

Zabezpečovací zařízení na železnici historie, současnost a budoucnost

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Martin Šustr

Úvod

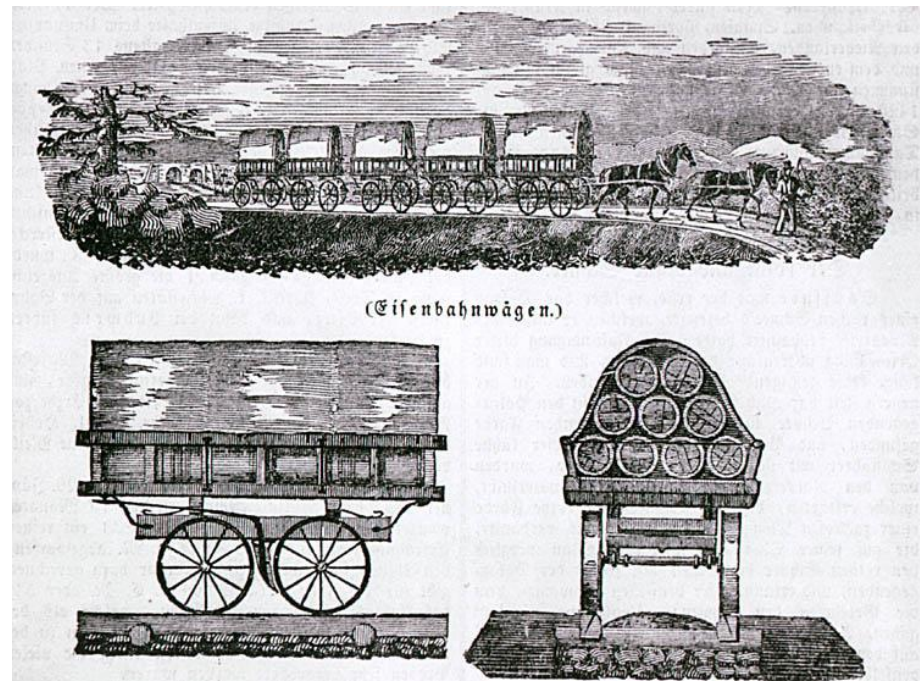
- Rozdělení:
 - Traťová zabezpečovací zařízení
 - Staniční zabezpečovací zařízení
 - *Vlakový zabezpečovač*
 - *Přejezdové zabezpečovací zařízení*

Trat'ová zabezpečovací zařízení



Zrod železnice

- České Budějovice – Linz (1829 – 1873)
 - První koněspřežná železnice na Evropském kontinentě
 - Zabezpečení protisměrných jízd → denní doba
 - Nízká rychlost, malé následky nehody

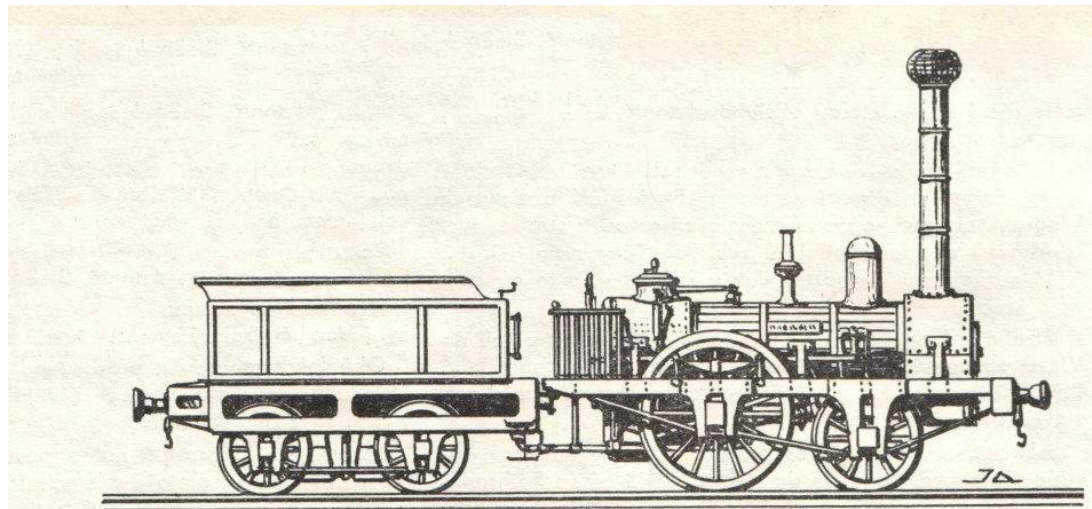




Přijímací budova stanice v Bujanově. Kresba z knihy Začalo to koněspřezkou.

Blíže současnosti

- První parostrojní železnice
 - na území současné ČR → Severní dráha císaře Ferdinanda (do dnes známá jako Ferdinandka)
 - do Břeclavi zprovozněna 1839
 - Vyšší rychlosti, větší šance „škod“ při nehodách (srážkách)





- První vlaková nehoda u nás
 - 7. července 1839 – Vranovice
 - Vlaky přijížděli za sebou do stanice v intervalu 8 minut
 - První zastavil z důvodu problémů s doplňováním vody; druhý čekal za ním; třetí z důvodu jízdy obloukem a v zářezu spatřil konec předchozího vlaku na cca. 250 metrů a již nestačil zastavit
(rychlost 32 km/h; v nepřehledných úsecích 15 km/h a přes stanici 4 km/h)

