

VASÚTI IRÁNYÍTÓ ÉS KOMMUNIKÁCIÓS RENDSZEREK I.-II.

Összeállította:
Dr. Tarnai Géza
prof. emeritus

Budapest, 2014.

3 A vonali közlekedés biztosítása

A vonali közlekedés biztosítása

Veszélyeztetések és védelmek

Forgalomszabályozás műszaki biztosítás nélkül

Műszaki biztosítás

A megcsúszási távolság biztosítása

Menetirányváltás, kényszer menetirányváltás

Közlekedési rend a nyíltvonalon

Térközbiztosító berendezések osztályozása

Elhaladás „Megállj!” vagy sötét jelzőnél

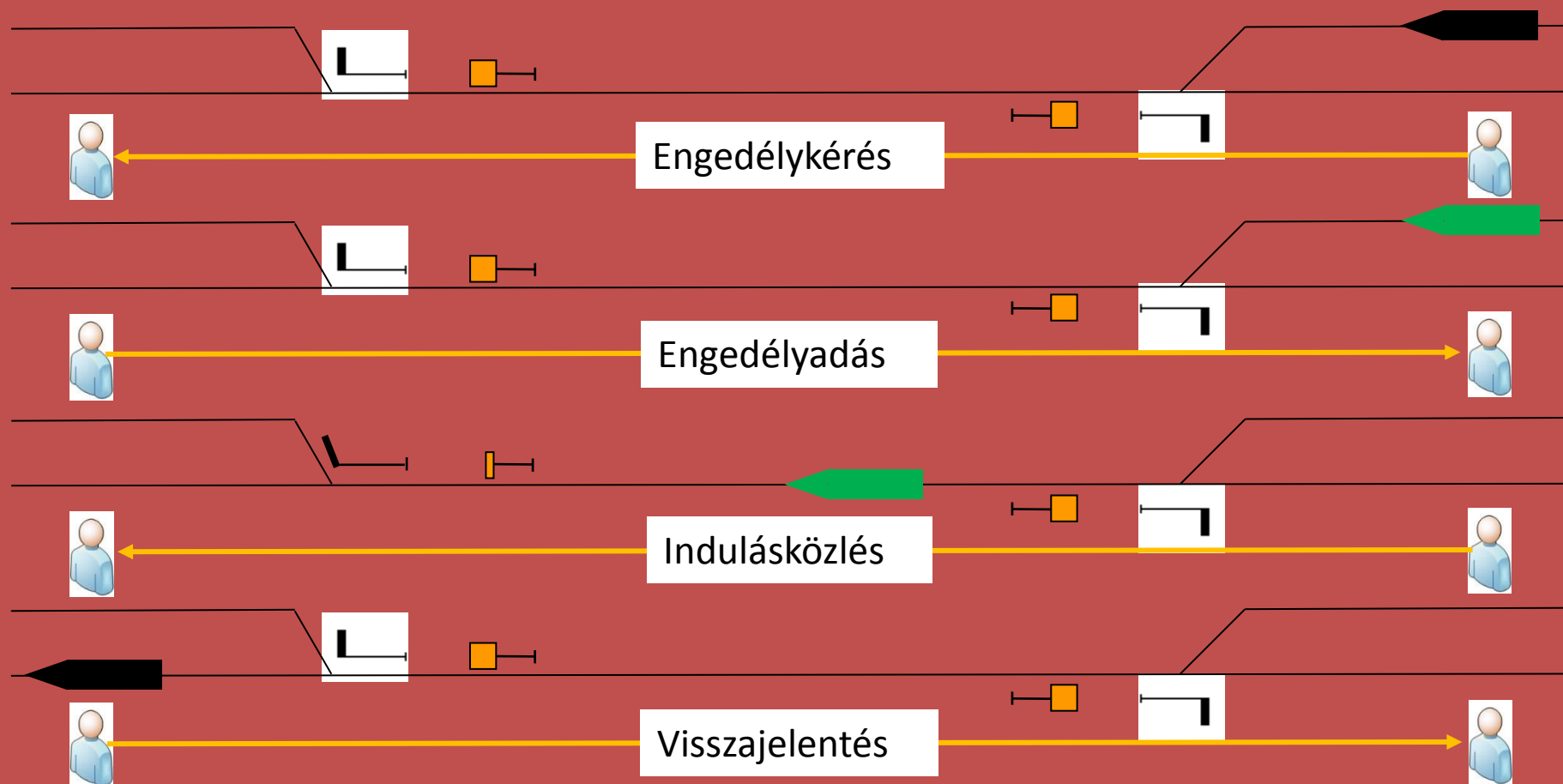
Veszélyeztetések és védelmek

- Veszélyeztetések
 - 2 vonat szembemenesztése
 - vonatutolérés
- Alapvető védelem a veszélyeztetések ellen
 - a vasúti pályát szakaszokra bontják (térközszakaszok)
 - 1 szakaszban egyidejűleg csak 1 vonat tartózkodhat
 - kivételek fokozott óvintézkedések mellett
- A védelem megvalósítása
 - forgalomszabályozás műszaki biztosítás nélkül
 - műszaki biztosítás
 - állomásközi közlekedésnél utolérés és ellenmenet kizárás
 - térközbiztosító berendezések

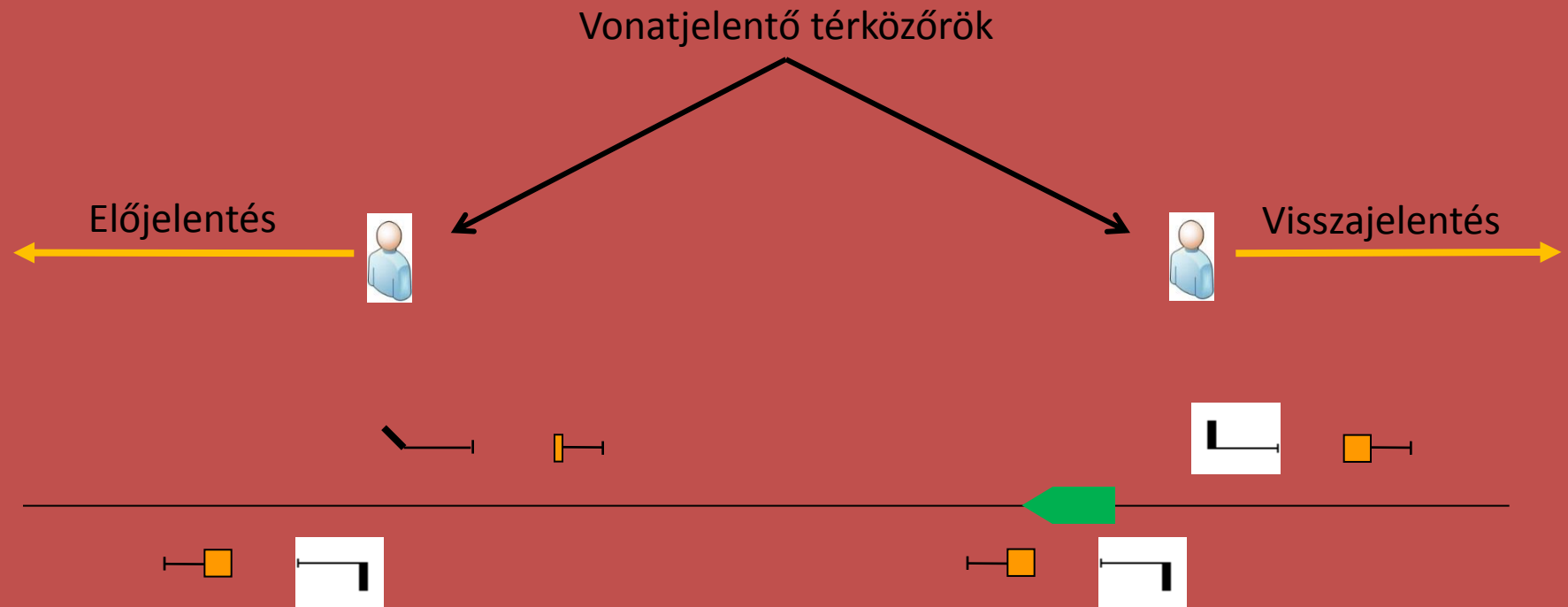
Forgalomszabályozás műszaki biztosítás nélkül

- Kommunikáció a szomszéd állomások forgalmi szolgálattevői között (hagyományos)
 - Engedélykérés (küldő állomás)
 - ha vonatot akar küldeni
 - Engedélyadás (fogadó állomás)
 - ha szabad az állomásköz **ÉS**
 - ha nem akar vonatot küldeni
 - Feltételes engedélyadás (vonatkeresztezésnél)
 - Indulásközlés
 - Visszajelentés
 - a vonat teljes terjedelmében megérkezett az állomásra, **ÉS**
 - a bejáratí jelző „Megállj!” állásban fedezi a vonatot
- Centralizált kommunikáció alapú forgalomszabályozás
 - Kommunikáció a diszpécser és járművezetők között
 - számítógépes támogatás lehet (nem biztonsági!)

