

BME Közlekedésautomatikai Tanszék

# **Távvezérlés, KÖFE, KÖFI**

Tarnai Géza

2012

# Központi forgalomirányítás

- A forgalomirányítás feladata és funkciói
- KÖFI rendszerek kialakítási követelményei
- Európai körkép
  - Szlovákia
  - Magyarország
  - Ausztria
  - Svájc
  - Portugália
  - Németország

# A forgalomirányítás feladata és funkciói

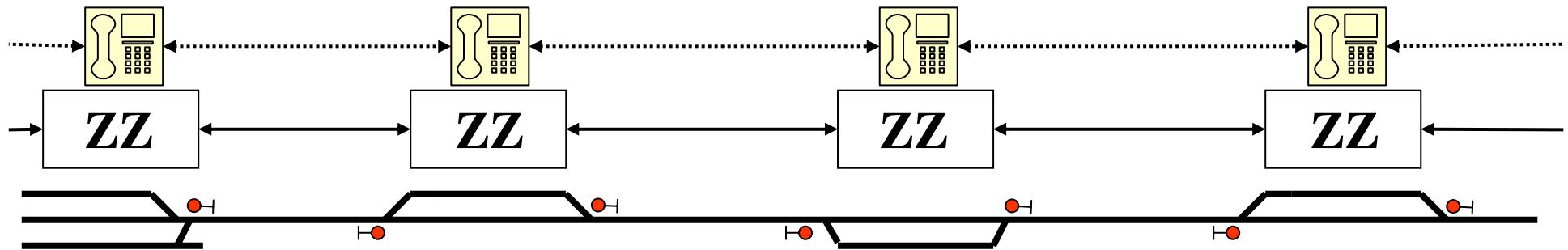
# A forgalomirányítás feladata és funkciói

- Forgalomirányítás
  - állomások, csomópontok, vonalak forgalmának áttekintése
  - konfliktusok felismerése
  - megfelelő intézkedések
- Operátor funkciók
  - irányító (dispatcher)
  - kezelő (signaller)

# Forgalomirányítási módok

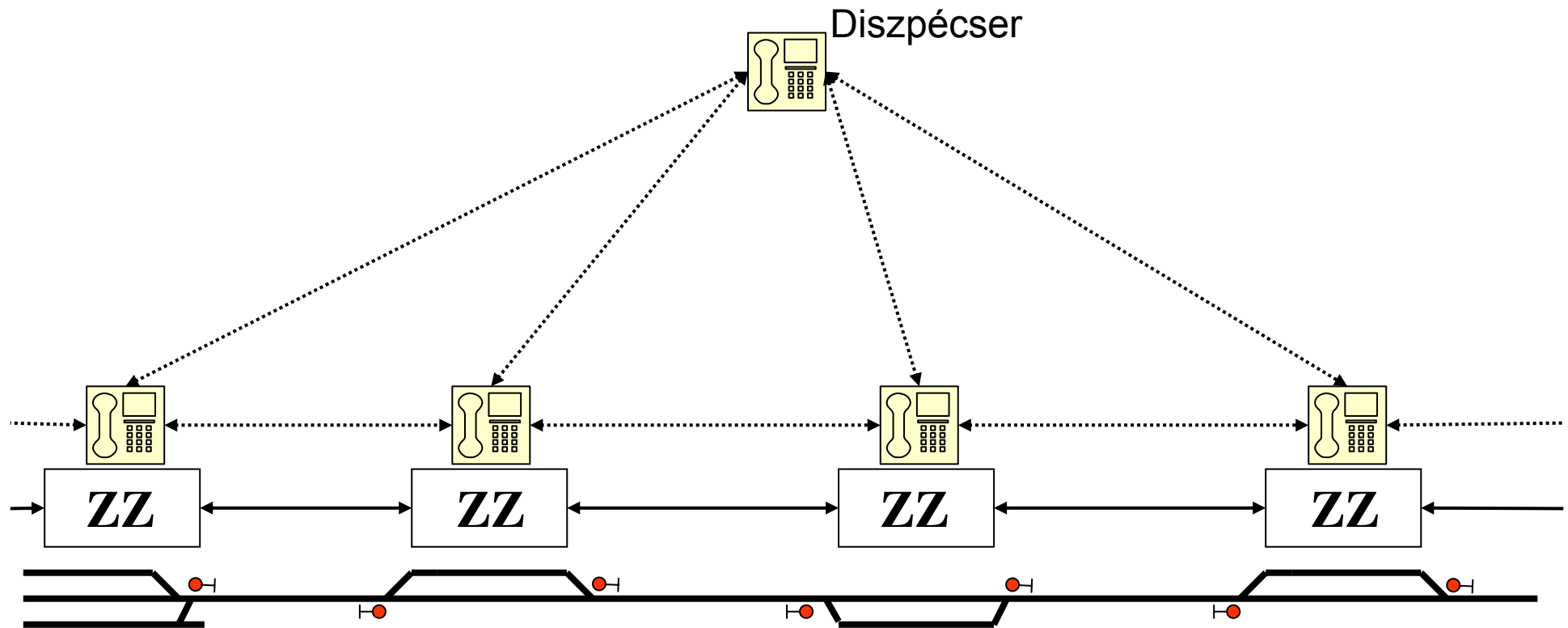
1. Szomszédos állomások forgalmi szolgálattevőinek közvetlen információcseréje telefonon
2. Központi menetirányító telefonon tart kapcsolatot a forgalmi szolgálattevőkkel
3. Központi forgalomellenőrzés
  - gépi információátvitel a központba
  - helyi kezelés
4. Központi forgalomirányítás
  - gépi információátvitel a központba
  - központi kezelés

