

ELŐJELZÉSI RENDSZEREK

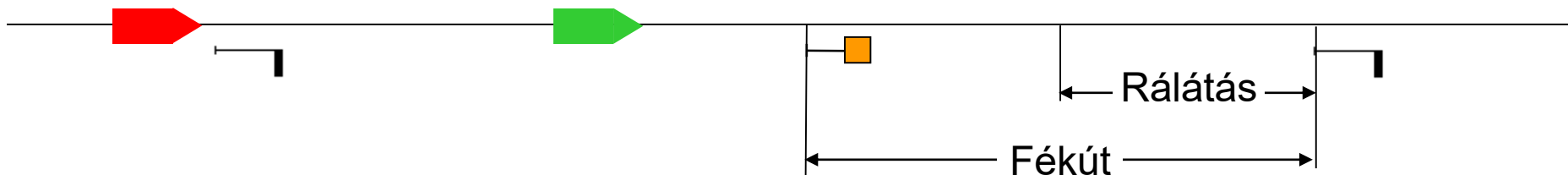
Előjelzők

Főjelző és előjelző (1)

- a menetengedély a vonat által bejárandó szakasz elején álló startponti főjelzőtől a szakasz célpontjánál álló (valóságos vagy fiktív) célponti főjelzőig érvényes
- **a menetengedélyt a startponti főjelző adja meg**
- a jelzők általában a megálláshoz szükséges fékútnál rövidebb távról észlelhetők
- ezért előjelzésre van szükség, hogy a fékezés idejében megkezdhető legyen
- kis sebességeknél nem feltétlenül kell előjelző
 - pl. tolató mozgásoknál, mellékvonalakon
- egymáshoz közeli (láttávolságon belüli) főjelzők esetén, ha ezek sebességjelzési rendszerben lépcsőzetes sebességcsökkentést jeleznek (Japán)

Főjelző és előjelző (2)

- 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



Rálátási távolság

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

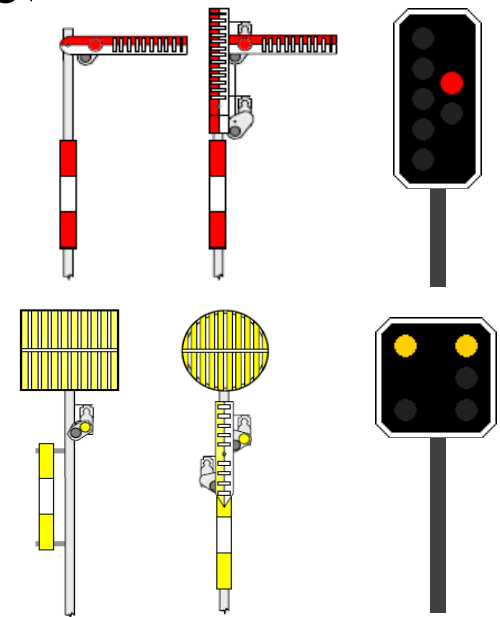
$$200 \text{ m} \leq l_{\text{min}} \text{ (m)} = 10 \cdot V_{\text{maxpálya}} \text{ (km/h)} / 3$$

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

A főjelző/előjelző távolság (1)

- 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 főjelző/előjelző távolság (2)

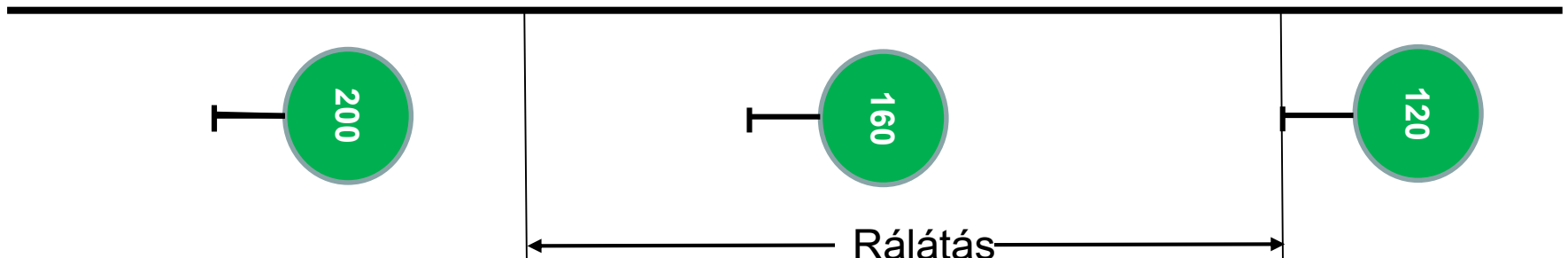
- A vonat fékútja határozza meg
 - sebesség a fékezés kezdetekor
 - a vonat fékszázaléka
 - a vonal lejtviszonyai
 - az időjárási körülmények
- A jelzőtávolságok fixek
 - a vonatsebességet és a fékszázalékot kell összehangolni (a nagyobb sebességű vonatot jobban meg kell tudni fékezni)
- Európában fővonalakon tipikus az 1000-1500 m főjelző-előjelző távolság
 - 160 km/h-ig elegendő a megálláshoz
 - Észak-Amerikában előfordul 3000 m-ig

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)

