

Biztosítóberendezés, automatikus vonatvezérlés, irányítási rendszerek

Darai Lajos

E

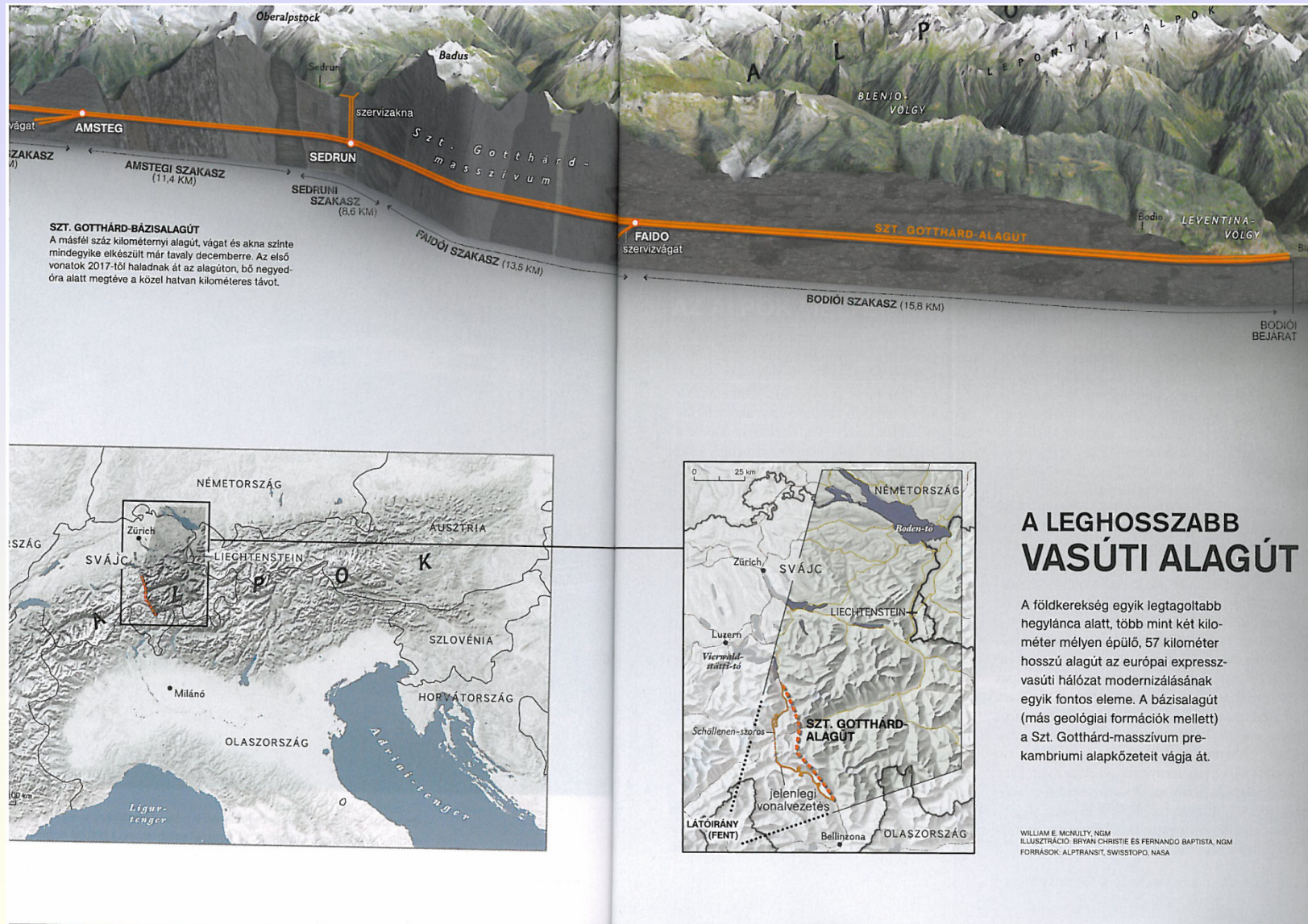
T

R

Ó

Témakörök

- Metróról általában
- M2 felújítás, M4 építés
- Központi irányítási rendszerek
- Biztosítóberendezés
- Egyéb infrastruktúrák
- Automatikus vonatvezérlés
- M4 járműfelügyelet
- Biztonság



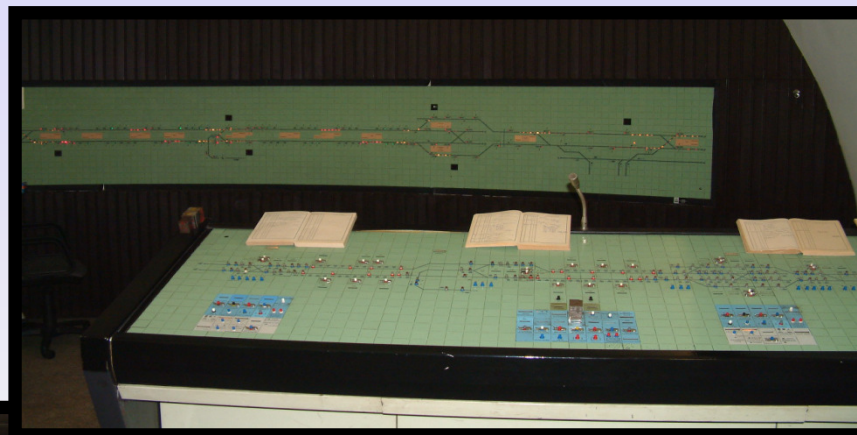
Metróvonalak jellemzői

- Vonalvezetés (alagutak)
- Külső zavarmentesség
- Átlagos állomás távolság (400-800 m)
- Keringési sebesség (30-32 km/ó)
- Nagy utasszállító kapacitások (12500 utas/óra/irány)

	M1 MFAV	M2 K-Ny	M3 É-D	M4 DBR
Vonalak hossza (km)	4.5	10.5	17.5	7.5
Állomások száma	11	11	20	10
Követés csúcsidőben	1'40''	2'20''	2'20''	2'30''
Utasszám/nap	103 000	406 000	621 000	420 000

Napi 1.1mill. utas, a budapesti közlekedés 17%-át jelenti ma.

Jelenlegi metrós biztosítóberendezések (D-67)



M2 , M4 vonalak automatizálása, célok

E

Milyen legyen a XXI. század metrója Budapesten?

T

Válasz:

R

A kor műszaki, utas- és vasútbiztonsági követelményeinek megfelelő, kultúrált közlekedési környezetet biztosító, széleskörű utastájékoztatással rendelkező, a meglévőnél kisebb üzemeltetési és fenntartási költségű metró.

Ó

AUTOMATIZÁLÁS

Központi irányítás

Biztonság

Jármű automatizálás

Az automatizálás révén növelni kell a biztonságot, automatizálni kell a jármű vezetési feladatokat, központi irányítást kell bevezetni.

