

# Érdekeségek a MAVIR háza tájáról

XXI. Szigetelésdiagnosztikai Konferencia  
Sopron, 2023. május 3-5.

Uri Erika, Handl Péter, Jánosi Ferenc, Pilissy György,  
Pócsi Zoltán, Szabó Attila



# Egy dolog állandó, a változás...



- Szervezeti változtatás történt a MAVIR-ban, ami a szakértői csapatot is érintette.
- A változtatás a következő évtized nagy beruházási hullám lekezelését igyekszik elősegíteni:
  - A megújuló kapacitások intenzív bővülése (Nemzeti Energiastratégia),
  - HIPA (Nemzeti Befektetési Ügynökség) által támogatott külföldi ipari beruházások csatlakozási igényeinek jelentős növekedése,
  - A fentiekhez is kapcsolódva jelentős EU-s és állami infrastruktúra-fejlesztési alapok közreműködése.
- Mindezen beruházások végrehajtása során az üzembiztonság fenntartása:
  - Egyrészt a beruházásokhoz kapcsolódó kikapcsolási igények számosságának növekedése mellett,
  - Másrészt a meglévő berendezések életútjának helyes követésével.



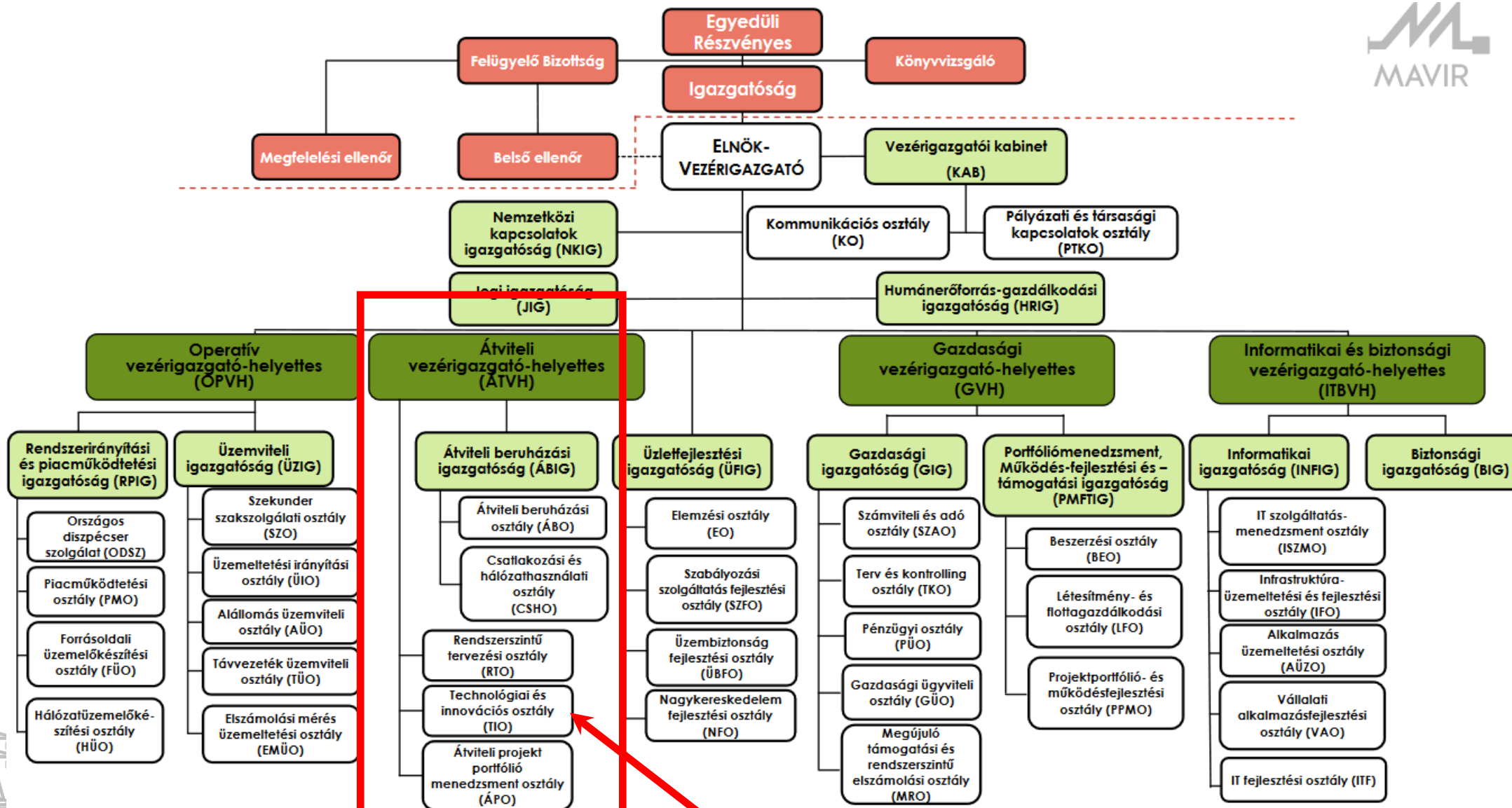
# A soron következő beruházásokról röviden