# 1. Forgalmi szolgálattevők kommunikációja

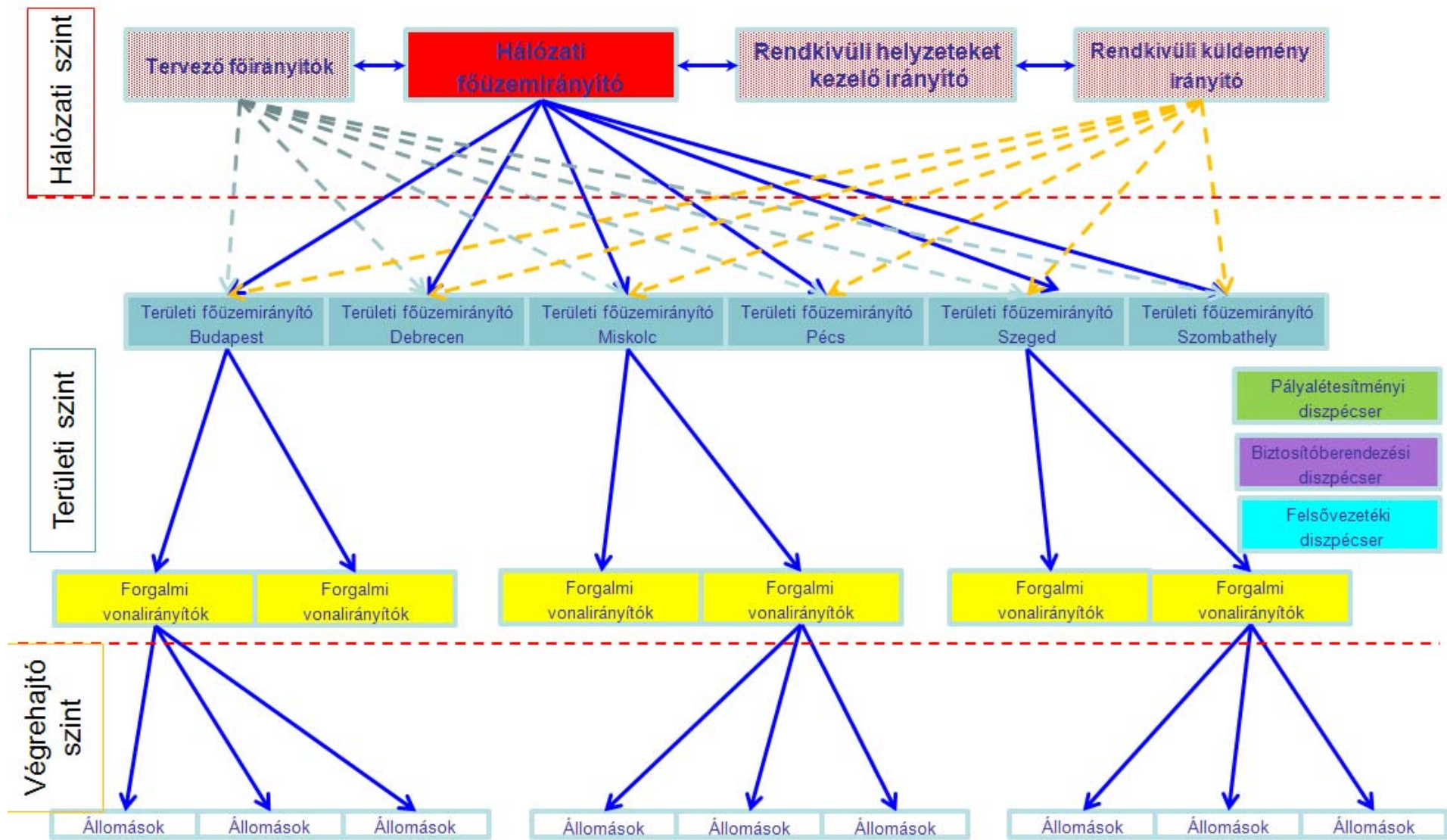


ZZ - biztosítóberendezés

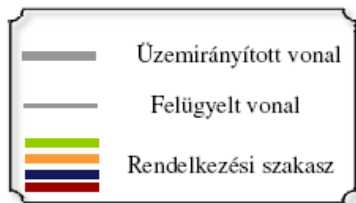
## 2. Menetirányító telefonkapcsolattal



# Az operatív forgalomirányítás szervezete







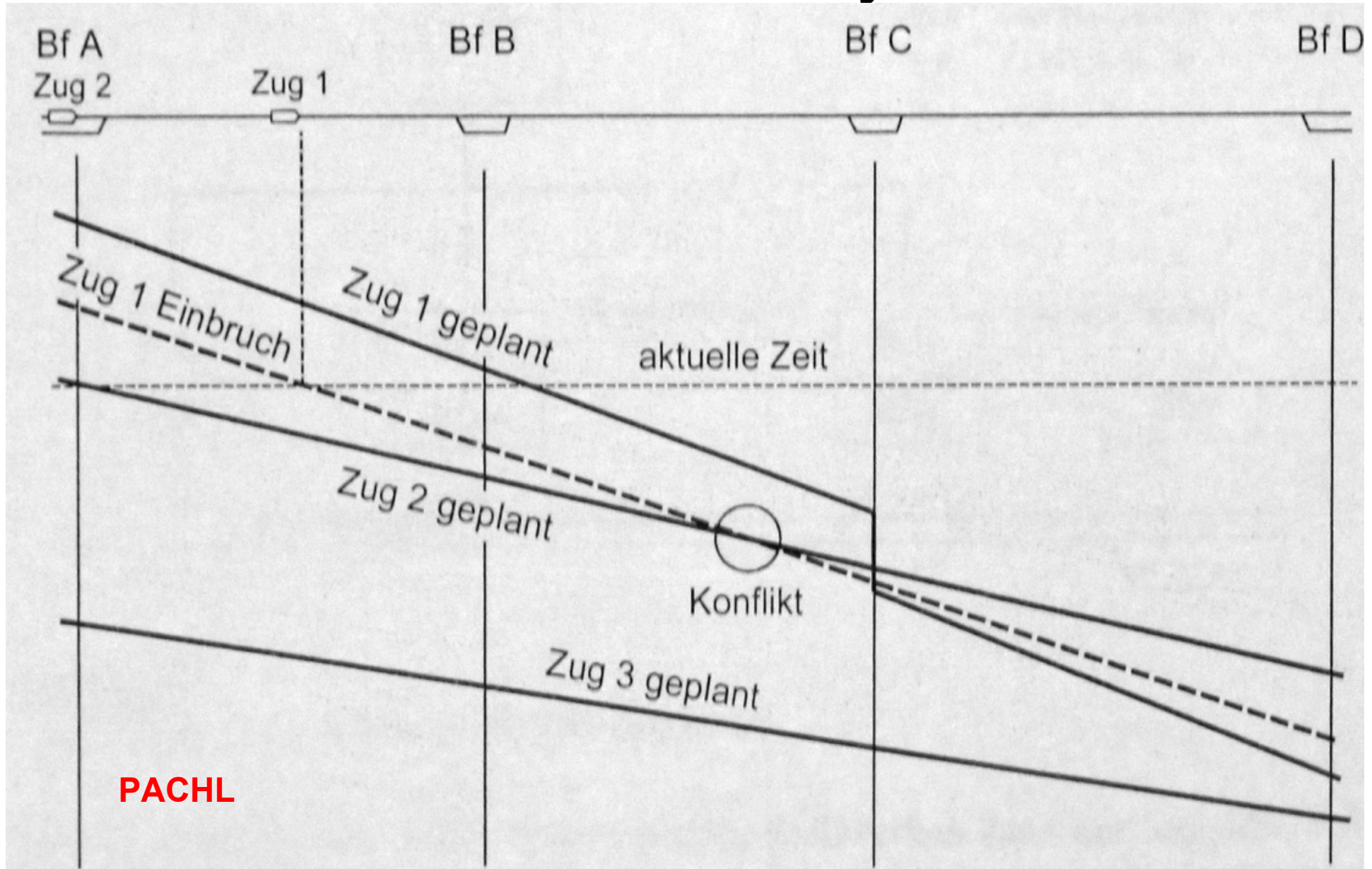
## Üzemirányított és felügyelt vonalak



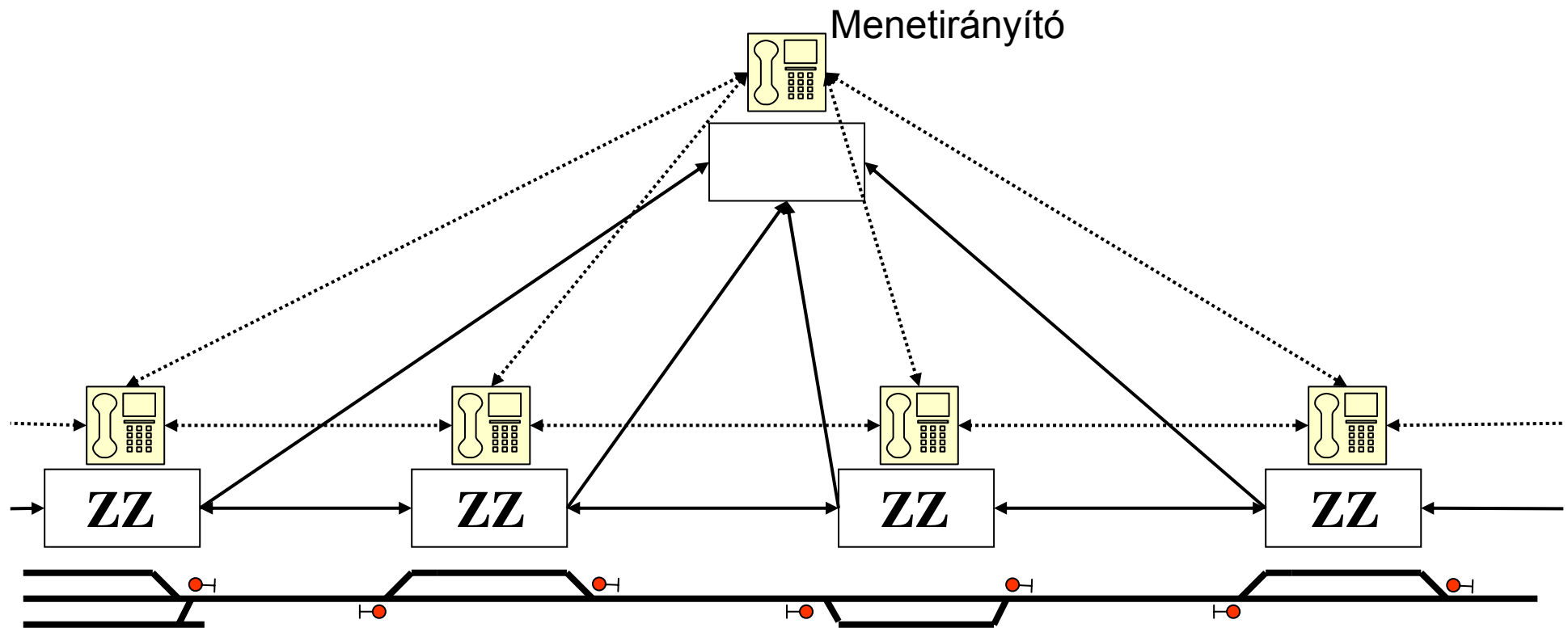
# Segédeszközök hagyományos kézi forgalomirányítás esetén

