

VASÚTI IRÁNYÍTÓ ÉS KOMMUNIKÁCIÓS RENDSZEREK I.-II.

Összeállította:
Dr. Tarnai Géza
prof. emeritus

Budapest, 2016.

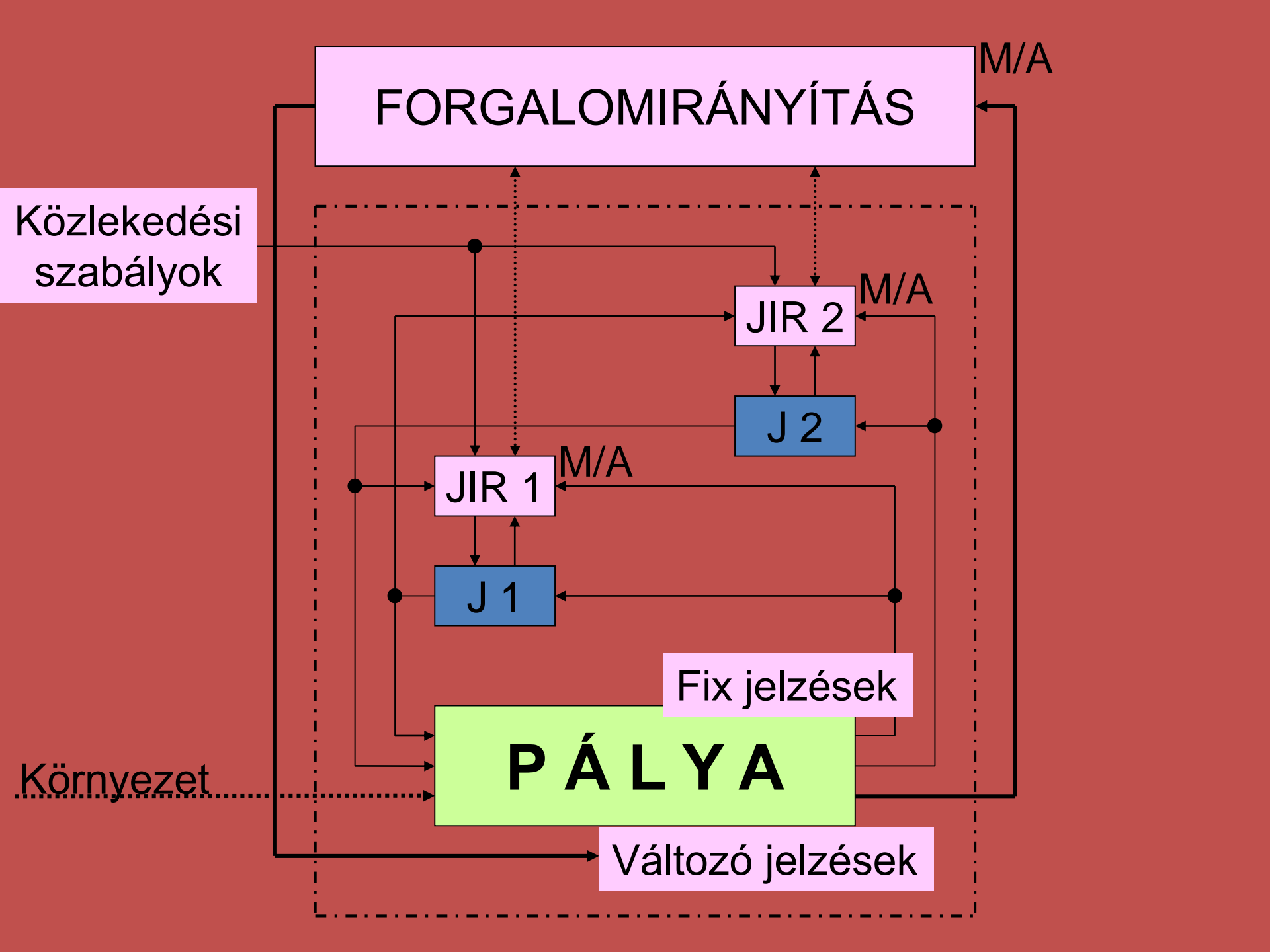
1. A vasúti közlekedés alapvető jellemzői