- 7 db 220 kV-os távvezetéken sodronycsere,
- 400 kV-os alállomások terhelhetőségének növelése,
- Göd-kelet alállomás létesítése,
- Kerepes alállomás bővítése 400/220 kV-os transzformációval,
- 3. transzformátor beépítése 9 alállomásban,
- Új alállomások létesítése (egyszerűek és komolyak egyaránt),
- 2 alállomásba meddőtermelő egységek beépítése,
- 400 kV-os távvezetékek létesítése, köztük határkeresztezők is,
- Egy 220 kV-os egyrendszerű távvezeték nyomvonalán 400 kV-os kétrendszerű távvezeték építése,
- A meglevő eszközök pótló beruházásai
  - Transzformátor cserék,
  - Szekunder rekonstrukciók,
  - Primer készülékcserék.



# Az új szervezeti felépítés



Technológiai és innovációs osztály





# A Technológiai és innovációs osztály fő feladatai



- Műszaki szakértői feladatok ellátása,
- Alállomási primer és segédüzemi, valamint távvezetéki karbantartási és állapotfelmérési feladatok tervezése, az állapotfelmérések végrehajtása, pótló beruházásokra javaslattevés,
- Beruházások támogatása (készülékspecifikációk, beszerzések, átvételek),
- Átviteli hálózathoz kapcsolódó innovációs tevékenység koordinálása,
- Sajátságos beruházási munkákhoz kapcsolódó műszaki tervezés,
- MAVIR saját beruházási és a csatlakozási tervek (átviteli és DSO is) zsűriztetése,
- Tervtár kezelése.



## ➤ Építészeti természetű egyszerűsítések:

- Utak szélességének csökkentése,
- Kábelcsatornák egyszerűsítése,
- Kerítés és kapu jelentős egyszerűsítése,
- Alállomásonként egy trafó kihúzóalap létesítése,
- Kisebb alállomásokra kisebb méretű „típus” vezénylőépület,

## ➤ Új diszpozíciók:

- Háromszög és négyszög kapcsolás,

## ➤ Technológiai jellegű változtatások:

- Kapcsolóállomások esetén teljesítményfeszültségváltók alkalmazása a segédüzem táplálására (1 készlet, ~3x150 kVA),
- Segédüzemi monitoring rendszer kiépítése.



# Teljesítményfeszültségváltók alkalmazása



- Kapcsolóállomások esetén, ahol nincs más „tartós üzemű saját betáplálás” -ra lehetőség,
- 1 készlet beépítése ~3x150 kVA terhelhetőséggel,
- Közvetlenül a 220 vagy 400 kV-os gyűjtősínre csatlakoztatva, szekunder oldalon  $400/\sqrt{3}$  V csatlakozással,
- Ahol a szekunder rendszer igényli, külön 0.5 osztálypontosságú mérőtekerccsel is ellátva,
- Érdemben minden nagy gyártónál elérhető ez a készülék,
- Érdekes, hogy a gyártók csak a feszültségváltók szabványára hivatkoznak (pl. a gyári darabvizsgálatok témakörében) ezzel a készülékkel kapcsolatban annak ellenére, hogy „segédüzemi transzformátor típusú” jellemzőkkel is bírnak.



➤ A monitoringba bevont berendezések:

- Akkutelepek,
- Akkutöltők,
- Szünetmentes berendezés.