- Hagyományosan csak telefon
  - fszt – fszt
  - fszt – diszpécser
- Forgalmi szolgálattevők
  - kézzel vezetett naplók
- Diszpécser
  - kézzel vezetett grafikus ténymenetrend
    - konfliktusok felismerése időben
    - megfelelő beavatkozás

# Konfliktus helyzet



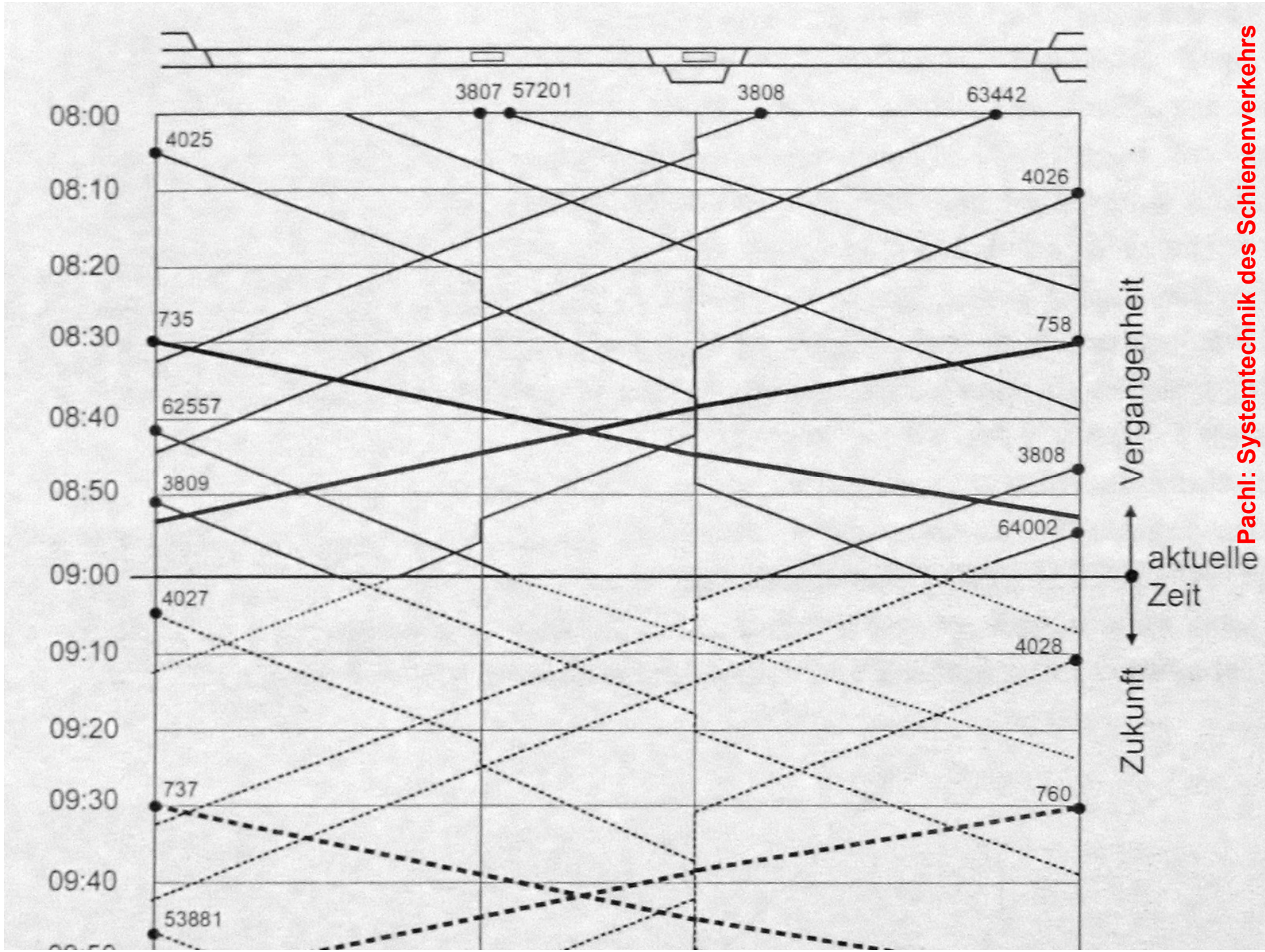
# 3. Központi forgalomellenőrzés - KÖFE



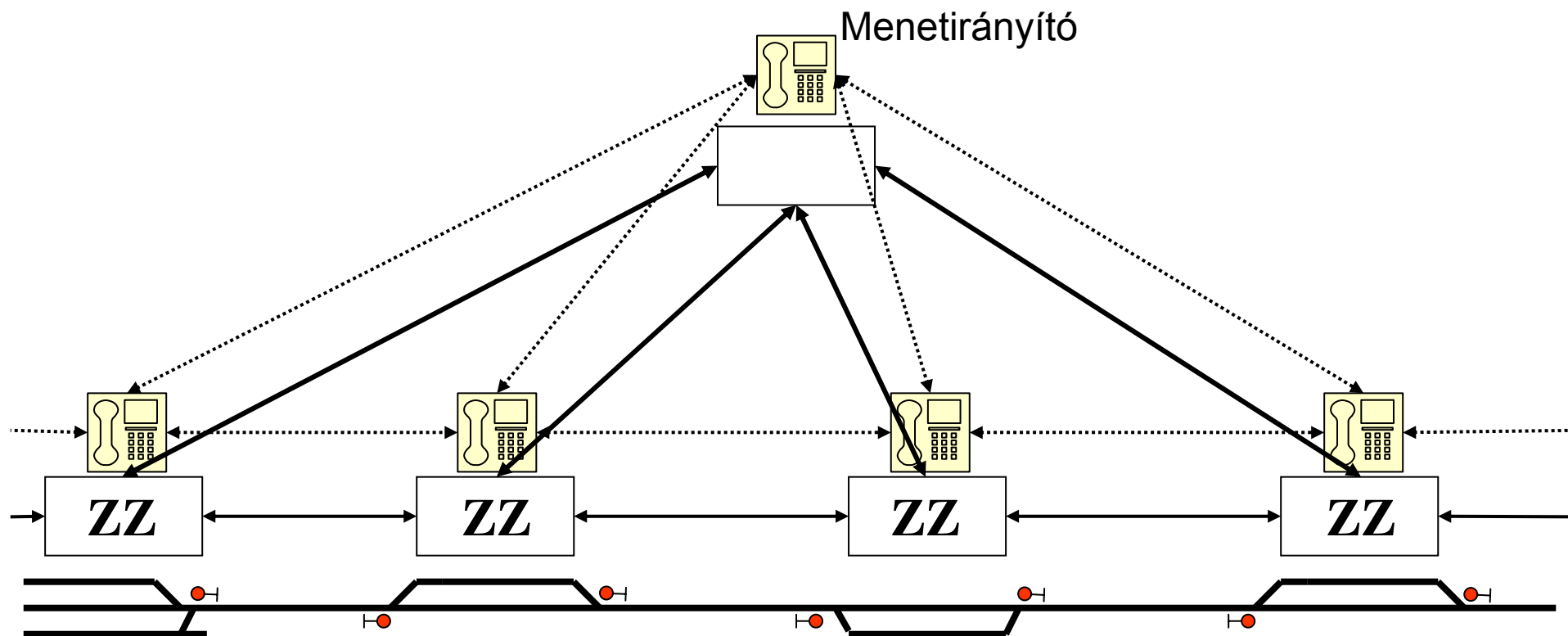
# A forgalomirányítást segítő műszaki megoldások

- Vonatszám követő berendezések
  - a forgalmi helyzet bemutatása a forgalmi szolgálattevőnek a vonatszámok vágányhálózati rajzon történő megjelenítésével
  - telefonos vonatjelentések kiváltása
  - kézzel vezetett napló kiváltása egy „vonatszám nyomtató” által
- Számítógépes vonatfelügyelet
  - a vonatszámkövetés által szolgáltatott információk továbbítása az üzemirányító központba,
  - ahol a forgalmi helyzet monitoron történő áttekinthető ábrázolása céljából kiértékelésre kerülnek.
  - a diszpécser mentesül a manuális információfelvétel terhétől,
  - figyelmét teljes mértékben a körzetében zajló üzemmenet megfigyelésének szentelheti.