Állomásközi közlekedés műszaki biztosítás nélkül



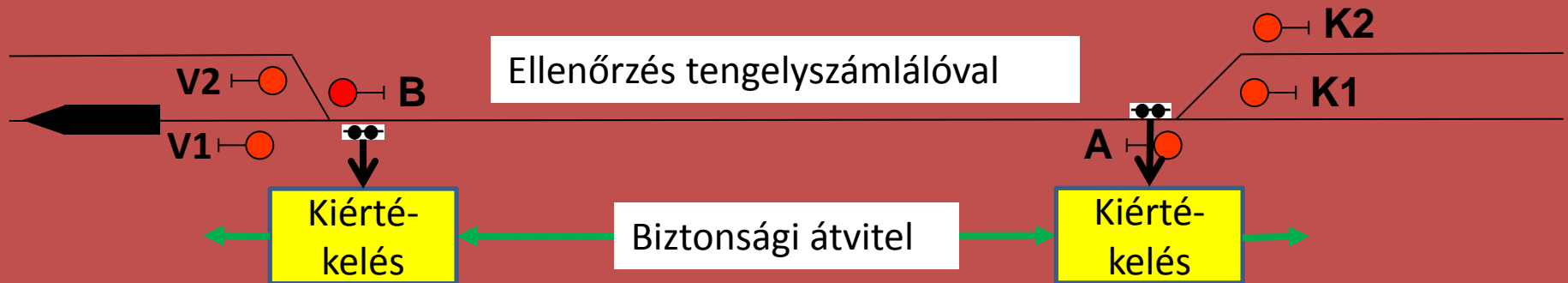
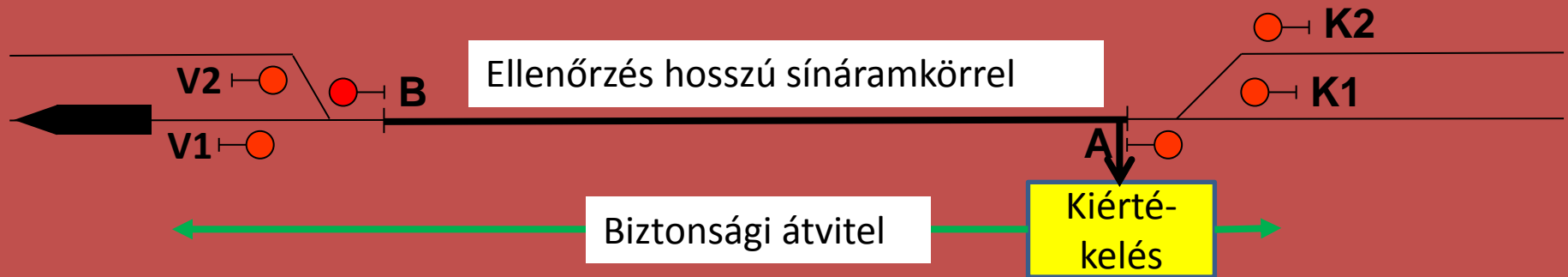
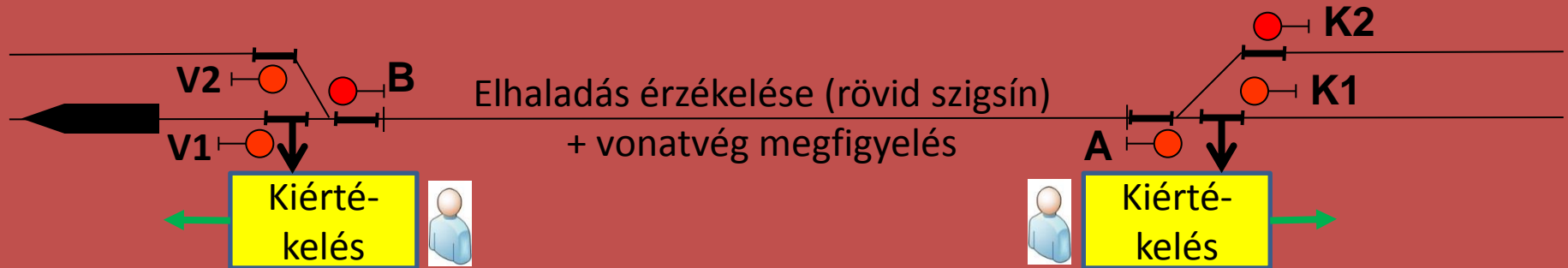
Az állomásköz térközőkre osztása



Műszaki biztosítás (1)

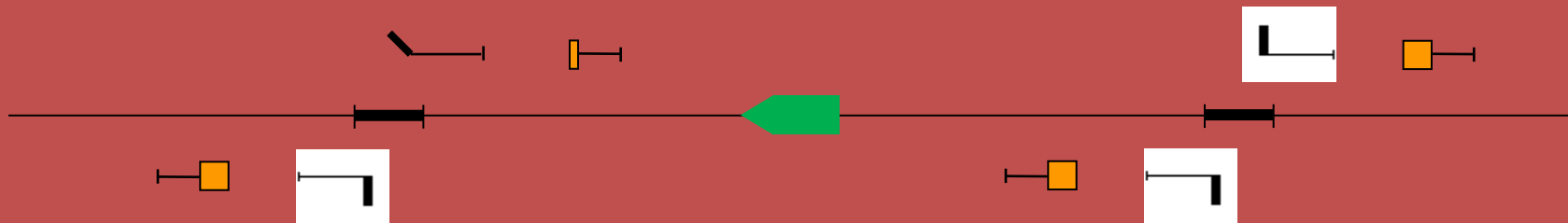
- Védelem utolérés ellen (vonatkövetés biztosítása)
 - függőség a szakasz elején és végén levő jelzők között
 - lezárás - előblokkolás - visszablokkolás - feloldás
- A térközszakaszt fedező jelző „szabad”-ra állítható, ha
 - a térközszakasz szabad
 - a térközszakasz utáni védőszakasz szabad
 - az elől haladó vonatot egy „Megállj!” jelzést mutató jelző fedezi
 - ellenirányú közlekedés nincs engedélyezve