➤ Célja:

- A távfelügyelet részére pontosabb információ álljon rendelkezésre egy segédüzemi rendszer hibája esetén (mérések, jelzések által),
- Az akkutelepek állapotának jobb és online ismeretére legyen lehetőség az élettartam és az üzembiztonság maximalizálásának érdekében,
- A monitoring rendszer segítségképpen súlyozza a hiba kritikusságát, ezzel támogatást adva az operatív döntéshez (egy jelzőlámpával jelzi a rendszerek állapotát: ZÖLD - minden OK; SÁRGA - hibajelzés van, de nem kritikus; PIROS - kritikus hibajelzés van).



## Folyamatos, ütemezett diagnosztika



### Csak kisebb találatok voltak, pl.:

- Apróbb termovíziós hibák (pl. TR átvezető csatl.)
  - Egy TR romló HGA adatokat produkált, aztán visszaállt
  - GIS megszakító pot. vez. kondik (magas tg $\delta$ )
  - GIS megszakító endoszkópos ellenőrzése során talált apróbb észrevételek (pl. szennyeződés, tömítéshiba)
  - SFT átmeneti ell. növekedések (→ cserék, 1 helyen VCB-re\*)
- + Gázolaj minőségi vizsgálatot is végeztünk



\* első NAF vákuum megszakító lesz a hálózatunkon





# Érintett készülékcsoportjaink

## Alállomási primer készülékek:

- 95 db nagyfeszültségű transzformátor
- 789 klt. megszakító
- 2591 klt. szakaszoló
- 3.839 db mérőtranszformátor
- 1.790 db túlfeszültség-korlátozó



## Segédüzemi berendezések:

- 74 akkumulátortelep
- 37 db dízel szükség-áramfejlesztő



+ Távvezetékek...





# „Post mortem”<sup>©</sup> diagnosztika

Volt viszont 2 súlyos meghibásodásunk, üzemzavarunk...



- SCADA eseménynapló
  - Konzultáció az SZO szakértőivel
- Zavarító felvételek (OVRAM-tól)
  - Konzultáció az OVRAM szakértőivel
- Védelembeállítási lapok
- Vagyonvédelmi rendszer rögzített kameraképei (HÜK-től)
- Ügyeletes HÜK-ös/HÜSZ-ös kolléga kiegészítő információi
- Kárelhárításkor/kivizsgálás során célzottan bekért fényképek
- Adott esetben villámlokalizáció
- **Helyszíni szemle és esetleges további szétbontás tapasztalatai**