# 4. Központi forgalomirányítás – KÖFI



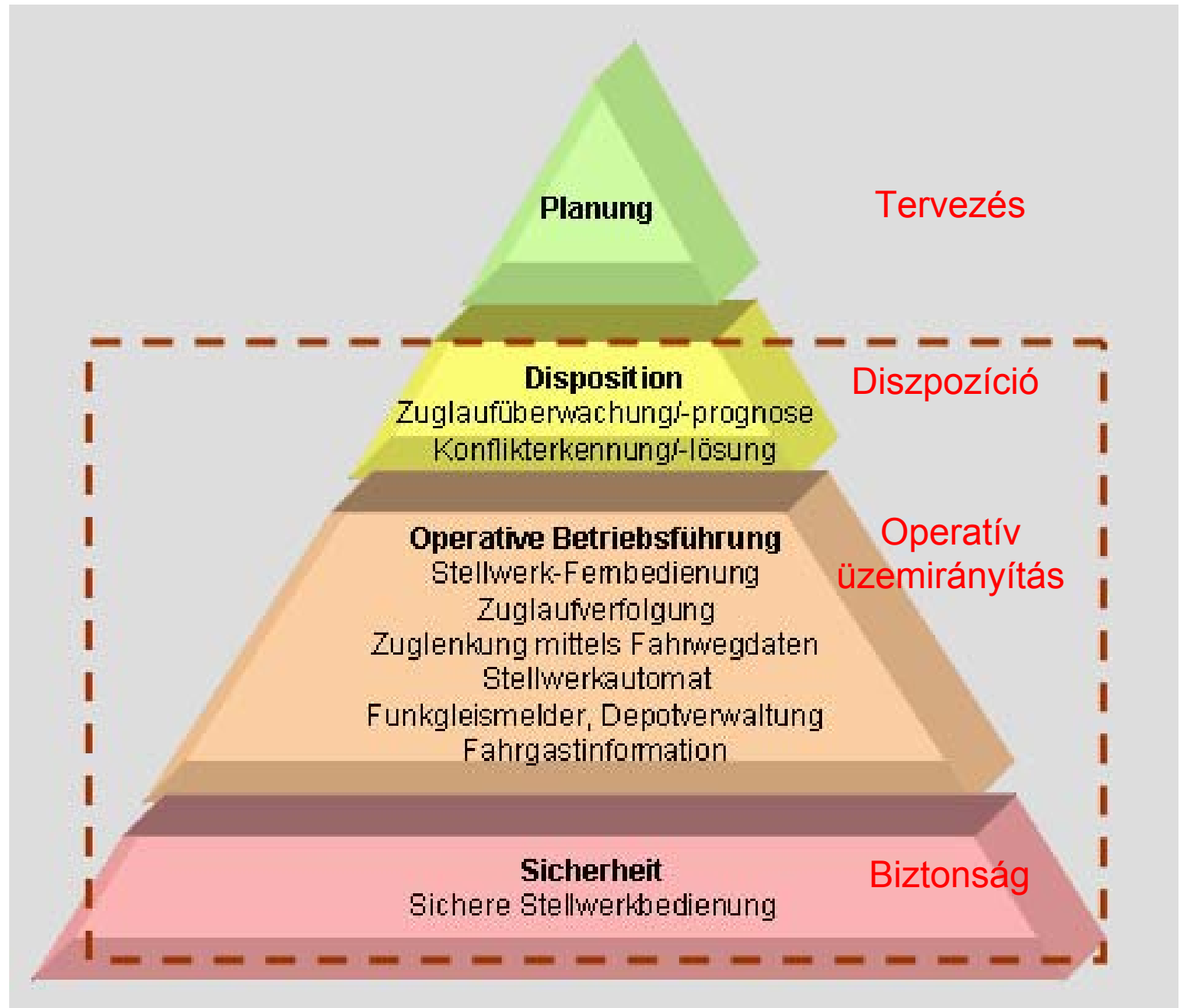
## CTC - Centralized Traffic Control

# Biztosítóberendezések kezelésének centralizálása

- Külsőtéri elemek központosított állítása és ellenőrzése (több központos berendezések)
- A teljes állomás irányítása egyetlen forgalmi szolgálattevővel (egy központos berendezések)
- Szomszédos állomások berendezésének távkezelése egy nagyobb állomásról (szomszédos vagy csomóponti távvezérlés)
- Egy vonal kisebb állomásainak központosított irányítása
- Egy nagyobb terület központosított irányítása



# A Controlguard Ittis irányítástechnikai rendszer funktionalitása



# KÖFI (CTC) rendszerek célja

- A vonatok átlagos sebességének növelése
- A vonali kapacitás jobb kihasználása
- A személyzet létszámának csökkentése
- Garantálni a biztonságot forgalmi és műszaki zavarok esetén is

# KÖFE/KÖFI funkciók

1. Adatgyűjtés, információátvitel a vonalról a központba
  2. Az információk megjelenítése a központban
  3. A forgalmi helyzet kiértékelése
- 
4. Parancskiadás

# 1. Adatgyűjtés

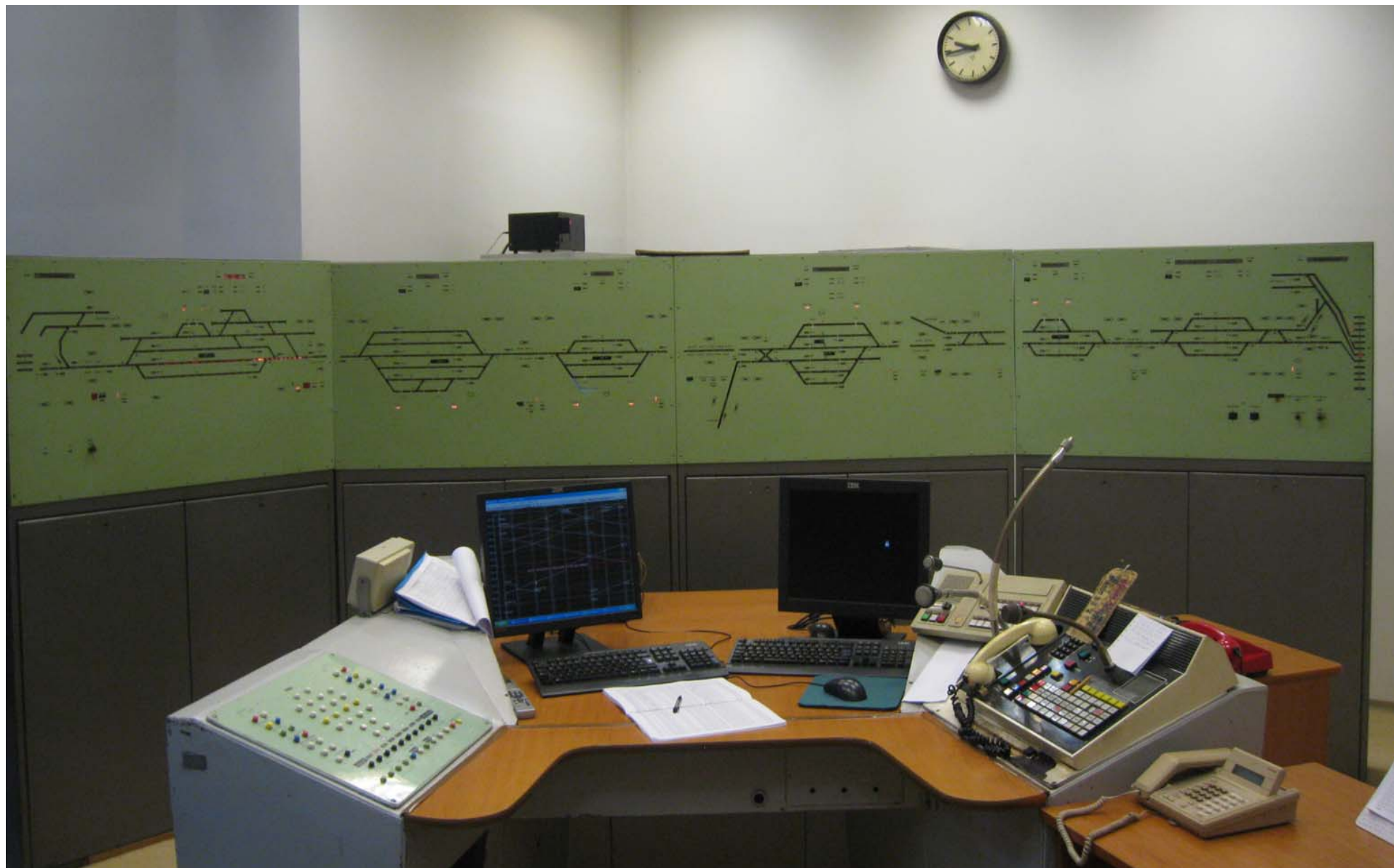
- Mechanikai berendezések
  - speciális interfész szükséges
- Elektromechanikai berendezések
  - speciális interfész szükséges
- Jelfogós berendezések hagyományos kezelőfelülettel
  - párhuzamos/soros átalakítás szükséges
- Jelfogós berendezések elektronikus kezelőfelülettel
  - a kezelőfelület számára összegyűjtött adatok alkalmasak
- Elektronikus berendezések
  - a kezelőfelület számára rendelkezésre álló adatok alkalmasak