Az állomásköz szabad/foglalt

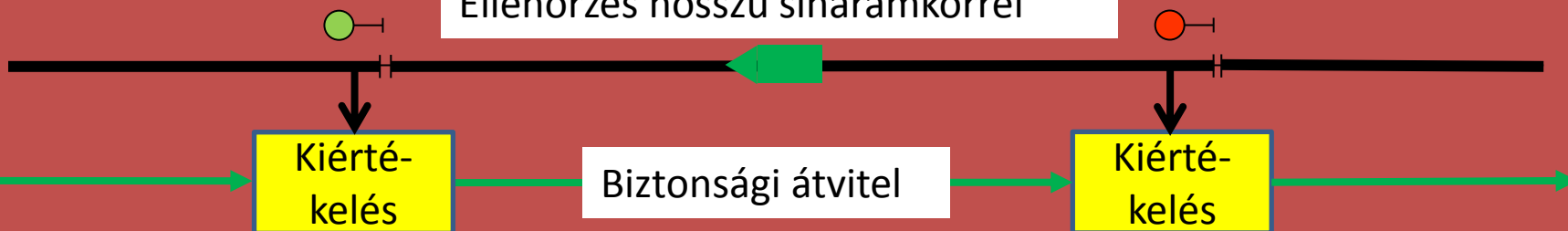


A térközszakasz szabad/foglalt

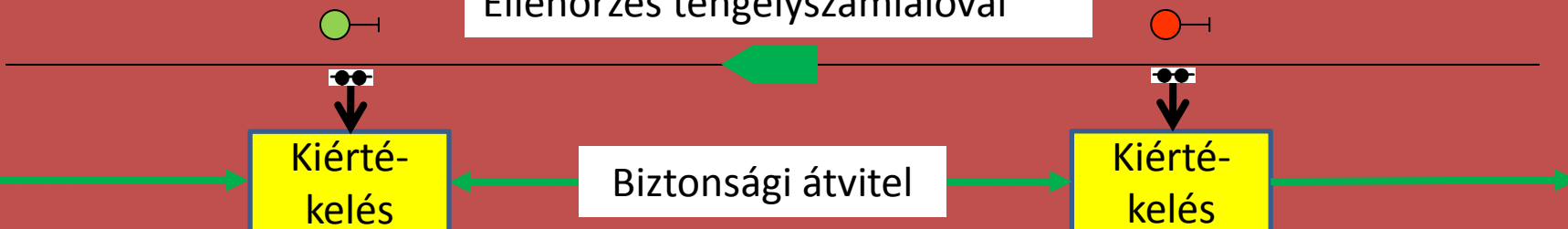
Elhaladás érzékelése (rövid szigsnín) + vonatvég megfigyelés



Ellenőrzés hosszú sínáramkörrel



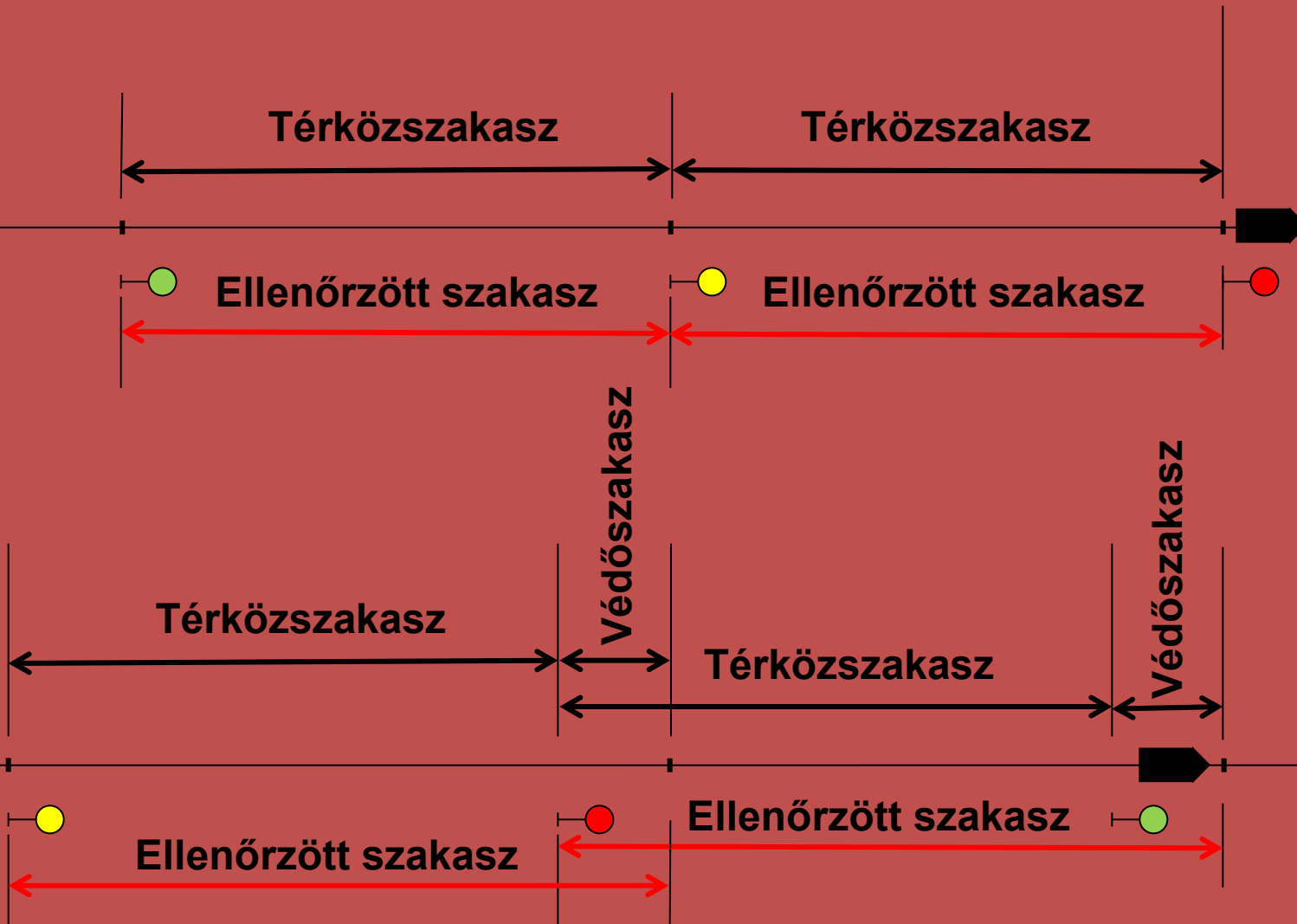
Ellenőrzés tengelyszámlálóval



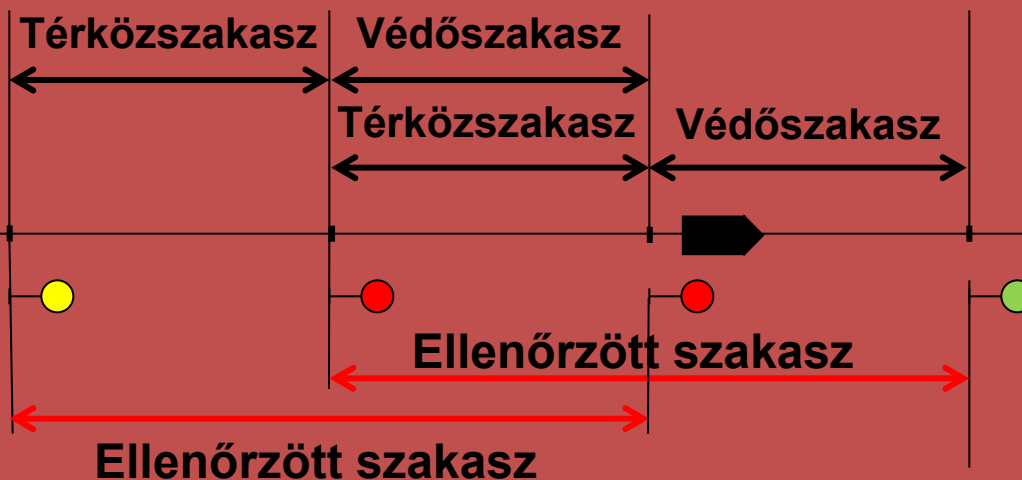
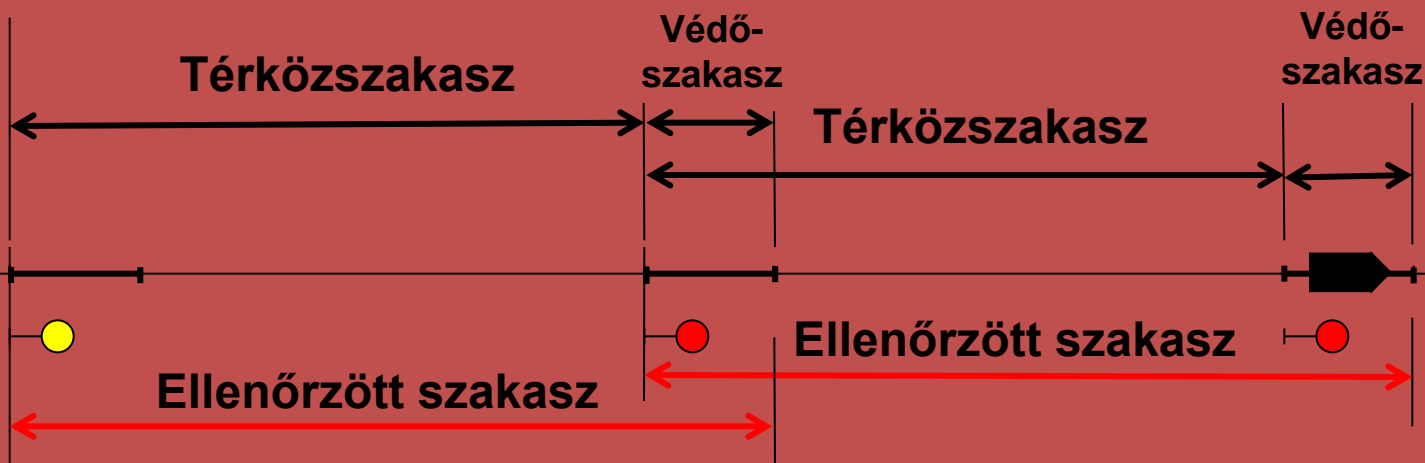
Megcsúszások kezelése térközökben