# 1. esettanulmány: SÁFA 2KT-S 400 kV-os megszakító robbanás

MAVIR

Gyártási éve: 1996











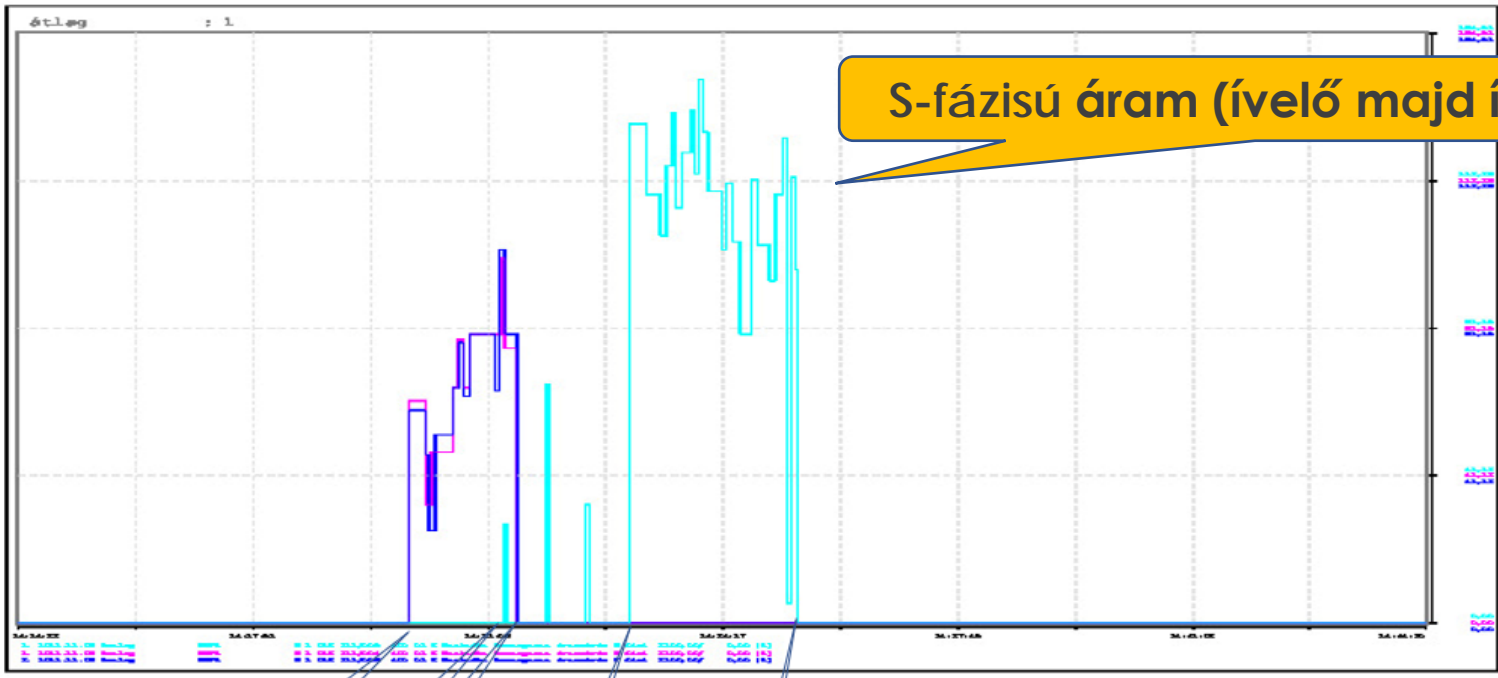




# Elrettentésül...

											Megj.
14:30:01.340	☒AFA	400-02-SUBO (REL670)	Megszakító kézi BE parancs (KT)	fellépett							
14:30:01.345	☒AFA	400-02-SUBO (DTVA)	Megszakító kézi BE parancs (KT)	fellépett							
14:30:01.441	☒AFA	400-02-SUBO (REL670)	Megszakító kézi BE parancs (KT)	megszűnt							
14:30:01.441	☒AFA	400-02-SUBO (DTVA)	Megszakító kézi BE parancs (KT)	megszűnt							
14:30:01.498	☒AFA	400-02-K-2KT	rugó laza	fellépett							
14:30:01.498	☒AFA	400-02-K-2KT	rugó feszes	megszűnt							
14:30:01.578	☒AFA	400-02-K-2KT	megszakító R fázis	bekapcsolt							
14:30:01.578	☒AFA	400-02-K-2KT	megszakító S fázis	bekapcsolt							
14:30:01.578	☒AFA	400-02-K-2KT	megszakító T fázis	bekapcsolt							
14:30:01.582	☒AFA	400-02-K-2KT	megszakító	bekapcsolt							2KT bekapcsolt
14:30:01.758	☒AFA	400-02-K-2KT	megszakító S fázis	kikapcsolt							
14:30:01.806	☒AFA	400-02-K-2KT	megszakító	zavar lett							
14:30:01.950	☒AFA	400-02-K-2KT	megszakító S fázis	zavar lett							?? valszeg eltűnt a KI állásjelzés
14:30:10.558	☒AFA	400-02-K-2KT	rugó feszes	fellépett							kb. 9 s OK
14:30:10.558	☒AFA	400-02-K-2KT	rugó laza	megszűnt							
14:30:44.303	☒AFA	MG00:	MAVIR104 vezérlés	érkezett							újabb BE parancs a 2KT-nek
14:30:44.568	☒AFA	400-02-SUBO (REL670)	Megszakító kézi BE parancs (KT)	fellépett							
14:30:44.574	☒AFA	400-02-SUBO (DTVA)	Megszakító kézi BE parancs (KT)	fellépett							
14:30:44.669	☒AFA	400-02-SUBO (REL670)	Megszakító kézi BE parancs (KT)	megszűnt							
14:30:44.670	☒AFA	400-02-SUBO (DTVA)	Megszakító kézi BE parancs (KT)	megszűnt							Nincs 2KT bekapcsolás! "zavar" állapotban nem mehet ki a parancs