**Redundáns adatátviteli utak!!!**

# 2. Az információk megjelenítése

- Forgalmi helyzet megjelenítése
  - panorámatábla (izzó, LED)
    - jelfogós berendezéseknél
  - projektor, plazmakijelző (monitorfal)
    - nagyobb helyiségekben
  - több PC monitoron: rendkívül rugalmas
    - képváltás, ablaktechnika
    - áttekintőkép, lupekép
- Vonatszámjelzés
- Menetrend (terv/tény) megjelenítés
- Berendezések állapota, műszaki zavarok jelzése
  - műszaki diszpécser központ

# Izzós panorámatábla a debreceni KÖFI központban



2012. február

Távvezérlés, KÖFE, KÖFI

22



# Kivetítő panorámakép - Szeged





Monitorfal - Fonyód



2012. február

Távvezérlés, KÖFE, KÖFI

24



**Csomóponti távvezérlő munkahely**



# 3. A forgalmi helyzet kiértékelése

- Kiértékelés alapja
  - menetvonalak vezetése (rajzolása)
    - manuálisan
    - gépi támogatással
      - humán konfliktus-felismerés
      - gépi konfliktus-előrejelzés
- Konfliktusok megelőzése/feloldása: döntés
  - menetrendi tartalékok kihasználása
  - zavarok hatása a csatlakozó vonatokra
  - más vonatok megvárakoztatása a késett vonat visszaállítása érdekében
  - a döntés hatásainak előrejelzése
- A kezelők utasítása

# 4. Parancskiadás

- Parancskiadás módja
  - indirekt
    - beszéd-kommunikáció, az irányító nem kezel
  - direkt
    - a berendezést közvetlenül az irányító kezeli
- Parancskiadási szintek
  - egyéni objektumvezérlés
  - vágányútbeállítás kezdeményezése
  - programozott kezelés (klf. automatikus funkciók)
- Különleges (biztonságkritikus) kezelések, főként berendezéshiba esetén
  - hívójelzés
  - kényszeroldás
  - kényszer menetirányváltás
  - zavar állapotú sorompó felnyitása

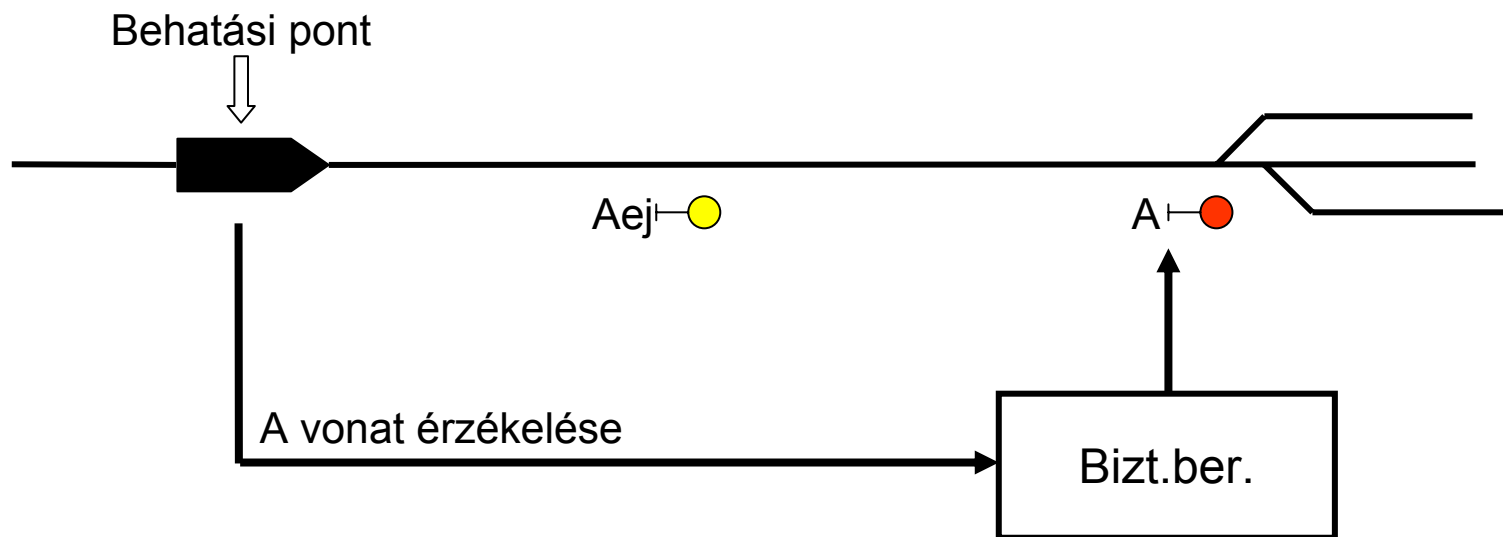
# A KÖFI központ és a biztosítóberendezések közötti kommunikáció lehetőségei

Biztosítóberendezés típusa	KÖFE	KÖFI
mechanikus	külön interfészen keresztül	nem lehetséges
elektromechanikus	külön interfészen keresztül	nem lehetséges
jelfogós	külön interfészen keresztül	külön interfészen keresztül
jelfogós-elektronikus	igen	igen
elektronikus	igen	igen

