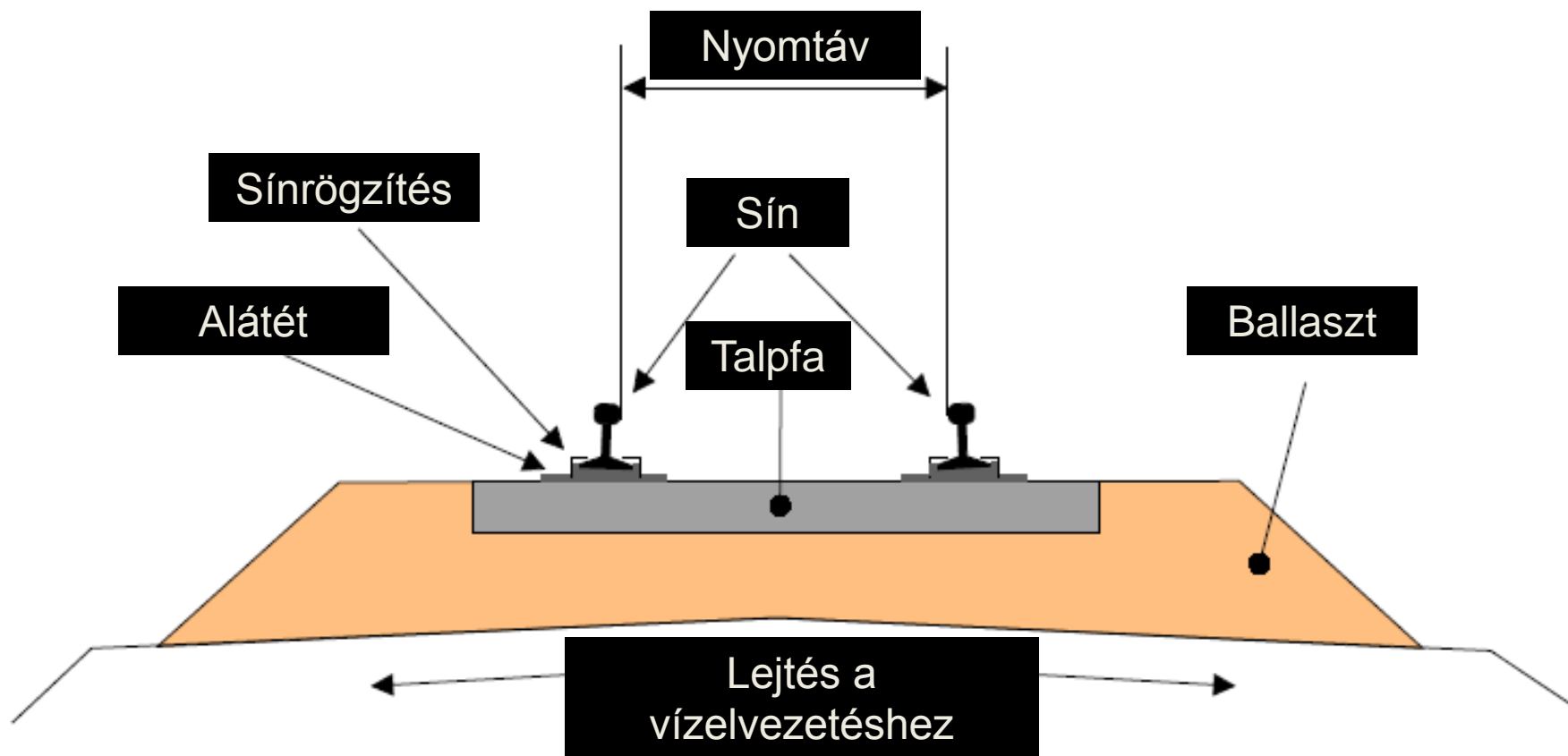


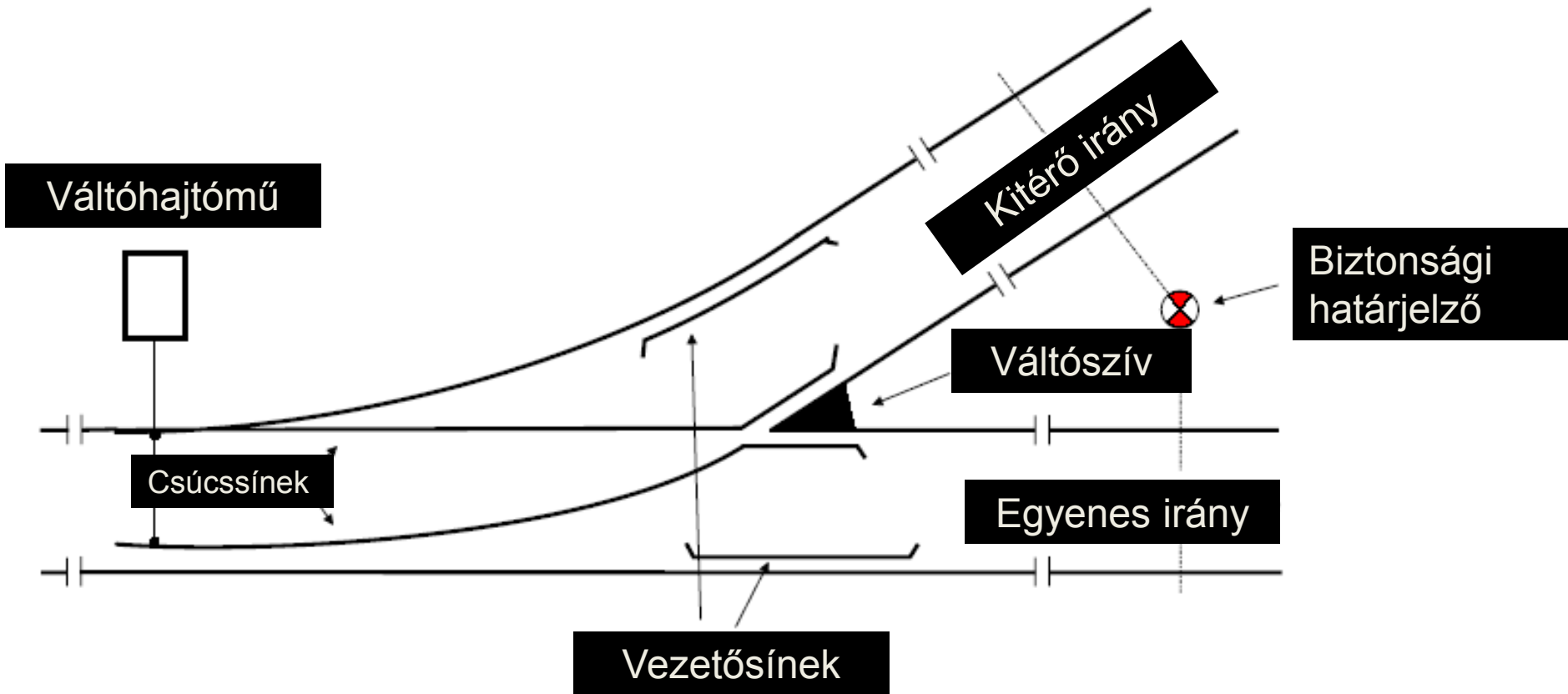
A vasúti forgalom irányításának rendszere és eszközei

A vasúti közlekedés alapfogalmai

Vágány



Váltó / kitérő



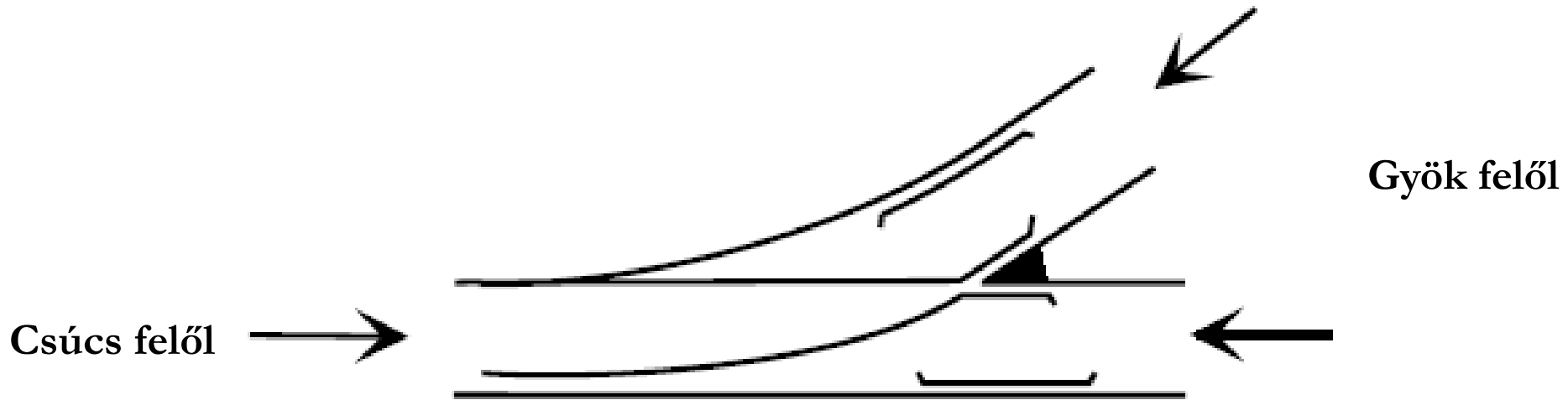
Váltó



Váltó állítható szívvel

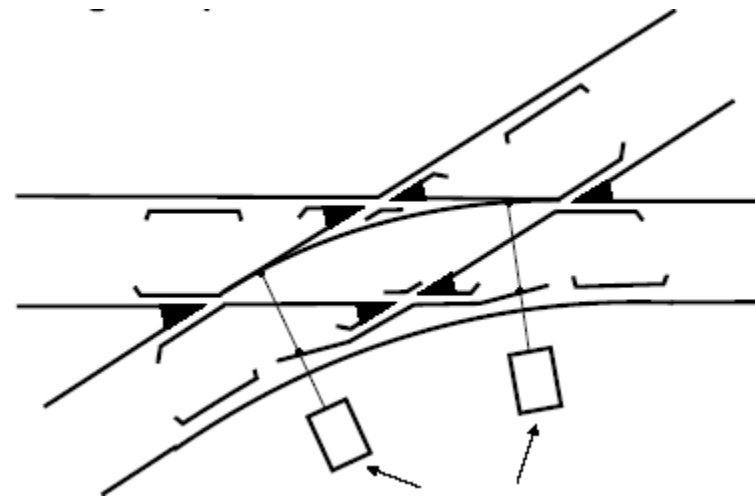
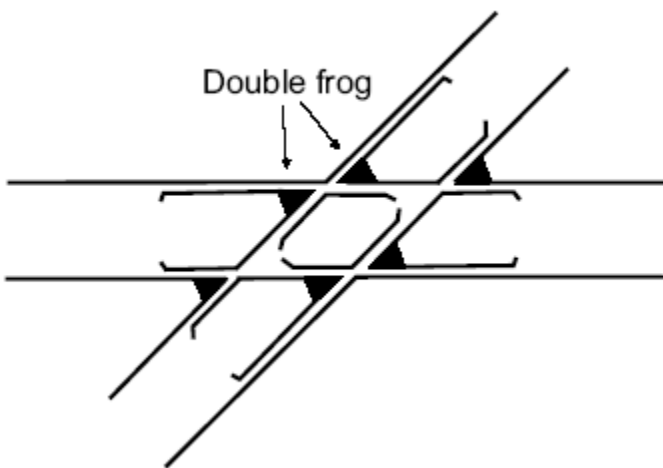