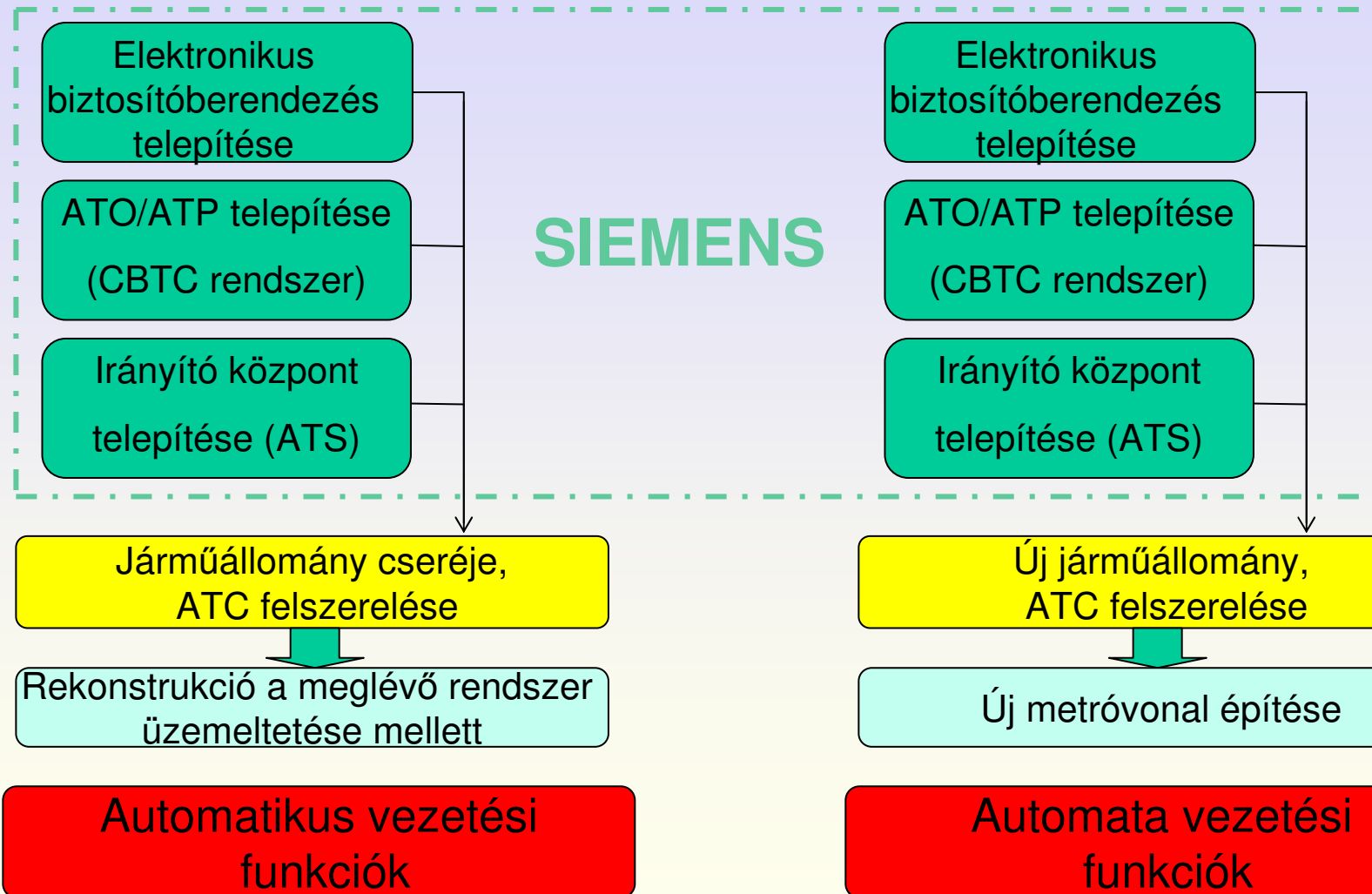
Automatizálás indokai

- Sűrű követési idő alkalmazása
- Nagy utasterhelés
- Biztonság fokozása
- Járművezetői munka könnyítése, megszüntetése
- Létszám csökkentés
- Vonalak jobb irányíthatósága
- Optimális energia felhasználás

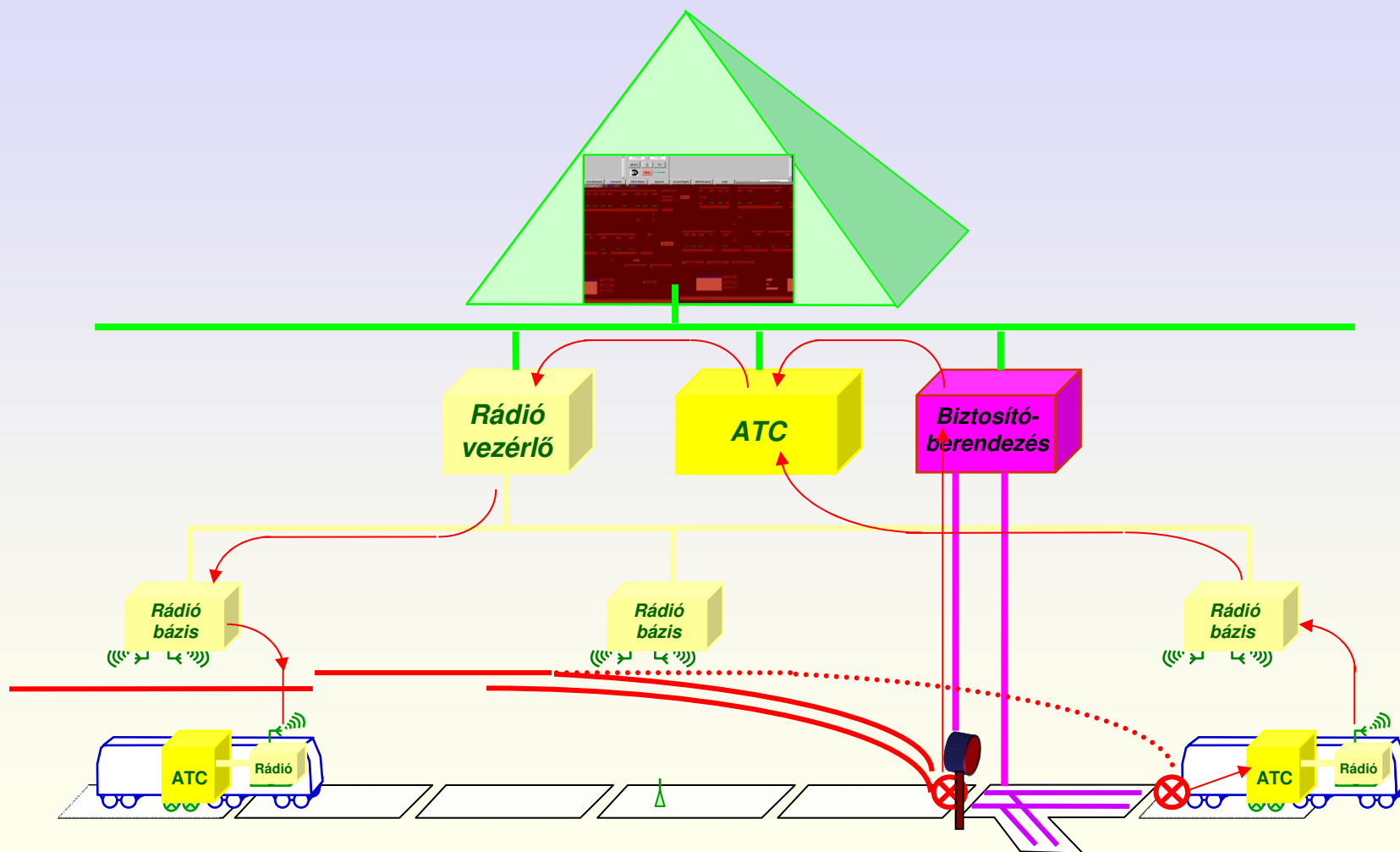
A lehető legkorszerűbb technológia alkalmazása

M2 vonal rekonstrukciója

M4 vonal automatizálása



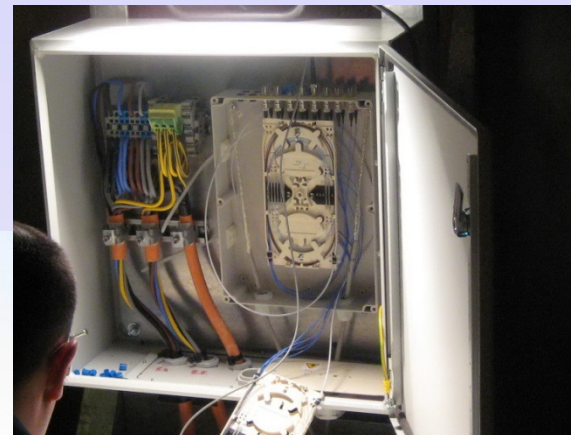
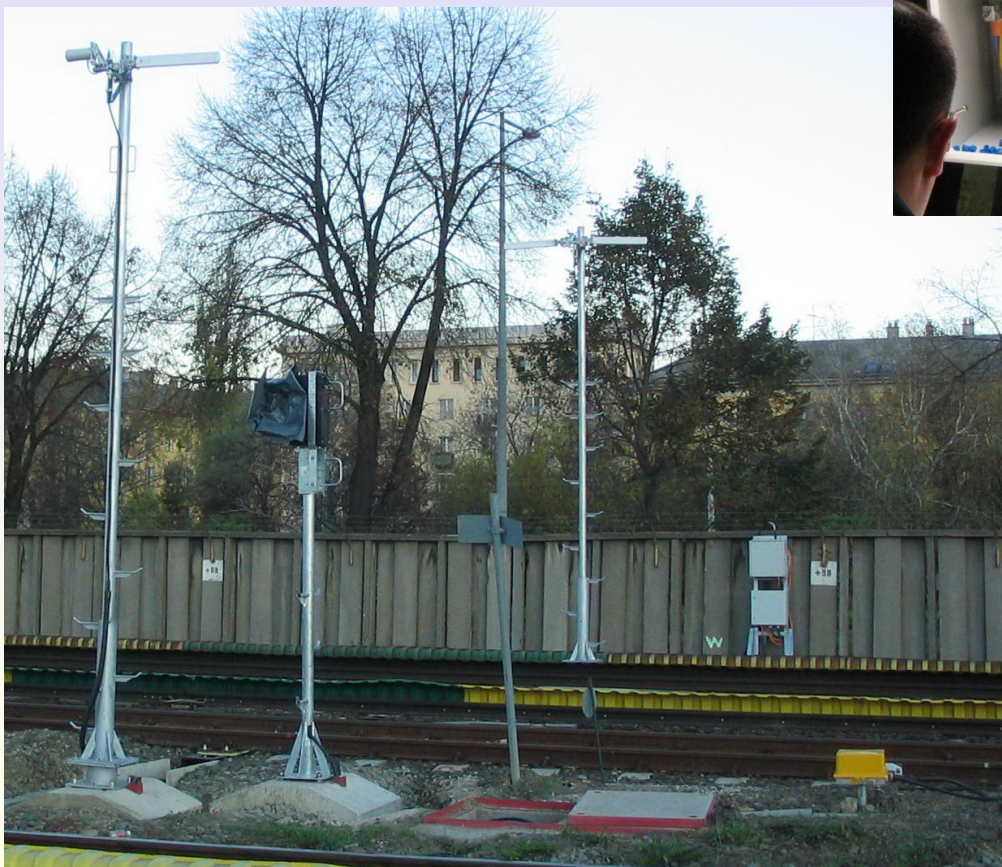
M2-M4 biztosítóberendezés és vonatvezérlés rendszer struktúra