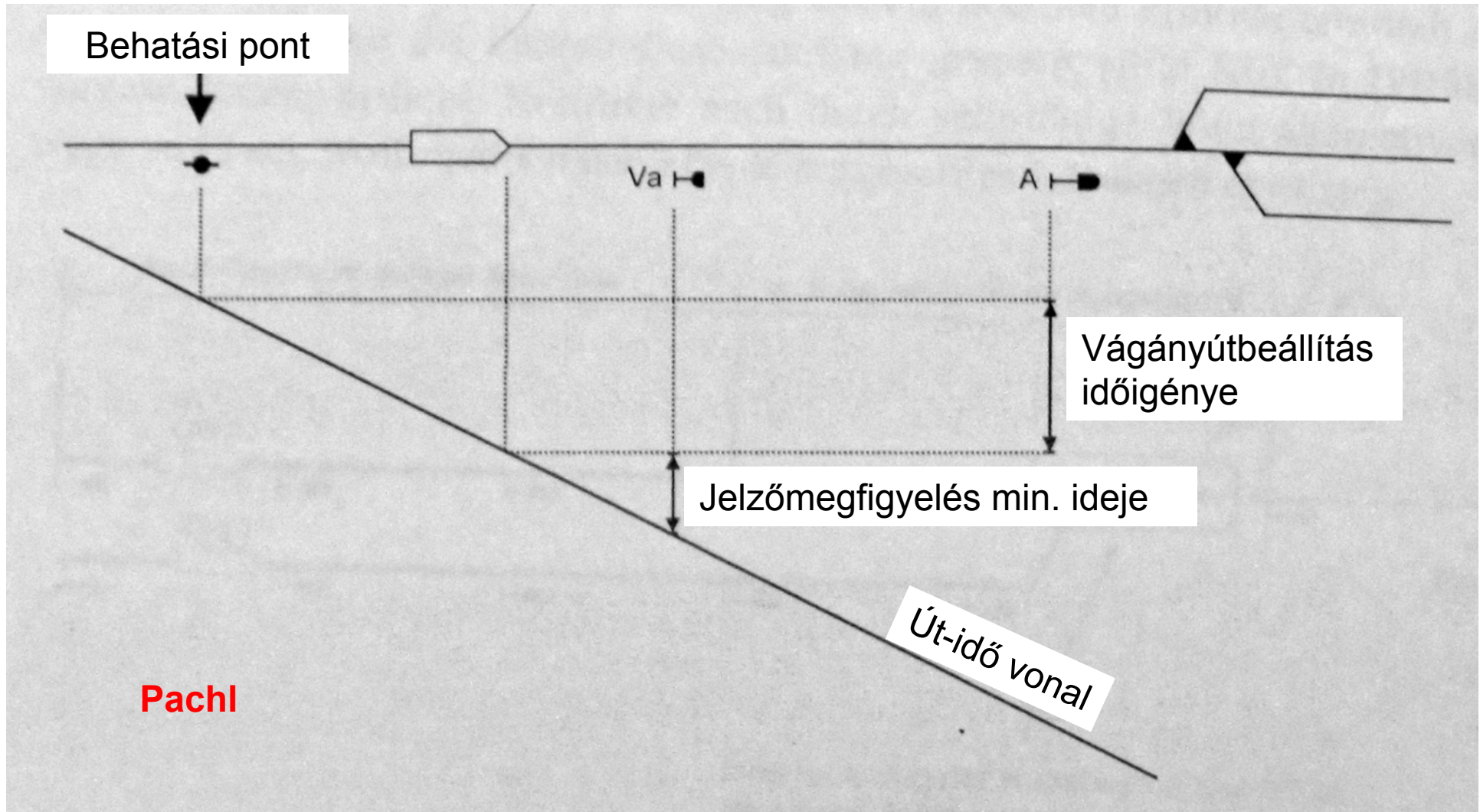
# A kezelők leterheltsége

- Kezelési körzet (egy irányítási körzetben több is lehet)
  - nagysága, a vágányhálózat központi irányításba bevont része
    - rugalmasan változtatható legyen
  - infrastruktúrája
- Forgalom nagysága
  - napi és szezonális ingadozások, menetrendi változások
  - csúcsidőszakok, gyenge forgalmú időszakok
- Forgalom összetétele, vonattalálkozások
  - személy- és tehervonatok
  - tolató mozgások központi/helyi irányítása
- Berendezés zavarok és következmény forgalmi zavarok
  - gyakorisága
  - visszaesési szintek, segítő tool-ok, ellenőrzőlisták
- Berendezés-kezelés technológiája
  - működési időszükséglet
  - kényelmi funkciók
  - automatizált funkciók

# Önműködő jelzőüzem



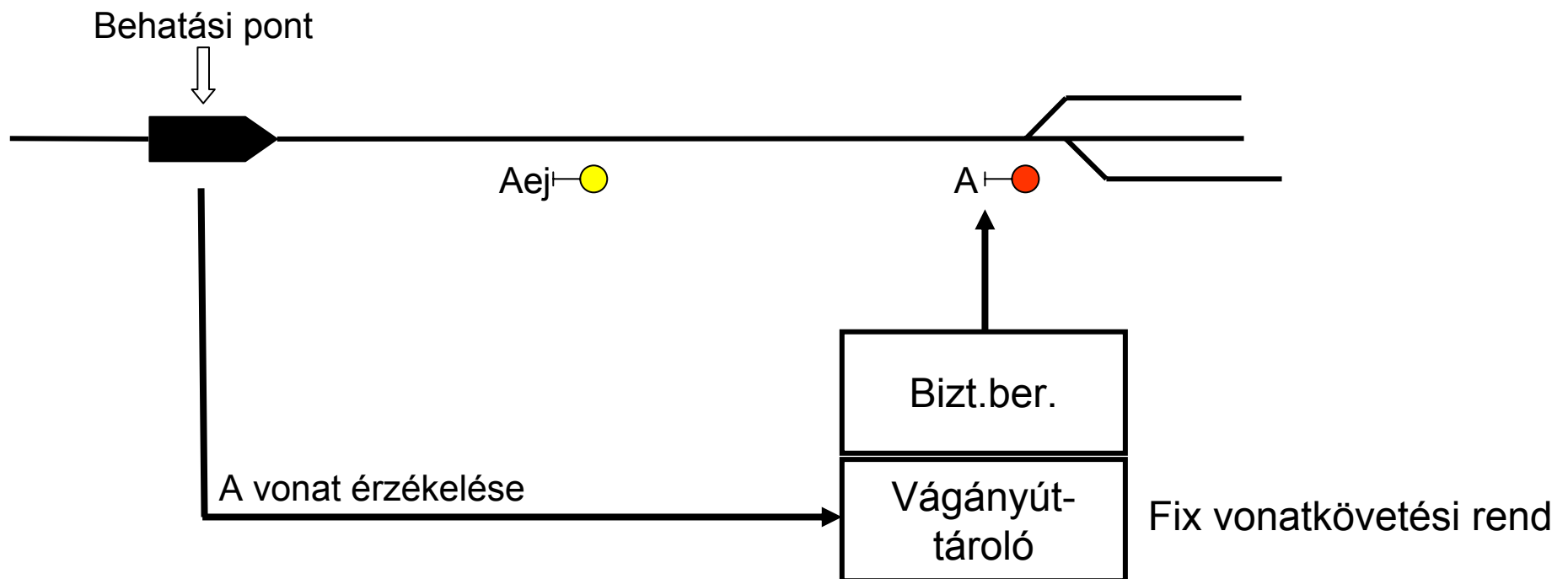
# A behatási pont helye



**Pachl**



# Programvezérelt vágányútállítás

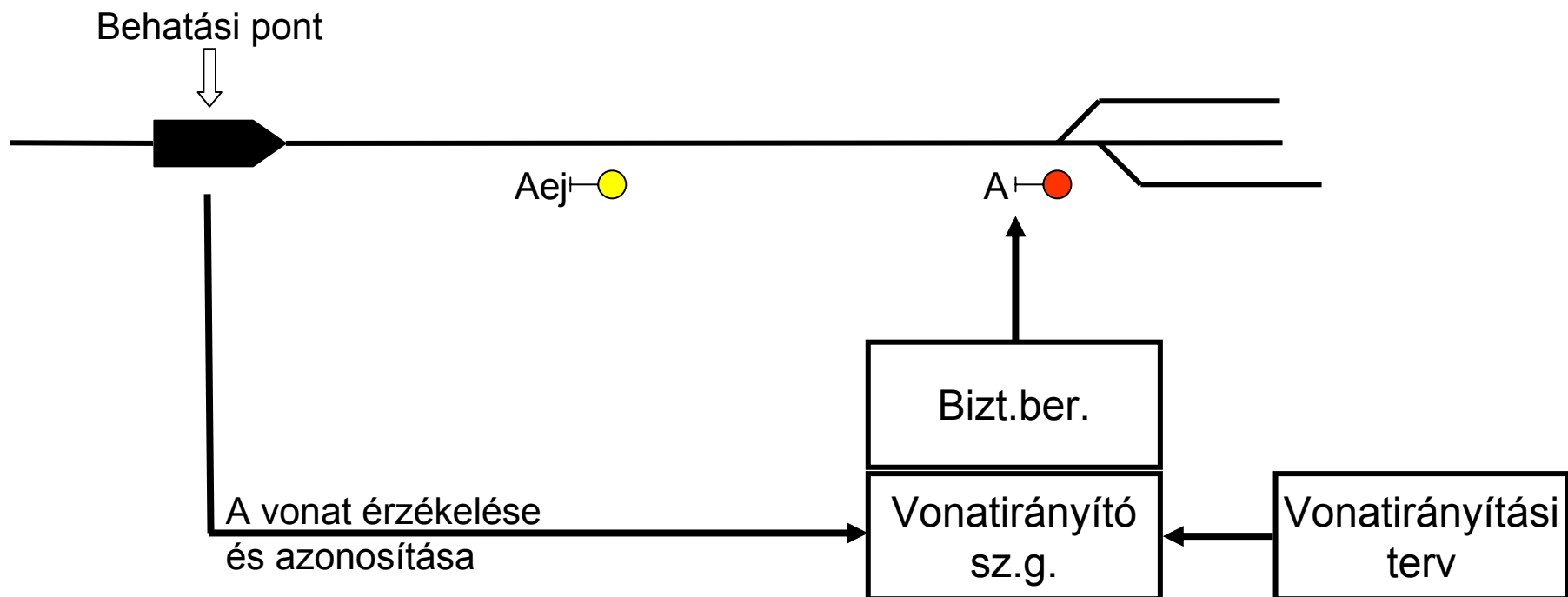




# Vonat által választott vágányút

## Vonatirányítás

- menetrend alapú (vonatszám)
- célpont alapú (viszonylat)