- Nincs megcsúszási (védő) szakasz
- Megcsúszási szakasz biztosítása, a védőszakasz foglaltságellenőrzése
 - a térközjelző „hátrahúzásával”
 - nincs önálló védőszakasz
 - rövid önálló szakasz biztosításával
 - teljes térközzel való biztosításával

A jelző „hátrahúzása”



Önálló szakasz biztosítása



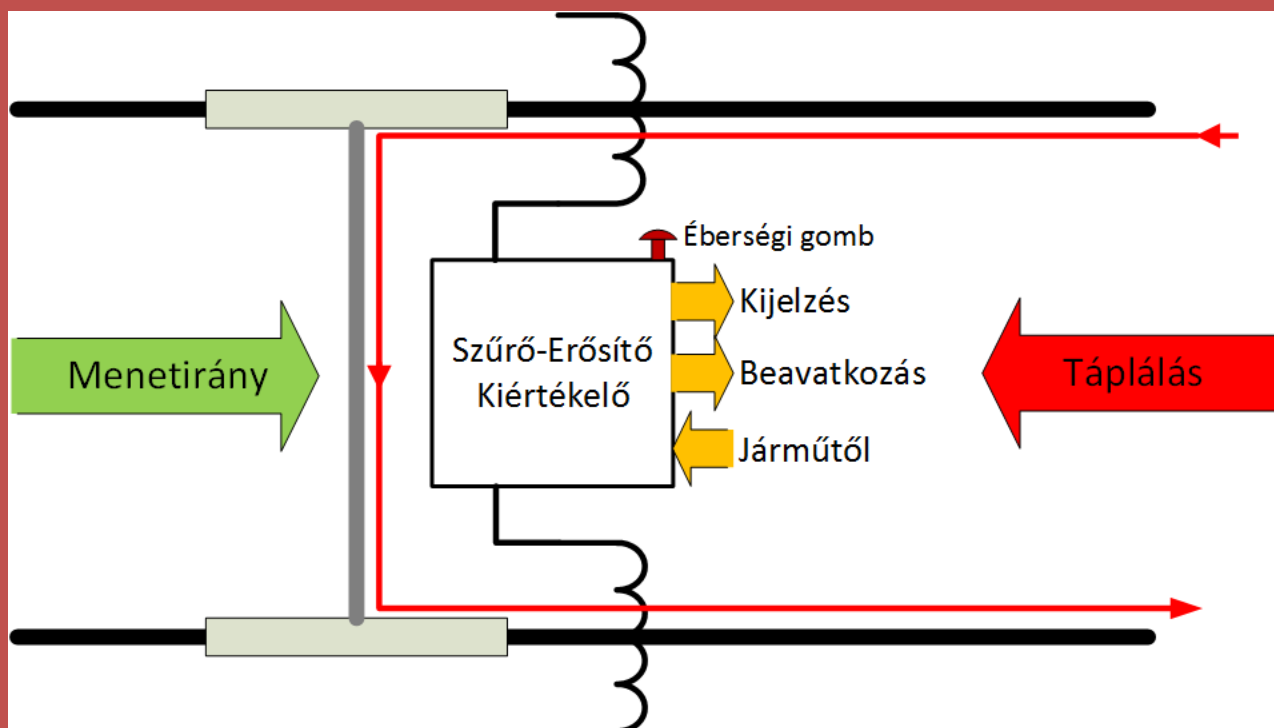
Műszaki biztosítás (2)

- Védelem szembemenesztés ellen
 - függőség a szomszéd állomásokon az érintett vonali vágányra néző kijárat jelzők között:
 - csak a menetirány birtokában levő állomás küldhet vonatot
 - menetirányváltás feltételei
 - az állomásköz szabad
 - a kijárat jelzők le vannak zárva „Megállj!”-ban

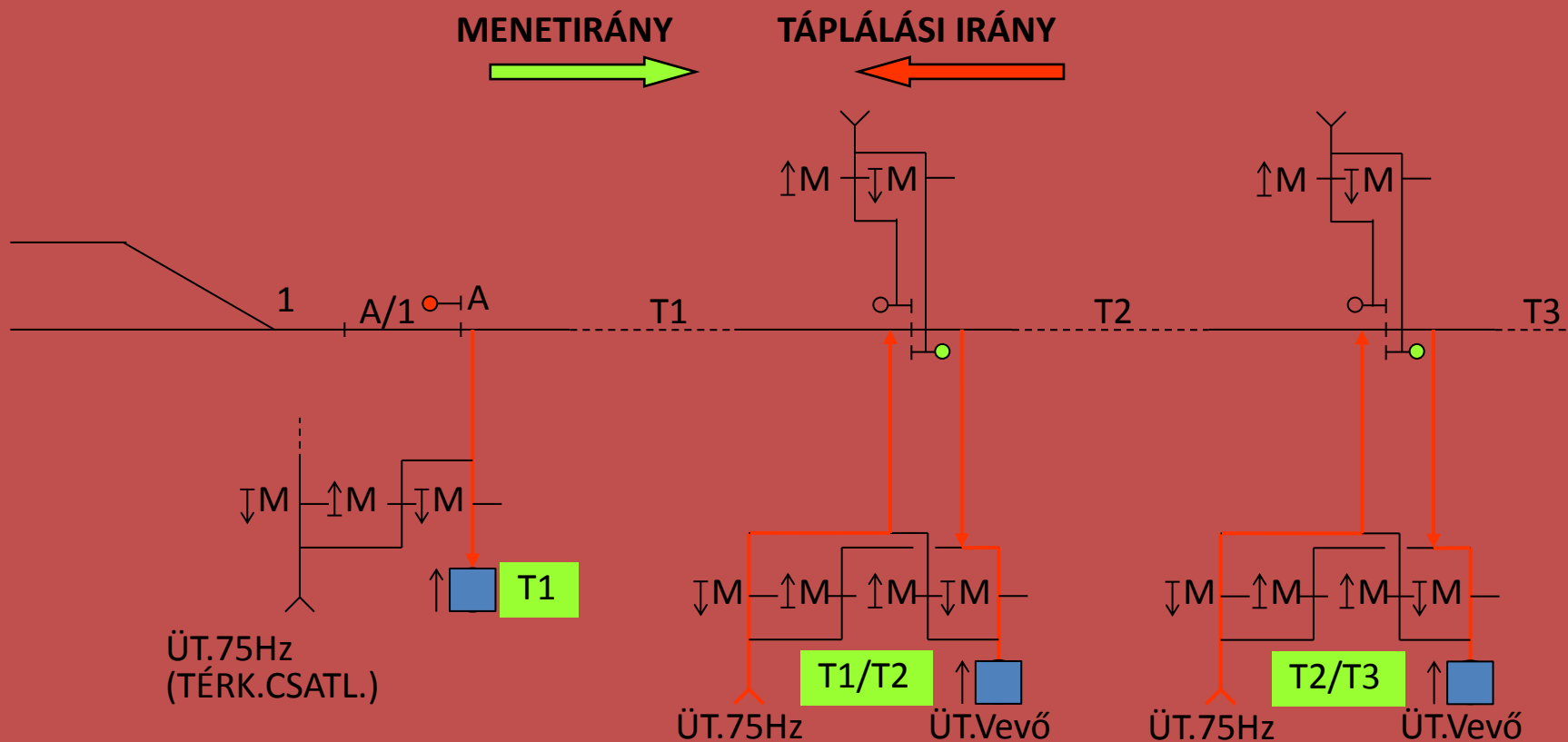
Menetirányváltási módok

- Esetenkénti kérés/hozzájárulás
 - alaphelyzetben nincs meghatározott menetirány (régebben alkalmazták)
- Kérés/Hozzájárulás váltáskor
 - az engedélyezett irány tárolódik a következő váltásig
 - váltási mód
 - „Token”-nel (vonalbot, kulcs)
 - „Token” nélkül (blokkáramkör)
- Kényszer menetirányváltás
 - a sínáramkörök zavarai teszik szükségessé, elsődlegesen egyvágányú pályán
 - tengelyszámlálós „felülbírálás”