Mozgások a váltón



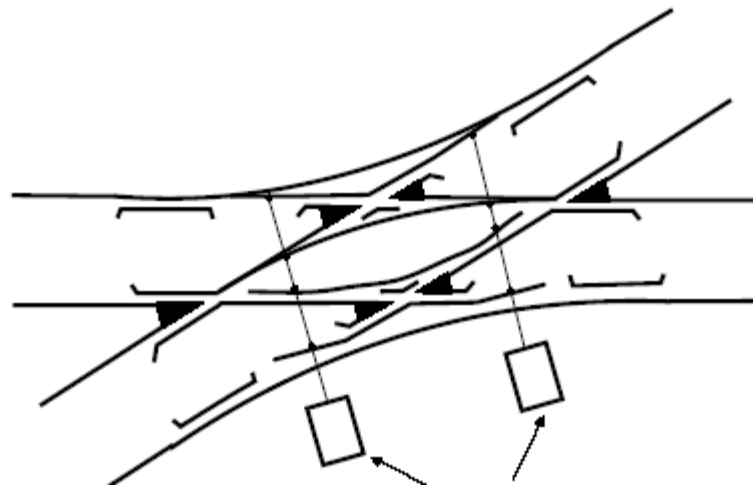
Keresztezések

Egyszerű (merev) keresztezés



Egyszerű keresztezési váltó

Kettős keresztezési váltó (angolváltó)



Angolváltó





Keresztezések

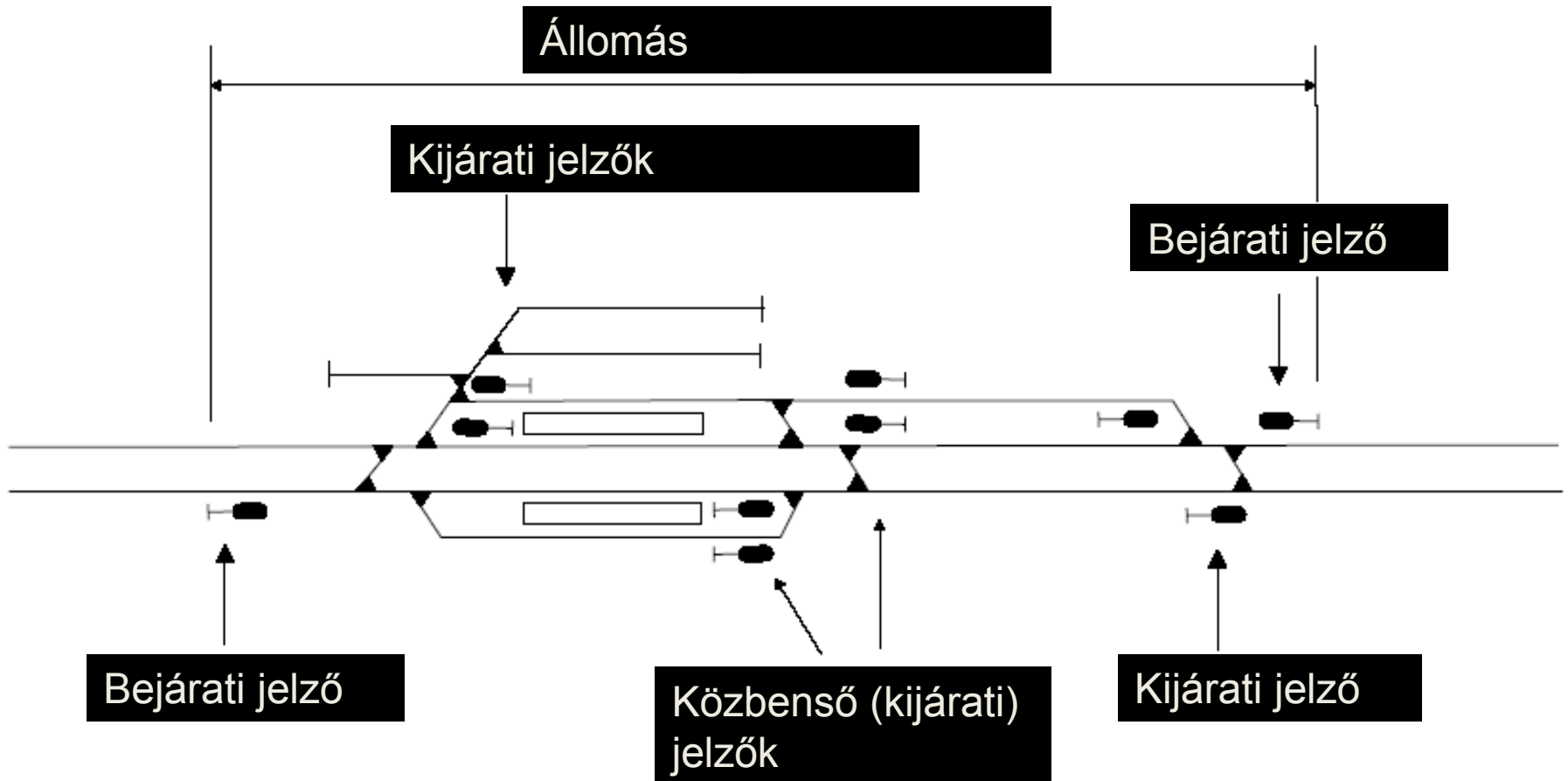
Vágányhálózat

- A vágányhálózat két részre osztható
 - Állomások
 - Nyíltvonal

Állomás

- Többféle definíció
 - Olyan helyek amelyeknek neve van a menetrendben;
 - Olyan hely ahol a menetrendi idő érvényes;
 - Bizonyos esetekben jelzőkkel ellátott hely.
- Üzemviteli megközelítések
 - bejárati jelzők által határolva

Állomás



Járműmozgások

- Vonatmozgások / vonatok közlekedése
- Tolató mozgások

Vonatok

- Vonat
 - „vonatként közlekedhet”;
 - fékezett kocsikkal;
 - el van látva vonatvég-jellel;
 - ami elhagy(hat)ja az állomást.
- Vonatközlekedés
 - meghatározott forgalomszabályozó pontig szóló menetengedély birtokában, esetleges korlátozásokkal,
 - csak szabad szakaszokra, biztosított váltókörzeteken (vágányúton) át.

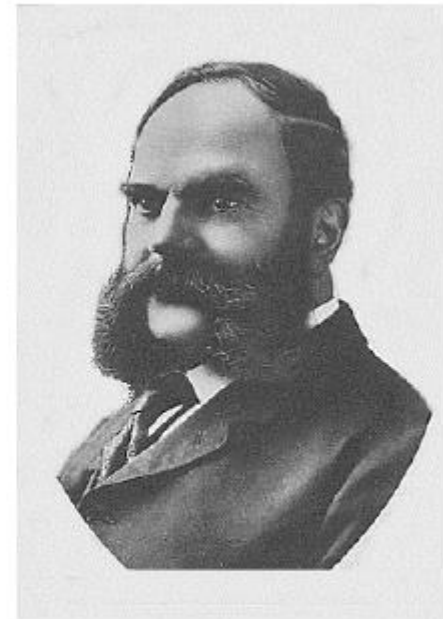
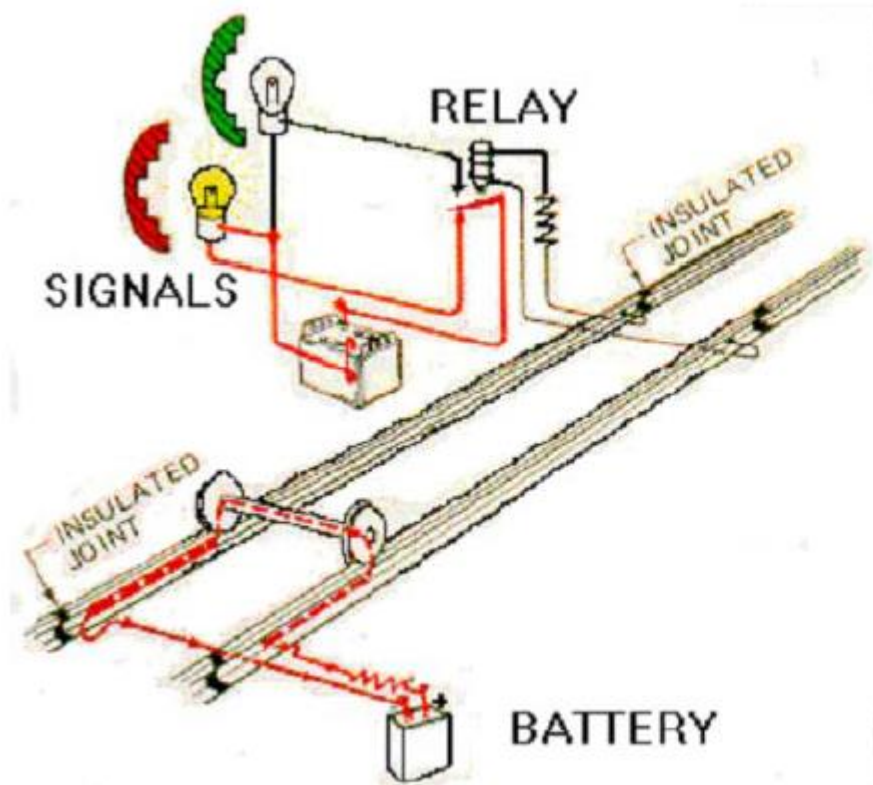
Tolató mozgások

- Tolatás: olyan mozgás, amely vonatok összeállítására, kocsik egyik vágányról másikra való mozgatására, illetve hasonló célokra irányul
- Jellemzői
 - csökkentett sebesség (rövidebb fékút)
 - a szakaszok szabad volta rendszerint nem követelmény
 - tolatási határon belül mozoghatnak
- Menetengedély
 - Tolatásjelző „Szabad a tolatás” jelzése
 - Szóbeli engedély