M2-M4 biztosítóberendezés pályamenti eszközök



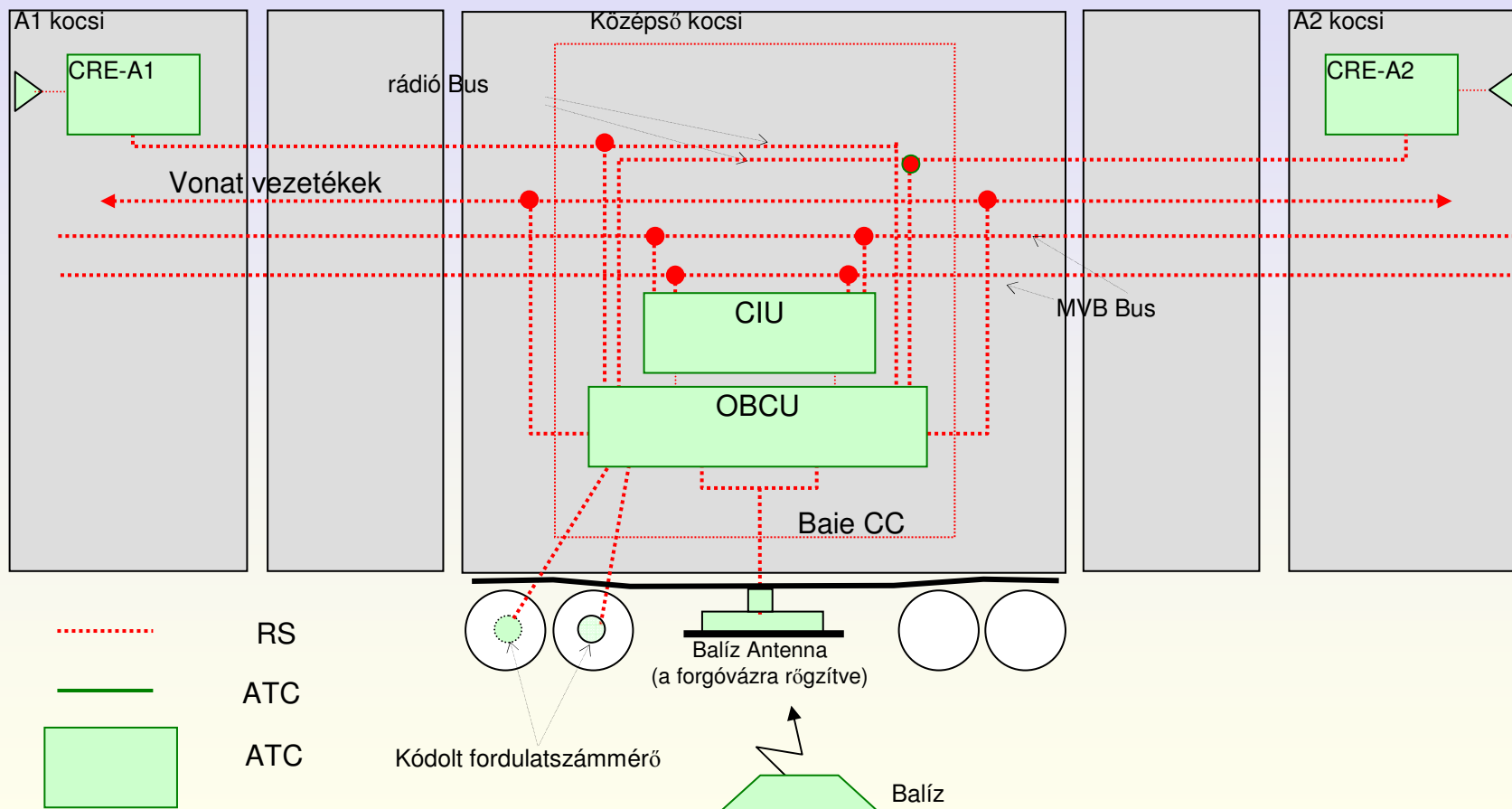
M2-M4 ATC pályamenti eszközök



M2-M4 biztosítóberendezés belsőteri berendezések



Járművek ATC-vel való felszerelése



Járművezetési üzemmódok

M2 vonal

- „AM ” Automatikus vonatvezetés
- „ATPM” Ellenőrzött kézivezetés
- „ATPR 40” Kézivezetés
- „ATPR 25” Kézivezetés
- „Bypass” Kézivezetés

M4 vonal

- „MTO ” Automata vonatvezetés
- „ATPR 40” Kézivezetés
- „ATPR 25” Kézivezetés
- „Bypass” Kézivezetés

Jármű vezetőfülke

The image displays a screenshot of a train control interface and a 3D model of the driver's cab. The interface includes a speedometer showing 50 km/h, a distance scale from 0 to 1000 meters, and various control buttons and indicators. The 3D model highlights four key components: 1. Master Controller, 2. Mode Selector, 3. Moting/braking controller, and 4. Moting/braking controller.

AM

Ideiglenes sebességkorlátozás következik

AM-Start folyamatban

14:55:23
STA : 1333

Tart. ideje : 00:37

A vonat beállt

Ajtóműk. eng.