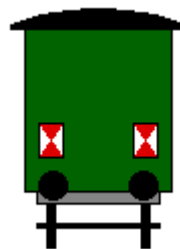
První „zabezpečovací zařízení“

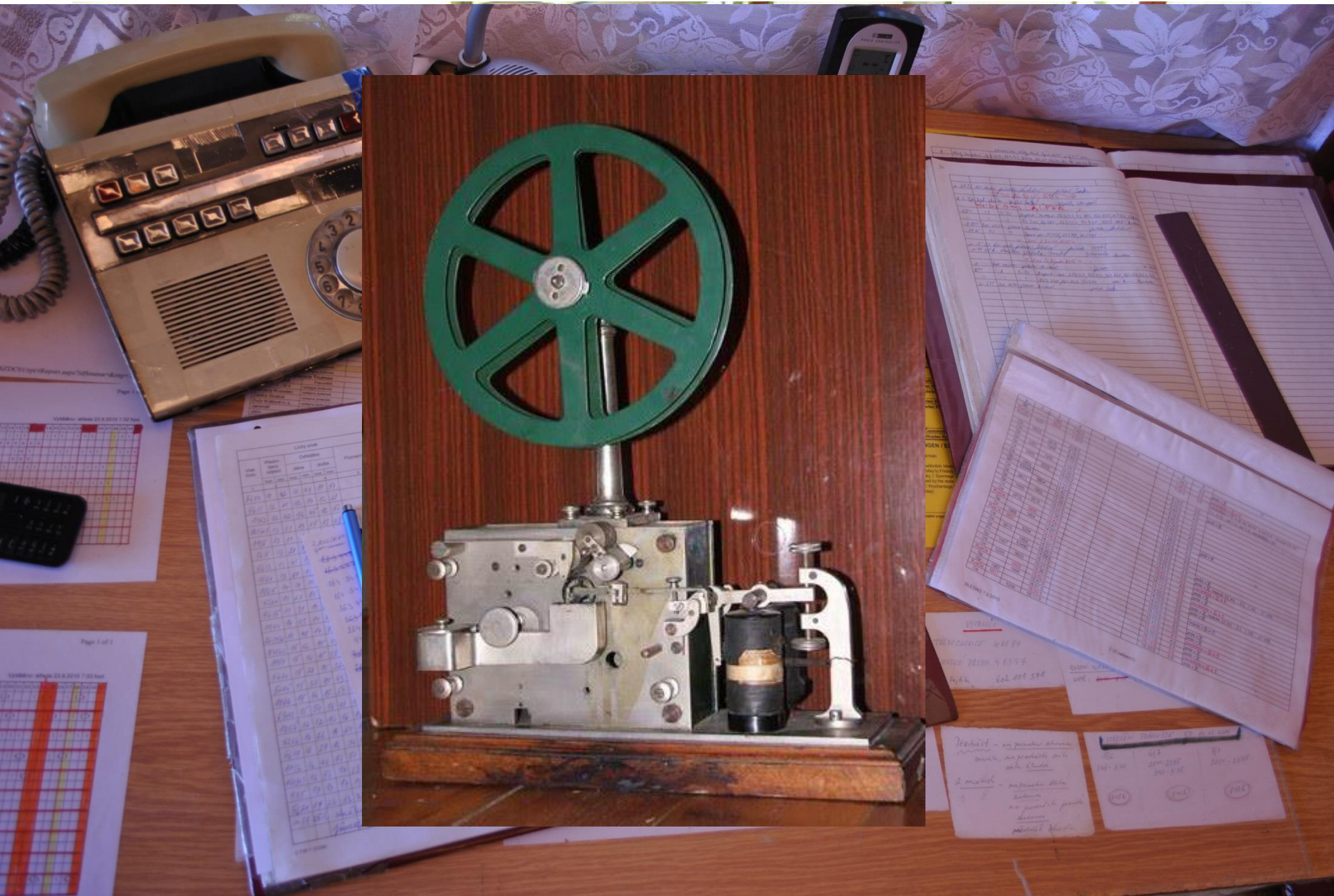
- Po vlakové nehodě ve Vranovicích
 - Zvýšení následného mezidobí za vlakem na půl hodiny (pův. 8 minut)
 - Zkrácení pobytů vlaků ve stanicích na nejnižší možnou mez
- Protijedoucí vlaky
 - Vlaky může posílat pouze výpravčí který má traťové žezlo
 - Funguje od zavedení provozu a v upravené formě dodnes



Telegraf a později Telefon

- Náhrada žezla v běžném provozu
 - Nabídka vlaku
 - Přijetí vlaku
 - Odhláška za vlakem
- Zabezpečení je pouze na člověku
 - Není technický prostředek, který by výpravčímu zabránil postavit vlakovou cestu proti jiné

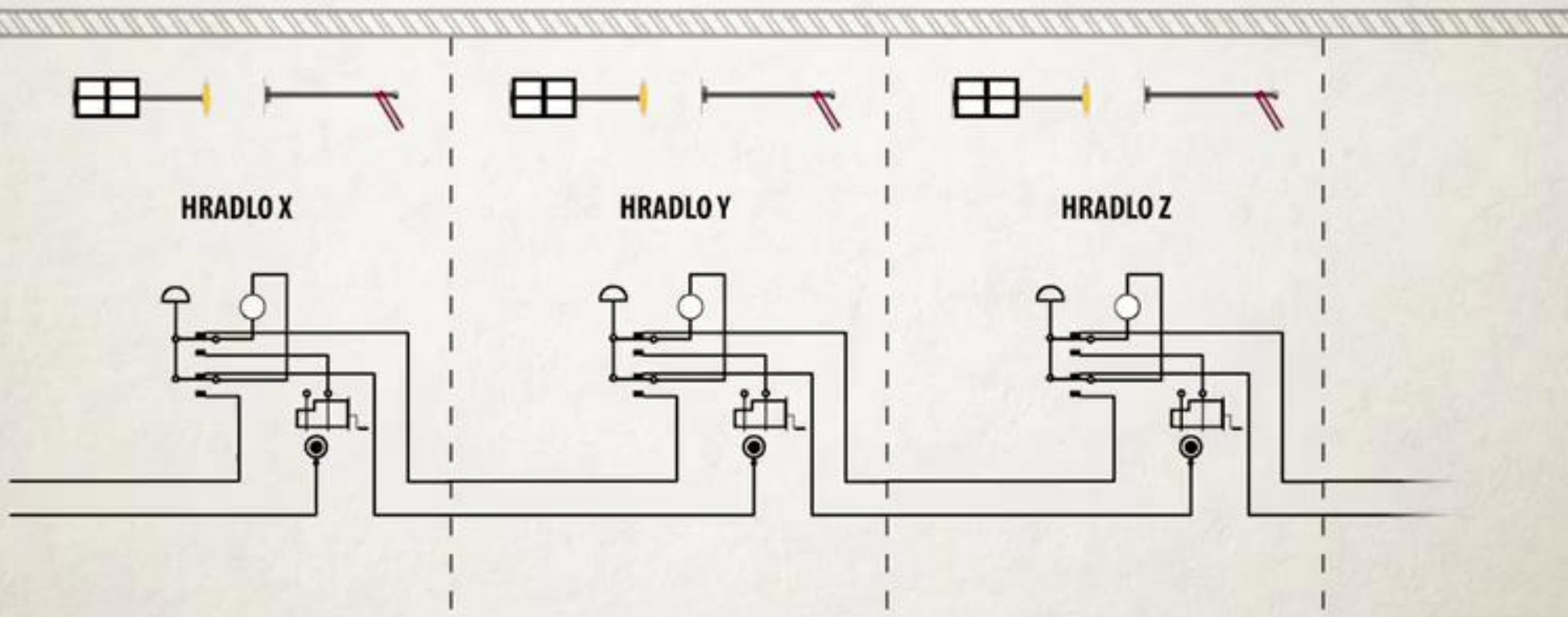




Polautomatické zařízení

- Zabraňuje výpravčímu, aby postavil vlakovou cestu, pokud nemá traťový souhlas a odhlášku
 - Hradlový poloautomatický blok
 - Reléový poloautomatický blok
- Nutná součinnost se zaměstnancem (kontroluje pohledem zda vlak je celý)

