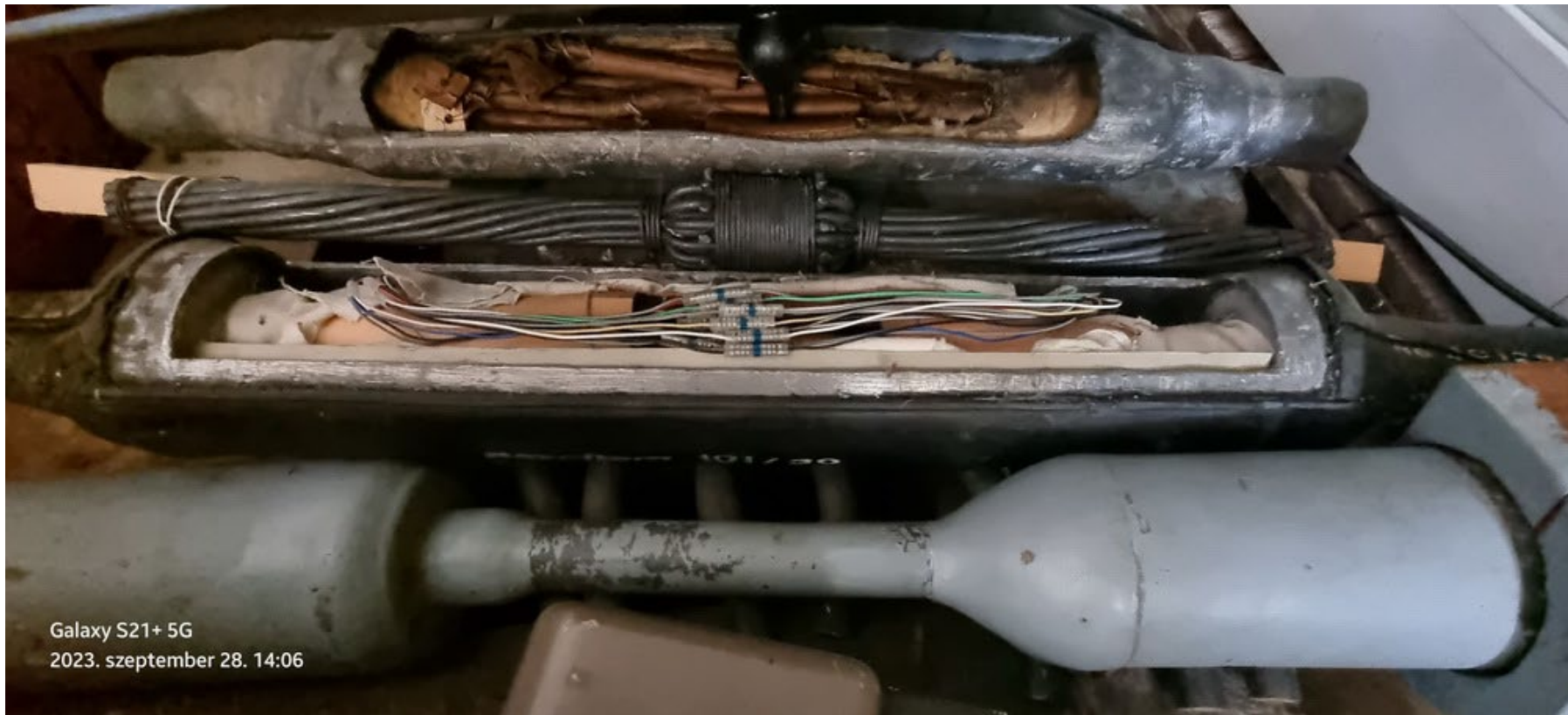
**ECO-TEC**

# Szakma múltjának megőrzése, bemutatása





# Sáfár József gyűjtemény adományozása: Lukács Balázs -HHT és a szakma részére



Gyűjtemény bemutatása a  
telephelyen Péteri Laktanya  
350 m2 szabad tér, 90m2 belső tér





# Várunk:



- Tárgyi felajánlást
- Segítőket berendezkedéshez
- Tárlatvezetőket
- Előadókat múlt idézéshez
- Jelentkezés, +info:  
Lukács Balázs



Galaxy S21+ 5G  
2023. szeptember 28. 14:07



Köszönöm a figyelmet! Eredményes jó munkavégzést és  
kitűnő együttműködést!

Kérdés-kérés esetén állok szíves rendelkezésre: Molnár Béla

Tel: +3630-9520013

E-mail: [info@foldporgeto.hu](mailto:info@foldporgeto.hu)