A 75 Hz-es jel vétele a fedélzeten



A TÉRKÖZBERENDEZÉS SZERELVÉNYEINEK MENETIRÁNYFÜGGŐ HOZZÁRENDELÉSE

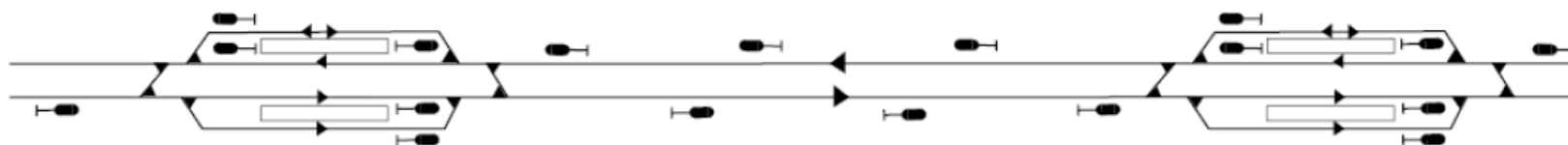


Közlekedési rend a nyíltvonalon

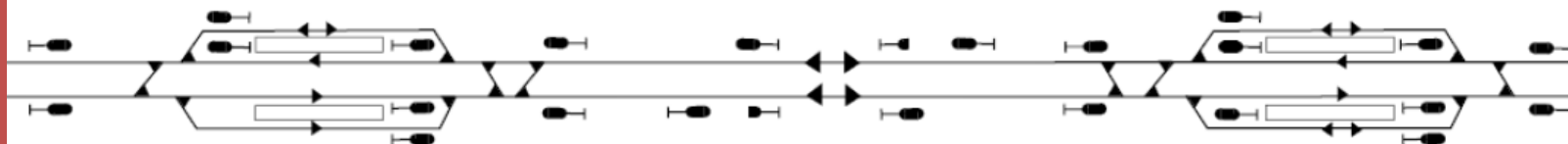
- Egyvágányú pályán biztosított **kétirányú** közlekedés menetirányváltással
 - közlekedés állomástávolságban
 - térközi közlekedés
- Kétvágányú pálya mindkét vágányán biztosított egyirányú közlekedés (menetirányváltás nincs)
 - közlekedés állomástávolságban
 - térközi közlekedés
- Kétvágányú pálya mindkét vágányán biztosított kétirányú közlekedés menetirányváltással
 - a helyes vágányon térközi közlekedés, a helytelenén csak állomástávolságban
 - mindkét vágányon térközi közlekedés

Nyíltvonalali közlekedés 2 vágányú pályán

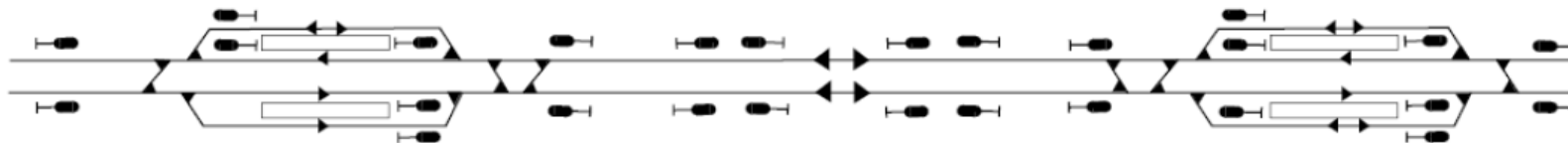
- Csak egyirányú közlekedés



- Kétirányú közlekedés, térköz csak a helyes irányban



- „Teljes kiépítés”



Térközbiztosító berendezések osztályozása

Típus	Alap-helyzet	Szabadra állítás	Megálljra állítás	Kivitel
Nem önműködő*	„Megállj!”	kezeléssel	kezeléssel	mechanikus
Fél-önműködő*	„Megállj!”	kezeléssel	önműködő	jelfogós, elektronikus
Ön-működő**	„Szabad”	önműködő	önműködő	jelfogós, elektronikus

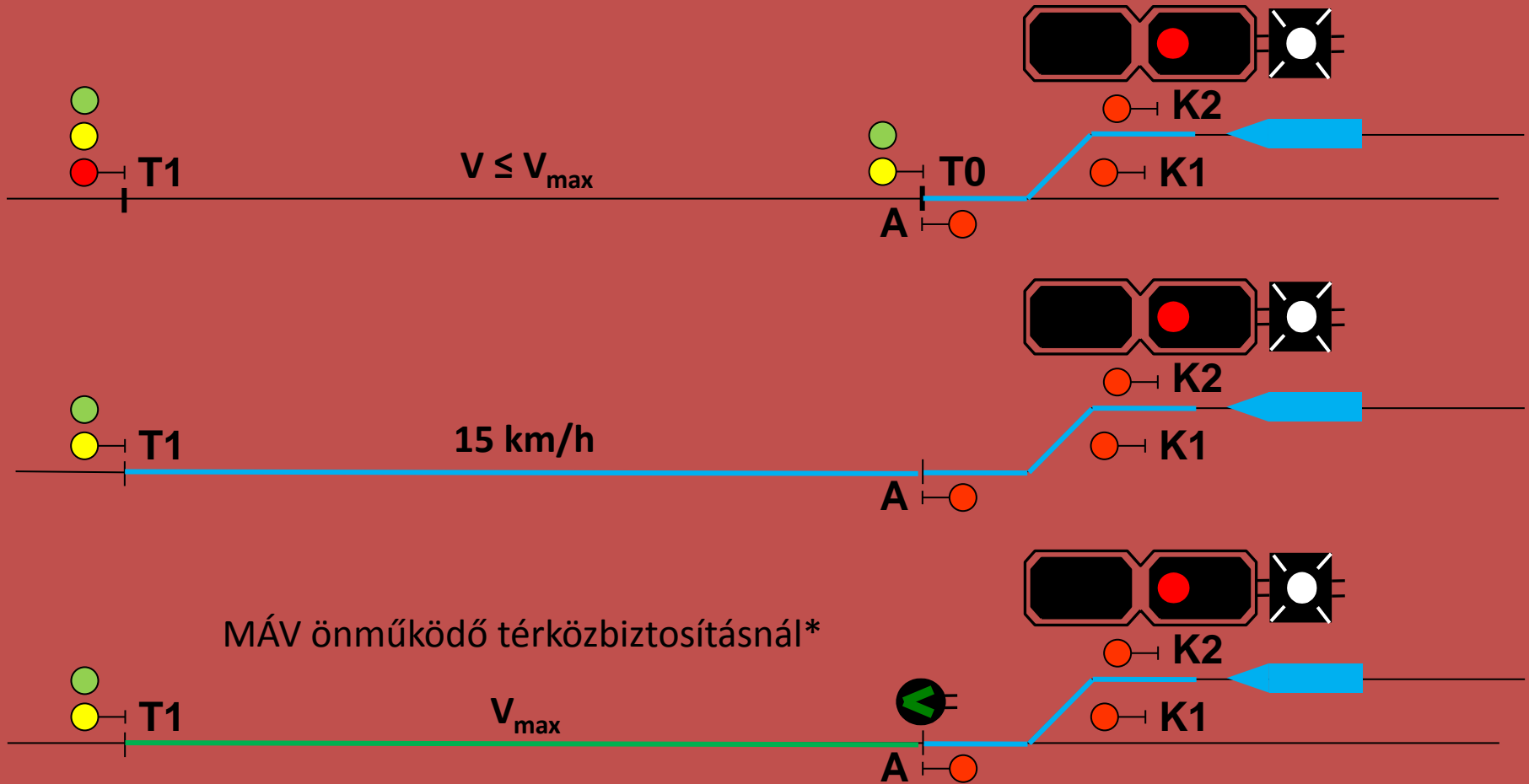
- Vonatvég megfigyelése humán módon
(az esetleges rövid szigetelt szakasz csak az elhaladást érzékeli, nem a teljességet)