# Kezelői feladatok az üzemirányító központban

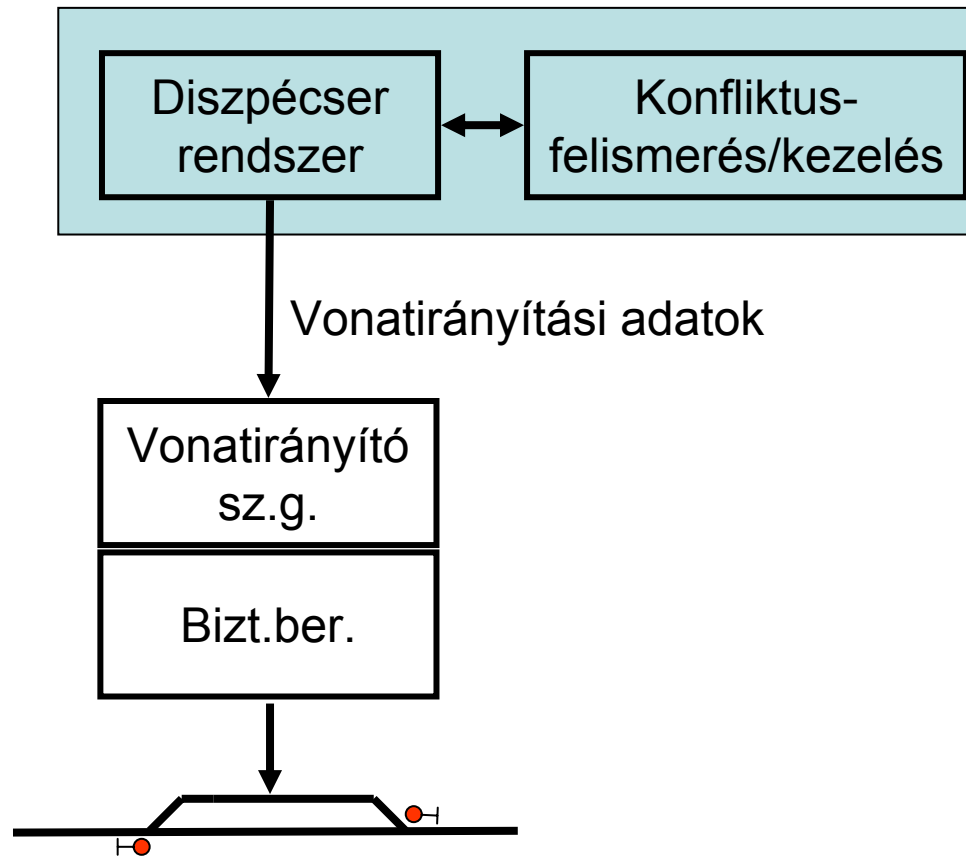
- Megfelelő automatizáltság és szabályos vonatközlekedés esetén
  - csak megfigyelés
- Zavarok és normál üzemmenettől való eltérések esetén szükséges kezelések
- Tolatási mozgások lebonyolítása (opcionális)
- Üzemirányító központ határát átlépő vonatok átadás/átvétele

# Automatizálás az üzemirányító rendszerben

- Számítógépes diszpécser rendszer
  - konfliktus felismerés
  - javaslat a kezelésre
  - szimulációs alapú
- Vonatirányító rendszerek az alközpontokban
  - Menetrend alapú irányítási stratégiát kell kidolgozni
  - Ha a kapcsolat megszakad a központtal, bizonyos ideig még automatikusan vezérli helyi szinten a forgalom lebonyolítását

# Automatizálás az üzemirányító rendszerben

**Üzemirányító központ**



# Üzemzavari visszaesési szintek

- Nincs helyi személyzet, új eljárások kellenek
- Térközbiztosítás speciális probléma
  - látra közlekedés korlátozott sebességgel
    - permisszív (forg. szolg.tevő nélkül)
    - forg. szolg.tevő kezdeményezésére
      - hívójelzés
      - „írásbeli rendelkezés”

# KÖFI rendszerek kialakítási követelményei

A távvezérlés biztonsága

Biztosítóberendezések

Távközlő rendszerek

Erősáramú rendszerek

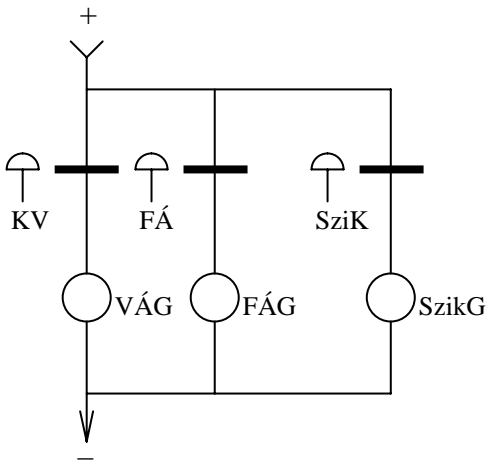
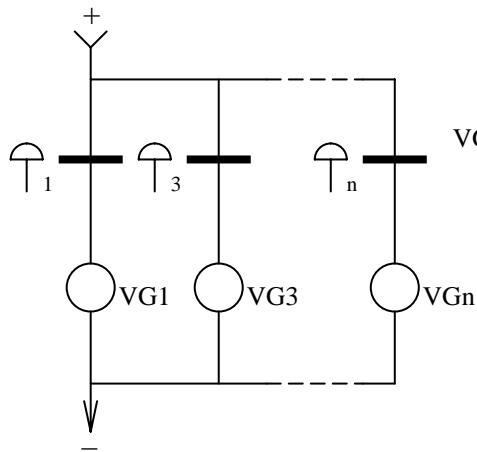
Problémák a személyzet nélküli állomásokon

# A távvezérlés biztonsága

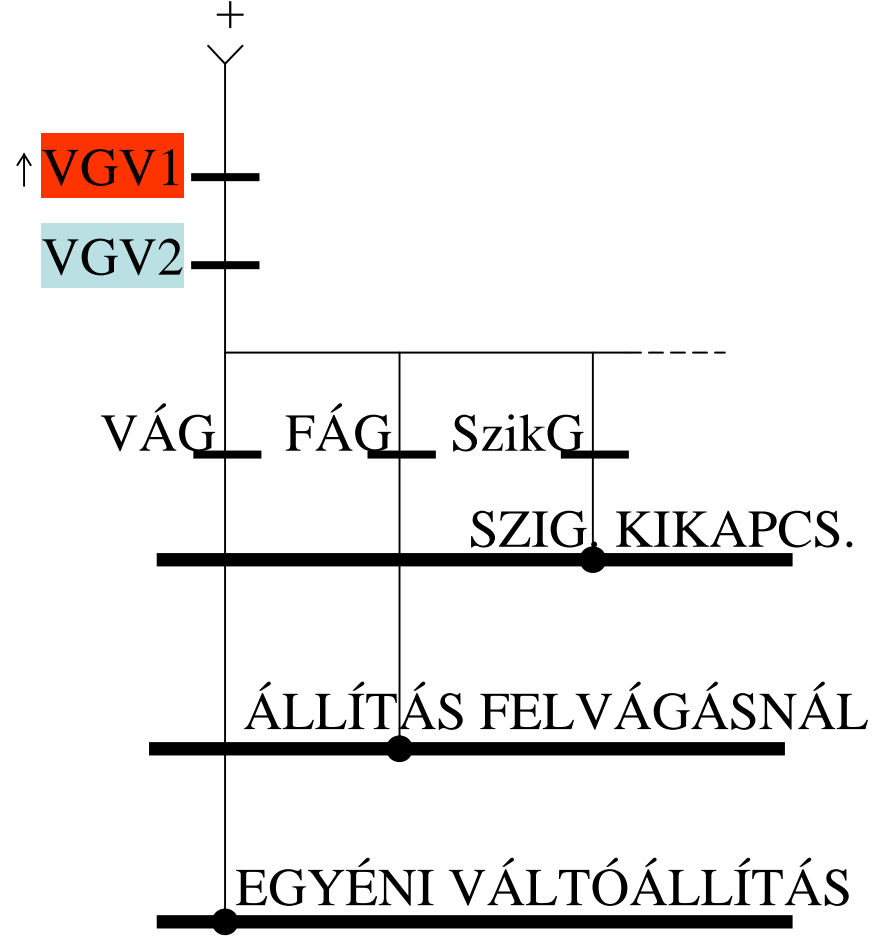
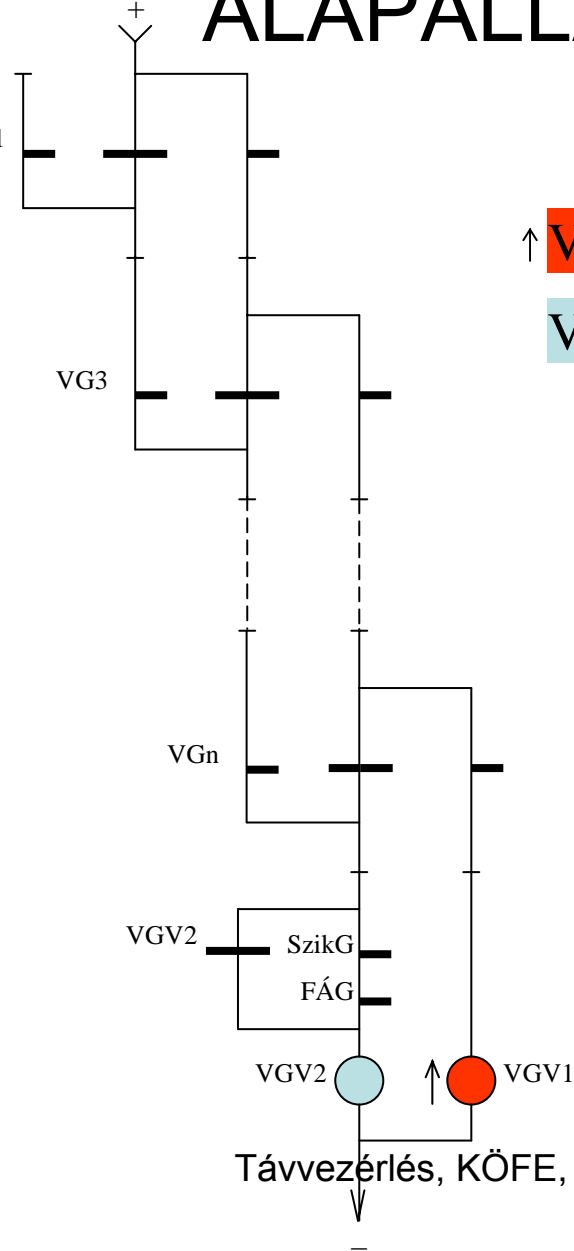
- Távvezérlő kimeneti hiba
  - objektumtévesztés
  - funkciótévesztés
  - szándékolatlan működés
- Védelem
  - 2-ből 2 struktúra
  - távvezérlő kimenetek alapállás-ellenőrzése
- Különleges kezelések növelt biztonsággal
  - megerősítés önálló fizikai csatornán
  - megerősítés diverz eljárással