Ajtók nyitva

Hold

Következő állomást kihagyni

Fékezés

Lokalizálás

CBTC hiba

Az „Állapot adatok” diára vonatkozik

1000 méter

300 méter

100 méter

30 méter

200 méter

60

30

90

50 km/h

0

Kifutó vonat

4 : Moting/braking controller

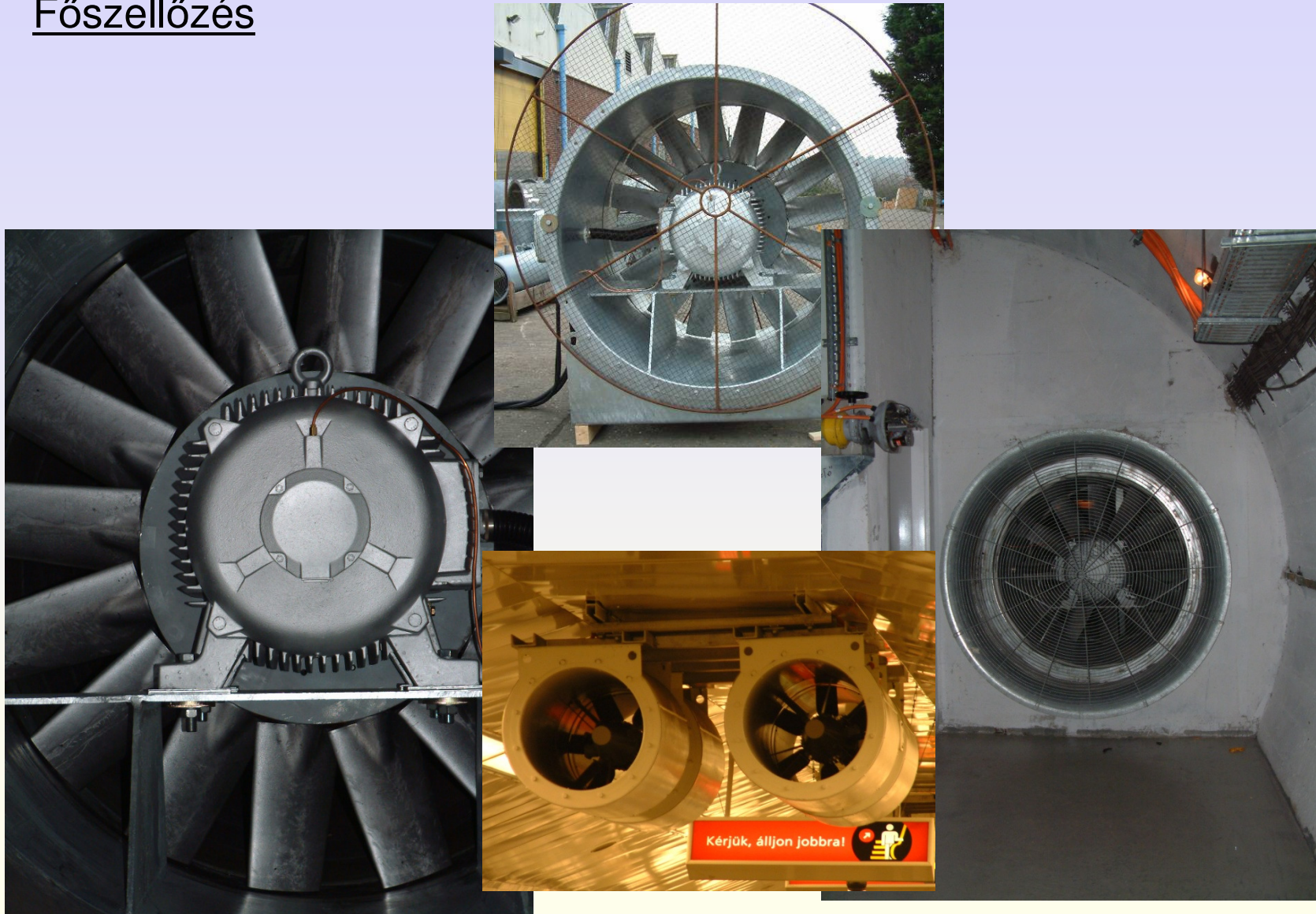
3 : Mode Selector

2 : Master Controller

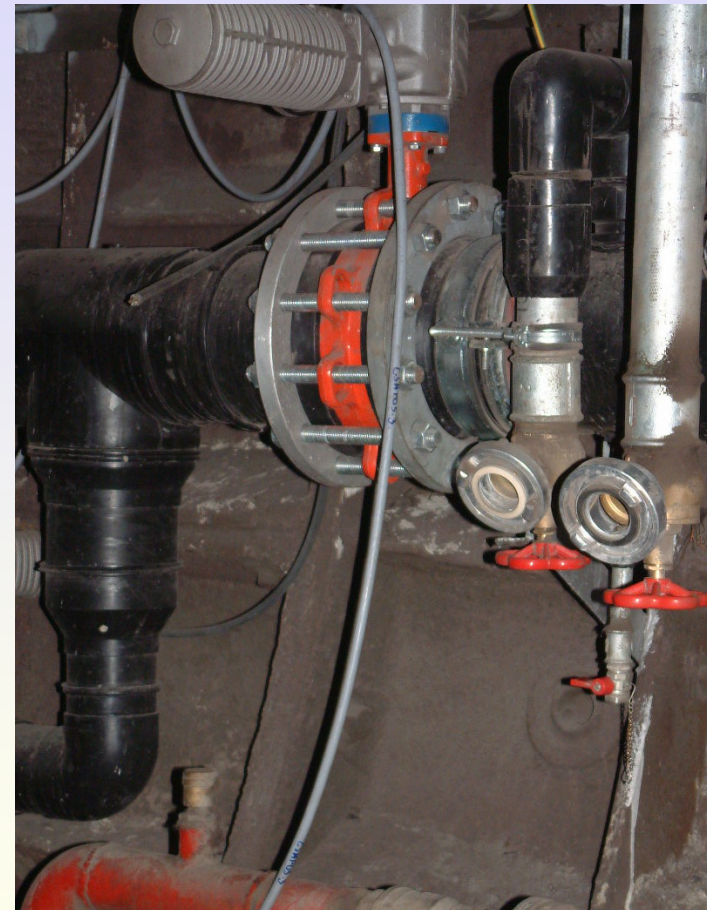
Metró infrastruktúra alrendszerek



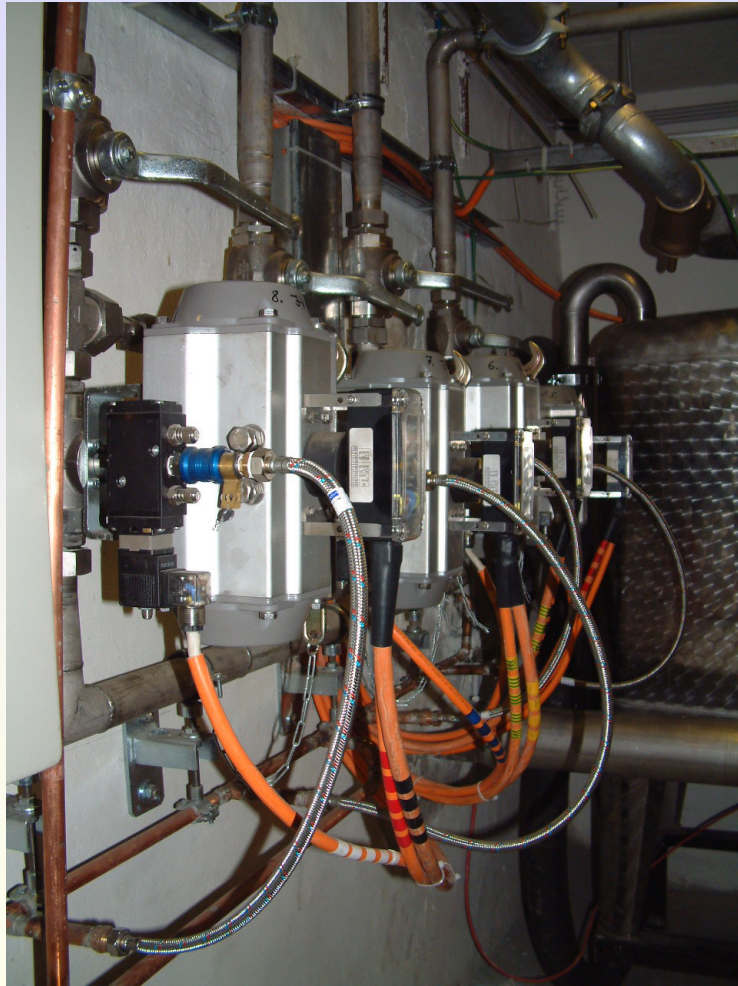
Főszellőzés



Levegő kezelés, vízellátás



Vízködoltó berendezések



M Irányítási rendszerek



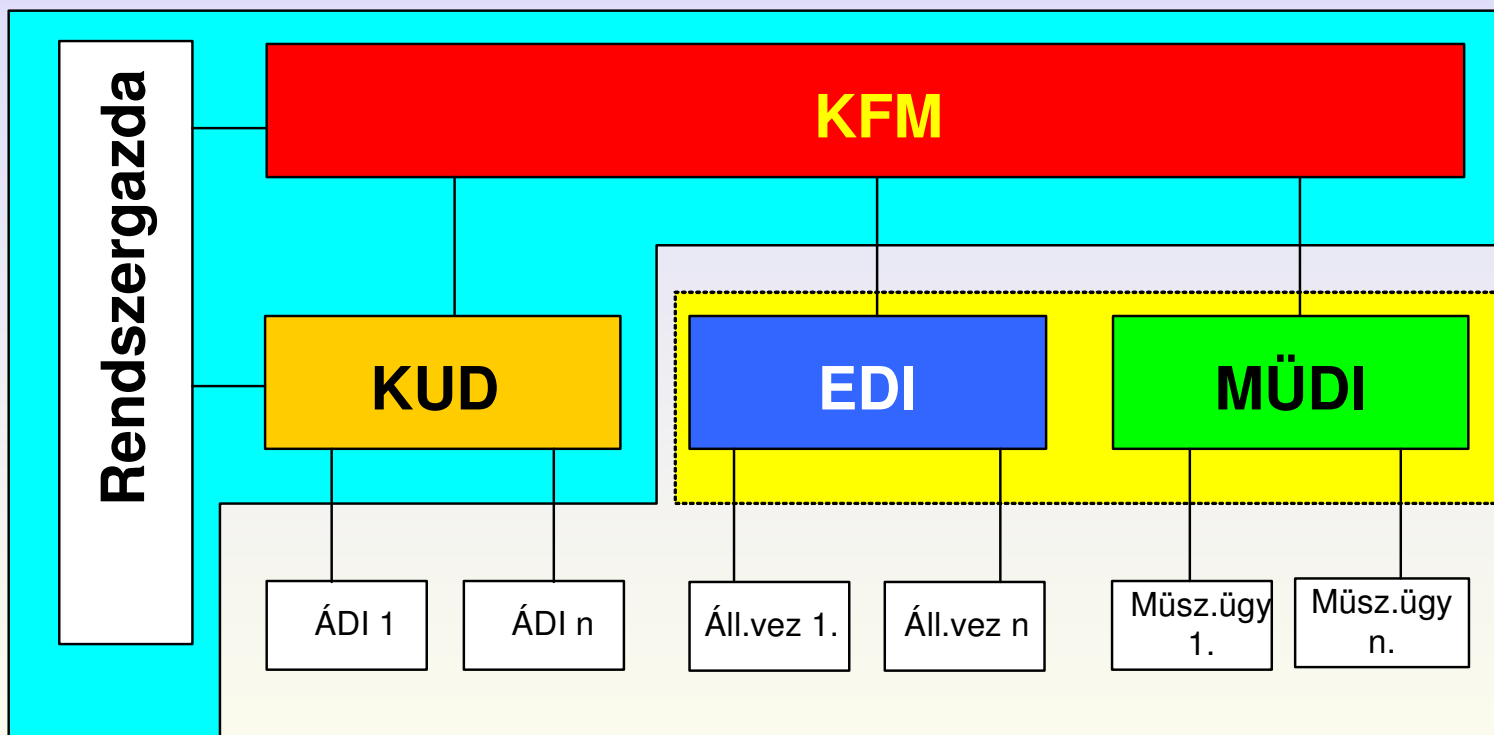
E
T
R
Ó

Távközlés (Állomási diszpécser)



M2 vonal irányítási rendszer

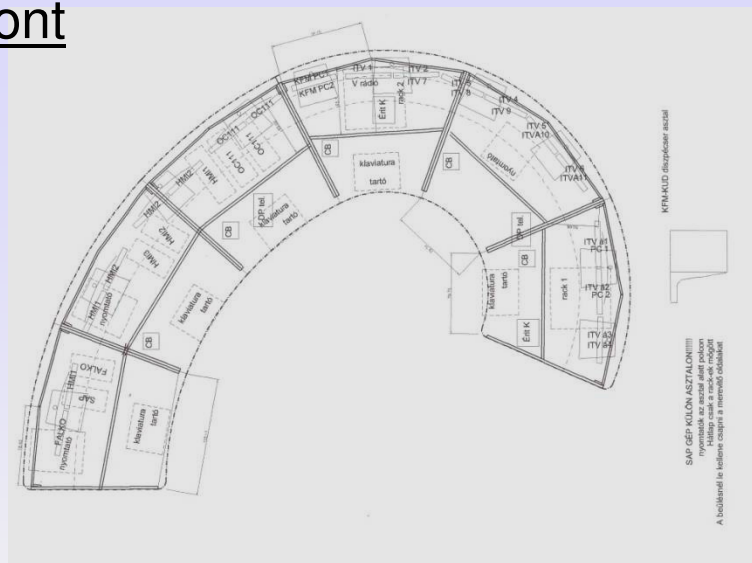
K-Ny-i metróvonal irányítási hierarchiája