** A teljes szakasz önműködő foglaltságérzékelése sínáramkörrel vagy tengelyszámlálóval

Elhaladás „Megállj!” vagy sötét jelzőnél (1)

- Abszolút „Megállj!”: be- vagy kijáratí jelző, nem önműködő térközjelző
 - humán kommunikáció
 - írásbeli rendelkezés
 - szóbeli értesítés (közvetlen, pályatelefon, rádió)
 - kézi jelzés (szabad az elhaladás)
 - hívó jelzés kivezérlése (sötét jelzőre nem lehet a MÁV-nál)
 - a következő főjelzőig csak olyan sebességgel haladhat, hogy szükség esetén bármikor meg tudjon állni (MÁV: max. 15 km/h)

Közlekedés kijáratí hívó jelzésnél



A hívójelzés feloldása akkor kapcsolható be, ha legalább 2 térközzszakasz szabad

* Útátjáró fedező jelzőknél hasonló megoldás

Elhaladás „Megállj!” vagy sötét jelzőnél (2)

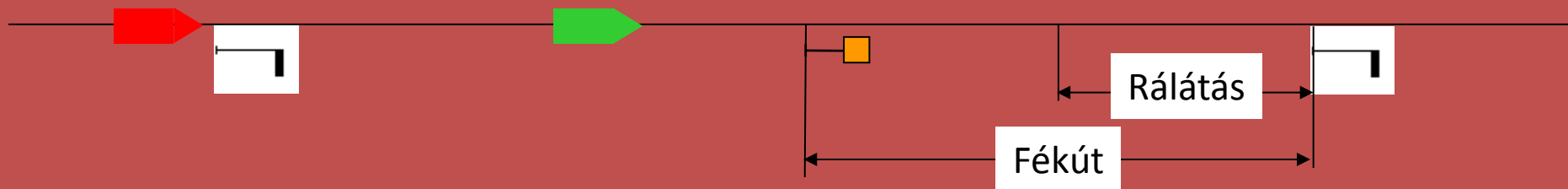
- Permisszív „Megállj!”: önműködő térközbiztosítás térközjelzői (MÁV: fehér árboc)
- Jól működő vonatbefolyásoló berendezéssel
 - **megállás nélkül** max. 15 km/h meghaladható, utána a vonatbefolyásoló berendezés szerint
- Ha nincs jól működő vonatbefolyásoló berendezés
 - a vonatot a Megállj! állású önműködő térközjelző előtt **meg kell állítani**
 - ha megállapítható, hogy a következő térköz foglalt, akkor a vonat csak a térköz felszabadulása után közlekedhet tovább;
 - ha a térköz foglaltsága nem állapítható meg, 2 perc várakozás után a következő főjelzőig közlekedhet olyan sebességgel, hogy a vonatot a jelentkező akadály előtt minden körülmények között meg tudja állítani (MÁV: max. 15 km/h)

4 A vonatkövetés szabályozása

Előjelzési rendszerek

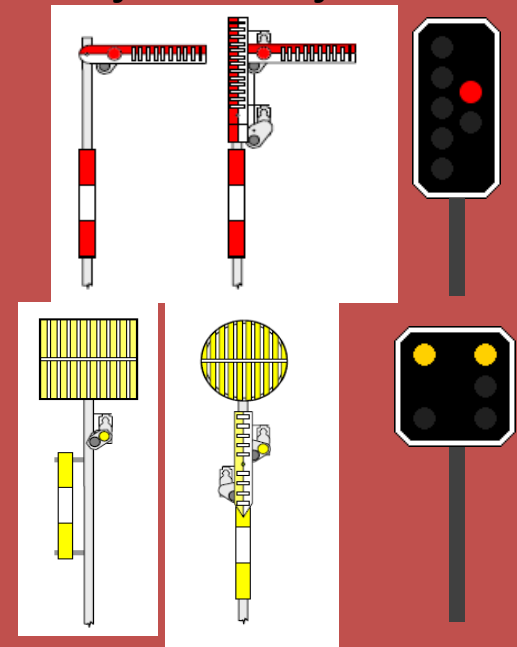
Főjelző és előjelző

- A vonatoknak egy következő szakaszba való behaladásának engedélyezését jelzőkkel szabályozzák (főjelzők)
- A jelzők általában a megálláshoz szükséges fékútnál rövidebb távról (rálátási távolság) észlelhetők
- ezért előjelzésre van szükség, hogy a fékezés idejében megkezdhető legyen
- Azt is előre kell jelezni, ha a következő főjelző csak csökkentett sebességgel közelíthető meg



A főjelző/előjelző távolság

- Az előjelzőt általában a főjelző előtt a **vonali általános fékútnak megfelelő** távolságra állítják fel
 - ha kevesebb, jelölni kell, de
 - nem lehet kevesebb, mint a fékút meghatározott hányada (pl. 50%)
- Európában fővonalakon tipikus az 1000-1500 m főjelző-előjelző távolság
 - 160 km/h-ig elegendő a megálláshoz
 - Észak-Amerikában előfordul 3000 m-ig
- MÁV-nál
 - kiemelt fővonalakon 1000 m
 - fővonalakon 700 m
 - Mellékvonalakon 400 m



A vonatok fékútja

- Egy vonat fékútját befolyásolja
 - a vonat sebessége a fékezés kezdetekor
 - a vonat fékszázaléka („fékezési teljesítménye, képessége”)
 - a vonal lejtviszonyai
 - az időjárási körülmények
- A pályamenti jelzők távolsága minden vonatra azonos
 - ezért a vonatsebességet és a fékszázalékot kell összehangolni (a nagyobb sebességű vonatot jobban meg kell tudni fékezni)

Rálátási távolság

- a vasúti pályára engedélyezett $V_{\text{maxpálya}}$ sebességtől függően, a mozdonyról, vezérlőkocsiról a jelző biztonságos megfigyeléséhez (folyamatos láthatósághoz) szükséges távolság
- MÁV (F.1. Jelzési utasítás):

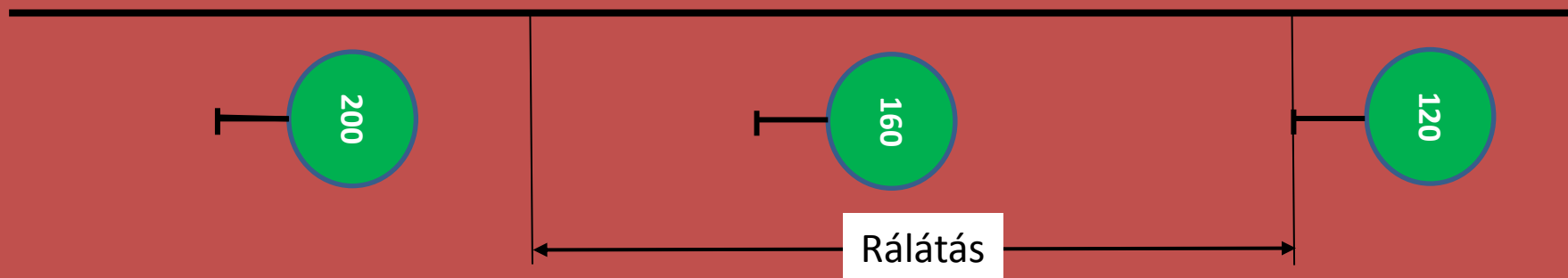
$$200 \text{ m} \leq l_{\text{min}} \text{ (m)} = 10 * V_{\text{maxpálya}} \text{ (km/h)} / 3$$