Alapvető rendszertulajdonságok

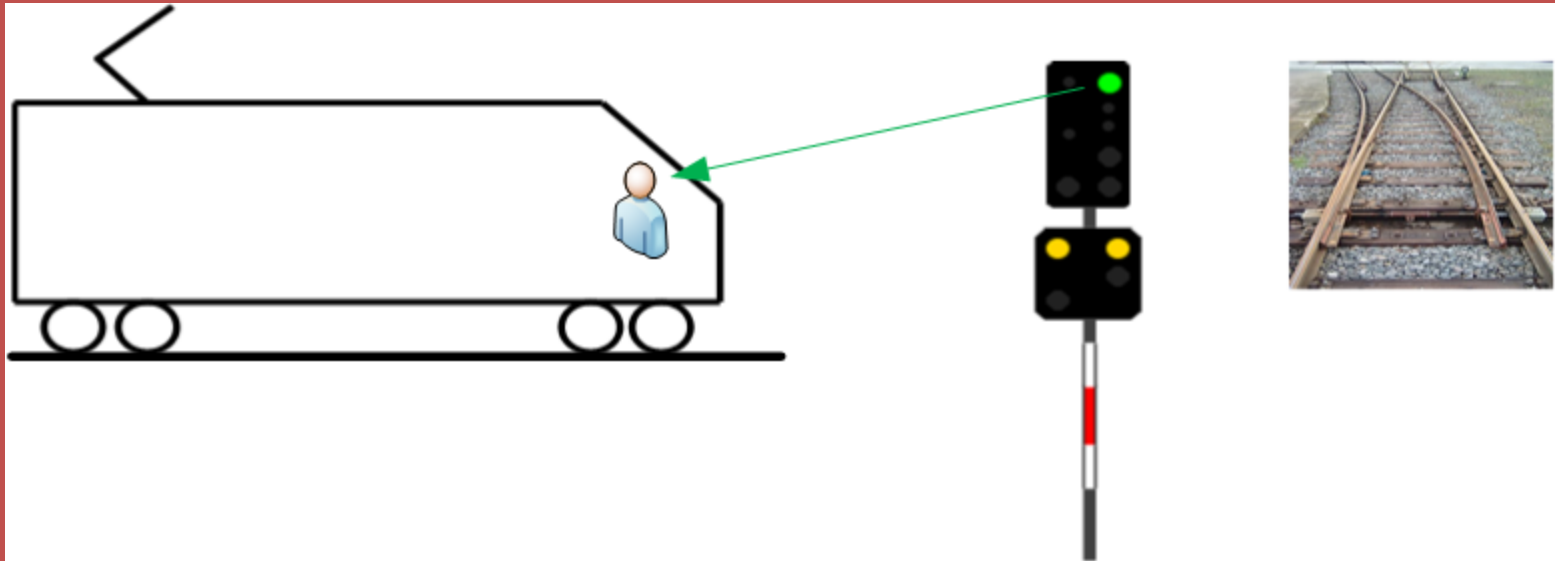
- Nyomvezetés (kötött pálya)
 - mozgó pályaelemek (váltók stb.)
 - mozgatása, rögzítése, biztosítása
- Kis tapadás
 - hosszú fékút
 - nem lehet látra közlekedni
- Igény
 - a vonatkövetés biztonságos szabályozása
- Kommunikáció alapú megvalósítás
 - humán kommunikáció
 - gépi/humán
 - pálya menti jelzők, előjelzők, vezetőállásjelzők
 - biztosítóberendezések
 - vonatbefolyásolás
 - tisztán gépi
 - automatikus vonatirányítás
- Visszaesési szintek