PRINCIP HRADLOVÉHO POLOAUTOBLOKU



Automatické zařízení

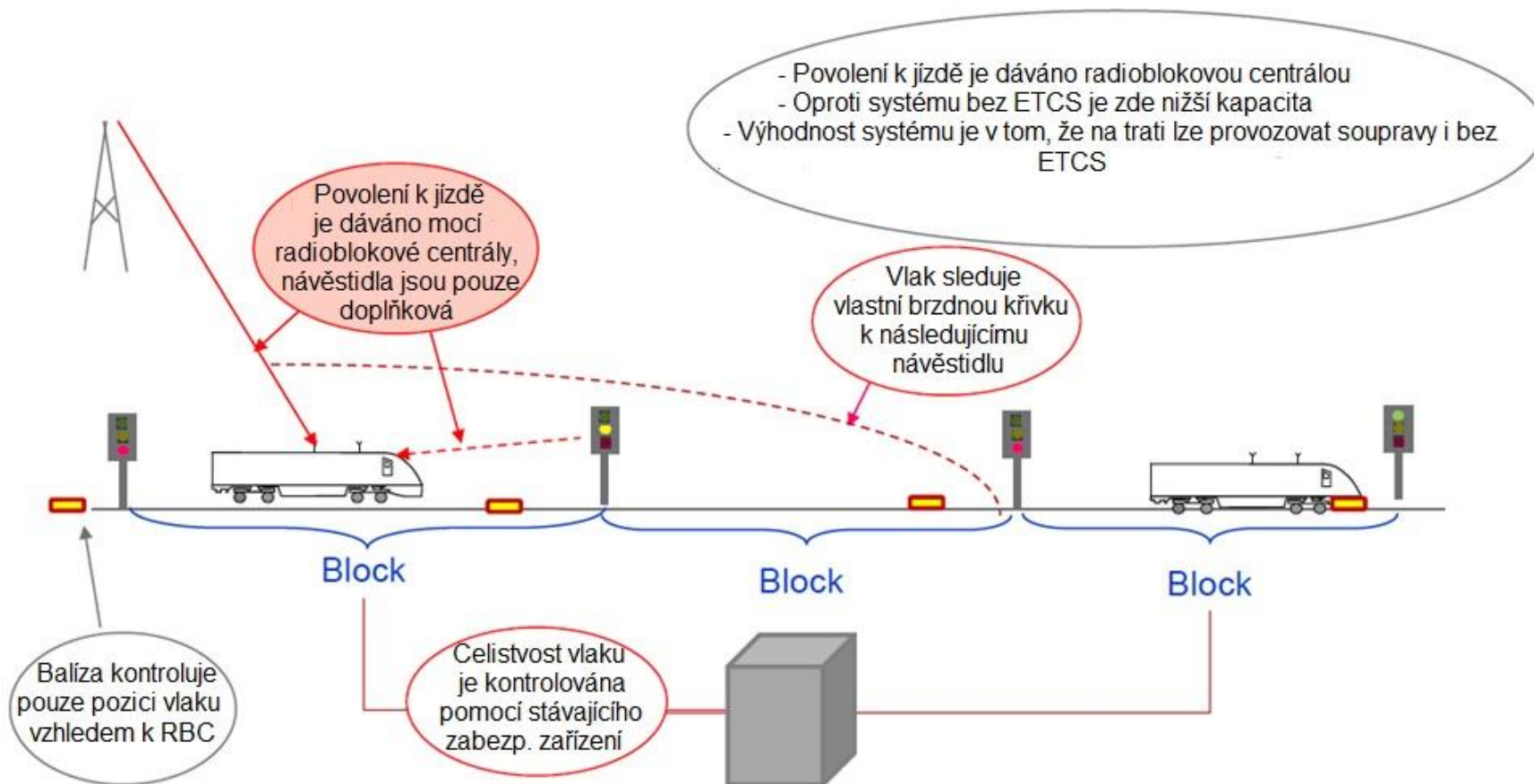
- Zabraňuje výpravčímu, aby postavil vlakovou cestu, pokud nemá traťový souhlas a odhlášku
- Odhlášku dává také samočinně (po dojezdu vlaku do stanice)
 - Automatické hradlo
 - Automatický blok
 - ETCS L2 a ETCS L3