Nem feltétlenül kell előjelző

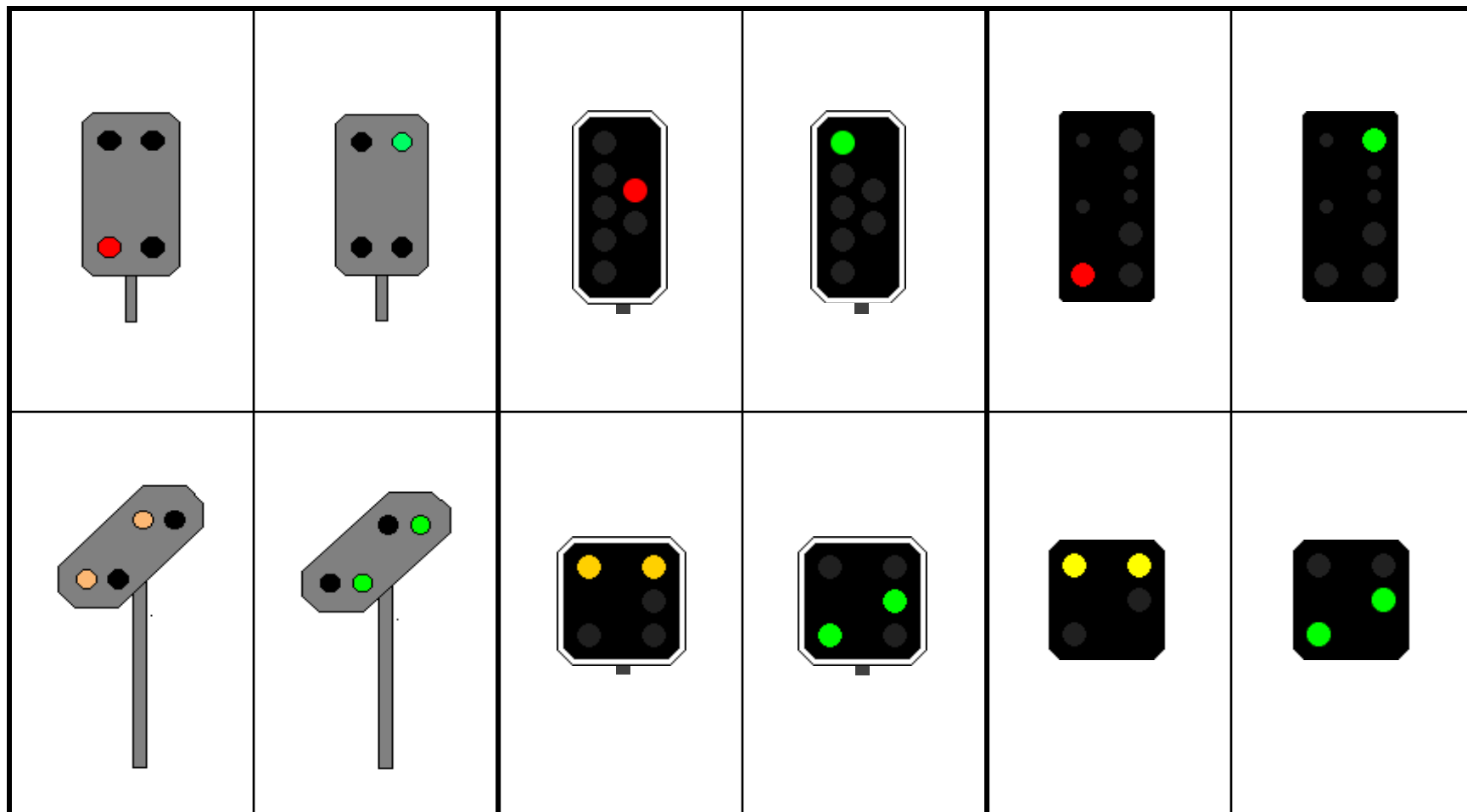
- Kis sebességeknél (pl. mellékvonalakon vagy tolató mozgásoknál)
- Egymáshoz közeli (rálátási távolságon belüli) főjelzők esetén, ha ezek sebességjelzési rendszerben lépcsőzetes sebességcsökkentést jeleznek (pl. Japán)



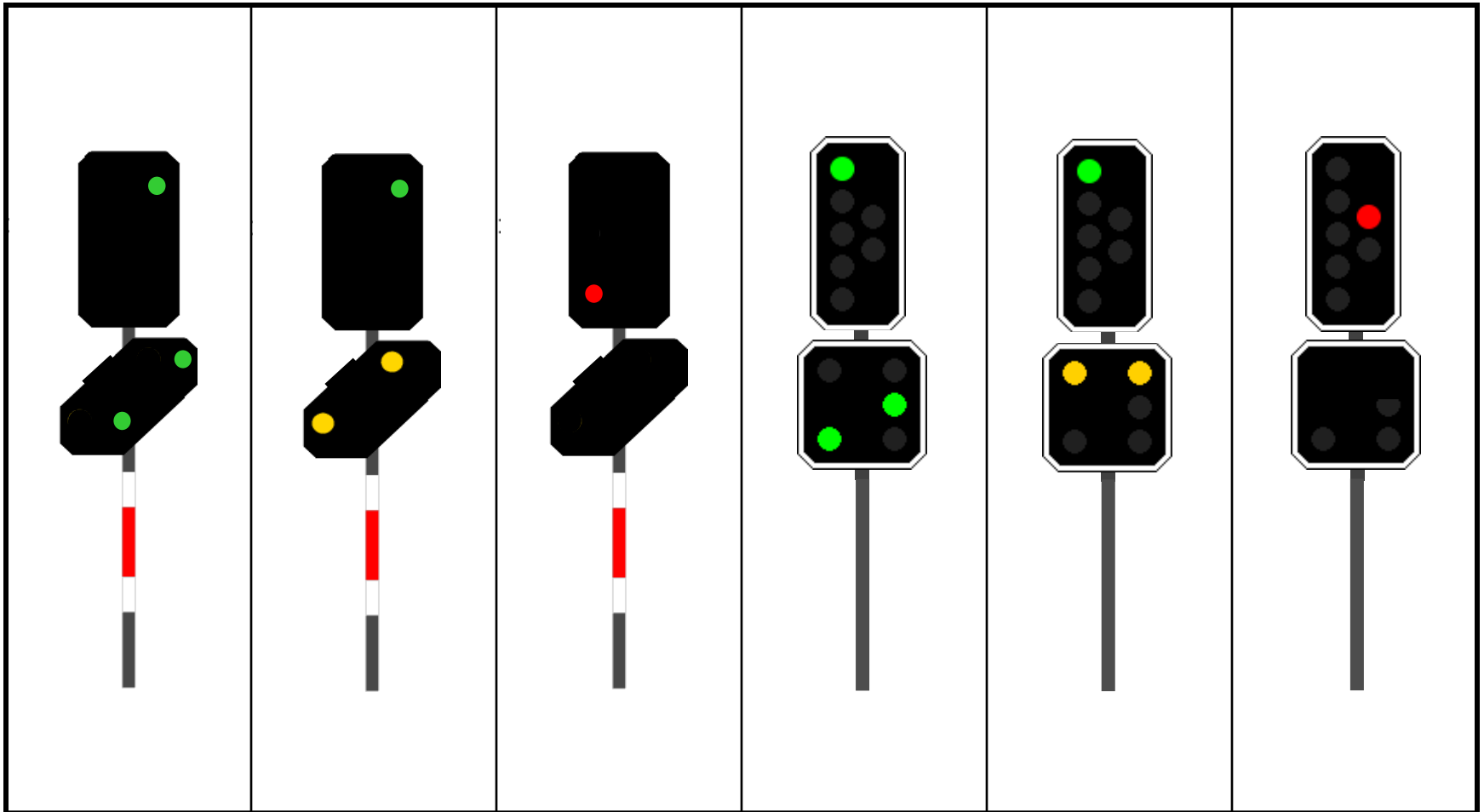
Történeti fejlődés

- Főjelző önálló előjelzővel
 - a fékútnál nagyobb térközhosszakhoz különálló fő- és előjelző tartozik
 - határesetben
 - a főjelző és a következő főjelző előjelzője közös oszlopon van, **de**
 - a két jelzési képet nem kombinálják
- A főjelzőt és a következő főjelző előjelzőjét egyetlen jelzővé egyesítik (kombinált jelző)
 - pl. „szabad” plusz „a következő jelzőnél megállj! várható” helyett csak „megállj! várható”
 - egyszerűbb kijelzés
 - könnyebben megfigyelhető, gazdaságosabb