- 
- Nyomógomb jelfogók alapállás-ellenőrzése (jelfogós berendezésnél)

# D70 VÁLTÓ EGYÉNI ÁLLÍTÁS ALAPÁLLÁS-ELLENŐRZÉS



2012. február



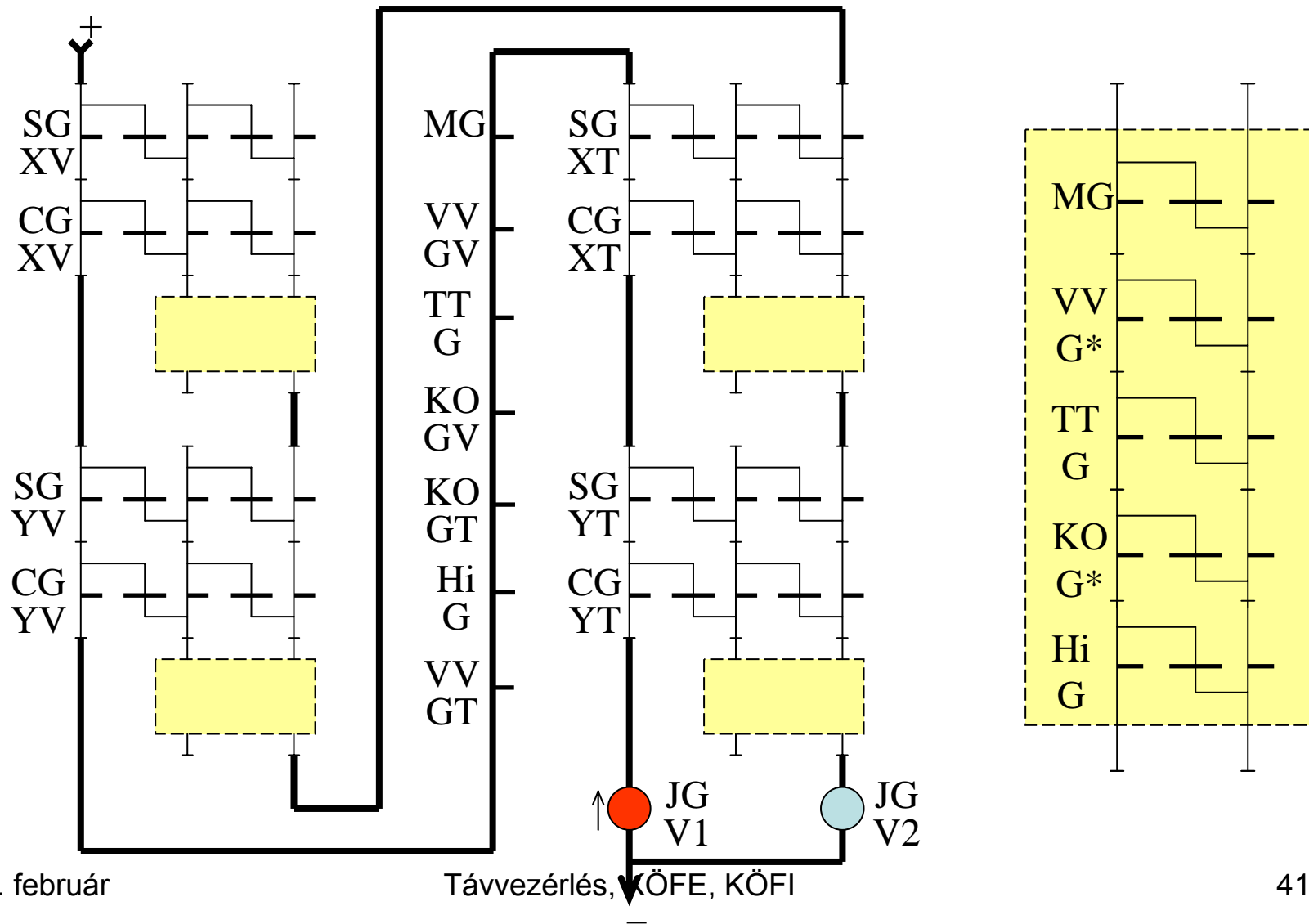
ÁLLÍTÁS FELVÁGÁSNÁL

EGYÉNI VÁLTÓÁLLÍTÁS

Távvezérlés, KÖFE, KÖFI



# D70 JELZŐ NYOMÓGOMB JELFOGÓK ALAPÁLLÁS ELLENŐRZÉS



# KÖFI rendszerek kialakítási követelményei

## **Biztosítóberendezések**

- jogszabályi előírások
- jóváhagyott feltétfüzetek
- a felülvezérelt biztosítóberendezések rendszertechnikája minimálisan jelfogós szintű legyen, lehetőleg homogén, a csatlakoztatás miatt,
- stabil és szünetmentes áramellátás az állomásokon
- a távvezérlő rendszer minden eleme meleg tartalékkal rendelkezzen,
  - a meghibásodott berendezések cseréje ne akadályozza a működést
- tűz- és betörésjelzés (jelfogóhelyiségek, forgalmi irodák)

# KÖFI rendszerek kialakítási követelményei

## Távközlő rendszerek

- Kommunikáció a járművezetőkkel a a vonalszakasz minden pontján
  - mozdonyrádió/mobiltelefon és pályatelefon
- utasításadó hangrendszer a vasútüzemi tevékenységek operatív irányításához
- beszédforgalom rögzítése hangrögzítőn
- hangosbemondóval történő utastájékoztató
  - lehetőleg automatizált (vonatszám és foglaltsági információ alapján)
- kivételes esetekben vizuális utastájékoztató
- hatékonyságot növel az utastájékoztató automatizálása (vezérelve),
- fokozott biztonságú és megbízhatóságú, nagyteljesítményű adatátvitel
  - pl. 2x2 Mbit/s, optikai kábelon

# KÖFI rendszerek kialakítási követelményei

## **Erősáramú rendszerek**

- Felsővezetéki Energiaellátó Távvezérlő központ
  - automatizált váltófűtés
  - a térvilágítási rendszerek automatizálása
  - az állomási felsővezetéki szakaszolók távvezérlése
  - fázishatárok szakaszolóinak távvezérlése
  - a vontatási alállomások berendezéseinek távvezérlése

# Problémák a személyzet nélküli állomásokon

- Állomási szolgáltatások sorsa
  - utasforgalmi létesítmények üzemeltetése (pl. váróterem fűtése)
  - utaskiszolgálási feladatok ellátása (pl. jegykiadás)
  - utasbiztonság
  - vagyonvédelem
- Vonatmegfigyelés
  - a kocsik futásának megfigyelése
  - rakomány megfigyelése
  - utasbiztonság megfigyelése
- Rakodási technológia módosítása