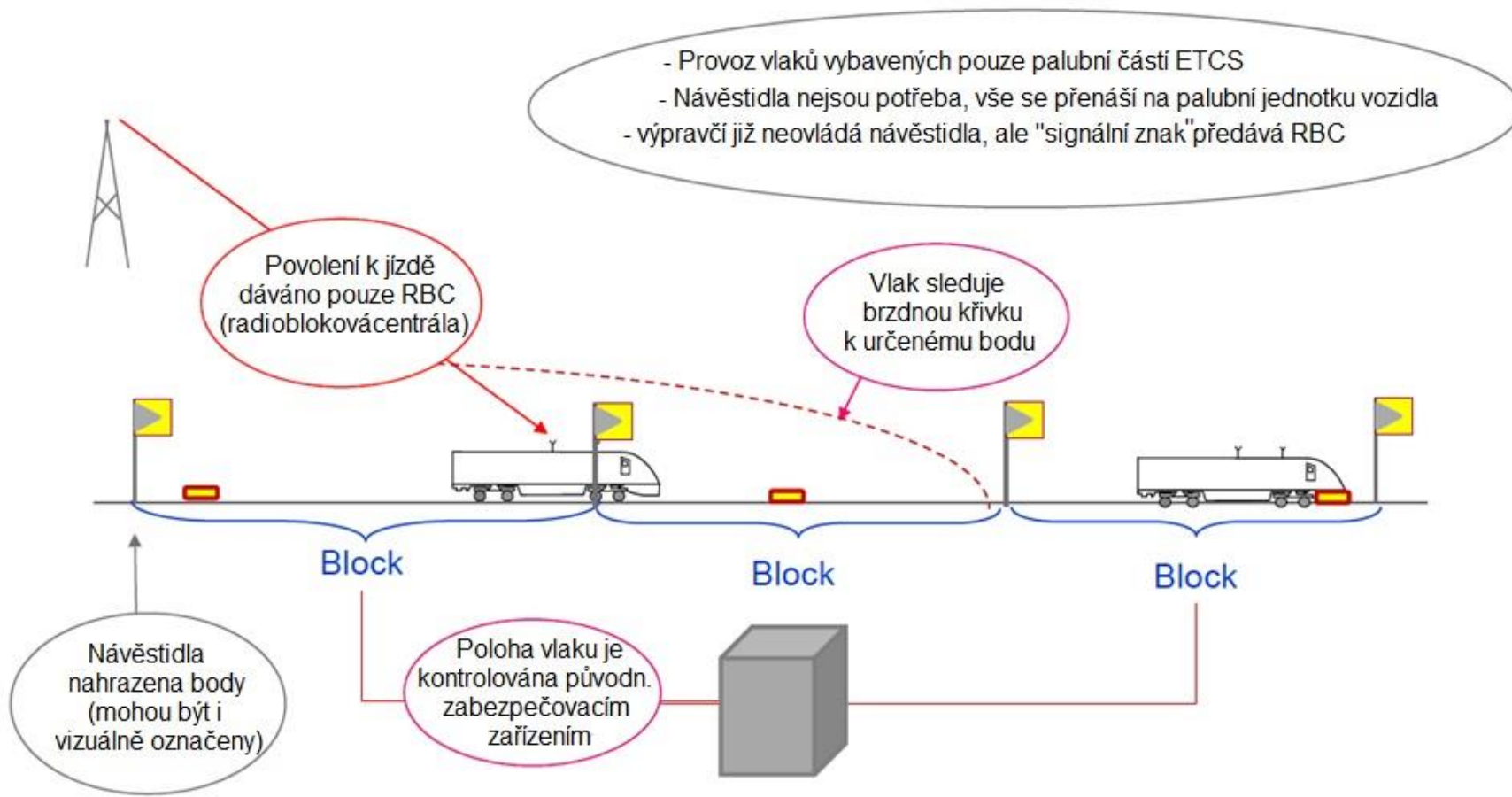
Radsensor RSR180 / S-250

Fertigungs-Nr. System 2

ETCS L2 s návěstidly



ETCS L2 bez návěstidel



Vývoj a budoucnost

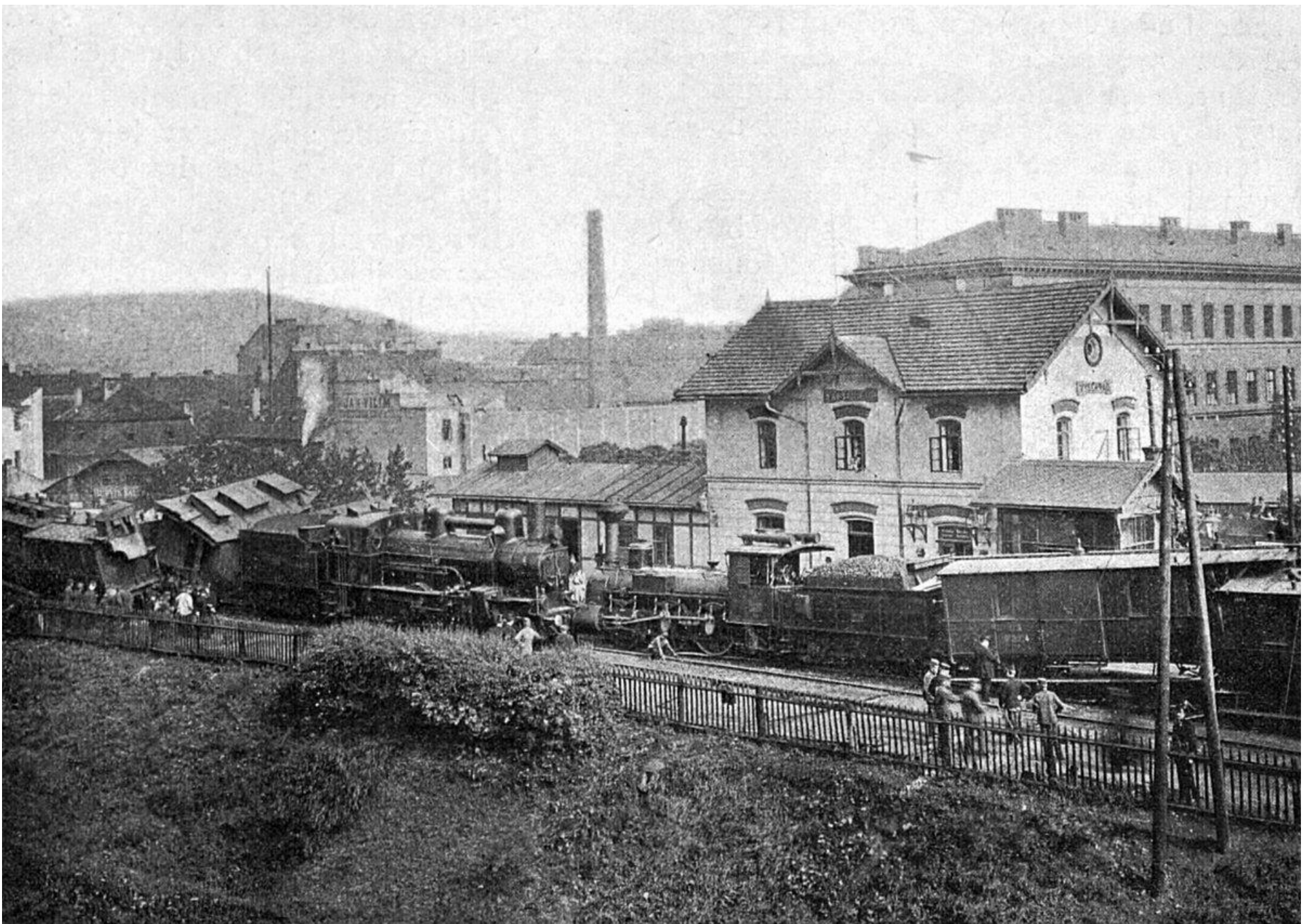
- Vlastní kapitola
 - ETCS L4 a vyšší → prolíná se kategoriemi Traťové, Staniční zabezpečovací zařízení i vlakovým zabezpečovačem
 - Jednotné řešení v celé Evropě

Staniční zabezpečovací zařízení



Začátky

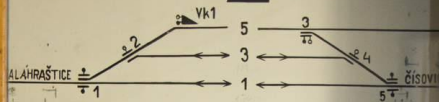
- U koněspřežné dráhy jízda „vždy vlevo“
- U Parostrojní železnice
 - vjezd na kolej dle rozhodnutí výpravčího (přednosty) stanice
 - výhybky neuzamčeny či jinak nezajištěny
 - rychlost 4 km/h



Mechanické zabezpečovací zařízení

- Výhybky již byly uzamčeny
- Zaměstnanci zavěšují klíče od příslušných výhybek na tabulku
- Vývoj pokračuje:
 - klíče se uzamknou do klíčového přístroje
 - uvolní se výsledný klíč, kterým se odemkne návěstní páka

MNIŠEK POD BRDY



Klíče od V_k 1/2 a vým. 3/4

1 jsou za vjezdu vlaků v ústředním stavědle.

1	V _k 1/2	3/4	5
---	--------------------	-----	---

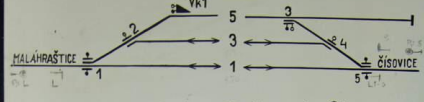
1	5
---	---

Od/do MALAHRÁŠTICE

Od/do ČISOVIC

Vjezd 3 1

MNIŠEK POD BRDY



Klíče od V_k 1/2 a vým. 3/4

1 jsou za vjezdu vlaků v ústředním stavědle.