Vágányok foglaltságának ellenőrzése

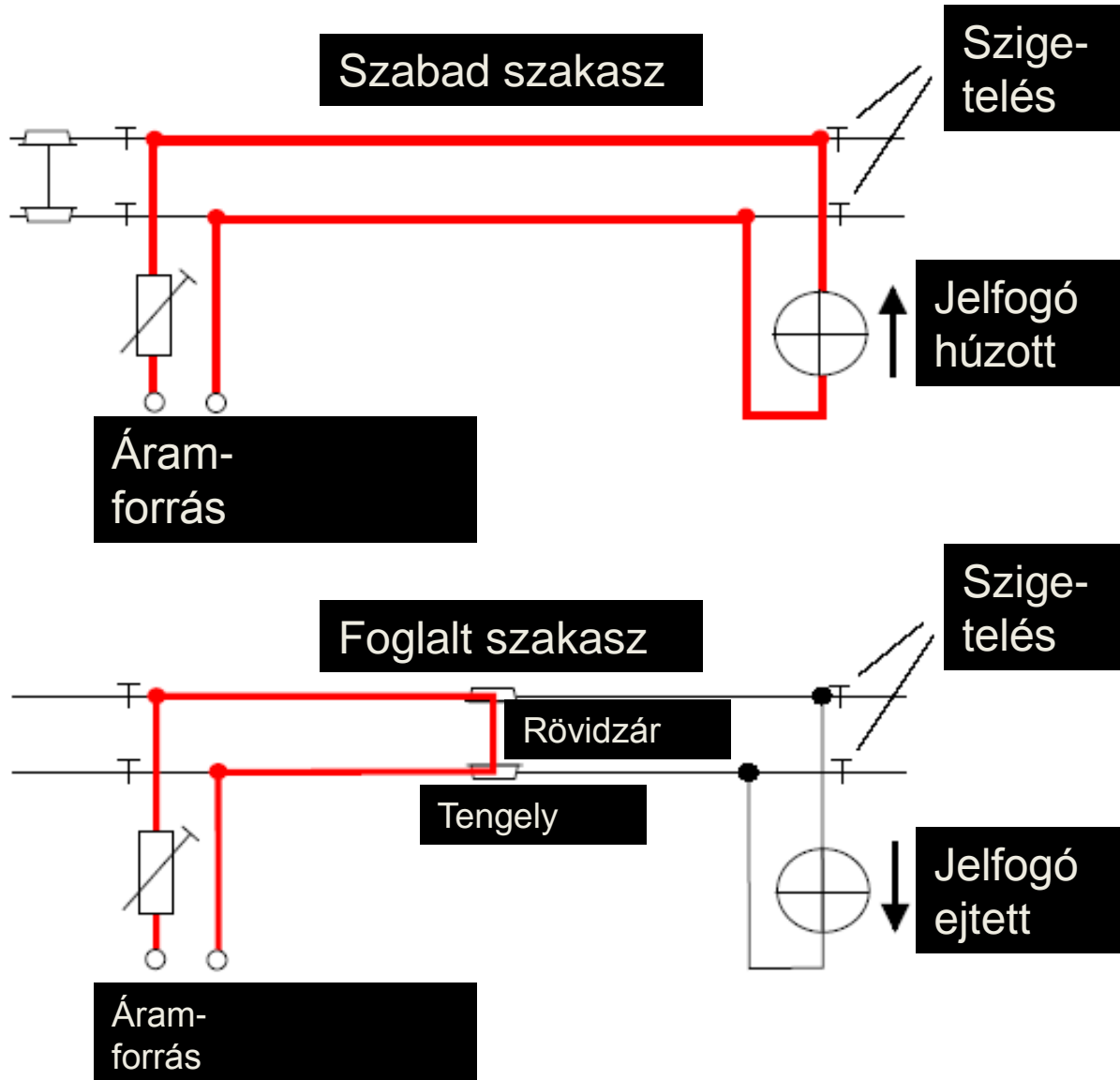
- Foglaltságérzékelő rendszerek
 - Sínáramkörök
 - Tengelyszámláló
 - Egyéb

Sínáramkörök

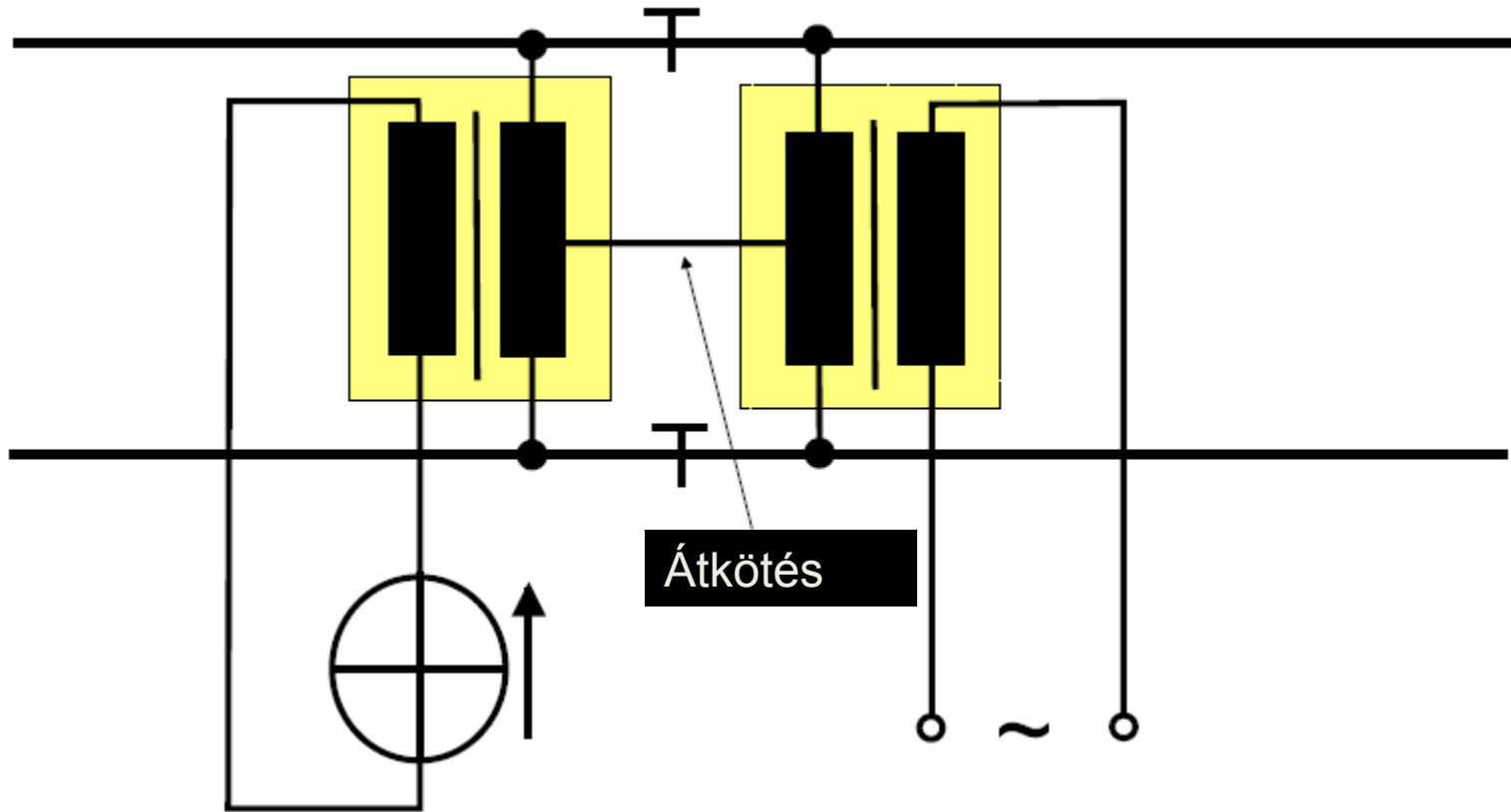


William Robinson 1872

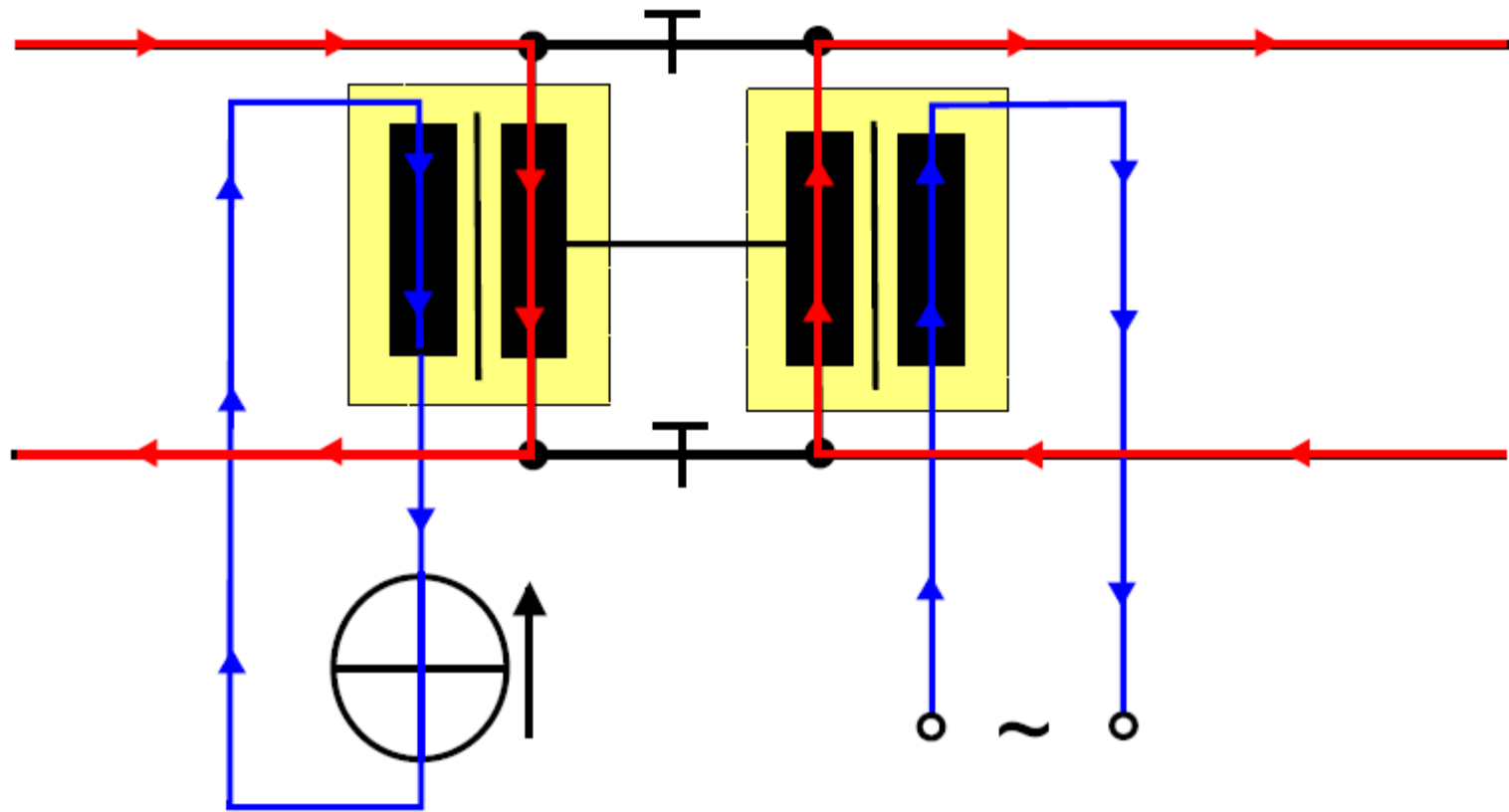
Sínáramkörök (elv)