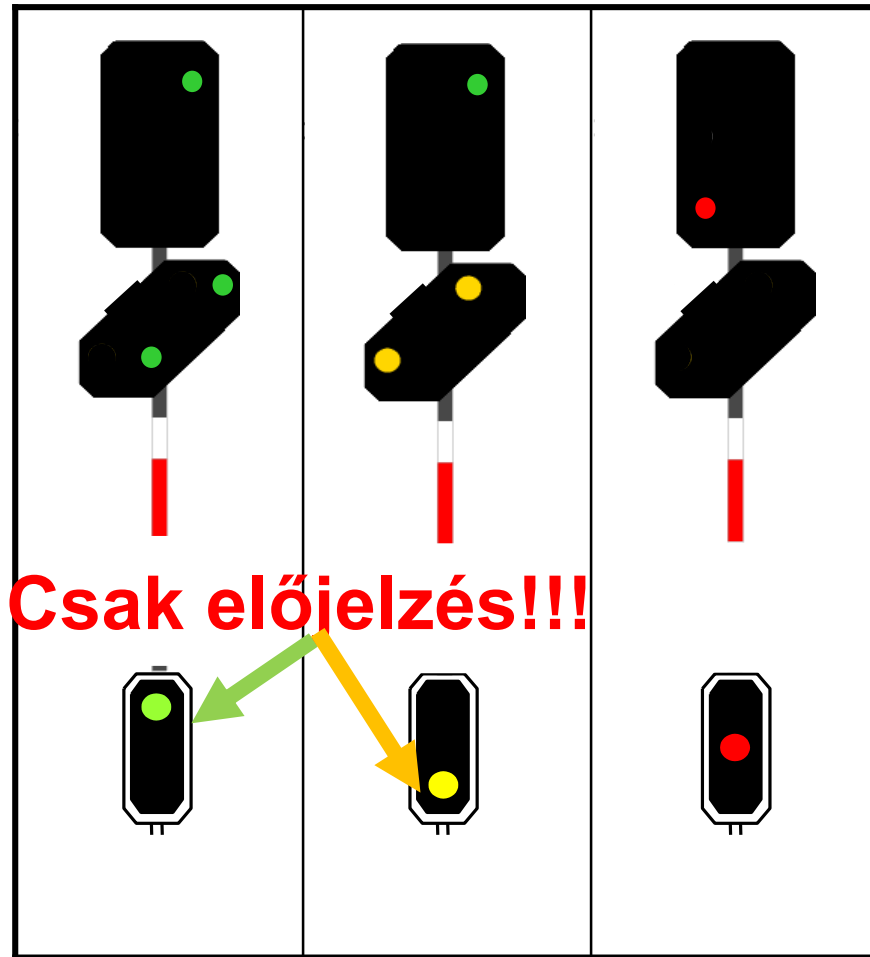
Főjelző önálló előjelzővel (példák)



A főjelzővel közös árbocon a következő főjelző előjelzője



Kombinált jelző esetén a főjelző zöldje nincs kiépítve



2 és 3 fogalmú jelzési rendszerek

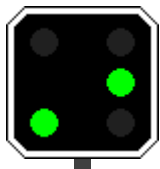
- 2 fogalmú rendszer
 - a szakaszhossz (a főjelzők távolsága) jóval nagyobb, mint a fékút
 - a főjelzőkhöz önálló előjelző tartozik
 - 1 szakasz állapotáról adnak információt
- 3 fogalmú rendszer
 - a szakaszhossz egyenlő a fékúttal (vagy valamivel nagyobb)
 - a szakasz végén levő főjelző előjelzője
 - vagy a szakasz elején levő főjelző árbocára kerül,
 - vagy a két jelző kombinálódik
 - jelzési fogalmak
 - „Megállj!”
 - „Megállj! várható” – 1 szakasz szabad
 - „Szabad várható” – legalább 2 szakasz szabad

Előjelzés 1, 2, 3 szakaszra

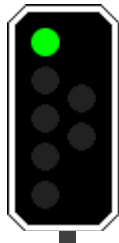
Előjelzés egy szakaszra

Önálló előjelző és főjelző

A FŐJELZŐN
„SZABAD”
VÁRHATÓ



„SZABAD”



A FŐJELZŐN
„MEGÁLLJ!”
VÁRHATÓ

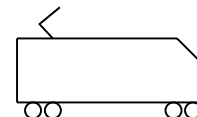


„MEGÁLLJ!”



PI.: SBB (L)
ÖBB

Legalább 1 térközszakasz szabad



$L_{ej} = L_{fékmax}$

$L_t \gg L_{fékmax}$

TÉRKÖZSZAKASZ



$L_{ej} = L_{fékmax}$

$L_t \gg L_{fékmax}$

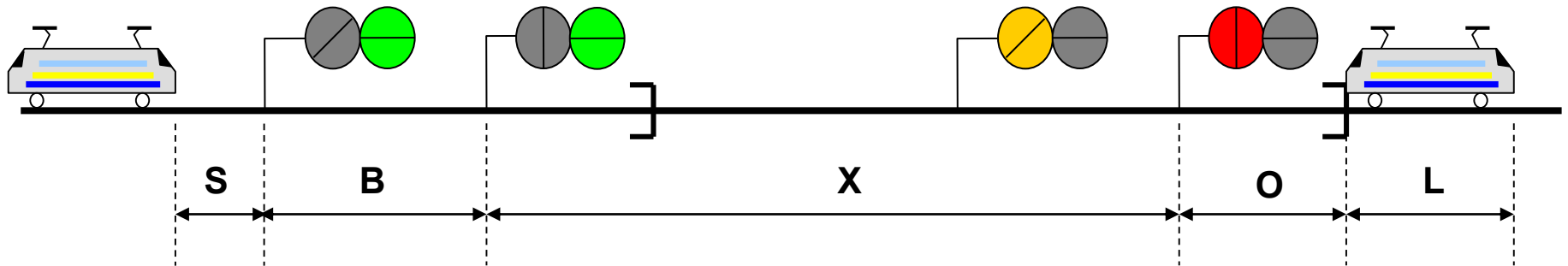
TÉRKÖZSZAKASZ



$L_t \gg L_{fékmax}$

TÉRKÖZSZAKASZ

2 Aspects Signalling



Headway distance= $S+B+X+O+L$

S: Sighting distance

B: must be \geq required braking distance

X: Distance between stop signals (depends on the geography of the line)