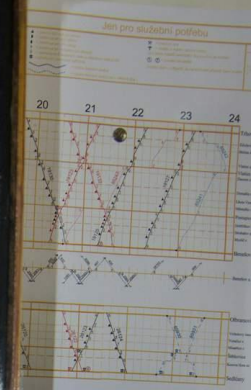
1	V _k 1/2	3/4	5
---	--------------------	-----	---

1	5
---	---

Od/do MALAHRÁŠTICE

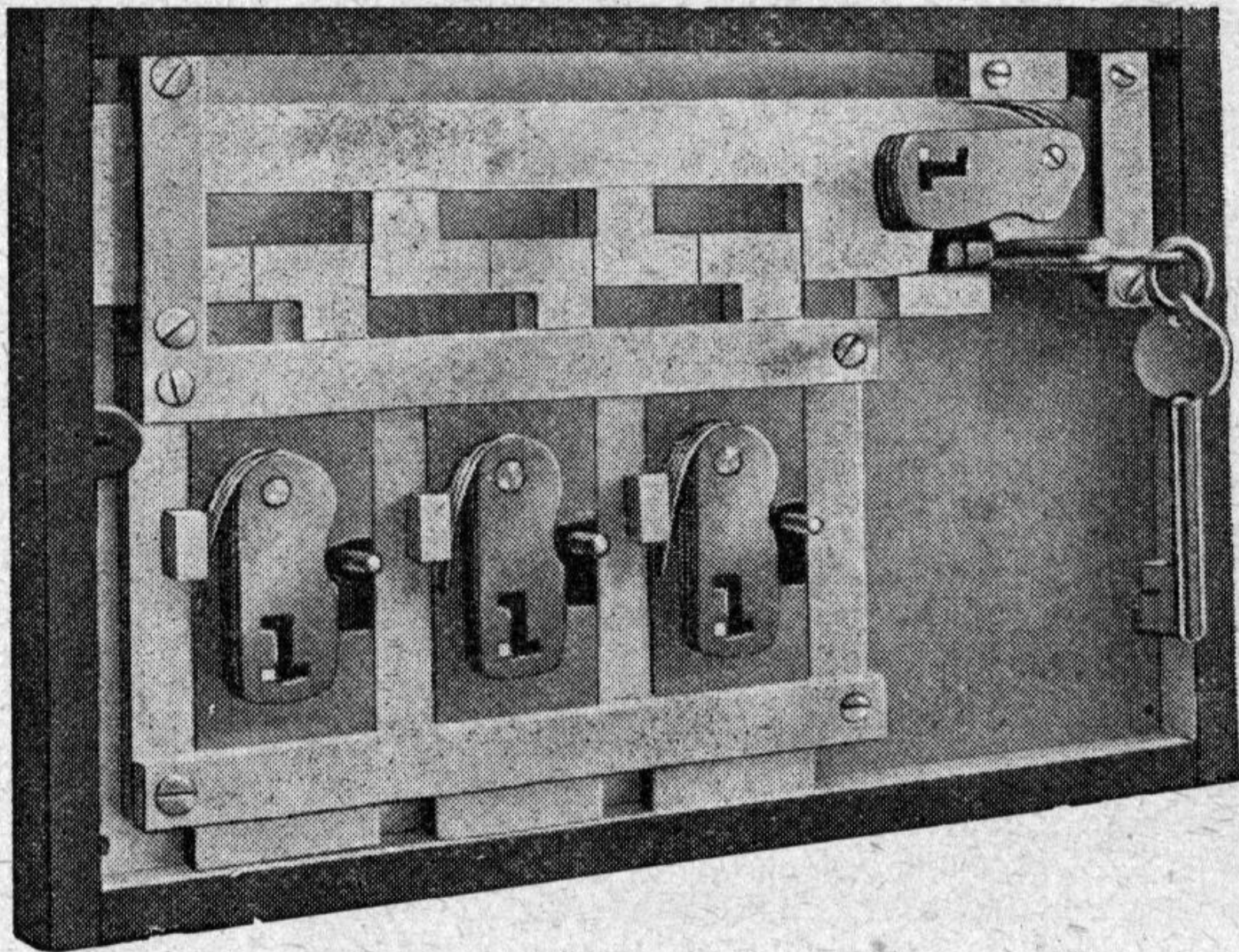
Od/do ČISOVIC

Vjezd 3 1



DOPRAVNÍ DENÍK: [00 Mnišek pod Brdy - Jan 1	
Základní údaje: Účinnost: 09.03.2016, Účinnost: 09.03.2016	
Vlakový	
W	W
2	výluka - zahájení V 08:00 zah
2	výluka - zahájení V 08:00 zah
směna	Číslovice: Br
směna	Dubňák: Nivl
přechod dne	22.04.2016:
směna	Staniční dež
0	2004 Os Da 1 05:54 05:59
0	2004 Os Či 1 06:30
0	2005 Os Či 1 06:21
0	2005 Os Da 1 06:30 06:31
počasí	
0	000494 (PM) Či 1 07:06 07:04 07:2
0	2006 Os Da 1 07:34 07:30
0	2006 Os Či 1





Závěrové zařízení ústředního zámku.

Elektromechanické zabezpečovací zařízení

- Přenesení závislosti ze stanoviště signalisty k výpravčímu
 - nutné pro přehled ve stanici
 - Lze zapojit i výhybky místně ovládané (nejen ty ručně), výhybky je možné zajistit dvakrát (zámek a závorník)
- Výhybky jsou zajištěny mechanicky, potvrzení o zajištění výhybek je elektricky přeneseno výpravčímu



Reléové zabezpečovací zařízení

- Výhybky jsou již přestavovány pouze ústředně a elektromotoricky
- Vše je již zajištěno pouze elektricky
- Správnou polohu prvků v kolejišti kontrolují relátka v reléové síni

- Umožňuje tzv. dálkové ovládání zabezpečovacího zařízení



Elektronické stavědlo

- Funguje podobně jako RZZ
- Vazby jsou již v elektronické podobě (naprogramované) bez fyzických relátek
- Logické vazby mikroprocesoru jsou stejné jako u RZZ

- JOP (jednotné obslužné pracoviště), dnes standart v dálkovém řízení železniční dopravy