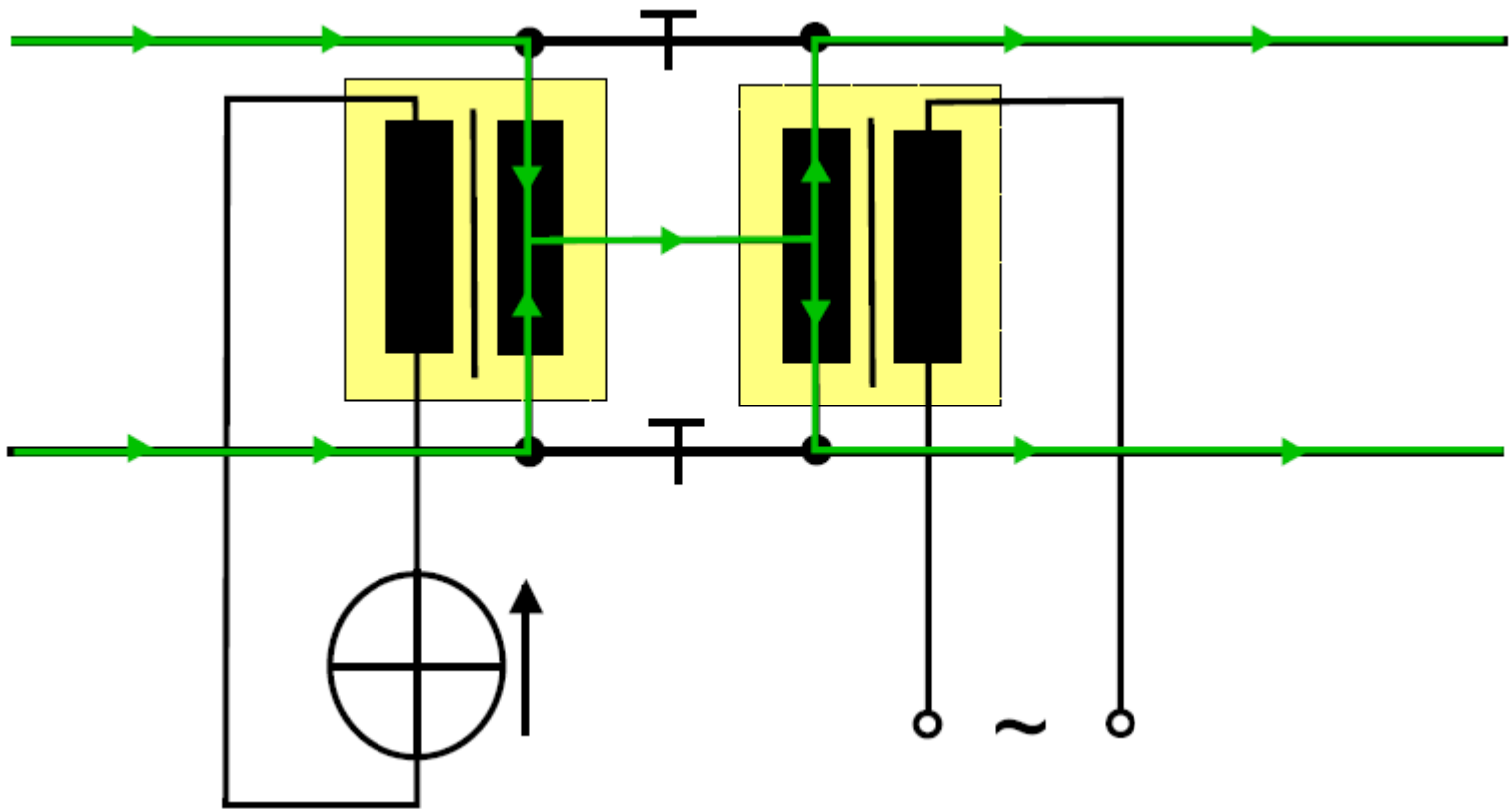
Foglaltságellenőrzés és vontatási áram



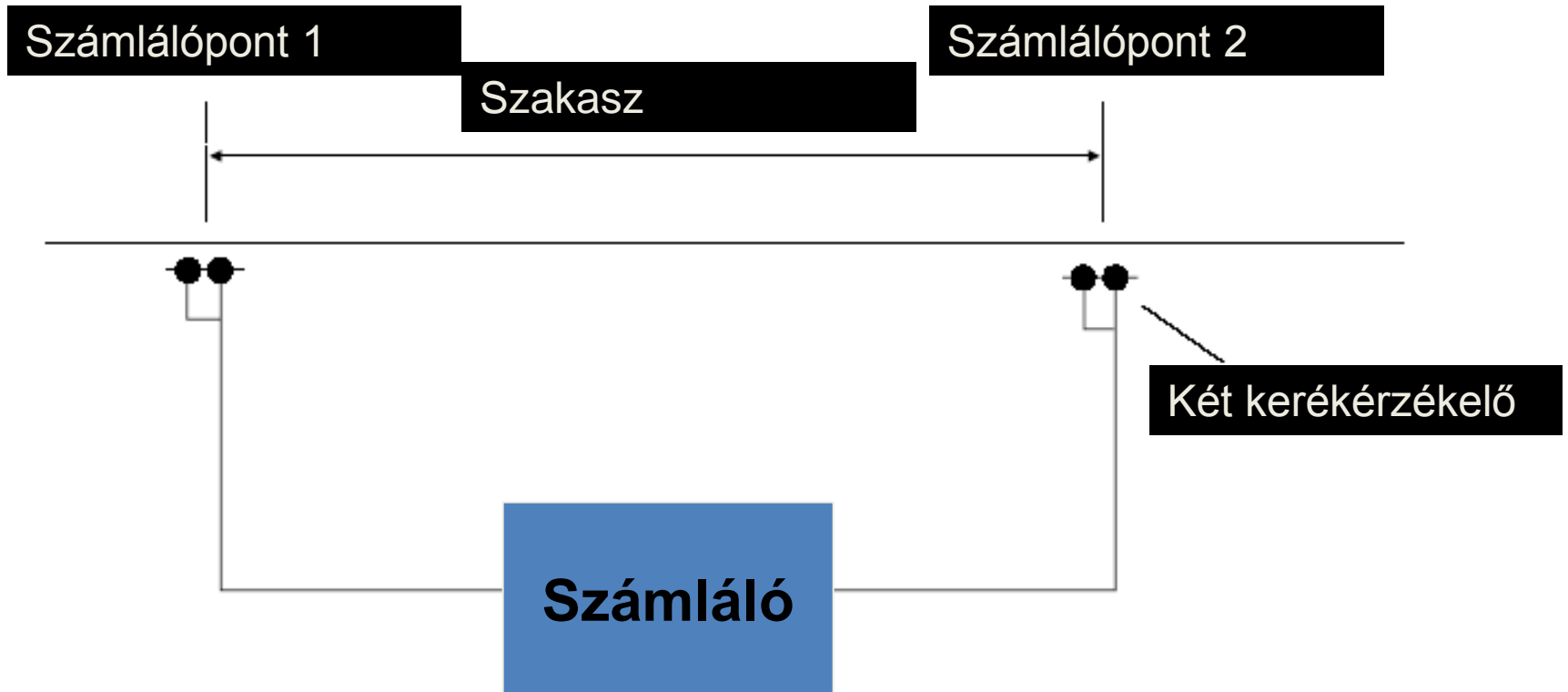
Foglaltságellenőrzés árama



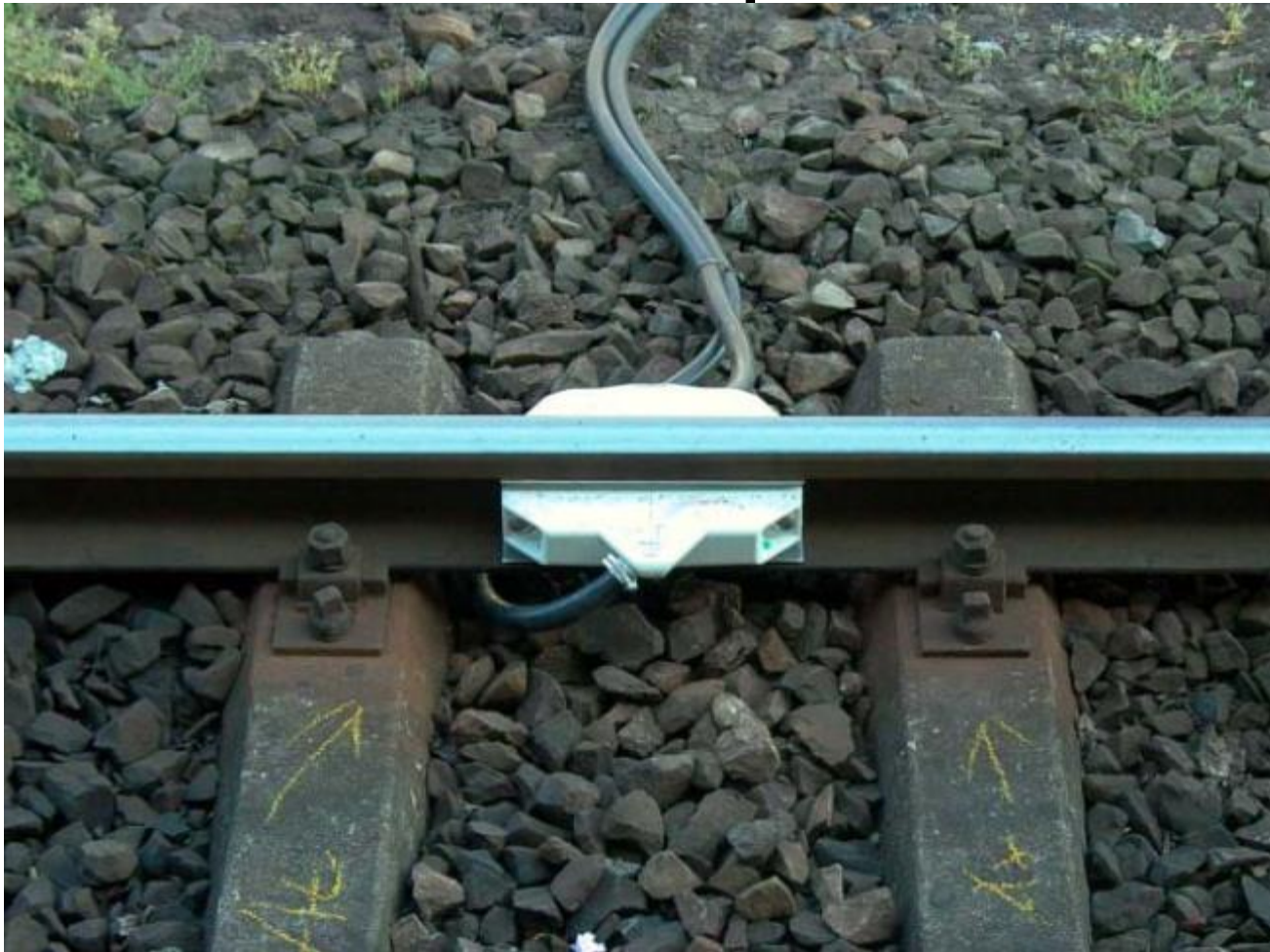
Vontatási áram



Tengelyszámláló



Számlálópont



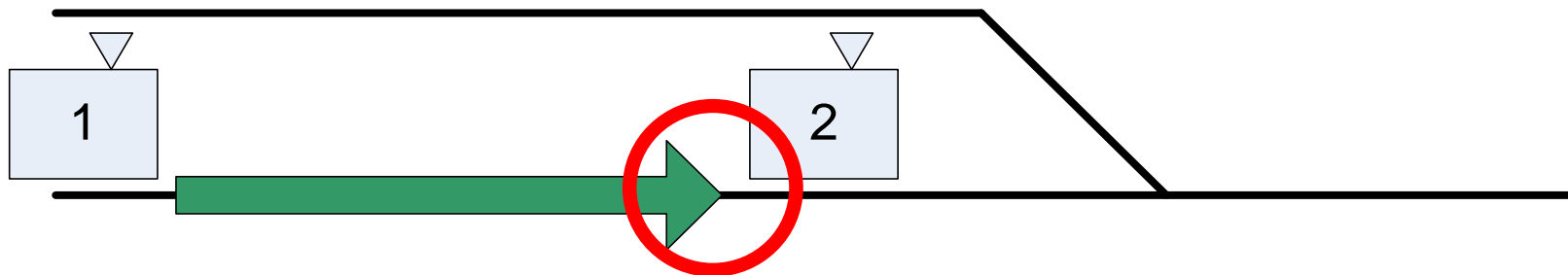
A vágányúti elemek vezérlése és biztosítása

Tartalom

- Veszélyeztetések
- Vágányutak
- Vágányutak biztosítása
 - Jelzőfüggés
 - Lezárás
 - Menetkizárás
 - Oldalvédelem
 - Foglaltságellenőrzés
 - Megcsúszás
- Kiegészítő függőségek
 - Ráfutási hossz, közbezárás kizárás

Veszélyeztetések

- Egy jármű mozgása során
 - a) Váltó helytelen állása
 - b) Váltóállítás jármű alatt
 - c) Foglalt szakaszra járatás
 - Tolatások esetén nincs

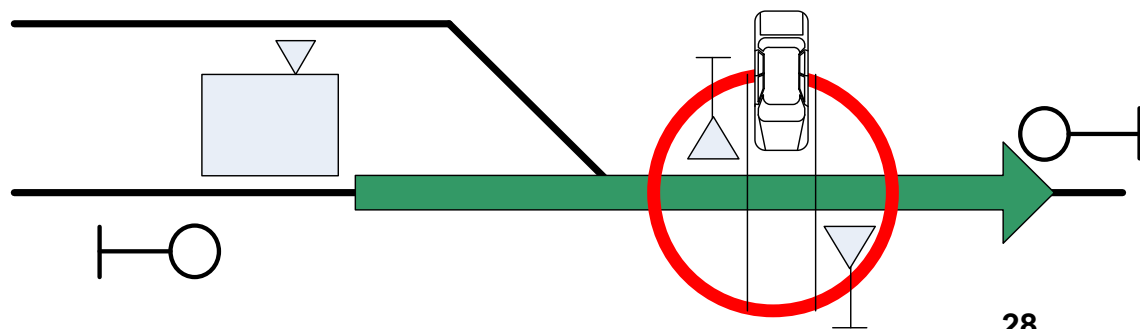


Veszélyeztetések

- Egy jármű mozgása esetén
- d) Oldalirányú veszélyeztetése

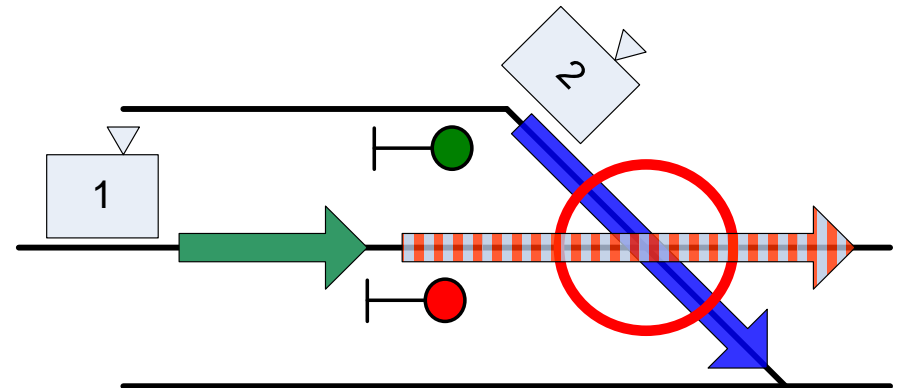
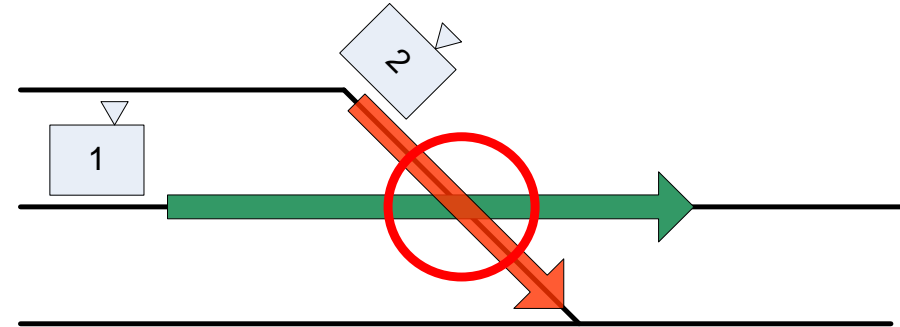


- e) Útátjárók



Veszélyeztetések

- Két (vagy több) jármű
 - Szembemenesztés
 - Utolérés
 - Oldalirányú veszélyeztetés
 - direkt
 - indirekt
 - Megcsúszás



A veszélyeztetések kizárása

- Egyedi kezelések függőségei
- Vágányutak
 - A veszélyeztetések létrejöttének megelőzése érdekében a járművek csak lezárt **vágányutakon** közlekedhetnek.
 - Másként: a vágányutak révén lehet létrehozni azokat a függőségeket, amelyek a veszélyeztetések kizárásához szükségesek.