Forgalomirányítási módok

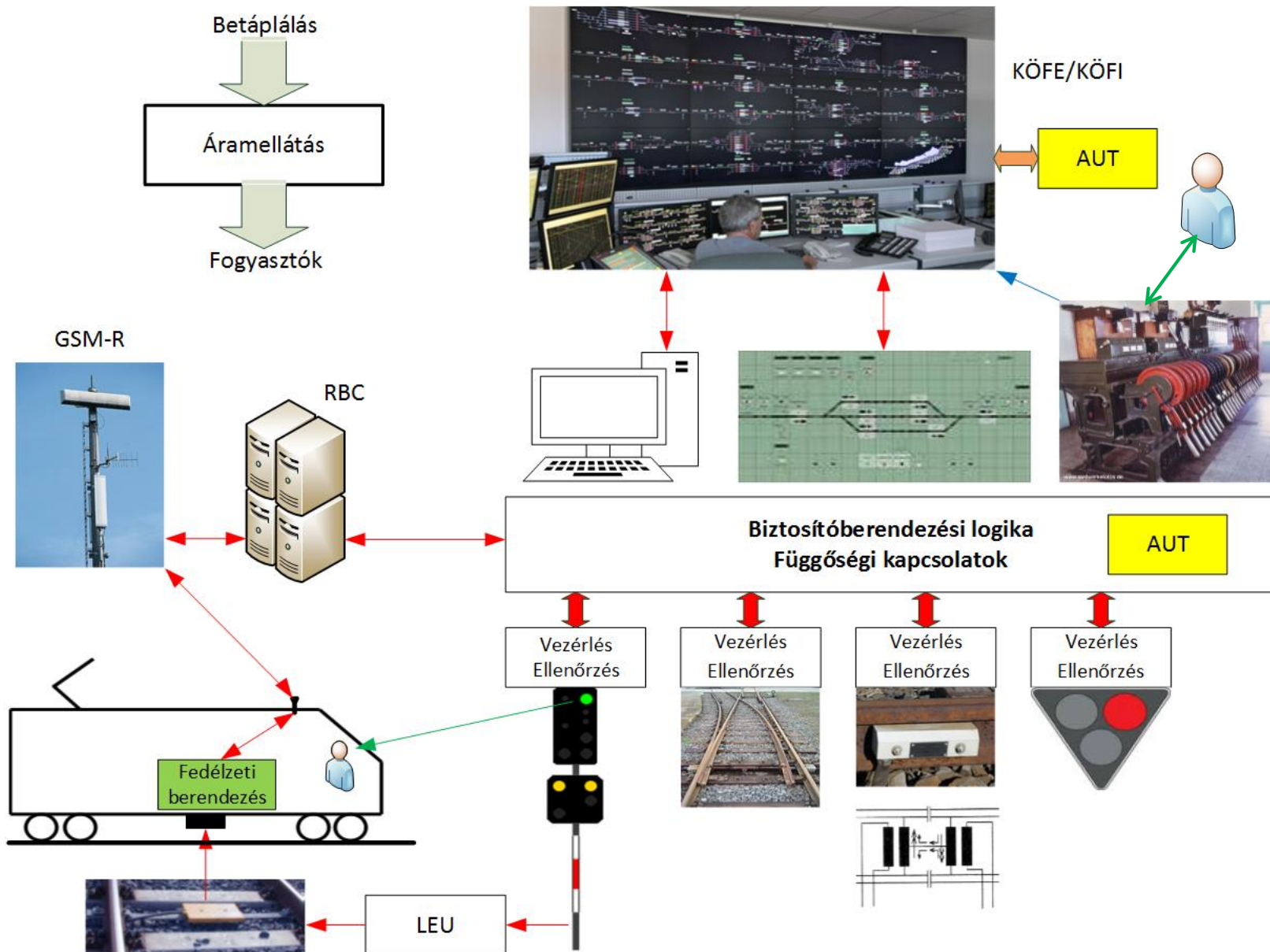
- Jelzőkkel irányított forgalom
 - a vonatforgalmat jelzők szabályozzák
 - szóbeli/írásbeli utasítások csak kivételesen
 - Európában alapvető üzemmód a 19. századtól
- Nem jelzőkkel irányított (kommunikáció alapú) forgalom
 - a vonatforgalmat szóbeli/írásbeli utasítások szabályozzák
 - nem feltétlenül jelenti a jelző nélküli üzemet
 - Észak-Amerikában alapvető üzemmód a CTC vonalak kivételével
 - Európában mellékvonalakon – pl. MERÁFI