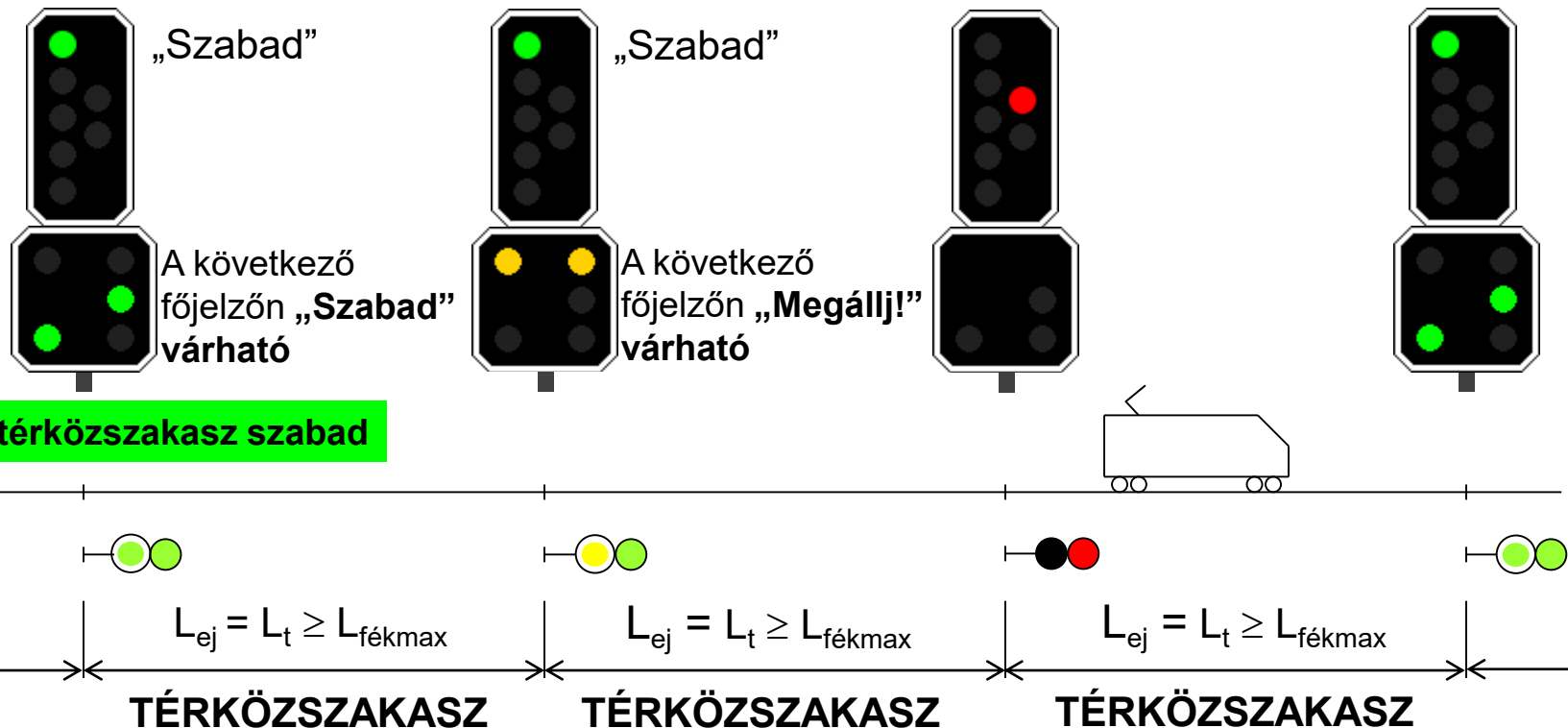
O: Overlap

L: Train length

Előjelzés két szakaszra (1)

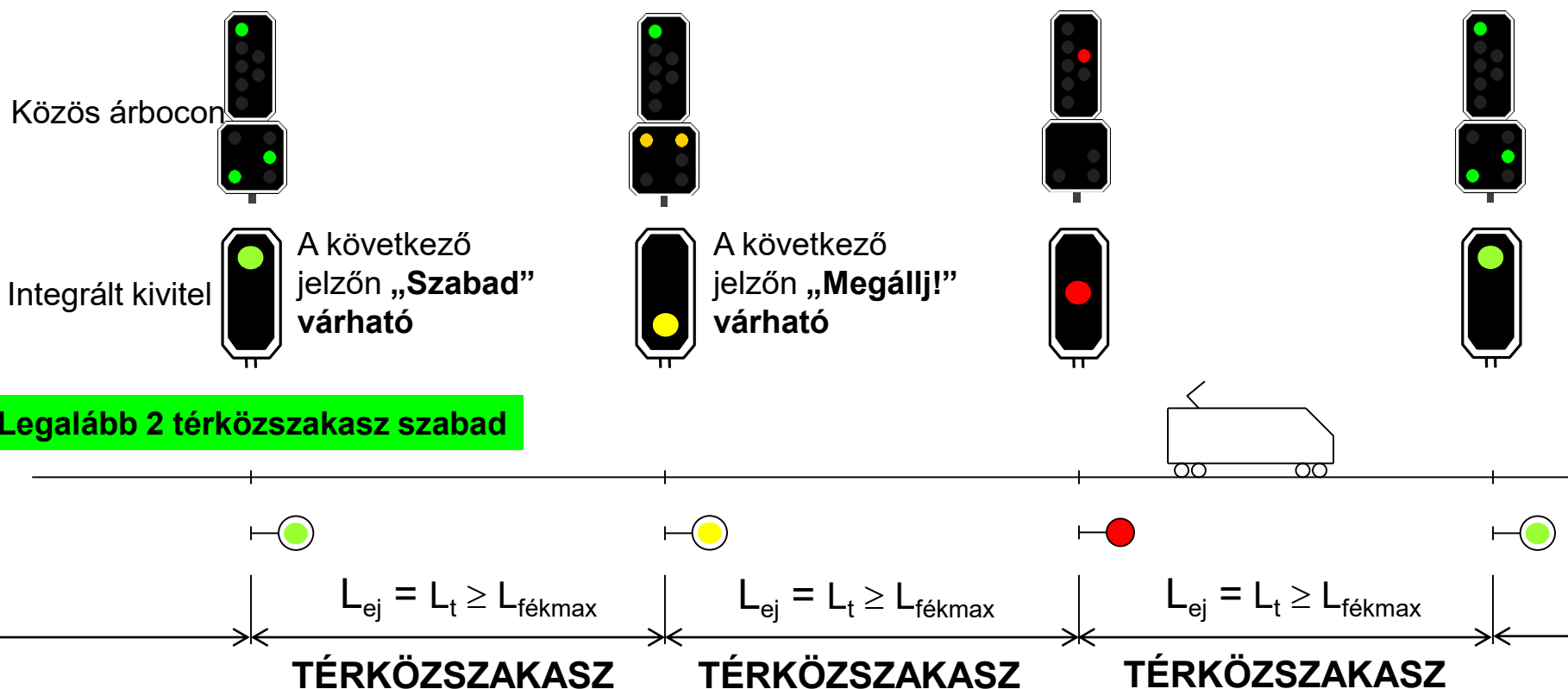
A főjelző és a következő főjelző előjelzője közös árbocon