Vágányúti elemek

- Startpont

- Startjelző
 - Főjelző
 - Tolatásjelző
 - egyéb (pl. „Schutzsignal”) – speciális!

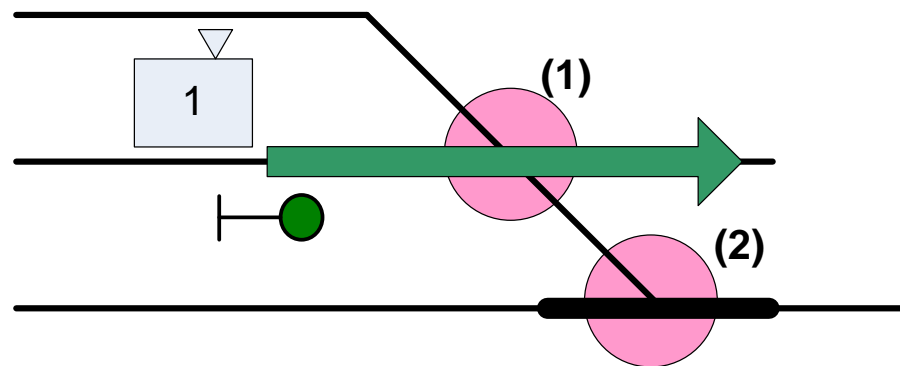
- Célpont

- Céljelző
- Fiktív célpont
 - Bejárati jelzőnél
 - Tolatási határnál

A startjelző által „ellenőrzött” terület a következő jelzőt (térközjelző vagy bejárati jelző) követő megcsúszási vágányút végéig tart.

Vágányúti elemek

- Igénybe vett váltók/
siklasztósaruk
 - Közvetlen igénybevétel
(1)
 - A vonat/tolatómenet áthalad a váltón
 - Közvetett igénybevétel
(2)
 - Védőváltó, oldalvédelmi elem stb.



Vágányúti elemek

- Igénybe vett szakaszok
 - Célvágány(szakasz)
 - Egyéb szakaszok
- Útátjárók
- Céljelző mögött elemek (megcsúszás!)
 - Megcsúszási vágányút
 - Megcsúszási távolság

A vágányút biztosítása

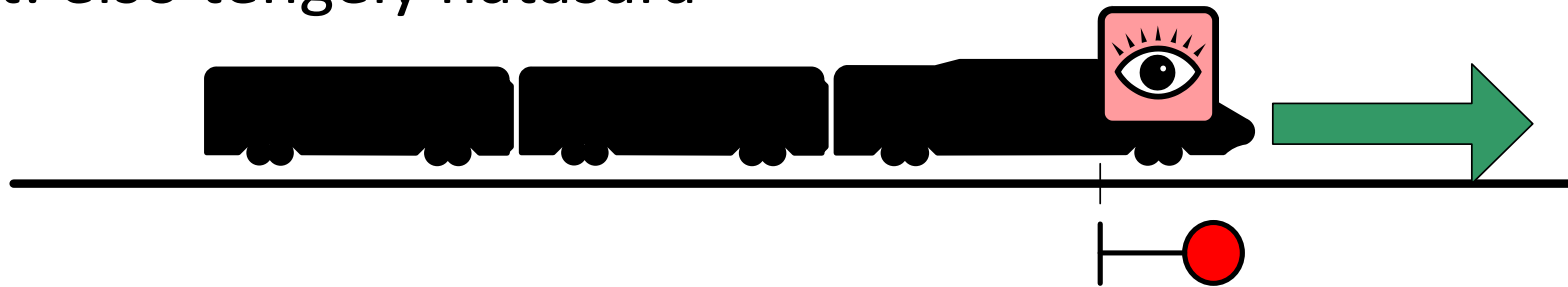
Követelmény	Megvalósítás
A váltók és védőváltók helyes állása	Jelzőfüggés
A váltók vonat alatti átállításának megakadályozása	A vágányút lezárása és rögzítése
A veszélyeztető menetek megakadályozása	Vágányúti kizárások
A vonat vágányútjára más járművek ne kerüljenek	Oldalvédelmi berendezések
Foglalt szakaszra járatás megakadályozása	Foglaltságellenőrzés (tolatónál nem igény)
Védelem megcsúszás esetén	Megcsúszási vágányút / a céljelző mögötti elemek ellenőrzése