A vasúti forgalom irányításának rendszere és eszközei



- Kötött pálya (nyomvezetés) → mozgatható pályaelemek
- Hosszú fékút → speciális vonatkövetési technikák



A vasútbiztosítás három korszaka

Korszak	Funkcionalitás	Technika	
Első 100 év	A váltóállítás gépesítése és központosítása Alapvető függőségek	Mechanika Elektro- mechanika	Vasút- specifi- kus
Következő 50 év	Foglaltságellenőrzés Teljes körű gépi biztosítás Automatizálás, távvezérlés	Jelfogós	
Jelenleg	Kiterjedtebb automatizálás Integrált szolgáltatások	Elektronika Informatika	Általá- nos

A három korszak technikája

- egyidejűleg jelen van a mai vasúton, és
- ez valószínűleg még hosszú ideig jellemző lesz

A vasúti forgalom operatív irányítása

- a vonatközlekedés és a tolató mozgások szabályozása,
- a mozgások, illetve a továbbhaladás
 - megtiltása
 - engedélyezése
- főként jelzésekkel

Jelzések adása

- helyhez kötött jelzőkkel
- hordozható jelzőeszközökkel

- **Jelzőberendezések – Biztosítóberendezések – Vasúti automatikák**
- **Klasszikus BB**
 - függőség a váltók és a jelzők között:
 - a jelzők csakis a váltók helyes állása esetén állíthatók továbbhaladást engedélyező (szabad) állásba
- **Korszerű BB többlete**
 - vágányfoglaltság gépi ellenőrzése
 - egyéb szolgáltatások (automatizálási funkciók stb.)

Alapvető feladat

a vonatközlekedés és a tolató mozgások lebonyolításának biztonságossá tétele

- utolérések,
- szembemenetek,
- oldalirányú veszélyeztetések

megakadályozása;

vonat- és a tolató mozgások
csak helyesen beállított vágányutakon keresztül

További követelmények

a szállítási folyamat lebonyolításának

- gyorsítása
- gazdaságosabbá tétele

az állomások és vonalak kapacitásának/-kihasználásának növelése

a vasútüzem automatizáltságának növelése

a forgalmi és a műszaki üzemeltető személyzet

- munkakörülményeinek kultúráltabbá, könnyebbé tétele
- létszámának csökkentése

a berendezések működése legyen

- megbízható
- biztonságos

alacsony költségek

- létesítés
- üzemeltetés

- **A BB-ek felépítése**
 - kezelőkészülék
 - törzsrész
 - külsőtéri objektumok
- **Konstrukciós szempontból (törzsrész)**
 - mechanikai
 - jelfogó függéses
 - elektronikus

- **Funkcionális szempontból**

- állomási BB-ek
 - vonat vágányutas – tolató vágányutas
- vonali BB-ek
 - ellenmenetbiztosítás, térközbiztosítás
- közút- vasút szintbeni kereszteződéseinek biztosítása
- pályaelágazások, vágányfonódások és keresztezések biztosítása
- rendező pályaudvari automatikák
- önműködő vonatbefolyásolás
- távvezérlés, KÖFE/KÖFI