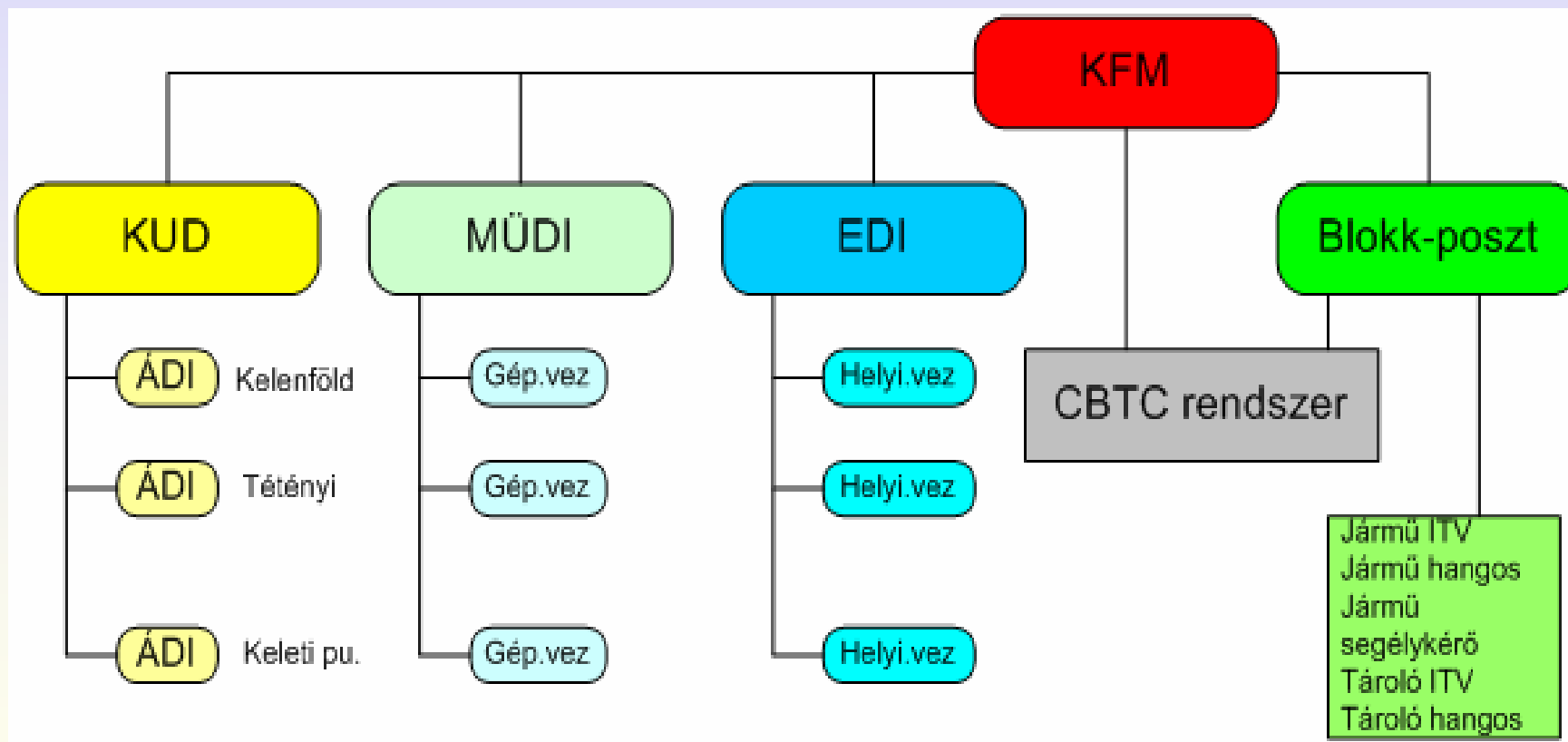
Szabó Ervin tér 3. emelet

Szabó Ervin tér 5. emelet

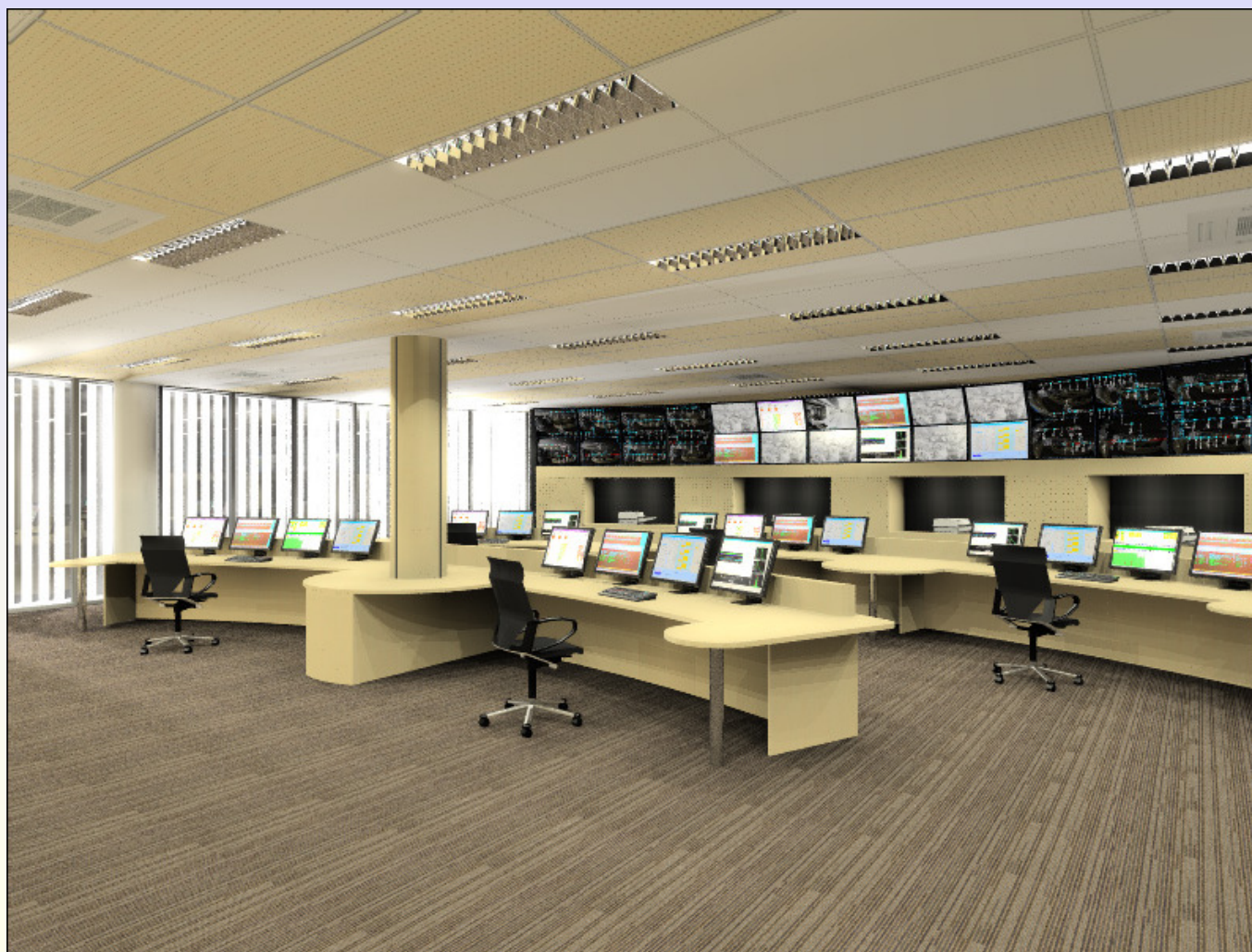
M2 vonal diszpécserközpont



M4 vonal irányítási rendszer



DBR diszpécserközpont látványterv



M2-M4 vonal funkcionális összehasonlítása

E
T
R
Ó

	M2 vonal Járművezetővel	M4 vonal Vezető nélkül
Járműélesztés	Járművezető	ATC
Járművezetés	Járművezető/ATC	ATC
Végállomási fordítás	Járművezető	ATC
Menetrend tartás	Járművezető/ATC	ATC
Utások felügyelete -Utastéri hangos -Segélykérő -Kamerarendszer	Járművezető	ATS (Blokk-poszt)
Események kezelése	Járművezető	ATS
	Járművezető	ATC
	Járművezető	ATC
Menekítés kezelése	Járművezető	ATC/ATS
Vezetés járműtelepen	Járművezető	ATC
Járműfelügyelet	Járművezető	ATC/ATS