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

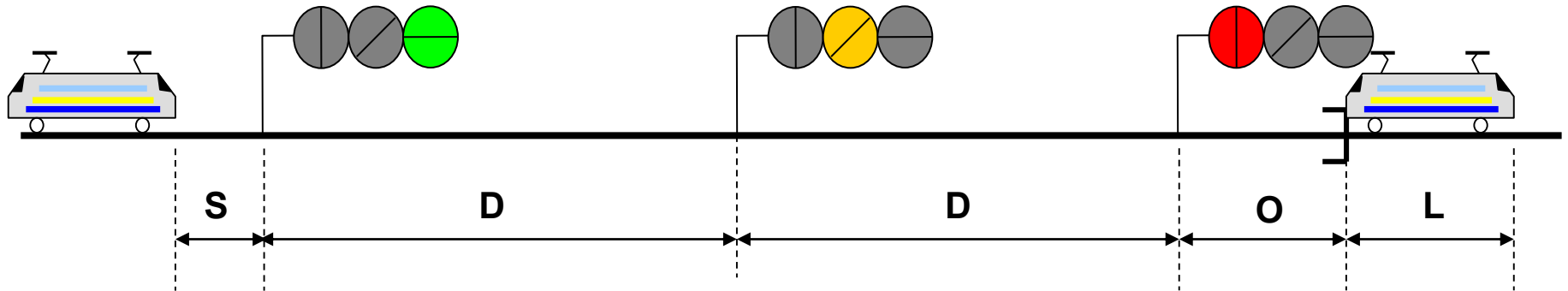


Előjelzés két szakaszra (2)

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



3 Aspects Signalling



Headway distance= $S+2D+O+L$

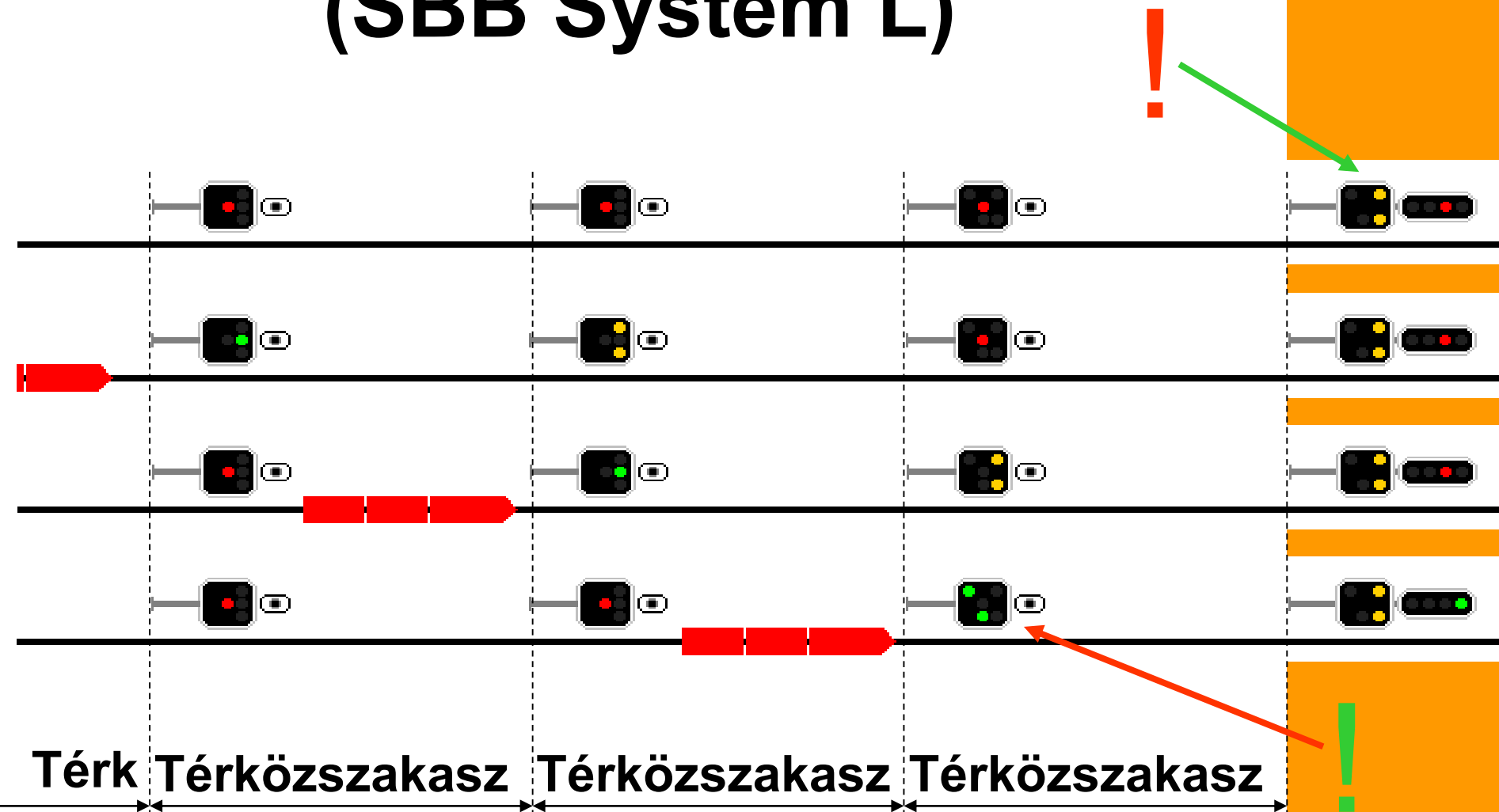
S: Sighting distance

D: Distance between signals - must be \geq required braking distance

O: Overlap

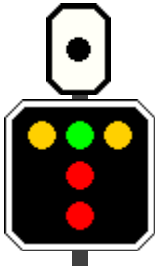


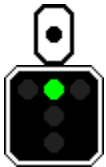
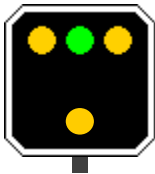


L: Train length

Kombinált térközjelzők (SBB System L)