A vasúti biztosítóberendezések és a forgalmi technológia kölcsönhatása

Losonczy Gyula

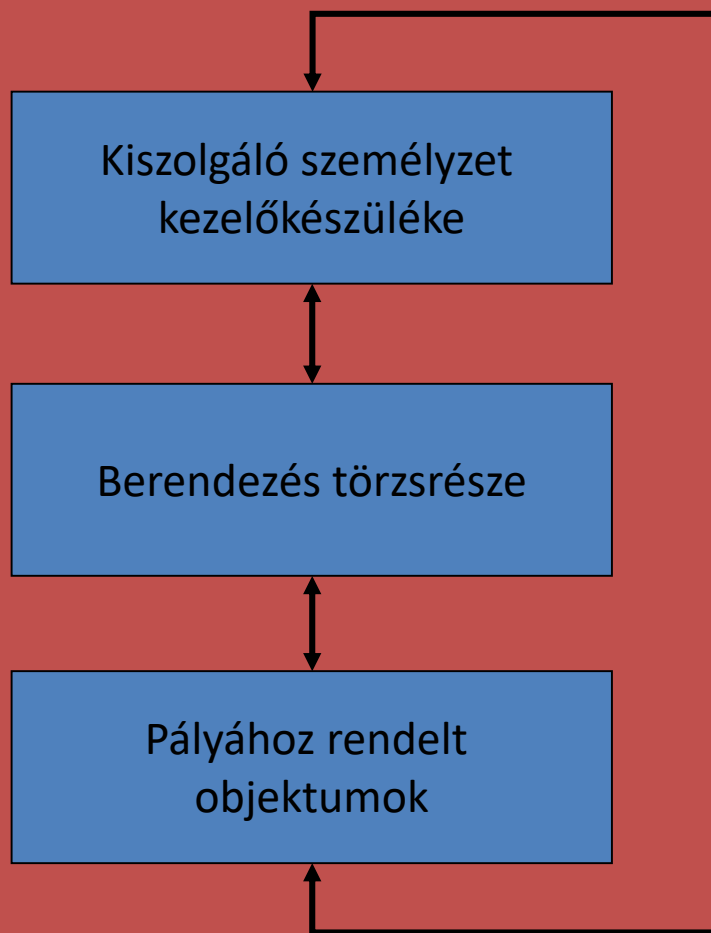
1986.

Felhasználói követelmények

- Egyszerű, gyors, könnyen megvalósítható kezelési módok
- Kezelési idők csökkentése
- Kezelési hibák számának csökkentése
- Kedvezőbb munkafeltételek
- Tehermentesítés a rutinmunkák alól
 - a kezelési műveletek számának csökkentése: automatizálás
 - rendkívüli esetekben beavatkozási lehetőség

- Kezelőberendezések koncentrálása
 - munkaerő takarékosság
 - értekezési idők megtakarítása
- Járművek bevonása a vezérlésbe
 - automatizáltság növelése
 - kezelési veszteségidők elmaradása
 - kezelési hibák elkerülése
- A visszajelentések egyértelművé tétele
 - gyors, egyértelmű kiértékelhetőség
 - gyors, optimális döntéshozatal

Biztosítóberendezések funkcionális modellje



Biztosítóberendezések funkcionális modellje

- Kezelőkészülék
 - tájékoztatás
 - a berendezés állapotáról
 - a külsőtéri objektumok állásáról/állapotáról
 - a forgalmi helyzetről
 - objektumok vezérlése/forgalomszabályozás
 - üzemszerű
 - rendkívüli

Biztosítóberendezések funkcionális modellje

- A berendezés törzsrésze
 - információcsere a kezelőkészülékkel
 - külsőtéri objektumok
 - vezérlése
 - ellenőrzése
 - függőségi logika (objektumok közötti függőségek) megvalósítása
- Pályához rendelt objektumok
 - váltók (hajtómű, rögzítő és ellenőrző szerkezetek)
 - jelzők
 - szigeteltsínek
 - stb.

Biztosítóberendezések osztályozása

- Konstruktíós szempontból
 - a függőségi elemek alapján
 - a kezelőkészülékre és a külsőtéri objektumokra is utal
 - szolgáltatási színvonalat is meghatározza
 - 1. csoport
 - mechanikai
 - elektromechanikai
 - elektrodinamikai
 - 2. csoport
 - jelfogós
 - elektronikus
 - kombinált (a csoportok közötti határvonal nem merev)