M Irányítási rendszerek

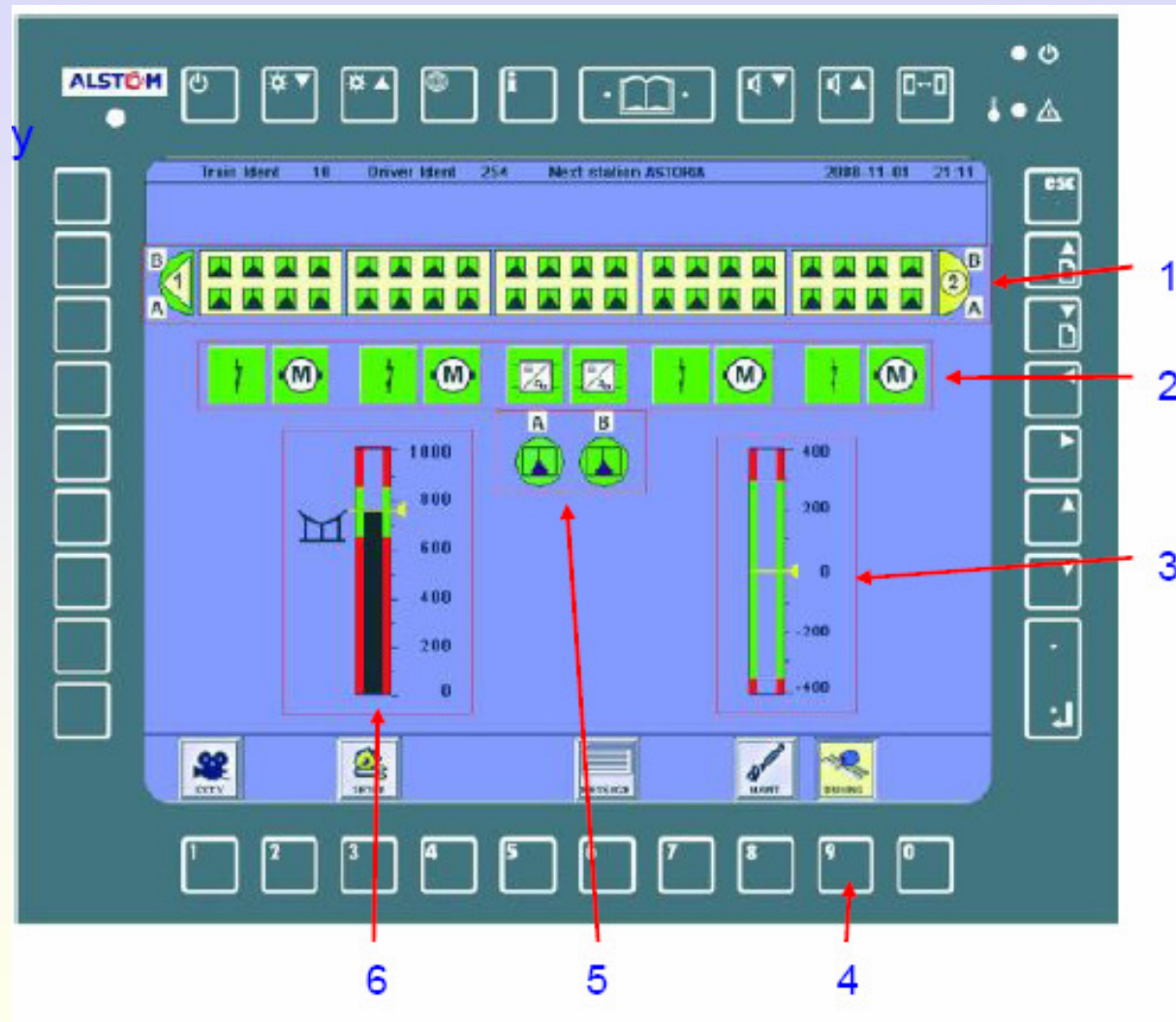
M2 járművezetői kijelzők

E
T
R
Ó



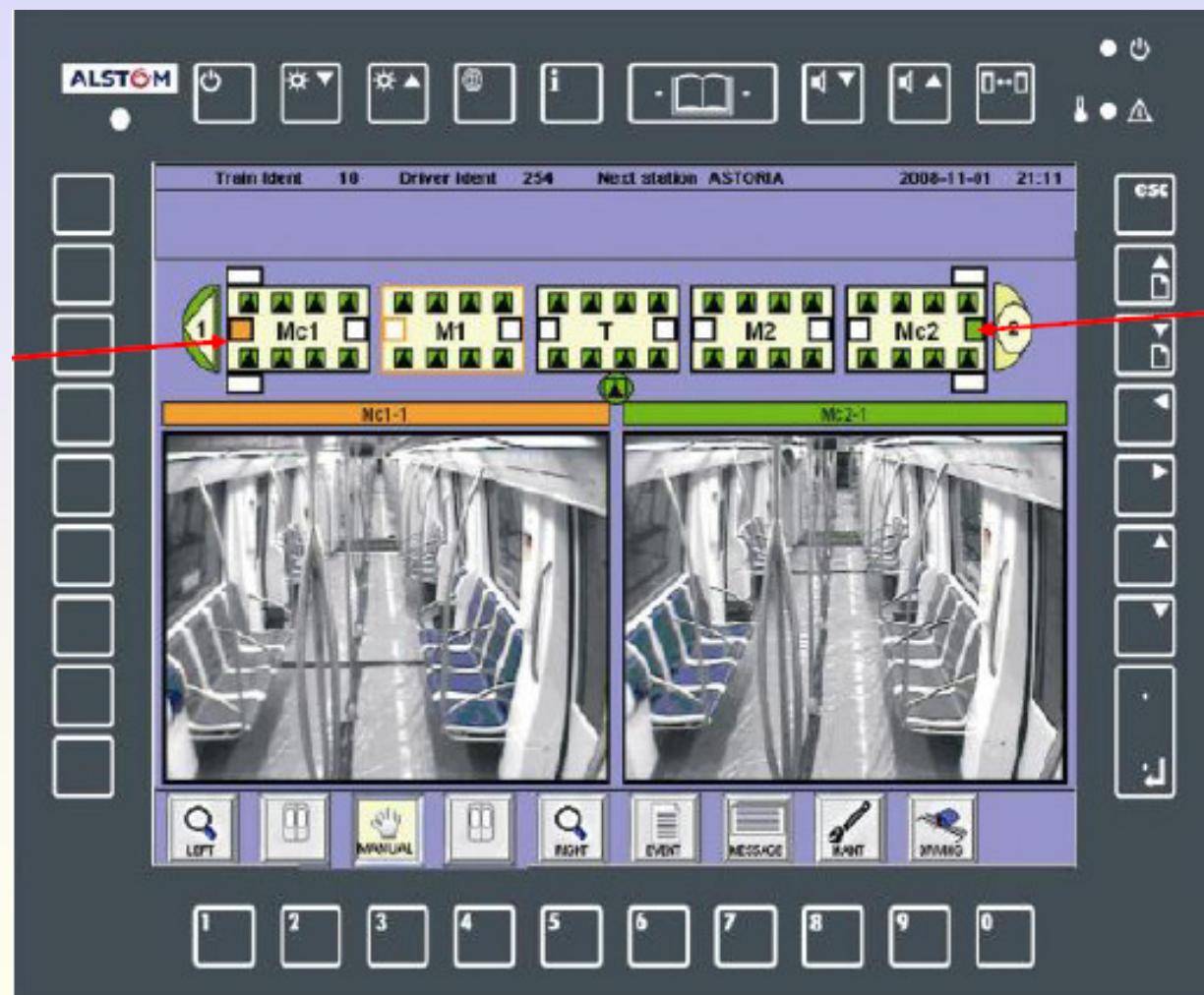
DDU kijelző Járműállapotok jelzése a járművezető részére

E
T
R
Ó



- 1 – Aktív fülke és menetirány
- 2 – Vontatás és villamosenergia ellátás
- 3 – Vonóerő elző
- 4 – Menetvezérlő kulcs
- 5 – Ajtóállapotok
- 6 – Nagyfeszültség kijelző műszer