Jelzőfüggés

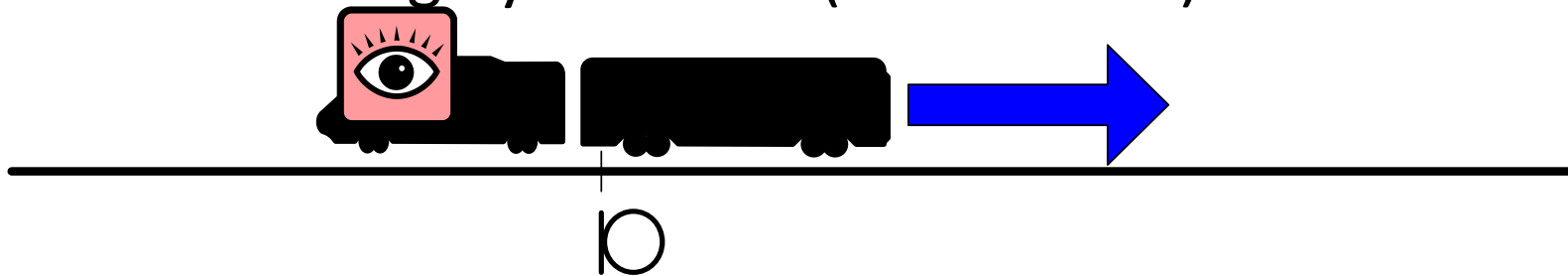
- A jelzők csak akkor állíthatók szabadra, ha az adott menetben érintett összes váltó
 - helyes állásban van és
 - le van zárva.
- A jelzők nem mutathatnak nagyobb sebességet engedélyező jelzési képet, mint amit a váltók konstrukciója és állása megenged.
- Váltó lezárása (rögzítése)
 - A váltó átállításának megakadályozása
 - A simuló csúcssín rögzítése a tősinhez (kampózár stb.)

Jelzőfüggés

- A jelző megállj!-ba állítása
 - Vonat: első tengely hatására



- Tolatás: utolsó tengely hatására (rendszerint)



A vágányút biztosítása

Követelmény	Megvalósítás
A váltók és védőváltók helyes állása	Jelzőfüggés
A váltók vonat alatti átállításának megakadályozása	A vágányút lezárása és rögzítése
A veszélyeztető menetek megakadályozása	Vágányúti kizárások
A vonat vágányútjára más járművek ne kerüljenek	Oldalvédelmi berendezések
Foglalt szakaszra járatás megakadályozása	Foglaltságellenőrzés (tolatónál nem igény)
Védelem megcsúszás esetén	Megcsúszási vágányút / a céljelző mögötti elemek ellenőrzése

A vágányút rögzítés

- A jelző megállj!-ra ejtése után a **jelzőfüggés** már nem „fogja” a váltókat (azok a továbbiakban átállíthatók).
- A vonat azonban ilyenkor még a váltókörzetben tartózkodik, így a váltókat még nem lenne szabad átállítani → biztonsági rés.
- Megoldás: a vágányút rögzítése. A rögzítés meghosszabbítja a vágányúti elemek lezárását a jelző megállj!-ra ejtése után is.

A vágányút feloldása

- A menet elhaladása után az egyes vágányúti elemek lezárását/rögzítését fel lehet oldani.
- Az oldás feltételei
 - A startjelző megállj!-ba került (vonat által)
 - A vágányútban érintett foglaltságérzékelési szakaszok **foglalttá váltak**, majd **felszabadultak**.
 - Kivétel: a célvágány

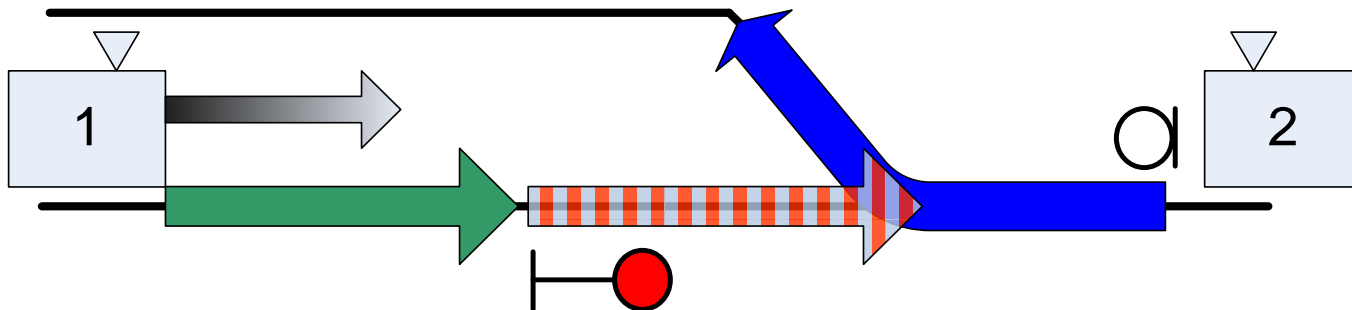
A vágányút feloldása

- A vágányút oldásának módja
 - A teljes vágányút egyben
 - Minden elem lezárás egyidejűleg oldódik fel,
 - amikor a vonat elhagyta az utolsó érintett váltót.
 - Feloldás részvágányutanként/vágányúti elemenként
 - A foglaltságok egymásutániságának vizsgálata
 - Egy-egy elem feloldásához a következő feltételeknek kell teljesülni:
 1. Minden az adott elem előtt elhelyezkedő elemnek előírás szerint fel kell oldódnia / felszabadulnia.
 2. Az érintett szakasznak foglalttá, majd szabaddá kell válnia.
 3. Az érintett szakaszt követő szakasznak foglalttá kell válnia.

A céljelző mögötti elemek lezárásának feloldása

- Az célvágány előtti utolsó váltó feloldása után a vágányút *elvileg* feloldható (lenne),
- de ekkor még nem tudjuk, hogy a vonat valóban megállt-e.

→Megoldás: **A céljelző mögötti elemek lezárásának meghosszabbítása**



A céljelző mögötti elemek lezárásának feloldása

- Mikor oldható fel a céljelző mögötti elemek lezárása?
 - Egy továbbhaladó vágányút beállítása esetén
 - Ilyenkor minden céljelző mögötti elem vágányutasan lezáródik.
 - Továbbhaladó vágányút nélkül
 - A kezelő által kiadott **kezelés** hatására (eljárási szabályozás)
 - **Időzítve**
 - a célvágány foglalttá válása után
 - egy adott pont meghaladása/foglalttá válása után.
 - Az időzítés alatt a vonat vagy megáll, vagy elfoglalja a céljelző mögötti szakaszt.

Vágányutak visszavonása és kényszeroldása (művi oldás)

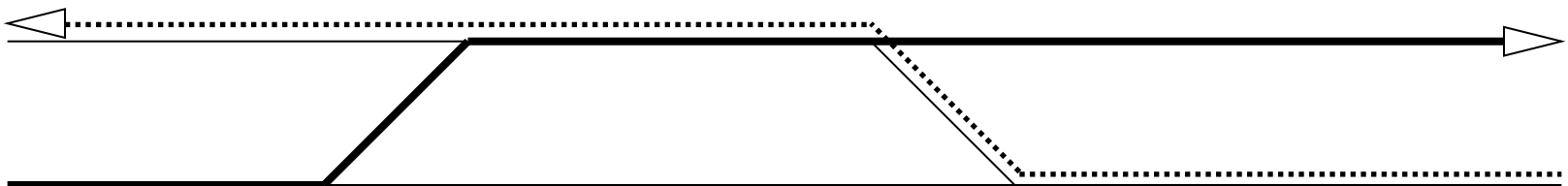
- A vágányút/vágányúti elemek lezárásának feloldása egy kényszerkezeléssel, segédkezeléssel.
 - Ok:
 - A vágányutat nem használta fel vonat
 - A vágányutat nem teljesen használta fel a vonat
 - A vágányút oldódása során műszaki zavar lépet fel
- Regisztrált (számlált/naplózott) kezelés
- Kiegészítő biztonsági feltételek
 - vonat közelítésének ellenőrzése
 - időzítés

A vágányút biztosítása

Követelmény	Megvalósítás
A váltók és védőváltók helyes állása	Jelzőfüggés
A váltók vonat alatti átállításának megakadályozása	A vágányút lezárása és rögzítése
A veszélyeztető menetek megakadályozása	Vágányúti kizárások
A vonat vágányútjára más járművek ne kerüljenek	Oldalvédelmi berendezések
Foglalt szakaszra járatás megakadályozása	Foglaltságellenőrzés (tolatónál nem igény)
Védelem megcsúszás esetén	Megcsúszási vágányút / a céljelző mögötti elemek ellenőrzése

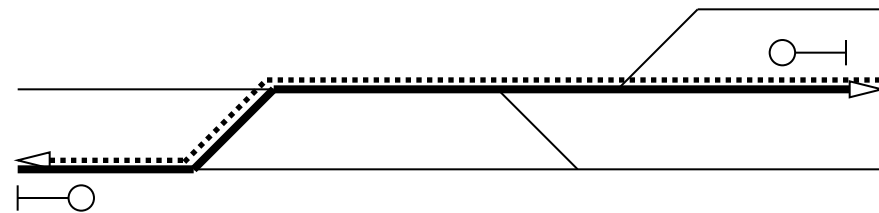
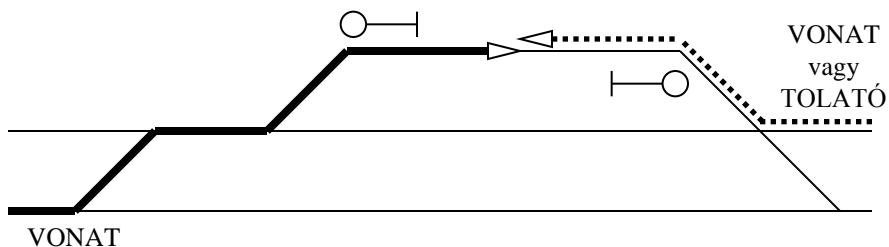
Menetkizárások

- Olyan menetek, amelyek egymást veszélyeztetik, egyidejűleg nem állíthatóak be.
- Egyszerű kizárás
 - A két menet számára egy vágányúti elem (tipikusan váltó) két állása lenne szükséges..
 - Kizárás: **jelzőfüggés** által



Menetkizárás

- Különleges kizárás
 - Olyan ellenséges menetek, amelyek jelzőfüggéssel nem zárhatók ki.
 - Példák:
 - két ellentétes irányú menet azonos vágányra
 - ugyanazok a vágányúti elemek, de másik irányban érintve



A vágányút biztosítása

Követelmény	Megvalósítás
A váltók és védőváltók helyes állása	Jelzőfüggés
A váltók vonat alatti átállításának megakadályozása	A vágányút lezárása és rögzítése
A veszélyeztető menetek megakadályozása	Vágányúti kizárások
A vonat vágányútjára ne kerüljenek más járművek	Oldalvédelmi berendezések
Foglalt szakaszra járatás megakadályozása	Foglaltságellenőrzés (tolatónál nem igény)
Védelem megcsúszás esetén	Megcsúszási vágányút (D-Weg)/ a céljelző mögötti elemek ellenőrzése