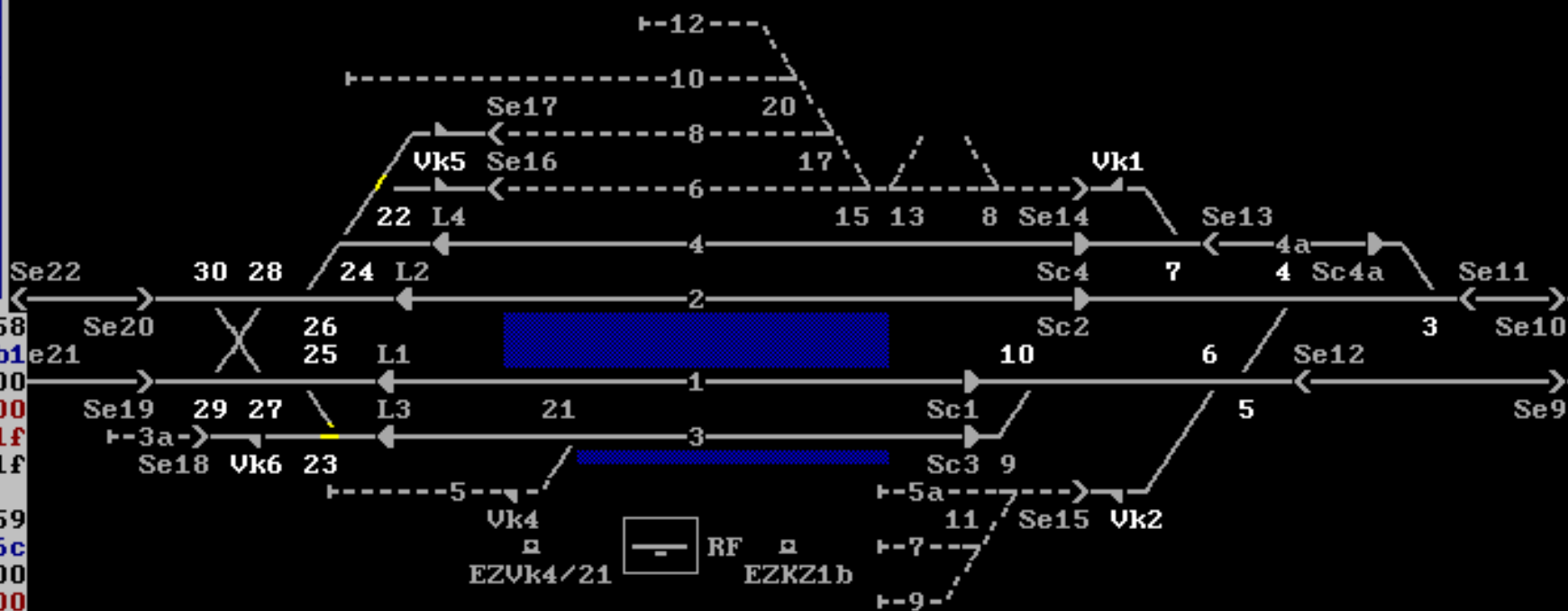
0 V EZ 00

Bo-2T
Bo-Te

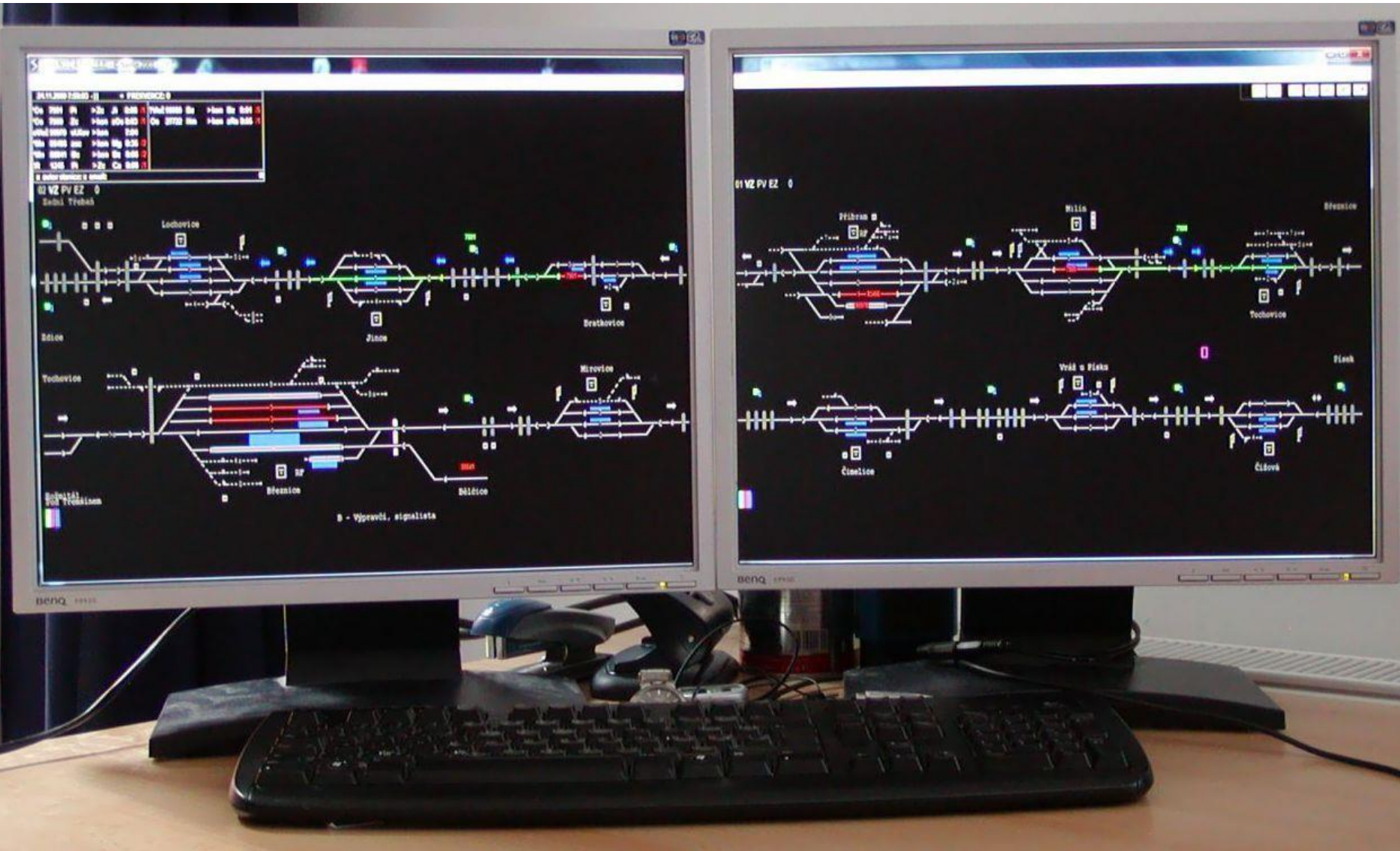
ZAV>
STIT
STAV
ZBP
ZAK>
RBP

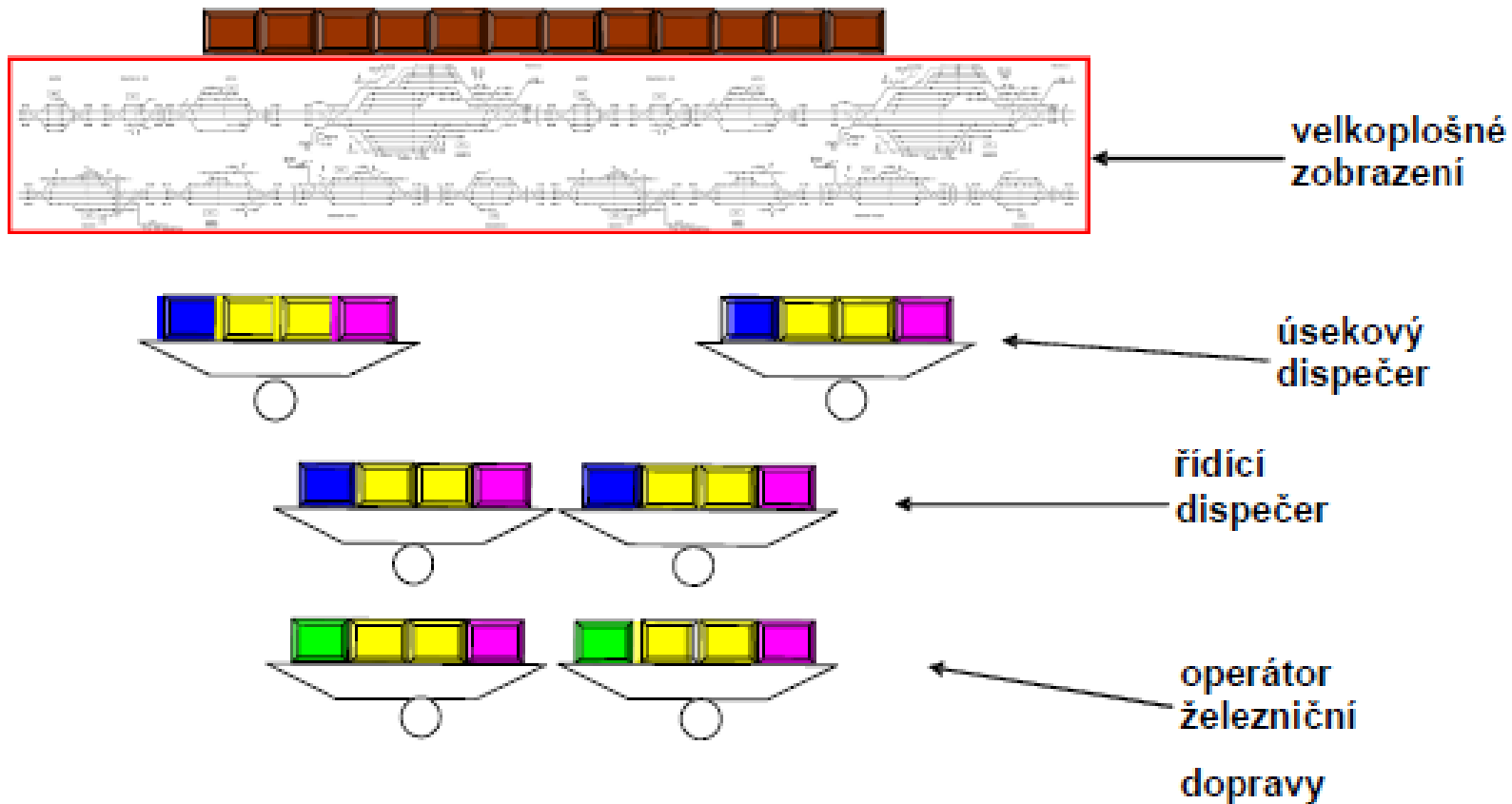
ZADOS
VJEZD
RINA:
ERIN:
RINAr
ERINr
RSTp

105	58
c0b1	c0b1
0000	0000
1000	1000
0000	001f
001f	001f
0000	0000
106	59
c36c	c36c
0000	0000
1000	1000
0000	0000
0000	0000
0000	0000








Teplice v Čechách





CDP Přerov, sál č. 2
 Přerov – Polanka n/O
 3 výškové úrovně

-  reliéf kolejiště JOP