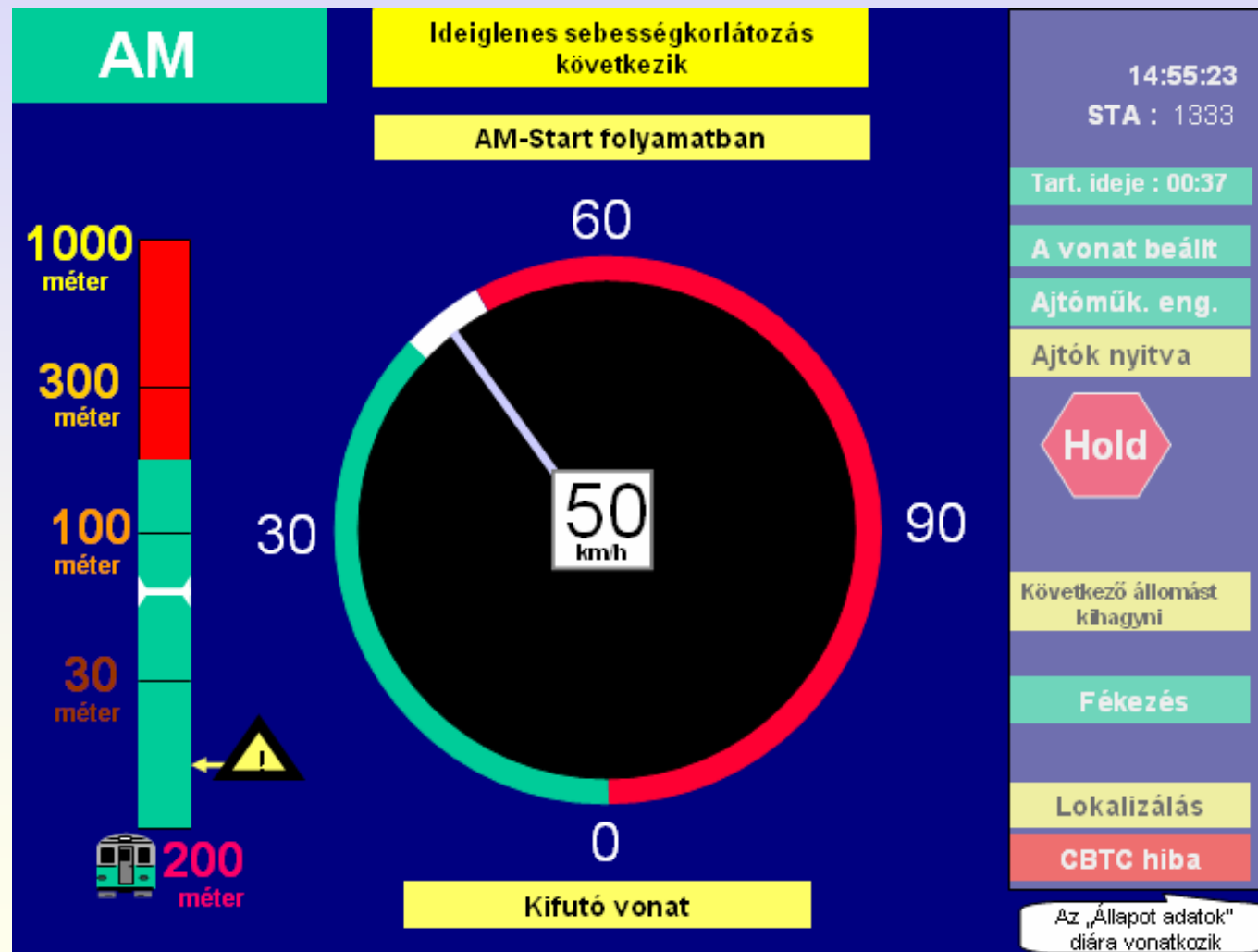
Utasterek belső megfigyelése kamerákkal DDU-n