Oldalvédelem

- Oldalirányú veszélyeztetések
 - Ellenséges vonatmenetek
 - Ellenséges tolatómenetek
 - Megszaladt (elszabadult) járművek



Védőváltó

Oldalvédelem tolatómenetektől

- Közvetlen védelem
 - Védőváltó
 - Siklasztósaru
 - Megállj! állású jelző
 - Vágányzáró sorompó

Siklasztósaru (váltóhajtóművel)



Vágányzáró sorompó



Állomási biztosítóberendezések

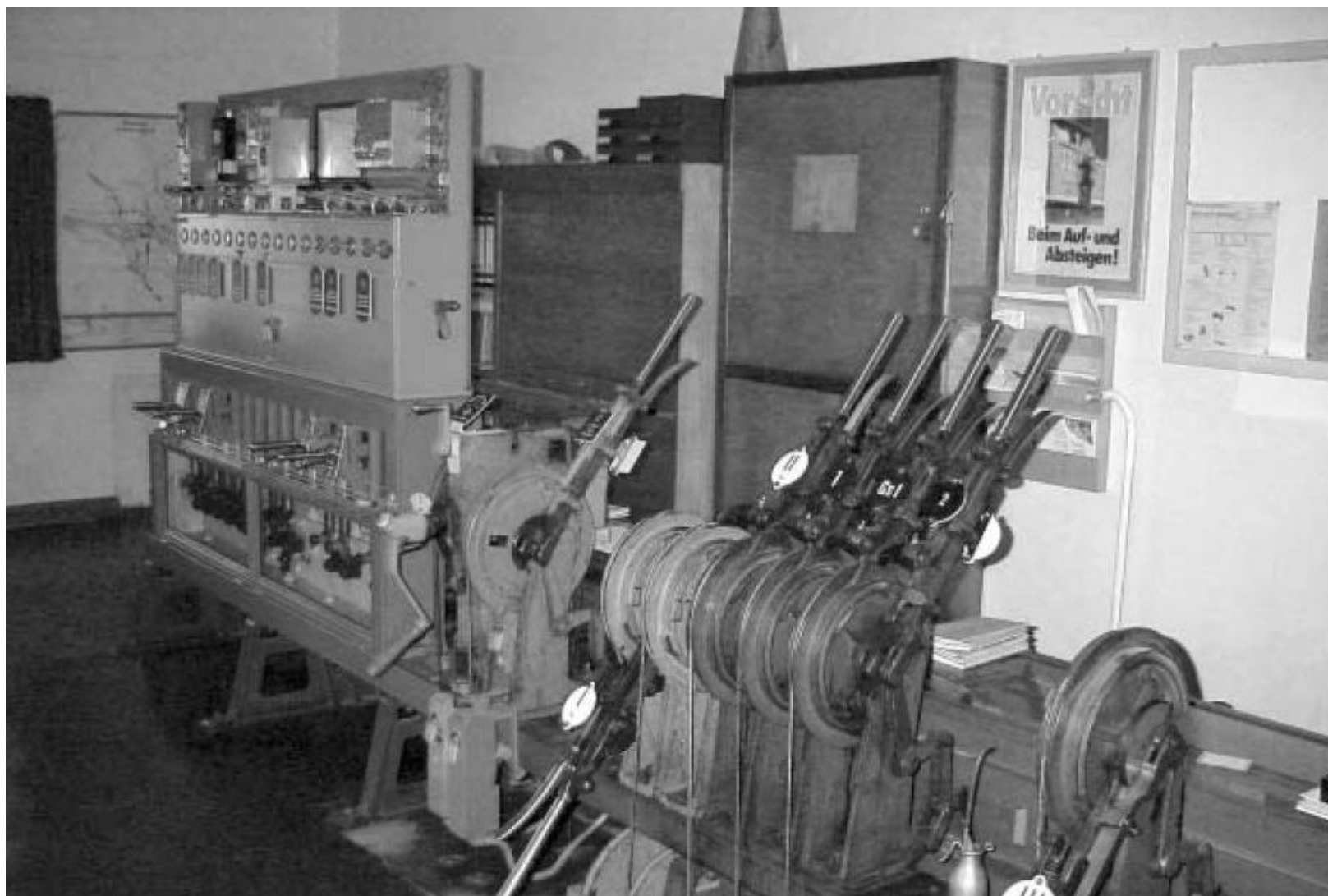
Mechanikus biztosítóberendezések

- A jelzők, váltók állítása emberi erővel (a 19. sz. első felétől a mai napig)
 - emeltyű az állítóközpontban
 - összeköttetés vonóvezetékkel vagy rudazattal
 - „kvázi-merev” kapcsolat
 - az emeltyű csak simuló csúcscsín esetén kerülhet végállásba
 - csúccsal szemben érintett váltóknál külön retesz is lehet
 - korlátozott állítási távolság (400 m)
- Jelzőfüggés megvalósítása elzárási szekrénnel
 - a váltóemeltyűk és a vágányúti kallantyúk által mozgatott rudazatok mátrix-szerűen helyezkednek el
 - a vágányúti kallantyú csak akkor fektethető el, ha valamennyi váltó helyesen áll
- Egy vágányútban több központ is részes lehet
 - Köztük blokk-függés
- Nincs gépi foglaltság-ellenőrzés

Mechanikus berendezések



Mechanikus berendezések



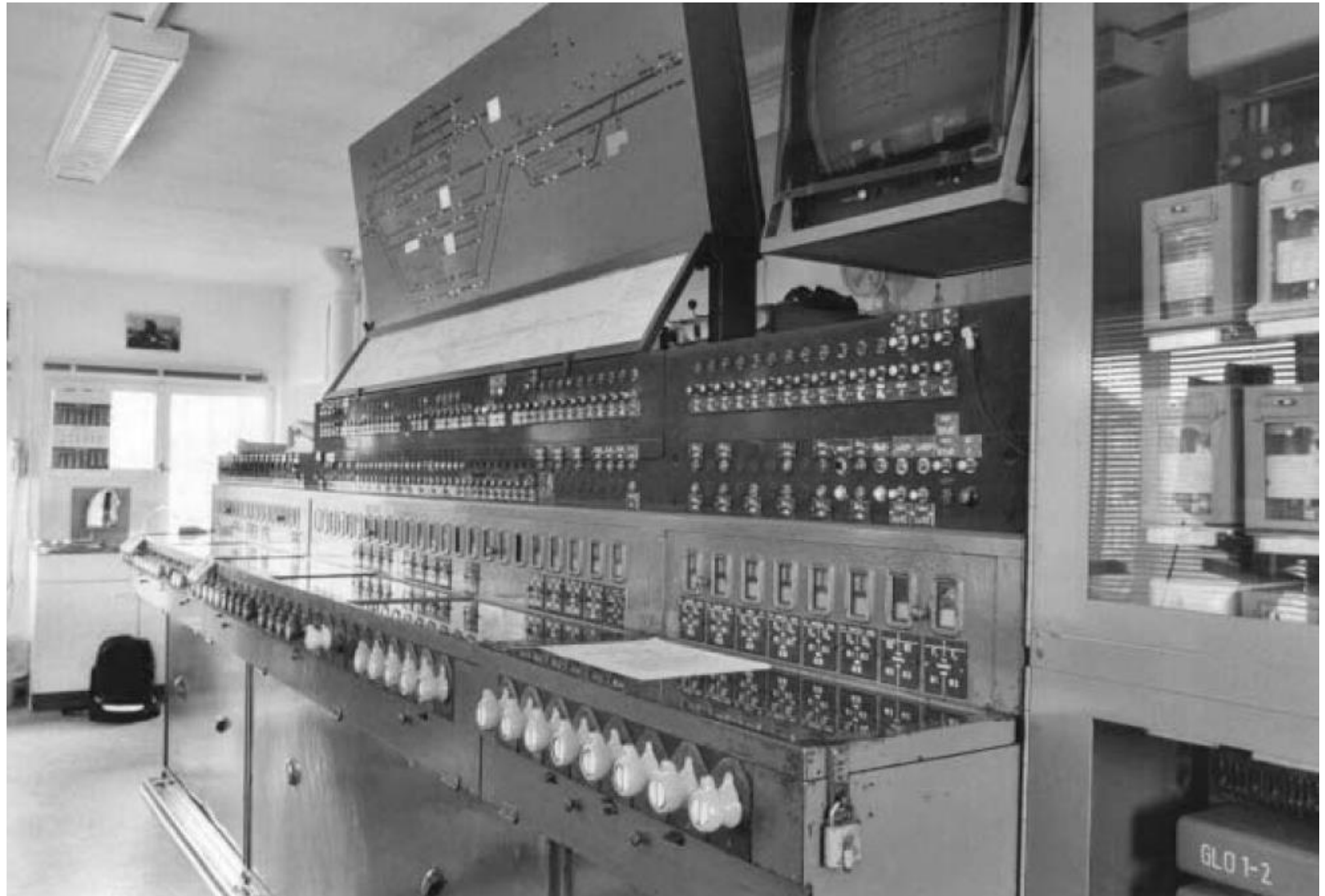
Váltó-/jelzőállítás



Elektromechanikus berendezések

- A 20. sz. elején kezdték kifejleszteni
- A váltók, jelzők állítása villamos motorral történik
- A függőségi szekrény hasonló, mint a mechanikus berendezéseknél
- Megszűnt a „kvázi-merev” összeköttetés az emeltyű és a váltó között
 - a kettő együttállását villamos áramkör ellenőrzi
- Az állítási távolság nagyobb lehet, mint a mechanikusnál
- A gépi foglaltság-ellenőrzés még itt is hiányzik
 - ez korlátozza az állítási körzet nagyságát
- Elektropneumatikus berendezések (különösen az USA-ban)
 - a külsőtéri objektumok állítása sűrített levegővel történik
 - a belsőtéri kialakítás (vezérlés/ellenőrzés) azonos az elektromechanikus berendezésekével

Elektromechanikus ber.



Elektromechanikus ber.



Stellwerk Bremen Hbf, Anfang 1980er. Copyright Ulrich Behming

Korszerű berendezések

- Jelfogó függéses berendezések
 - Valamennyi függőséget jelfogós kapcsolás valósít meg
 - Elmarad a mechanikus elzárószekrény
 - A kezelő és visszajelentő szerveket sematikus vágányképben helyezik el
 - Gépi foglaltságellenőrzés
 - Távvezérelhetők
- Elektronikus berendezések
 - számítógépes vezérlés
 - minden függőséget szoftver valósít meg
 - képernyős kezelőfelület (túlnyomóan)
 - szolgáltatásai, biztonsági szintje megegyezik a jelfogós berendezésekével

Jelfogós berendezések



Jelfogós berendezések



Biztosító berendezés kezelőpultja, 2008. június 8.