Biztosítóberendezések osztályozása

- Funkcionális szempontból
 - alapberendezések
 - állomási biztosítóberendezések
 - vonatvágányutas
 - vonat- és tolatóvágányutas
 - vonali biztosítóberendezések
 - kizárni: utolérés, szembemenesztés, vonalfoglaltság
 - térközbiztosító berendezések (helyi és vonali áramkörök)
 - » mechanikai
 - » félig önműködő
 - » önműködő
 - szintbeli keresztezések biztosítása

Biztosítóberendezések osztályozása

- Funkcionális szempontból
 - kiegészítő berendezések
 - vonatbefolyásoló berendezések
 - pálya menti vonatmegfigyelő berendezések
 - lapos kerék kijelző berendezések
 - hőnfutásjelző berendezések
 - KÖFE, KÖFI

Kezelési idők (állomási berendezések)

Berendezés típusa	Kezelési idő (perc)
Helyszíni váltóállítás, kulcsrögzés	8 ... 15
Vonóvezetékes váltóállítás	2 ... 3
Elektrodinamikai	1 ... 2
Jelfogós, elektronikus	0,25 ... 0,33

Veszélyeztetést létrehozó hibák

- Megengedik
 - lezárt váltó állítását
 - a jelzőállítást egyidejű, egymást veszélyeztető menetek számára
 - valamely jelzón a forgalmi technológiai feltételek által meghatározottnál nagyobb sebességet engedélyező jelzési kép megjelenését
 - valamely lezárt váltó feloldódását a forgalmi technológia által megszabott feltételek teljesülése nélkül
 - valamely szakasz foglaltságának figyelmen kívül hagyását

Indokolatlan akadályoztatást létrehozó hibák

- Megakadályozzák
 - valamely szabad, le nem zárt váltó állíthatóságát
 - valamely jelzőre a forgalmi technológiai feltételek teljesülése ellenére
 - a továbbhaladást engedélyező jelzés, illetve
 - a feltételeknek megfelelő sebességjelzés
 - kivezérelhetőségét
 - valamely lezárt váltó feloldódását a feltételek teljesülése ellenére
 - valamely jelző szabadra vezérlését, illetve szabad állapotban maradását egy hibásan foglaltnak érzékelt szigetelt- vagy tengelyszámláló-szakasz miatt

Az akadályozó hiba veszélyessége

- A korszerű berendezések személyzete
 - viszonylag csekély
 - normál üzemben
 - nem kell foglalkoznia az elemi feltételek teljesülésével, kiértékelésével
 - az automatizálás miatt figyelmét túlnyomóan a forgalom optimális lebonyolítására koncentrálhatja
 - berendezés hiba esetén
 - vissza kell térniük az alacsonyabb automatizáltsági szinthez
 - ez jelentős túlterheléshez, figyelmetlenséghez, stresszhez vezethet
 - megnő a hibaráta
 - KÖFE és KÖFI esetén fokozott jelentőségű a hibamentes üzem

Objektum zavarok

- Váltózavar
 - félállás
 - végállásellenőrzés elvesztése
 - felvágás
- Jelzőzavar
 - biztosító- vagy izzókiégés
 - pótizzó, pótszál, LED
 - sötét jelző sem közvetlen veszélyeztető
 - előjelzés
 - sötét jelző nem lehet vágányúti cél
 - vonatbefolyásolás
 - szabadra álló jelző nem üzemszerű „Megállj”-ra kapcsolása
 - Jelző „Megállj!”/Kényszeroldás
 - Jelzőállítási feltételek utólagos sérülése (visszaesés)

Objektum zavarok

- Sorompózavar
 - fénysorompó: fények sötétre kapcsolódnak
 - csapórúd
 - nem kerül végállásba
 - kimozdítják a végállásból
- Áramellátási zavar
 - 2 másodpercnél rövidebb
 - feszültség visszatéréskor az eredeti jelzés visszatér
 - 2 másodpercnél hosszabb
 - feszültség visszatéréskor a jelző megállj-ra kapcsolódik
- Térközzavar
 - jelzőzavar (nem a kivezérelt fény látható)
 - blokkzavar (szabad szakasz ellenére „Megállj” jelzés)
 - oldható (az állomásköz szabad kell legyen)
 - nem oldható