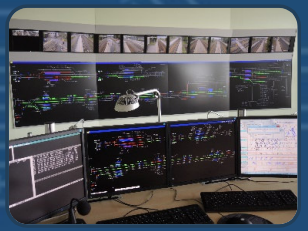


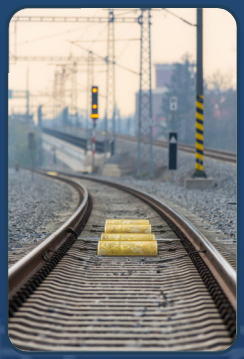
[Zdroj: YouTube, Vojtěch Valeš]

AŽD Praha s.r.o.



Řízení dopravy v prostředí pod dohledem ETCS: Technologie





Jakub Marek

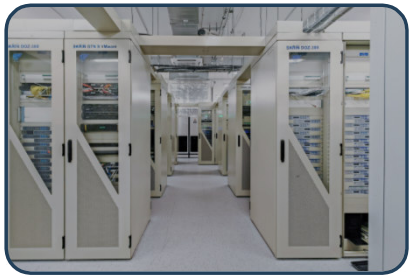
Zástupce AŽD v technické autoritě UNISIG Super Group

Vedoucí pracovní skupiny UNISIG Braking curves TF

ETCS IV / ČVTSS, Odborná sekce sdělovací a zabezpečovací techniky, 3. 11. 2026

Obsah

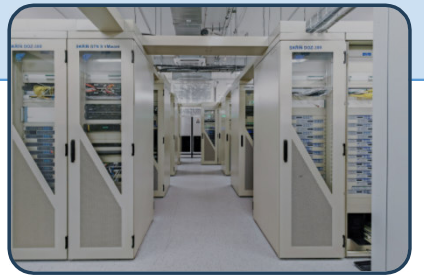
- ETCS v ČR – aktuální stav (úvod)
- ETCS Level 2 – CDP/DOZ/GTN
- ETCS Level 2 – indikace a povely (DZPC, RZPC, RTPC)
- ETCS Level 2 a ATO (ERTMS/ATO) – možnosti pro řízení provozu
- Shrnutí/předání slova

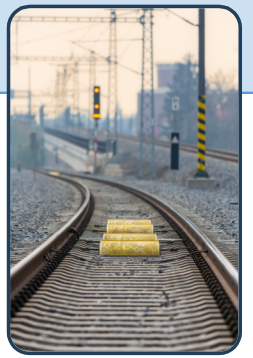




Obsah

- ETCS v ČR – aktuální stav (úvod)
- ETCS Level 2 – CDP/DOZ/GTN
- ETCS Level 2 – indikace a povely (DZPC, RZPC, RTPC)
- ETCS Level 2 a ATO (ERTMS/ATO) – možnosti pro řízení provozu
- Shrnutí/předání slova