-  technologie zabezpečovacího zař.
-  informační a řídicí systém dopravy GTN
-  informační systém pro cestující
-  kamerové systémy

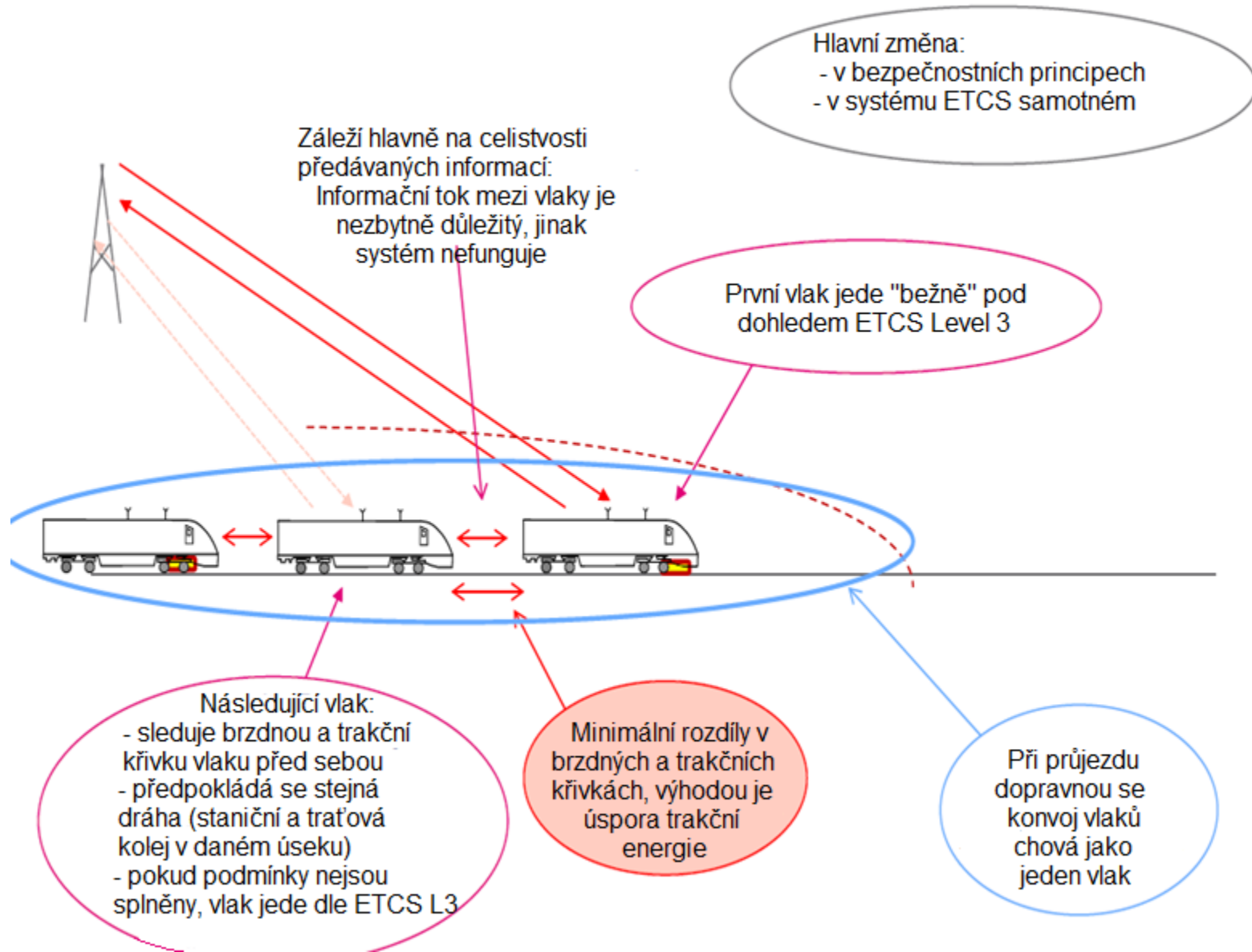
Automatické stavění vlakových cest

- Na CDP (Centrální dispečerské pracoviště) výkonného dispečera nahrazuje technika
- Zadávací počítač vypočítává nejvhodnější trasu pro daný vlak a dle toho staví vlakovou cestu
- Výpravčí je méně zatížen běžným provozem a má více prostoru pro řešení mimořádných událostí