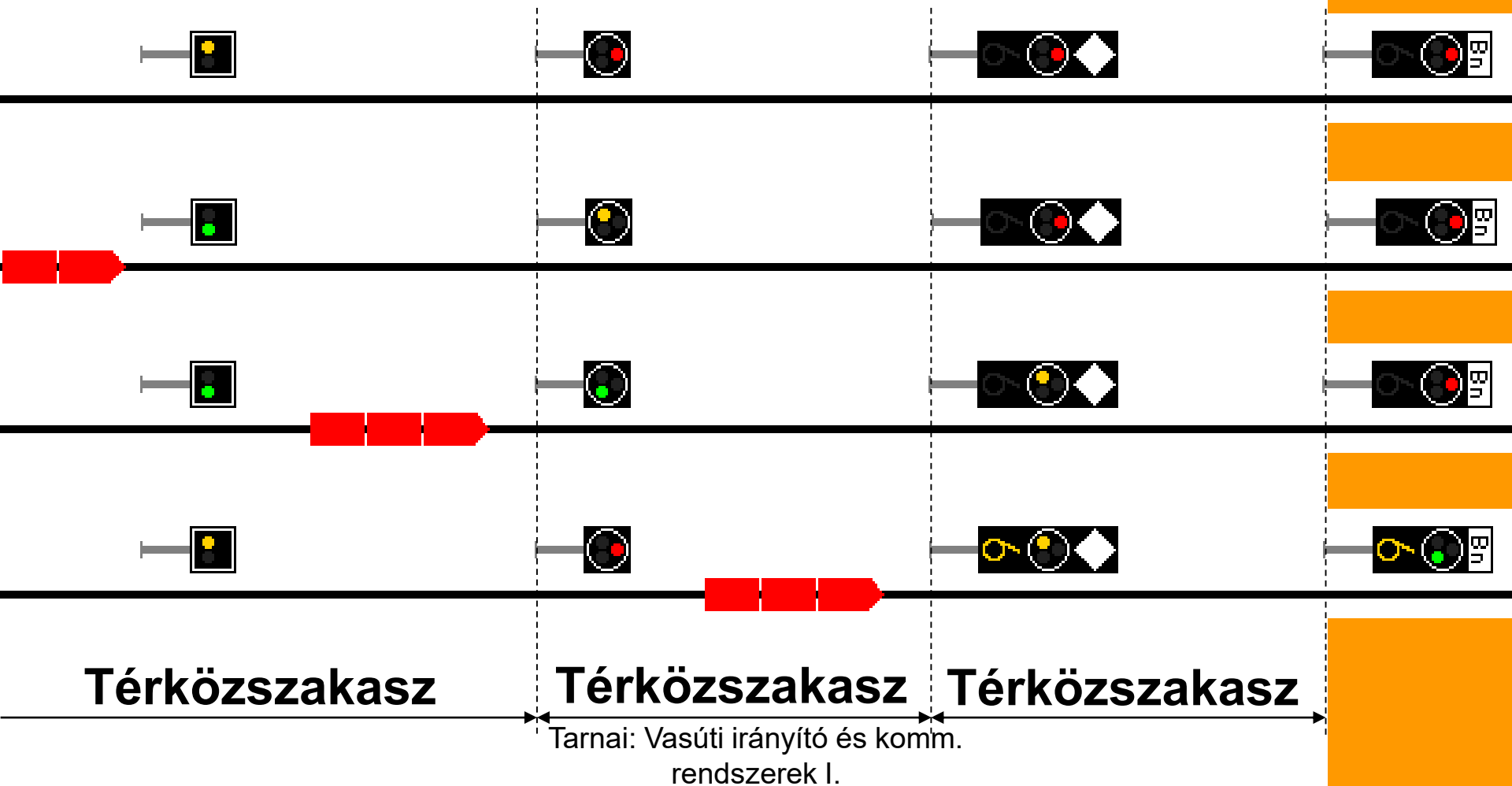


SBB „L” kombinált térközjelző

Önálló előjelző

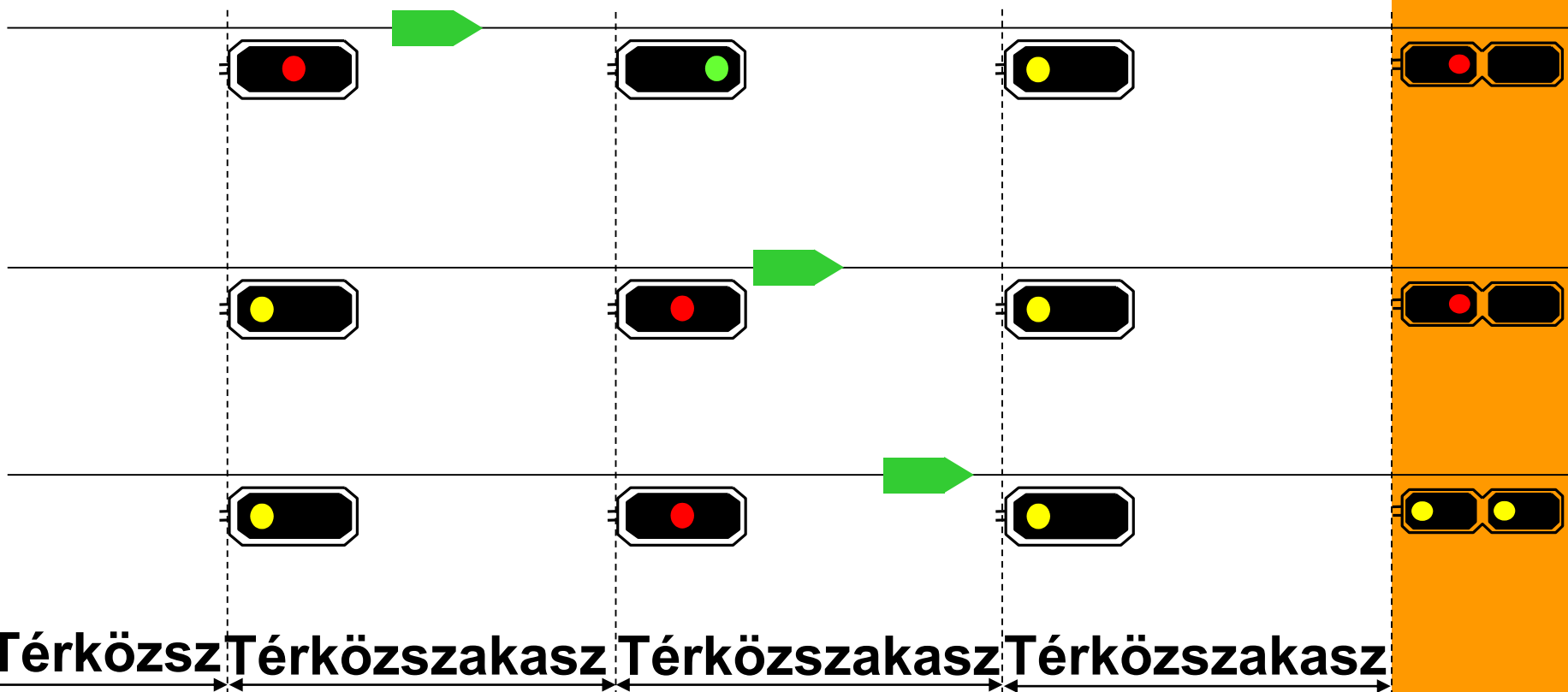
Profil	Jelzési fogalmak		
			
			

Két szakasz előjelzése (SBB System N)