14:31:19.000	☒AFA	400-02-K-Szabadka-2KVFV	feszültségmérés 3Uo felső határ túllépés : 5,86								íves vezetés van???
14:31:31.356	☒AFA	MG00:	MAVIR104 vezérlés	érkezett							Kézi kikapcsolás (S már nem kapcsol itt sem persze)
14:31:31.851	☒AFA	400-02-K-2KT	megszakító R fázis	kikapcsolt							
14:31:31.851	☒AFA	400-02-K-2KT	megszakító T fázis	kikapcsolt							
14:31:58.000	☒AFA	400-02-K-Szabadka-2KVFV	feszültségmérés 3Uo felső vészhatár túllépés : 7,77								
14:33:08.000	☒AFA	400-02-K-Szabadka-2KVFV	feszültségmérés 3Uo felső vészhatár túllépés : 10,11								
14:33:08.000	☒AFA	400-01-K-TR2-2TRFV 3Uo (2TRFV-1)	felső határ túllépés : 5,13								
14:33:37.071	☒AFA	400-02-K (DHMBR-OGYD)	KT megszakító állás	hiba megszűnt							
14:33:37.223	☒AFA	400-02-K (DHMBR-OGYD)	KT megszakító állás	hiba fellépett							
14:33:38.099	☒AFA	400-02-K (DHMBR-OGYD)	MB indítás 1.	fellépett							Első védelmi jelzés! Az időbélyeg késett kb. 1 perc 50 s-et. kb. 14:35:28 Ez már a robbanás miatti védelmi működés! Előtte nem indult a MB védelem, mert áramérték feltétele is van, és valószínűleg ezt nem lépte át az ívelő áram értéke.
14:33:38.291	☒AFA	400-02-K (DHMBR-OGYD)	MBV kioldott	fellépett							
14:33:38.295	☒AFA	400-02-K (DHMBR-OGYD)	K sín irányba	MB adás fellépett							
14:33:38.295	☒AFA	400-02-K (DHMBR-OGYD)	Ő ág irányba	MB adás fellépett							
14:33:38.295	☒AFA	400-02-K (DHMBR-OGYD)	Távki adás	fellépett							
14:34:50.000	☒AFA	400-02-K-Szabadka-2KVFV	feszültségmérés 3Uo felső vészhatár túllépés : 8,21								
14:35:28.883	☒AFA	400-02-K-2KT SF6	gáznyomás csökkent előjelzés	fellépett							ekkor robbant
14:35:28.911	☒AFA	400-02-K-2KT SF6	gáznyomás csökkent reteszelés	fellépett							gyorsan bejött a retesz is (=>robbanás volt) kamerakép időbélyege is ez