160 km/h	533 m
120 km/h	400 m
100 km/h	333 m
80 km/h	267 m

Ez kb. 12 s folyamatos megfigyelhetőséget biztosít

Nem feltétlenül kell előjelző

- Kis sebességeknél (pl. mellékvonalakon vagy tolató mozgásoknál)
- Egymáshoz közeli (rálátási távolságon belüli) főjelzők esetén, ha ezek sebességjelzési rendszerben lépcsőzetes sebességcsökkentést jeleznek (pl. Japán)



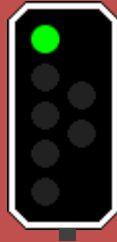
Előjelzés egy szakaszra

Önálló előjelző és főjelző

A FŐJELZŐN
„SZABAD”
VÁRHATÓ



„SZABAD”



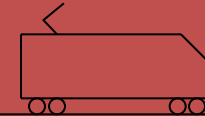
A FŐJELZŐN
„MEGÁLLJ!”
VÁRHATÓ



„MEGÁLLJ!”



Legalább 1 térközszakasz szabad



$L_{ej} = L_{fékmax}$

$L_t \gg L_{fékmax}$

TÉRKÖZSZAKASZ



$L_{ej} = L_{fékmax}$

$L_t \gg L_{fékmax}$

TÉRKÖZSZAKASZ



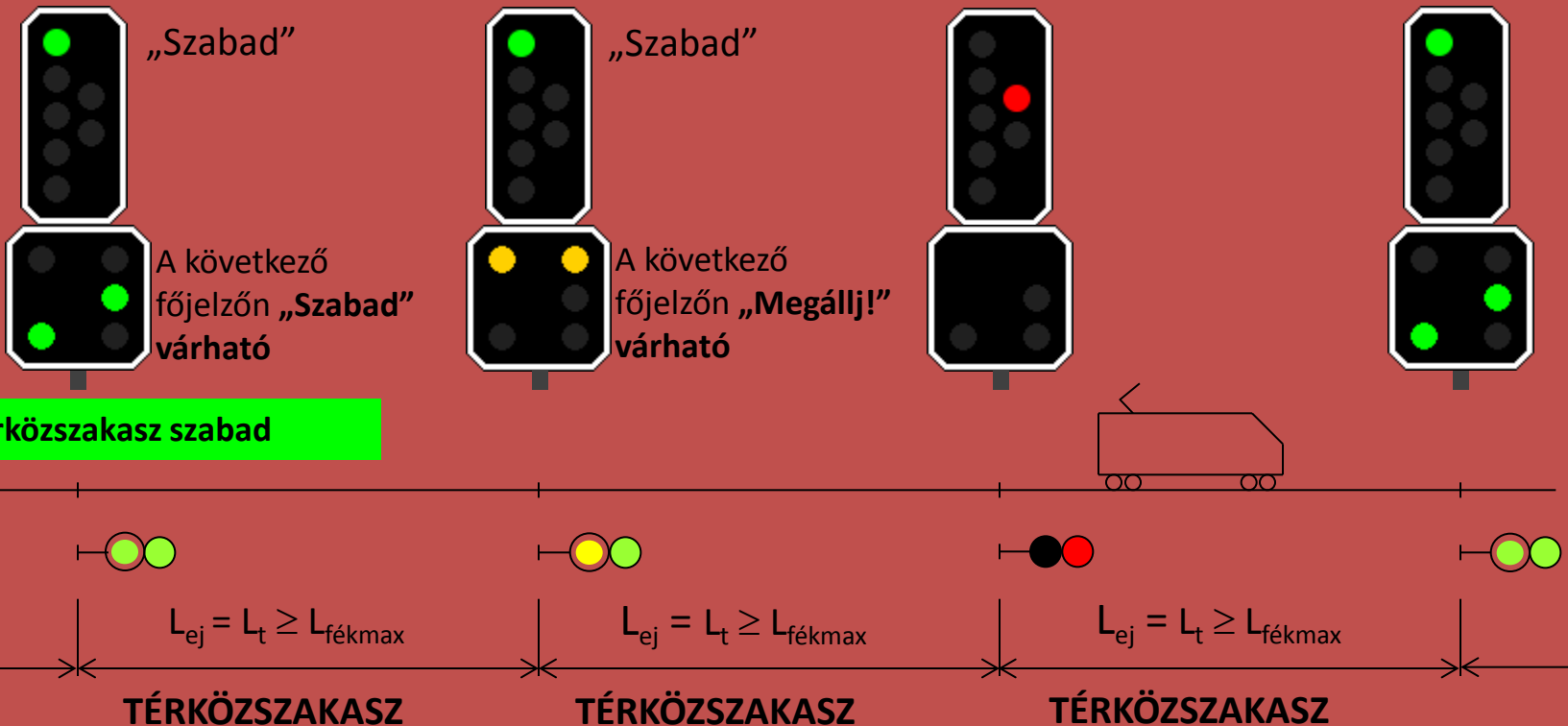
$L_t \gg L_{fékmax}$

TÉRKÖZSZAKASZ

Előjelzés két szakaszra (1)

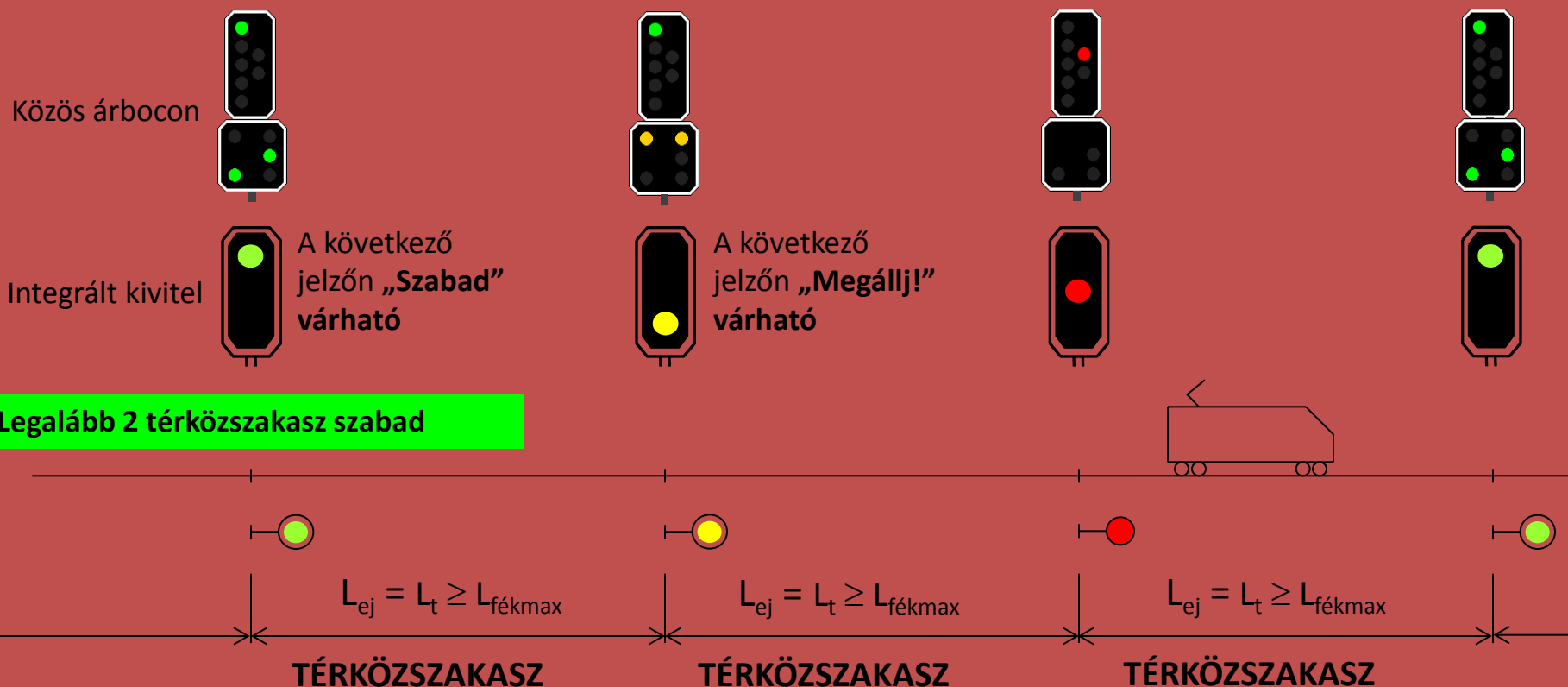
A főjelző és a következő főjelző előjelzője közös árbocon