M Irányítási rendszerek

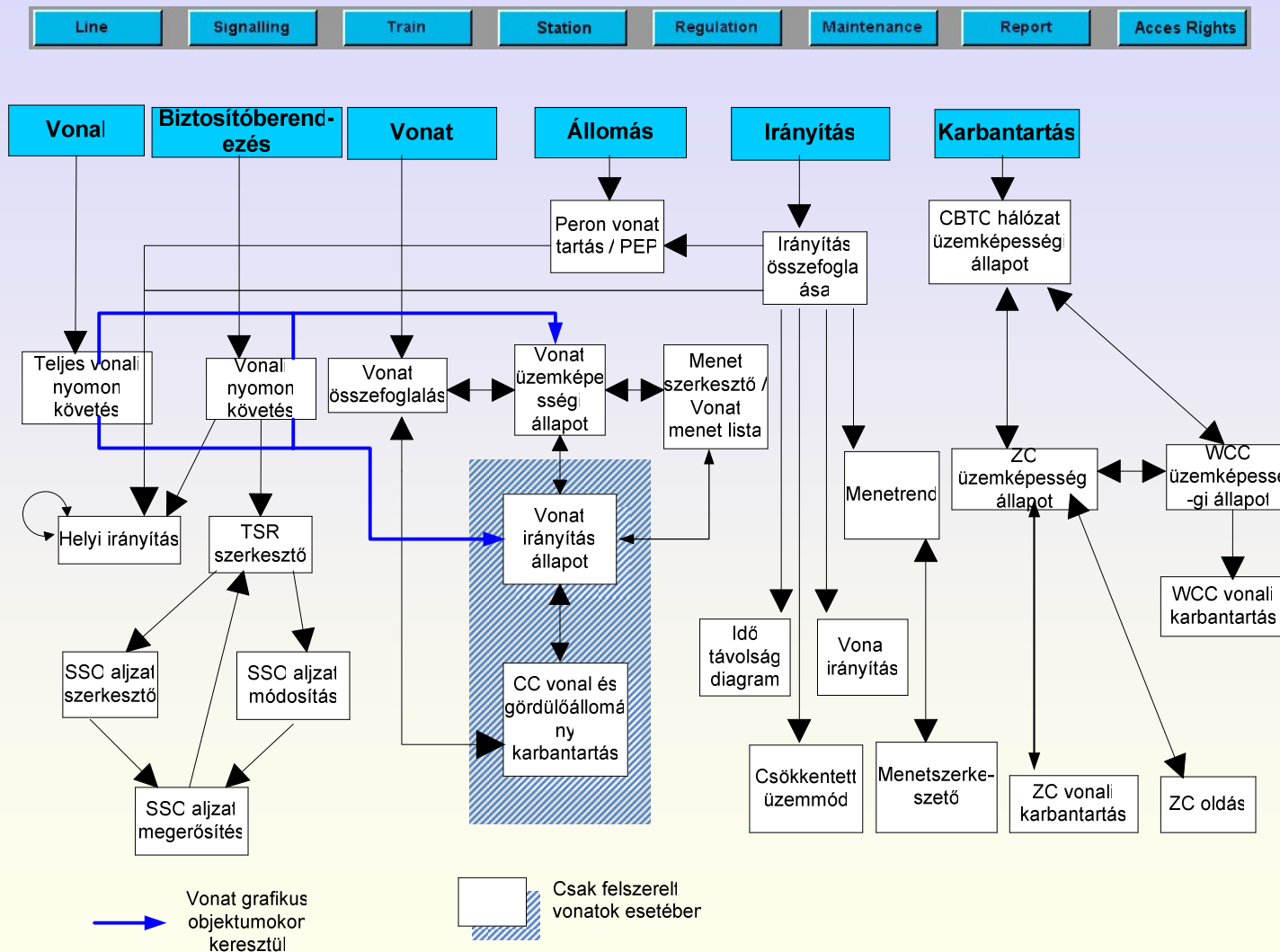
E
T
R
Ó

TOD M2 ATC vezetői kijelző

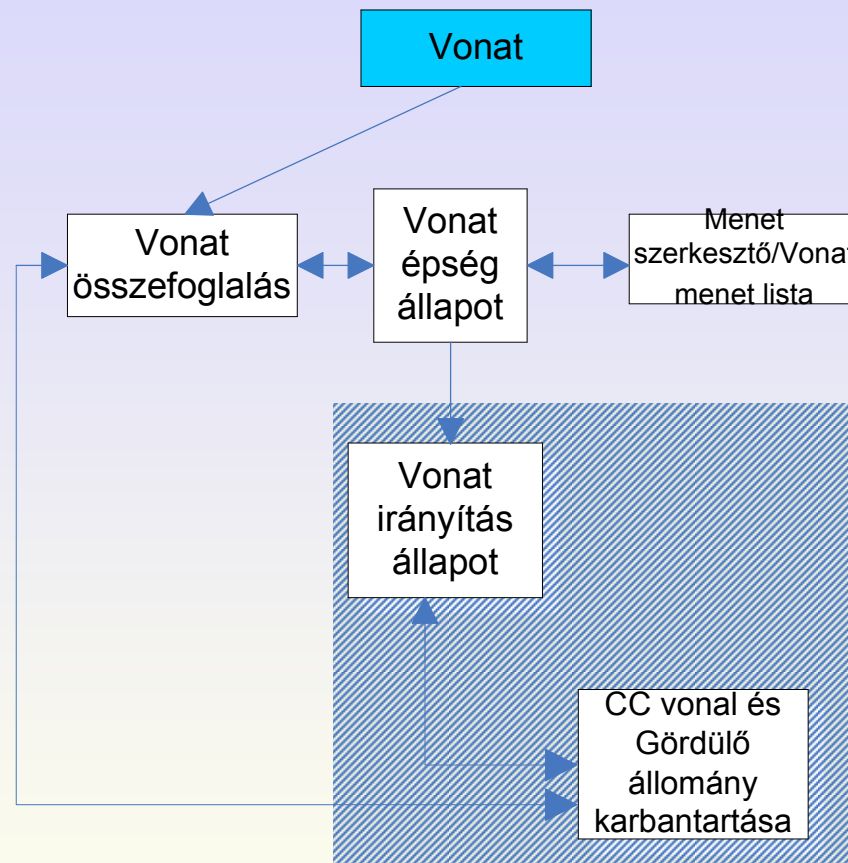




ATS működési struktúrája

E
T
R
Ó



ATS Vonat menüpont működési struktúrája



Jelmagyarázat  Csak a felszerelt vonatok esetében 

Vonat összegzés nézet

TRAIN SUMMARY

ALL TRAINS CTRL

PREPARATION

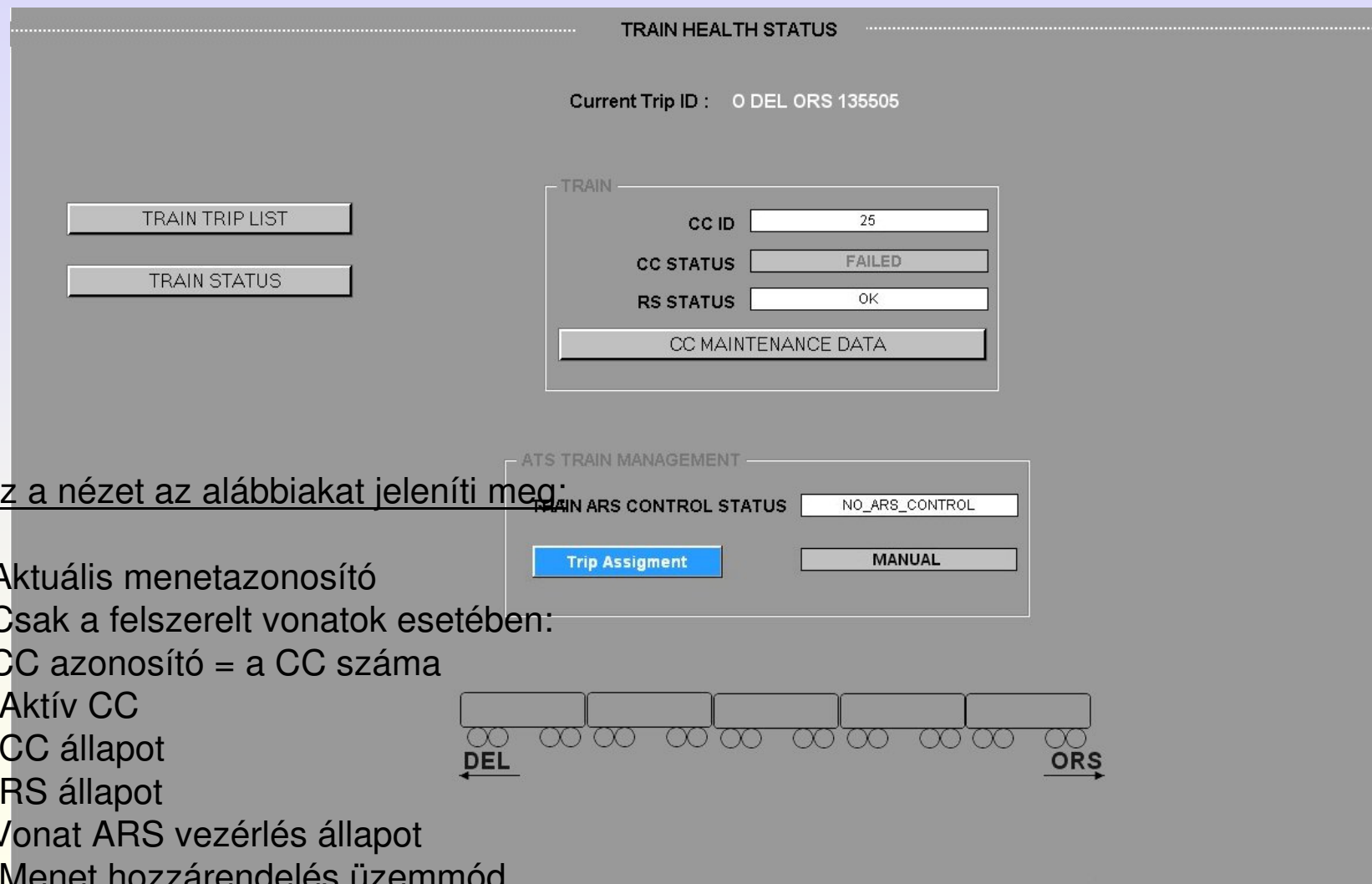
PREPARATION RELEASE

CC ID	LOCATION	DIRECTION	CC AVAILABILITY	LRU FAILURE	CC MAINTENANCE	TRAIN HEALTH STATUS
91	G0101	←			91 MAINTENANCE	91 HEALTH STATUS
92	G0201	←			92 MAINTENANCE	92 HEALTH STATUS

Ez a nézet az alábbiakat jeleníti meg:

- Kocsi szám (vonat tartalom, ha van)
- CC szám
- A vonat menetiránya
- A vonat helyzete (Vonalvezetési blokk)
- CC rendelkezésre állási szint (OK, delokalizált, ismeretlen, nem működik, blokkolva)
- LRU hibaszint (OK, Sikertelen)

Vonat állapot nézet



TRAIN HEALTH STATUS

Current Trip ID : O DEL ORS 135505

TRAIN TRIP LIST

TRAIN STATUS

TRAIN

CC ID 25

CC STATUS FAILED

RS STATUS OK

CC MAINTENANCE DATA

ATS TRAIN MANAGEMENT

TRAIN ARS CONTROL STATUS NO_ARS_CONTROL

Trip Assigment

MANUAL

DEL ORS

Ez a nézet az alábbiakat jeleníti meg:

- Aktuális menetazonosító
- Csak a felszerelt vonatok esetében:
- CC azonosító = a CC száma
- Aktív CC
- CC állapot
- RS állapot
- Vonat ARS vezérlés állapot
- Menet hozzárendelés üzemmód

Vonat irányítási állapot nézet

EQUIPPED TRAIN STATUS
Current Trip ID : 0 DEL ORS 135505

TRAIN TRIP LIST
TRAIN HEALTH STATUS

EMERGENCY BRAKING STATUS
EMERGENCY BRAKING
EB LOSS OF INTEGRITY
EB CONTROL MODE FAULT
EB OVERSPEED
EB ROLLBACK
EB TRAIN CONSIST
EB IMMOBILIZATION
EB STOP INTERSTATION
EB OTHER

GENERAL TRAIN CONTROL DATA
CONTROL MODE MTO
MTO MTO NOT AVAILABLE
WRONG CBTC VERSION
WRONG DB VERSION
CBTC FAILURE
CBTC NOT AVAILABLE
LOAD SHEDDING IN PROG
TRAIN NOT LOCALIZED
OPERATOR PANEL OPEN
UNAV. MTO INHIBITED
AVAIL.
OPEN DOOR OPENING
CLOSE
End Unexp. Door Opening

TRAIN MOVEMENT DATA
Departure Forcing HOLD STATION EXIT
Stop Now STOP NOW
Stop Now Released
Stop Next STOP AT NEXT
Stop Next Released
REGULATION MODE **OUT OF REGULATION**
TRIP ASSIGNMENT MANUAL TRIP ASSIGNMENT
START NOW
MAL NATURE TRAIN
DISTANCE TO MAL 1200

PLATFORM STOPPING DATA
STATION OVERRUN
STOPPING POINT OVERRUN
ALL DOOR CLOSED&LOCKED
TRAIN AT PLATFORM

TRAIN REGULATION
CURRENT DELAY 0
DELAY STATUS NOT DELAYED
DEVIATION TO HEADWAY 0
HEADWAY STATUS NOT OUT OF

TRAIN TESTS DATA
Preparation TRAIN NOT READY
Preparation Release

A vonat nézet a vonattal kapcsolatos információkat tartalmazza :

- Vészfékezéssel kapcsolatos adatok (EB)
- EB alkalmazva (Gördülő állomány EB),
- CBTC EB,
- A CBTC EB oka:
 - EB inicializálás miatt
 - EB Vezérlési üzemmód hiba miatt
 - EB MAL (Mozgási Engedély korlát) Megfutása miatt
 - EB érvényes MAL hiánya miatt
 - EB sebességtúllépés miatt
 - EB visszagurulás miatt
 - EB vonat tartalom miatt
 - EB rögzítés kényszerítés miatt
 - EB AM-indítás idő előtti oldása miatt
 - EB Tranzit nyomógomb idő előtti oldása miatt
 - EB egyéb okok miatt
- Vonatmegállítási adatok:
 - Állomás meghaladása,
 - Megállási pont meghaladása,
 - Vonat tárolás (pl. egy peronon),
 - Az ajtók Nyitás/Zárás állapota (Az összes ajtó zárva és reteszelve),
 - Vonat megállás

- E**
- T**
- R**
- Ó**
- Általános vonat adatok:
 - CBTC üzemmód (AM, ATPM, ATPR-40, ATPR-25),
 - Vonat üzemmód (CBTC, Bypass),
 - CBTC rendelkezésre áll,
 - CBTC verzió,
 - Vonat szűrt eleje,
 - Vonat lokalizálva,
 - CBTC hiba,
 - Vonat indítás alapértelmezés,
 - Integritás vesztes.
 - Vonat mozgás adatok:
 - ATS tartás,
 - Állomás kijárat tartás,
 - MAL jelleg
 - MAL távolság
 - Tranzit nyomógomb lenyomva (RA kérés)
 - Egyéb vonat vezérlési adatok:
 - Hibás CBTC verzió,
 - Hibás DB verzió
 - Vonat nincs lokalizálva
 - Ajtó nyitás
 - Ajtó alapértelmezett szintézis
 - Állomás meghaladások számlálója
 - Megállási pont meghaladások számlálója
 - Ajtóhibák számlálója
 - Vonat irányítási adatok:
 - Aktuális késés
 - Késés állapota
 - Eltérés a követési időközhez képest
 - Követési időköz állapot
 - Vonat irányítás üzemmód
 - Menet hozzárendelés üzemmód
 - Vonat vizsgálati adatok:
 - Vonat Kész

Haváriák

Forgalmi zavarok
Rendszerleállás
Utás baleset a peronon
Jármű meghibásodás

Tűzeseti menekítés esetei

Tűz az alagútban
Égő vonat a peronon
Tűz a mozgólépcsőn
Tűz a bejáratnál
Tűz közbenső szinten
Tűz az üzemi térben

Rendelkezésre álló információk, kommunikációs csatornák

Milyen automatizmusok alkalmazhatók?

Hogyan kell a feladatokat leosztani az egyes szereplők között?



Köszönöm a figyelmet