2022. nov. 11., péntek, 09:07:24 CET ZEUS SCADA SAFA



S-fázisú áram (ívelő majd íves vezetés)

10. ábra: 2K mezőselet (Szabadka tv.) RST fázisáramok az üzemzavar környékén

14:30:01

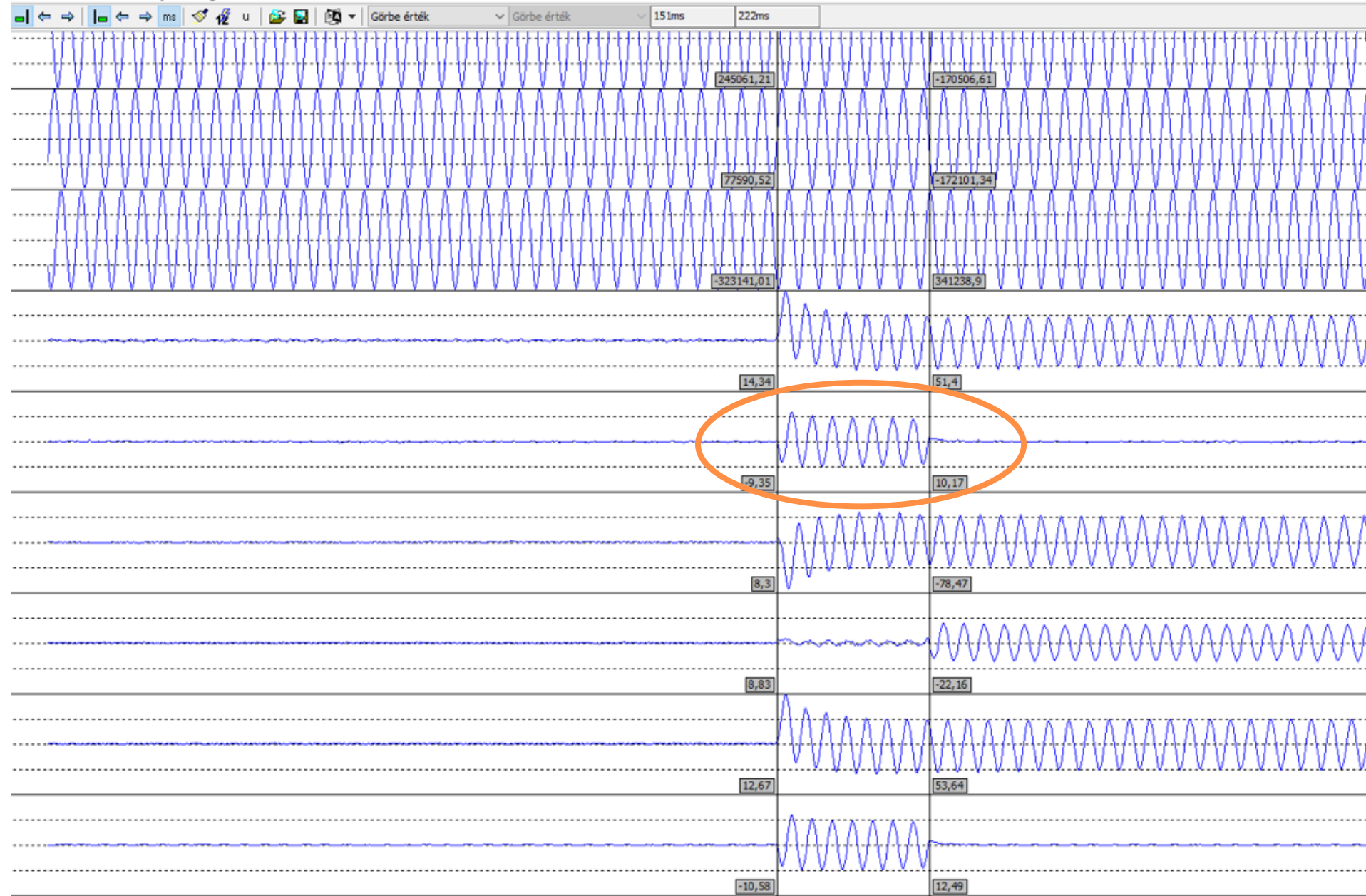
14:31:19

14:31:31

14:33:06

7

14:35:28



11. ábra: 2KT-S pólus visszaesés zavarító felvétele (151 ms-ig vezetett; közben az amplitúdó kicsit csökkent)

