Evropské sjednocení – železniční krok do budoucnosti

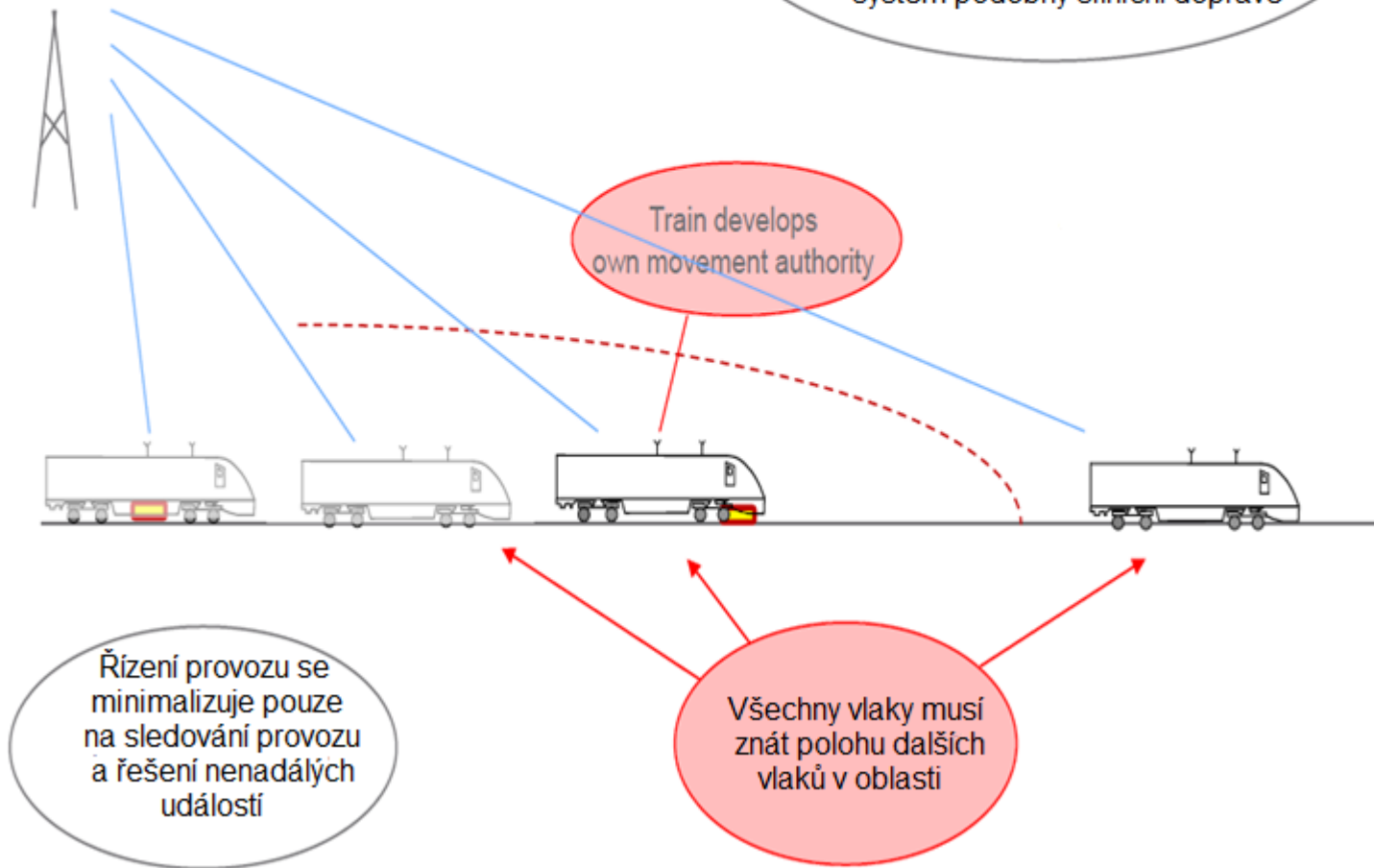
- ETCS L4
 - Provoz řízen stále „konvenčně“, staniční kolej vybírá výpravčí nebo ASVC
- ETCS L5
 - Vlaky dle trasy a obsazenosti si staví vlakové cesty
- Oba dva projekty jsou zatím ve fázi studie → předpokládaná aplikace do 5 let

ETCS L4



ETCS L5

- V současné době na toto technika nedostačuje
- Realizovatelné výhledově (5 - 10 let)
- Role řízení dopravy v tomto systému je pouze podřadná
 - systém podobný silniční dopravě



Děkuji za pozornost 😊

Prostor pro Vaše dotazy

Použité informační zdroje

- <https://publi.cz/books/147/02.html>
- První vlaková nehoda v Evropě: <http://railian.com/vranovice.html>
- Studijní materiály: University College of London, Civil Environmental & Geomatic Engineering, Railway Research Group
- Vnitřní předpisy SŽDC pro organizování drážní dopravy (D1, Z1, Z2, Z11, T101/D101)

Zdroje obrázků a videa:

- Vlaky.net
- Kulturní a informační centrum Velešín: <http://www.kicvelesin.cz/fenomenalni-konesprezni-zeleznice/>
- Galerie ES: <http://es.cz/mediatorch.html&galItem=15943&galAlbum=1588&source=2938&galTag=>
- Strojvedoucí Plzeň: <http://www.strojvedouciplzen.cz/index.php?page=fotografie&id=12372>
- Obrázky a zvuky wikipedia: <https://commons.wikimedia.org>
- [http://mysticsmile.rajce.idnes.cz/Vystava_historicke_spojovaci_techniky_v_Kunstate./](http://mysticsmile.rajce.idnes.cz/Vystava_historicke_spojovaci_techniky_v_Kunstate/)
- Vnitřní předpisy SŽDC pro organizování drážní dopravy
- youtu.be
- http://matyfou.rajce.idnes.cz/zst_Mnisek_a_Cisovice/
- zelpage.cz
- azdpraha.cz