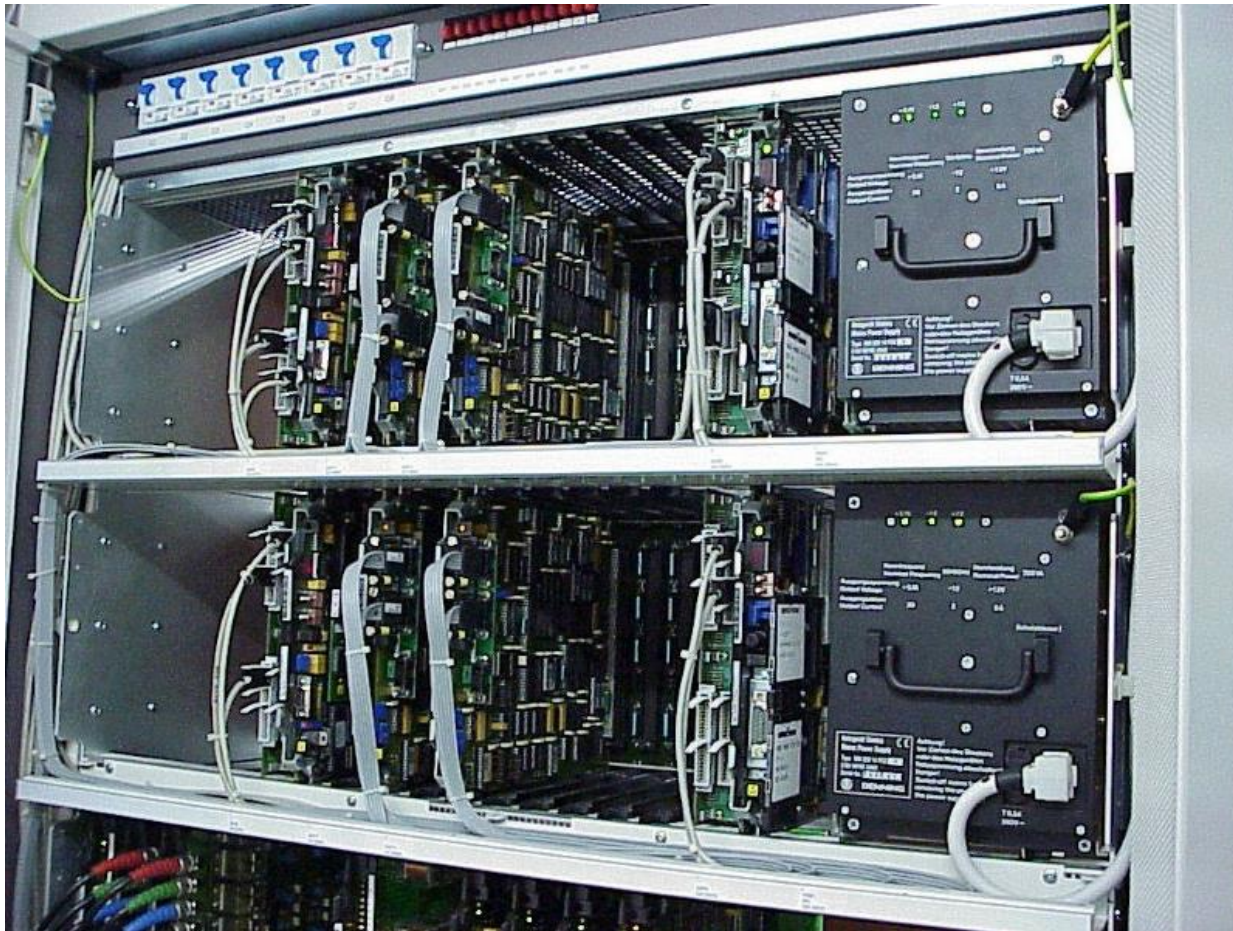
Jelfogós berendezések



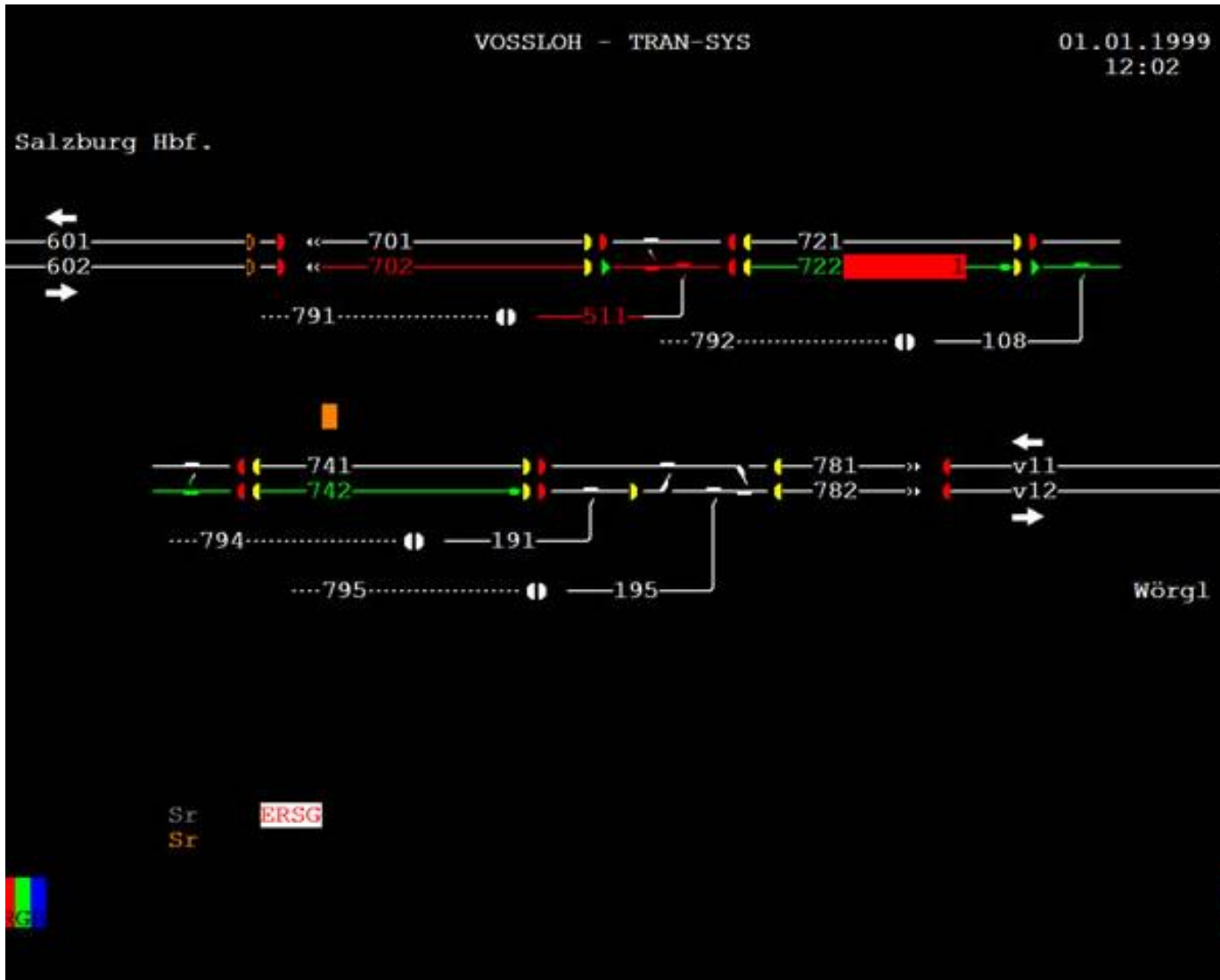
Elektronikus berendezések



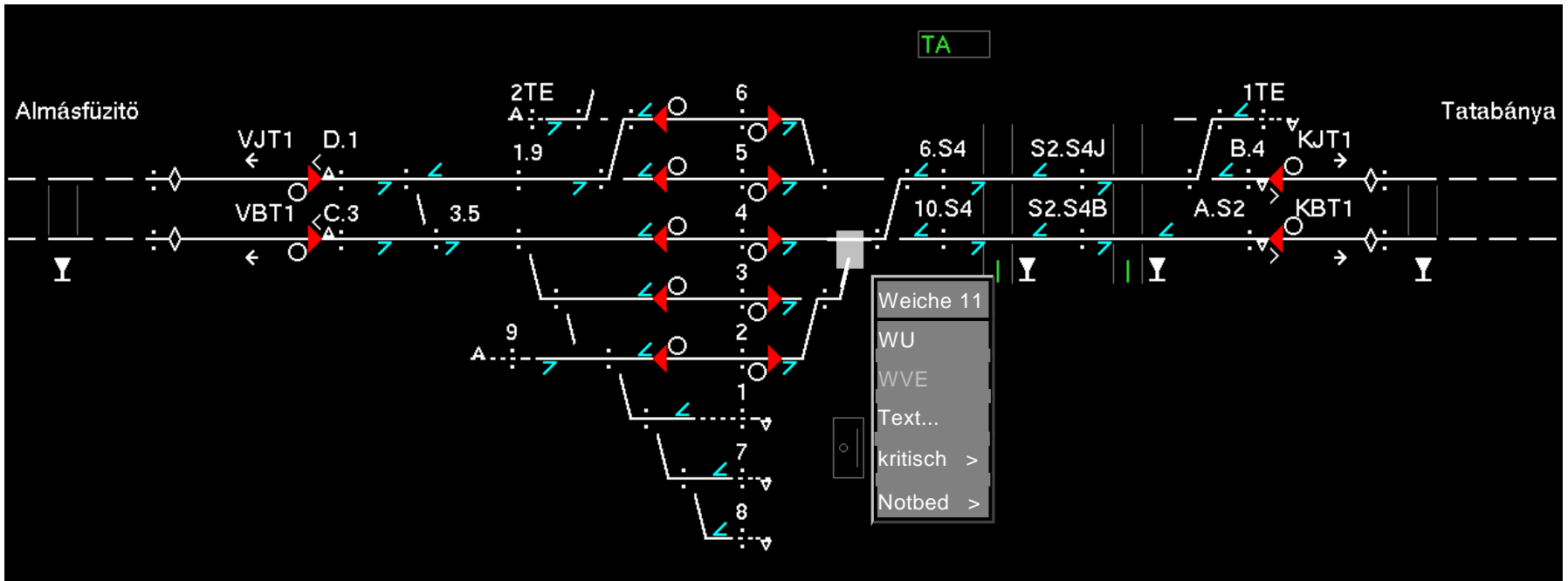
Elektronikus berendezések



Elektronikus berendezések



Elektronikus berendezések



Control Requests	Operating Messages	Faults	System Messages
SH Block 1340 Train announce	Timetable activation failed TD 55, SL 2285 No Path	BK Local VDU's failed TM Local VDU's failed KK Local VDU's failed SH Local VDU's failed SL Local VDU's failed BH Local VDU's failed KA Local VDU's failed	ARS: parameters not valid Zone Not Displayed Access Protection Off Test Data No radio time signal Maintenance Log Active