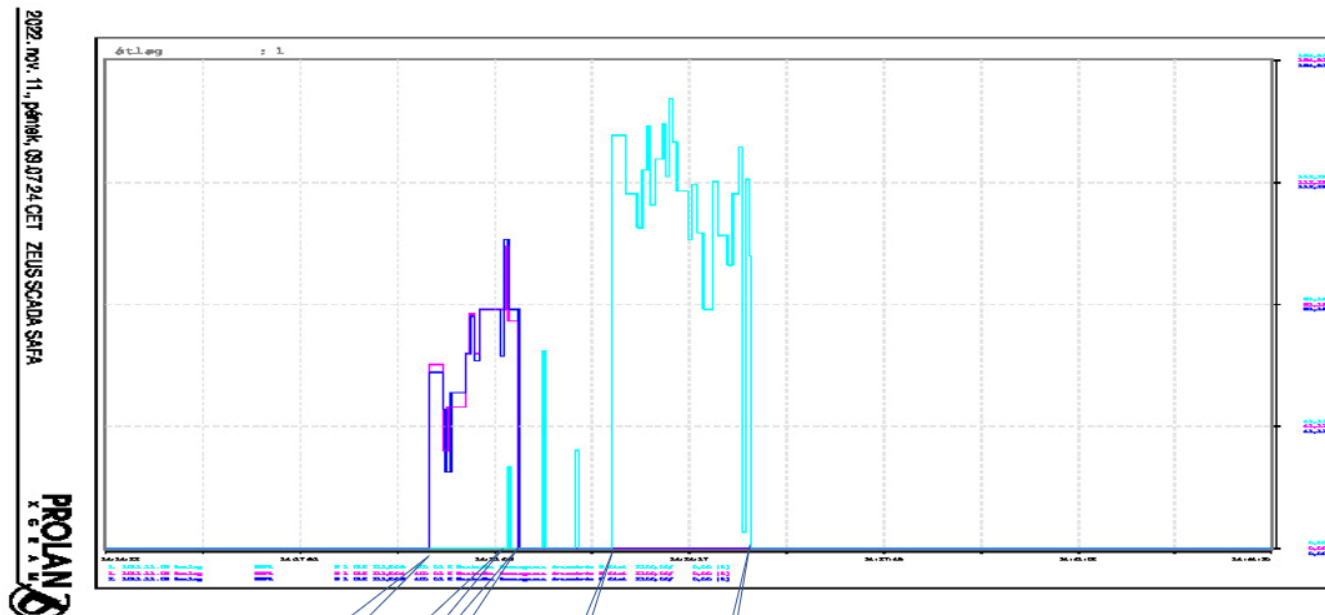




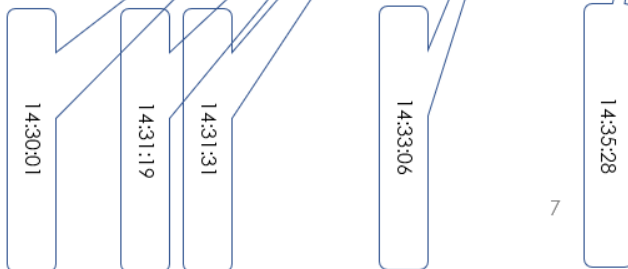




# Feltételezhető hibák



10. ábra: 2K mezőszelét (Szabadka tv.) RST fázisáramok az üzemzavar környékén



## Intézkedések, javaslatok

- Megszakító csere (tartalék készülékkel)
- A robbanás egyedül túlnyomásvédelmi eszköz működésével lett volna kivédhető:
  - nem rendelkezett robbanómembránnal (régóta tenderelőírás)
  - emberi beavatkozást nem igénylő megoldás szükséges



Egyeztettünk egy **gázór gyártóval a műszaki igényről**

**+ Belső védelmi logikai kockázatok**





## 2. esettanulmány: GYŐR 13T-R 120 kV-os megszakító robbanás

MAVIR

Gyártási éve: 1992

In: 3150 A

Izmax: 40 kA

~~Robbanómembrán~~







4:17:52,004	Közeli „R” fázisú zárlat történik. Iz=kb. 18,5 kAeff.
4:17:52,038	Védelem érzékeli a zárlatot és „R” fázisú KI parancsot ad a megszakítóra.
4:17:52,083	Megszakító „R” fázisa kikapcsolódott.
	Kb. egy időben Csorna: Győr mező megszakító „R” fázisban kikapcsolódott, EVA holtidő indul.
~4:17:52,300	Sikertelen zárlathárítás => A gyűjtőszínvédelem kiadja a megszakító beragadásvédelmi kioldást.
4:17:52,368	Győrben az utolsó, 120 kV-os „K” gyűjtőszínre csatlakozó leágazás is kikapcsolódik, így a távvezeteki zárlat táplálása Győr irányból megszűnik. (tz=kb. 350 ms)
4:17:52,368-től a Csorna oldali EVA holtidő lefutásának végéig	„S” és „T” fázisokból, illetve a közös oszlopsoron hosszan együtt futó Győr-Sopronkövesd mindhárom bekapcsolt fázisából kapacitív úton a névlegeshez képest kb. 1/8-nyi feszültség jelenik meg a Győr-Csorna távvezeték „R” fázisában.
~4:17:54	Csornai végen lefut az EVA holtidő és a védelem sikeresen visszkapcsolja az „R” fázist, a távvezeték „R” fázisa tehát Csorna felől névleges feszültségre kerül.
~4:17:54-től 4:45:27-ig	„R” fázisú kikapcsolt állapotú oltókamrájában továbbra is fennmarad az iv (néhány A-es kapacitív áram folyik).
~4:45	HÜSZ az alállomásra beérkezett...
4:45:27	Oltókamra felrobban. Érdekesség, hogy ez a robbanás nem okozott újabb zárlatot.
4:46:01	SF6 nyomáscsökkenés előjelzés
4:46:11	SF6 nyomás retesz





