MÁV

önműködő térközbiztosítás



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

Előjelzés három szakaszra

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

Rövid térközszakasz előjelzési lehetőségek

- Előzetes figyelmeztetés
- Duplázott előjelzés
- Többlépcsős sebességcsökkentés

Rövid térközszakaszok előjelzése

- Megoldások
 - 4 fogalmú rendszer „**előzetes figyelmeztetés**” alkalmazásával
 - **duplázott előjelzés**
 - az előzővel azonosan „Megállj! várható” jelzéssel
 - **sebességjelzés alkalmazása**
 - a megengedett sebesség fokozatos csökkentése két (vagy több) lépcsőben – többlépcsős sebességcsökkentés

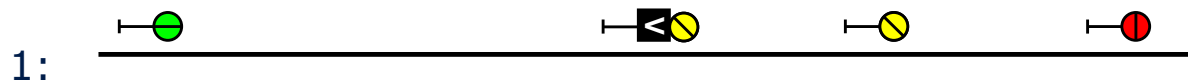
Fékezés két szakaszon

	Warning	Prelim. Warning	
NS (1955)		-	Ismétlés
„N” (1989)			Előzetes figyelmeztetés
„KS” (1989)		-	Kétlépcsős csökkentés
MÁV (196x) (200x)		-	

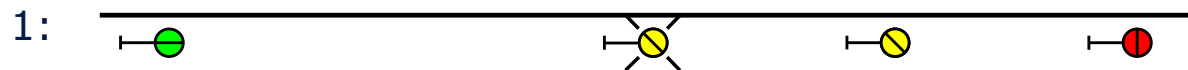
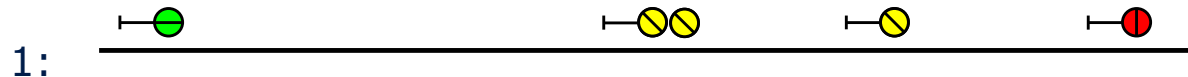
Fékezés két szakaszon

- A hagyományos főjelző-előjelző távolság a fővonalakon 1000 . . 1500 m
- A hozzá tartozó max. sebesség 140 . . . 160 km/h
- Az előjelző-főjelző távolság kevés a vonat megállításához, ha
 - ez a távolság kisebb a hagyományosnál (rövid térköz) vagy
 - a sebesség nagyobb, mint 160 km/h
- Egyes vasutak (pl. a francia) két különböző „előzetes figyelmeztetés” jelzési fogalmat alkalmaznak a két szakaszhosszon való megállás két különböző szituációjához
- Más vasutak (pl. a német) az előzetes figyelmeztetés helyett
 - a sebességjelzést használják ki (kétlépcsős sebességcsökkentés)
 - 160 km/h felett a vonatbefolyásolásra támaszkodnak

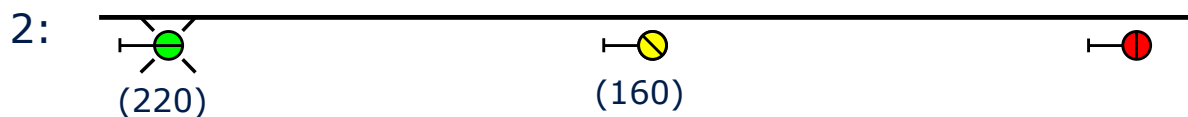
Előzetes figyelmeztetés kétféle okból



Rövid térköz



$v_{\max} > 160 \text{ km/h}$



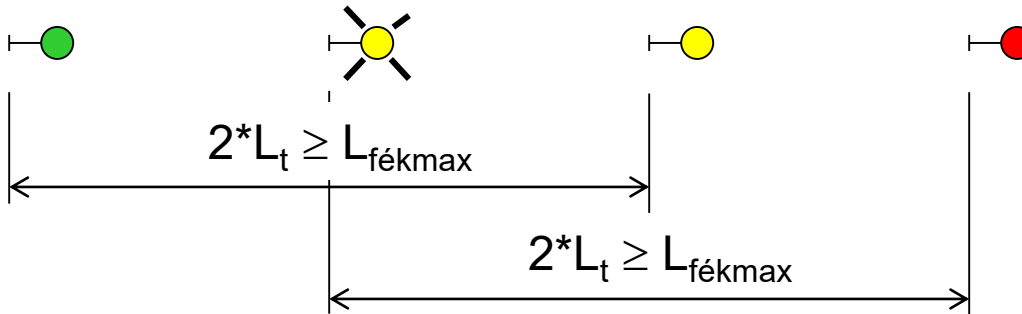
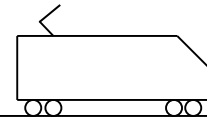
Rövid szakaszok