Pl.: SBB (L), ÖBB, DB (H/V), Finnország, Svédország, Norvégia, Luxemburg



Előjelzés két szakaszra (2)

A főjelzőbe integrálják a következő főjelző előjelzőjének funkcióját is
(MÁV F1: Előjelzést is adó főjelző)
A főjelző zöldje maszkolva van (nincs kiépítve)



Fékezés több szakaszon keresztül

- Ha a **szakaszhossz** (két egymást követő főjelző közötti távolság, illetve a főjelző-előjelző távolság) **rövidebb a fékútnál**, akkor a vonat megállításához több szakaszra van szükség
- Lehetséges okok:
 - kapacitásnövelés miatt rövidebb szakaszhossz
 - speciális helyszíni adottságok miatt rövidebb szakaszhossz
 - alkalmazkodás a nagyon különböző fékezési jellemzőjű vonatokhoz
- Különleges eset
 - magasabb sebesség (pl. nagyobb, mint 160 km/h) miatt nem elegendő a fékezéshez a szokásos (1000-1500 m) szakaszhossz

Rövid térközszakaszok előjelzése

- Megoldások
 - 4 fogalmú rendszer „**előzetes figyelmeztetés**” alkalmazásával
 - az előjelzési távolságon belül **közbenső jelző** alkalmazása
 - a közbenső jelző lehet
 - duplázott előjelzés (az előzővel azonosan „Megállj! várható” jelzéssel)
 - ismétlőjelző
 - szándékosan sötétre kapcsolva („Kennlicht”)
 - **sebességjelzés alkalmazása**
 - a megengedett sebesség fokozatos csökkentése két (vagy több) lépcsőben – többlépcsős sebességcsökkentés

Rövid szakaszok

Előzetes figyelmeztetés

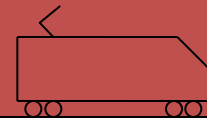
$$L_{\text{fékmax}} > L_t \geq 0,5L_{\text{fékmax}}$$

legalább 3 szakasz
szabad

térközszakasz

térközszakasz

térközszakasz



$$2 * L_t \geq L_{\text{fékmax}}$$

$$2 * L_t \geq L_{\text{fékmax}}$$

- Anglia
- Franciaország
- Belgium
- Olaszország
- Svájc (új)

Rövid szakaszok

Duplázott (ismételt) előjelzés

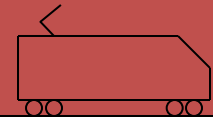
$$L_t = 0,5L_{\text{fékmax}}$$

térközszakasz

térközszakasz

térközszakasz

legalább 3 szakasz
szabad



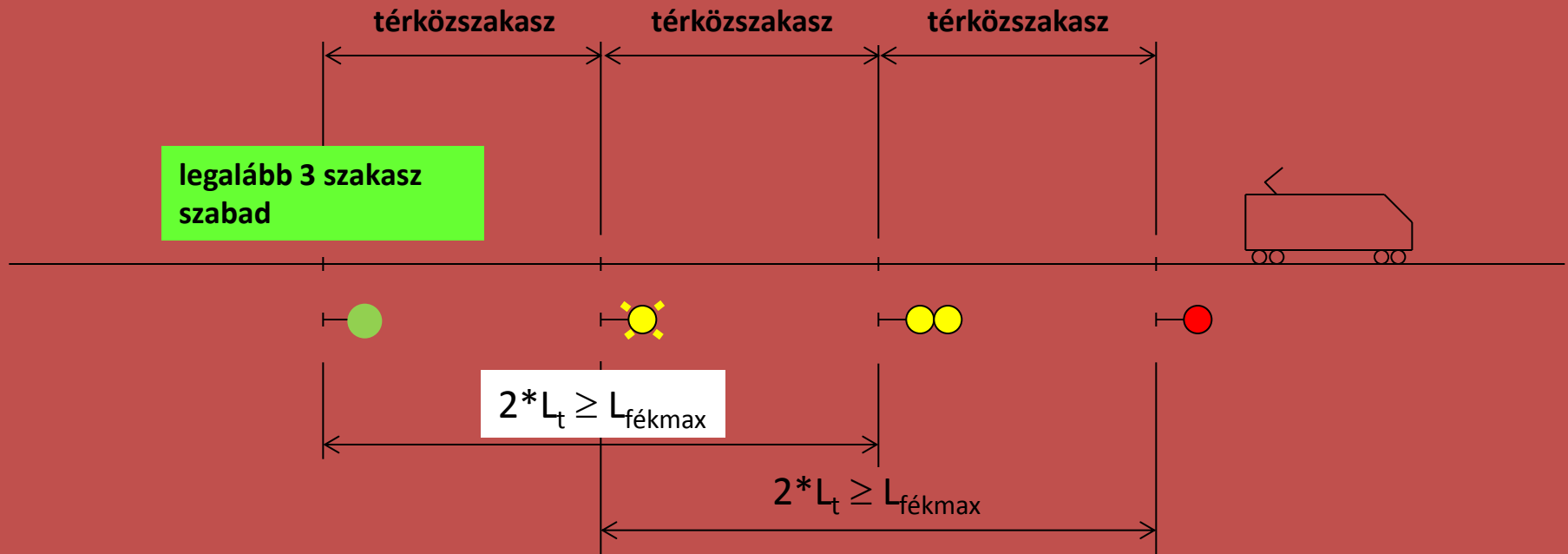
$$2 * L_t = L_{\text{fékmax}}$$

$$2 * L_t = L_{\text{fékmax}}$$

Rövid szakaszok

Többlépcsős sebességcsökkentés

$$L_{\text{fékmax}} > L_t \geq 0,5L_{\text{fékmax}}$$



Többlépcsős sebességcsökkentés

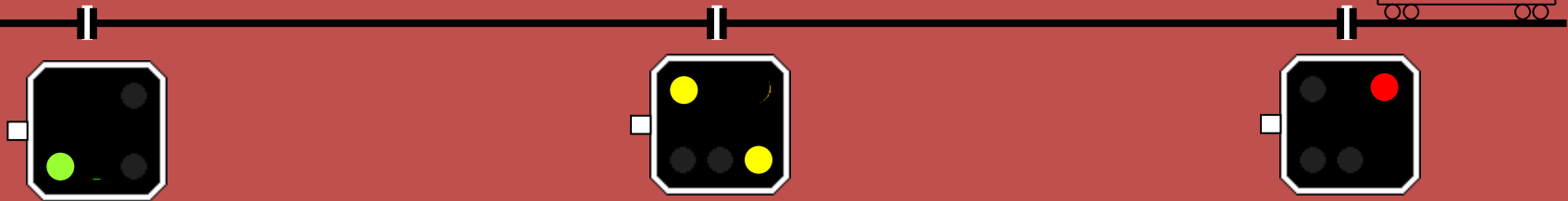
- Hollandia
- Németország
- Lengyelország
- Csehország
- Szlovákia
- Magyarország
- Ausztria
- Svájc (régi)

Előjelzés 1, 2, 3 szakaszra

$\frac{L_t}{L_{fékmax}}$	Jelzési fogalmak száma	Megállj!	1 térköz szabad	2 térköz szabad	3 térköz szabad
> 1	2	X	min	---	---
≈ 1	3	X	X	min	---
$\geq 0,5$	4	X	X	X	min

MÁV önműködő térközjelzők 1965 előtt

Előjelzés 2 szakaszra



Előjelzés 3 szakaszra