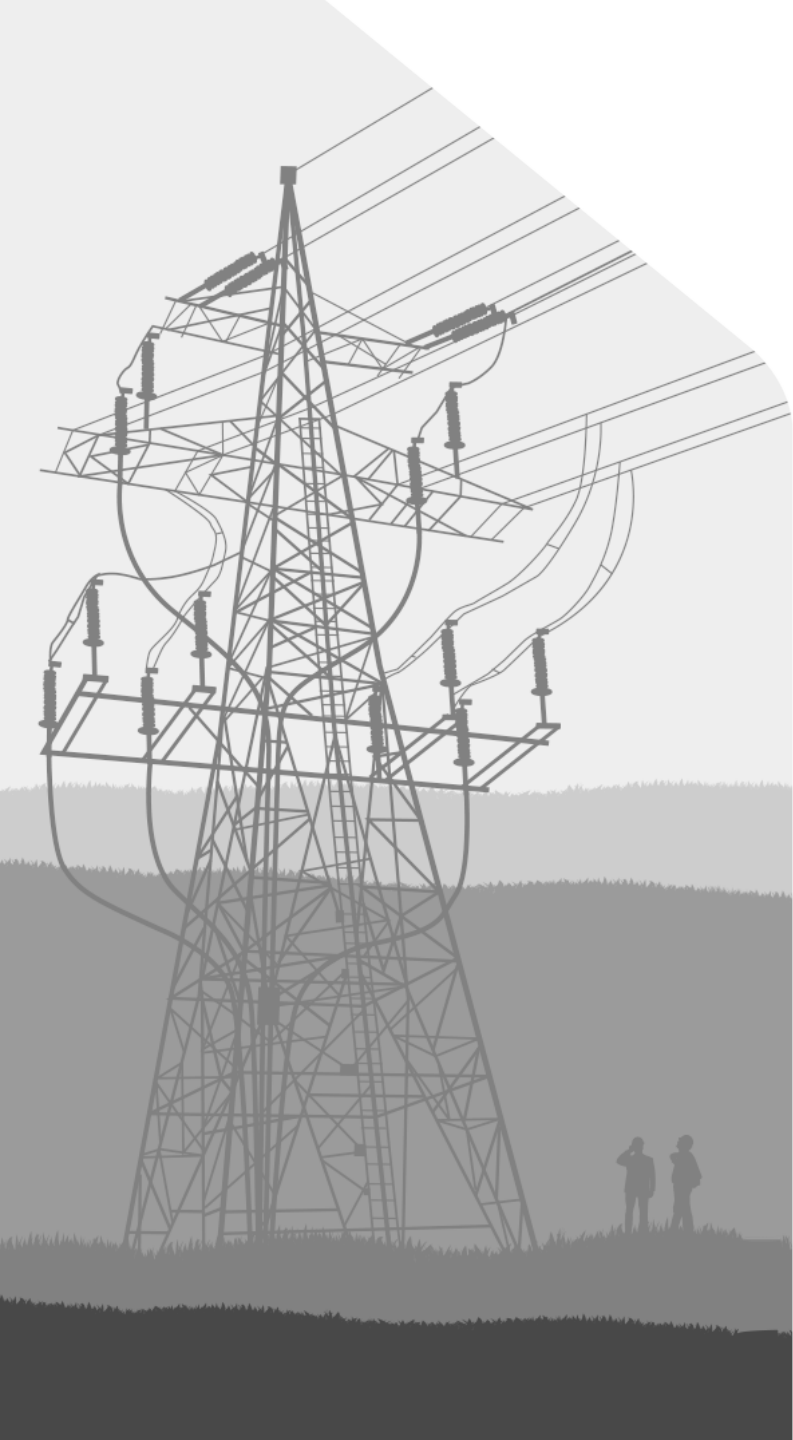
## Intézkedések

- Pólus csere (volt megfelelő bevethető tartalék)
- Tervben a komplett megszakító cseréje (majd szétszereléses szemléje)
- *HASONLÓAN*: túlnyomásvédelmi eszköz szükségességét mutatja

**+Olajos mérőváltóknál is releváns témakör a túlnyomásvédelem**







**Köszönjük a figyelmet!**