Előzetes figyelmeztetés

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

térközszakasz térközszakasz térközszakasz

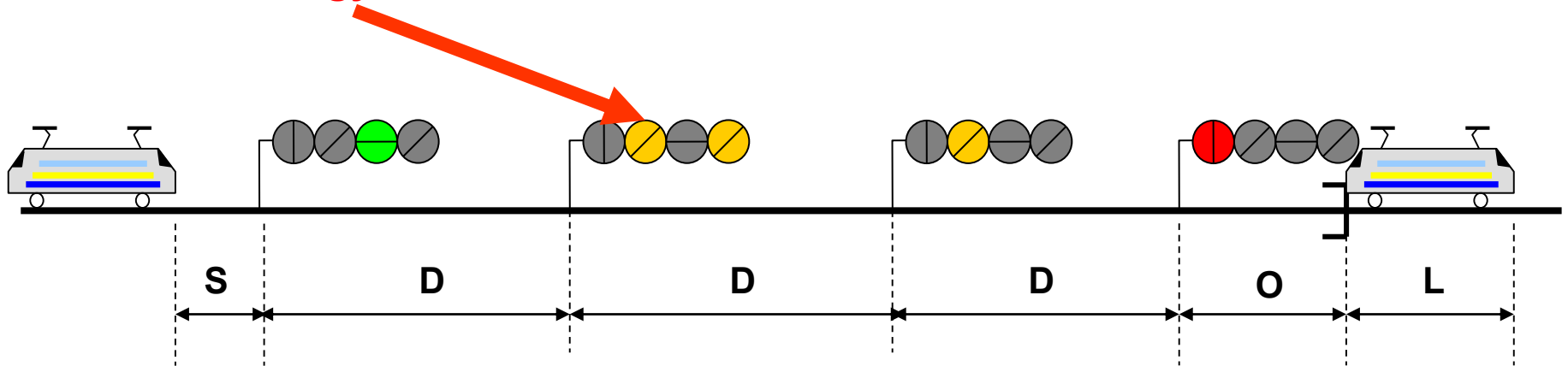
legalább 3 szakasz
szabad



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

4 Aspects Signalling

Előzetes figyelmeztetés



Headway distance= $S+3D+O+L$

S: Sighting distance

D: Distance between signals. $2D$ must be \geq required braking distance

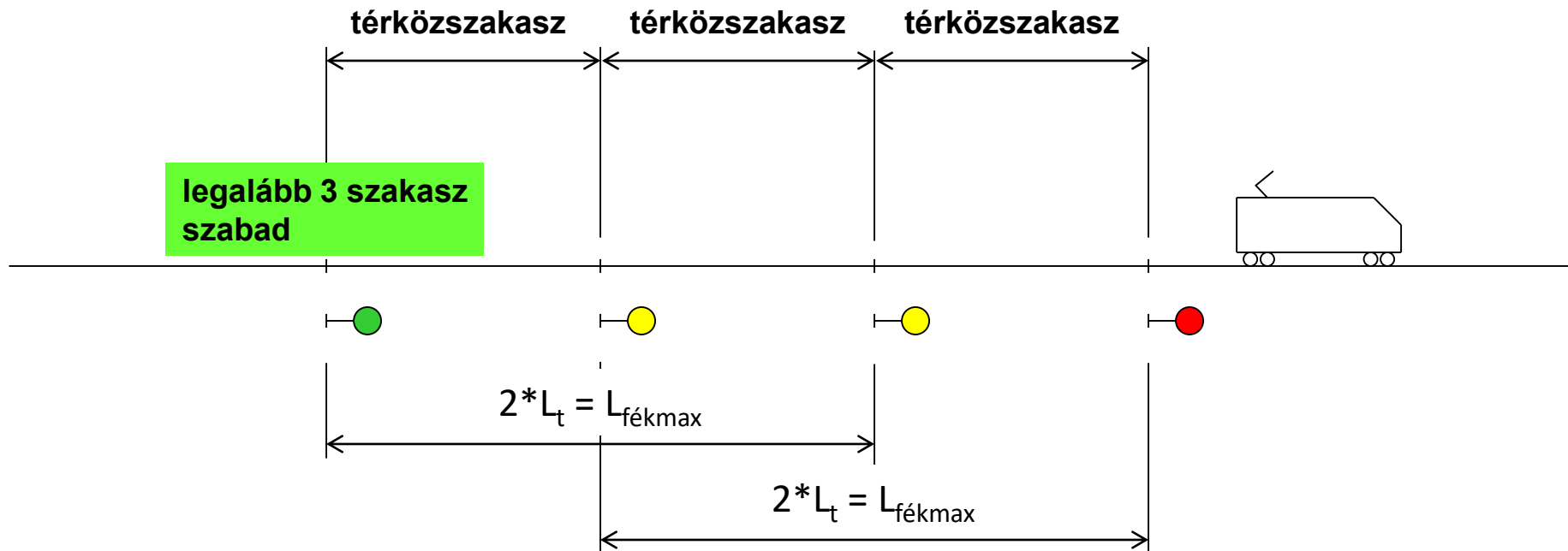
O: Overlap

L: Train length

Rövid szakaszok

Duplázott (ismételt) előjelzés

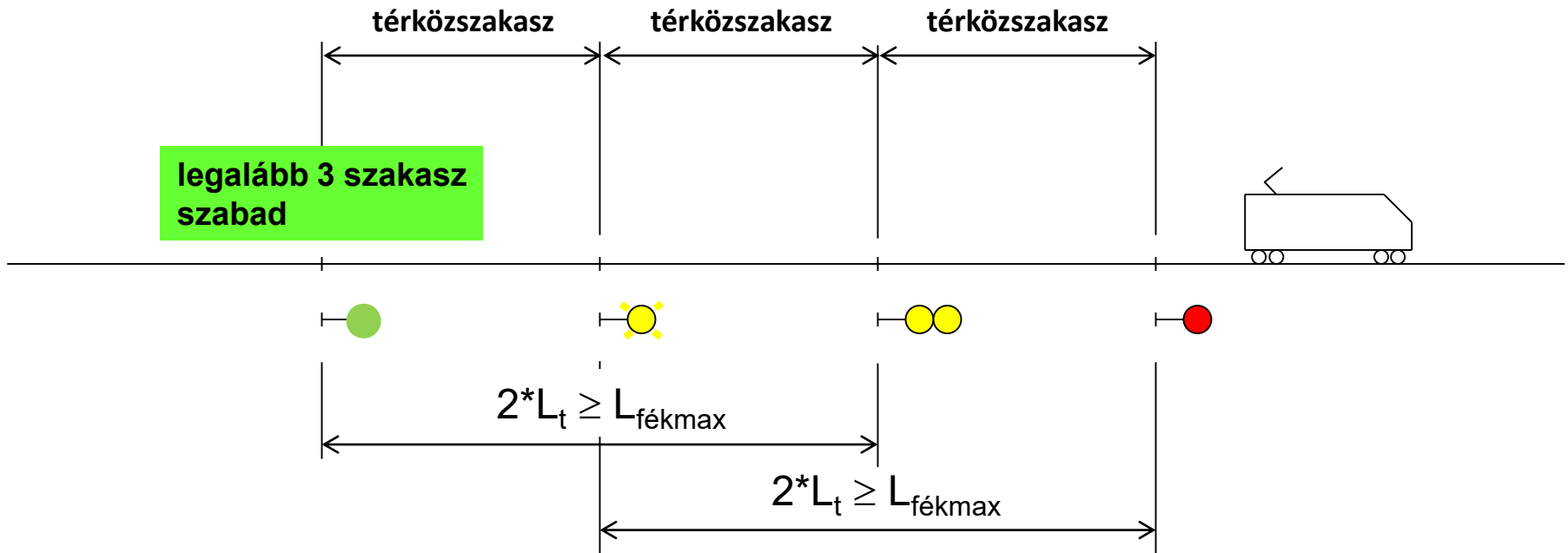
$$L_t = 0,5L_{\text{fékmax}}$$



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)

Előzetes figyelmeztetés

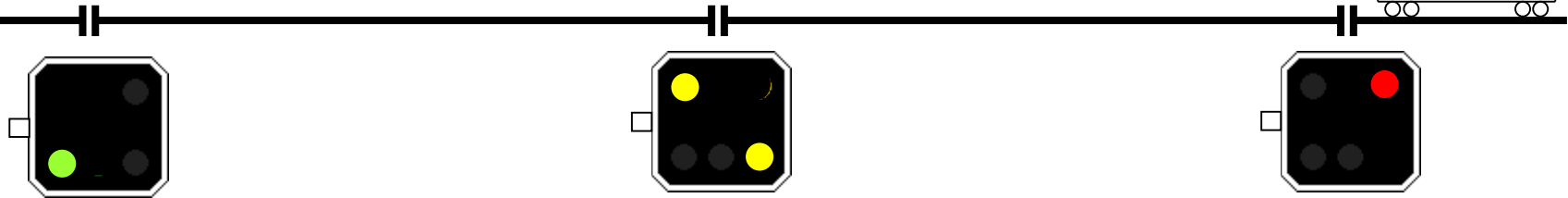
- Anglia
- Franciaország
- Belgium
- Olaszország
- Svájc (új)

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 1949-1965

Előjelzés 2 szakaszra



Előjelzés 3 szakaszra