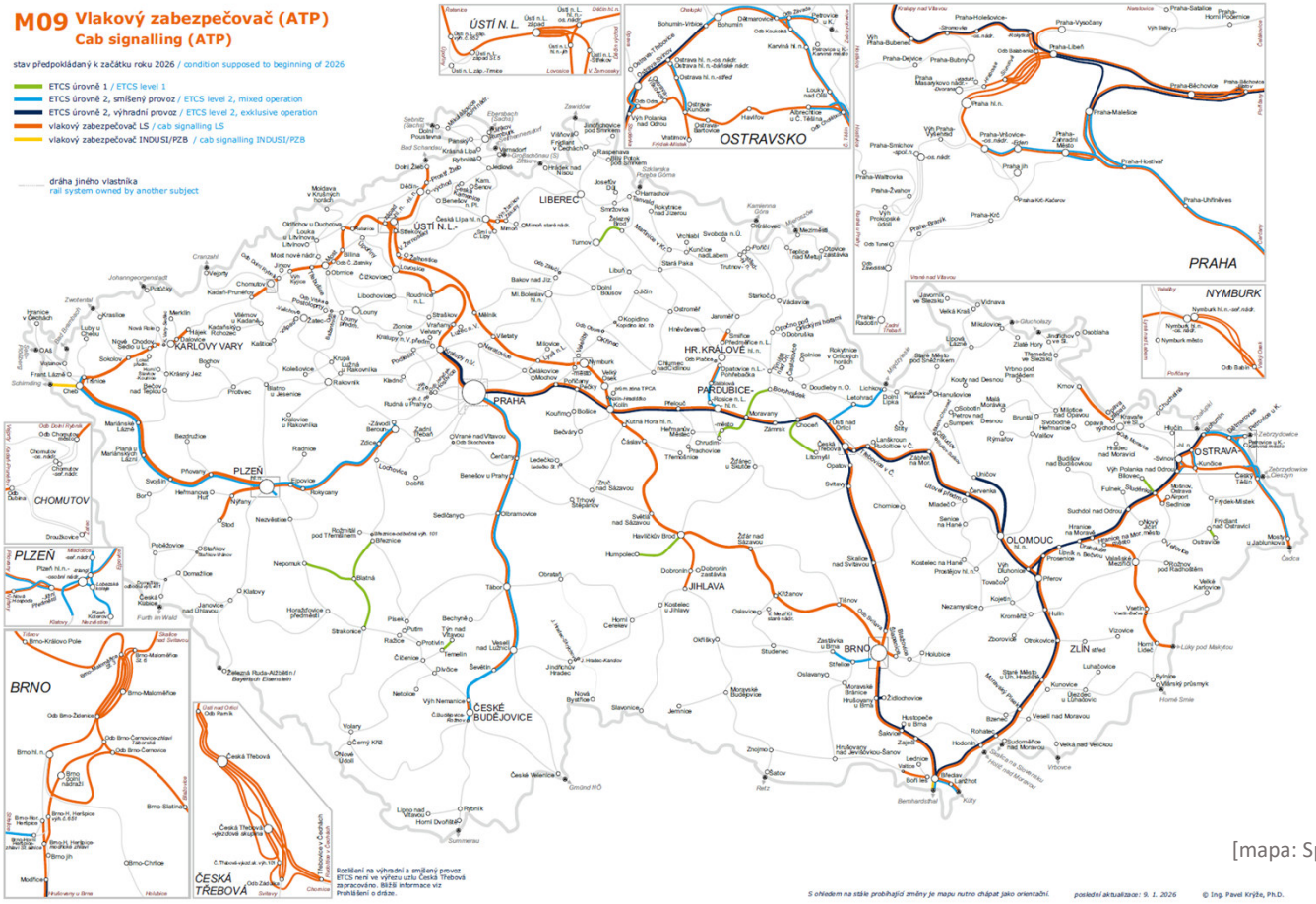




ETCS v České republice – aktuální stav

- **Správy železnic, síť**
  - **9 349 km**
- **ETCS, trať. část**
  - **1 435 km (≈ 15 %)**
- **výhr. provoz ETCS**
  - **622 km (≈ 6,7 %, ! 42 % výkonů)**
- **ETCS, mobil. části**
  - **1,570 ks**

[data: konferenceszt.cz
(K. Švejda, SZCZ) &
TSI Open Days PRG 2026
(Vl. Kampík, AŽD) &
InnoTrans 2026
(A. Diviš, AŽD)]



[mapa: Správa železnic, s.o.]

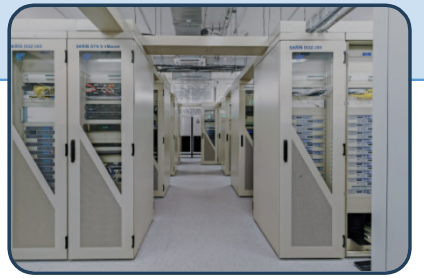


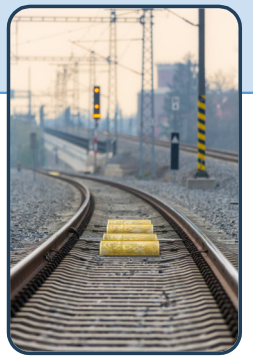
ERTMS/ETCS (VZ třídy A)

Legacy ATP (VZ třídy B)

Obsah

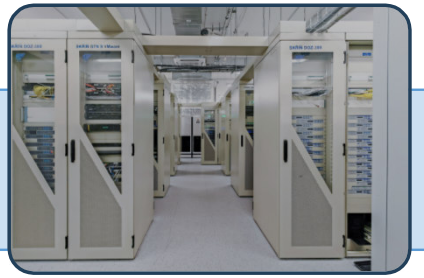
- ETCS v ČR – aktuální stav (úvod)
- ETCS Level 2 – CDP/DOZ/GTN
- ETCS Level 2 – indikace a povely (DZPC, RZPC, RTPC)
- ETCS Level 2 a ATO (ERTMS/ATO) – možnosti pro řízení provozu
- Shrnutí/předání slova

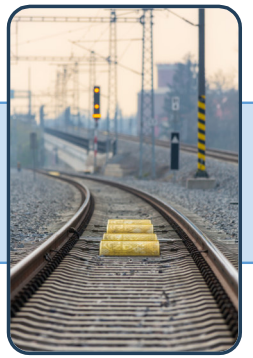




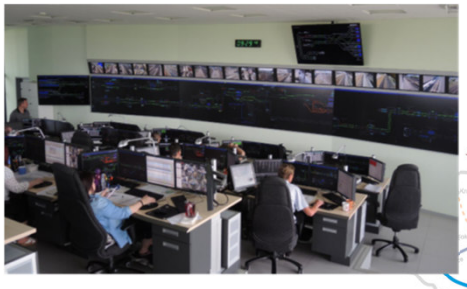
Obsah

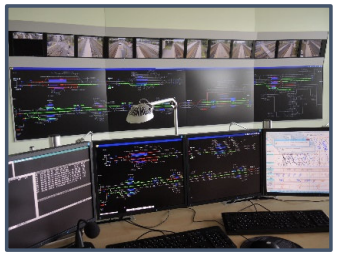
- ETCS v ČR – aktuální stav (úvod)
- ETCS Level 2 – CDP/DOZ/GTN
- ETCS Level 2 – indikace a povely (DZPC, RZPC, RTPC)
- ETCS Level 2 a ATO (ERTMS/ATO) – možnosti pro řízení provozu
- Shrnutí/předání slova

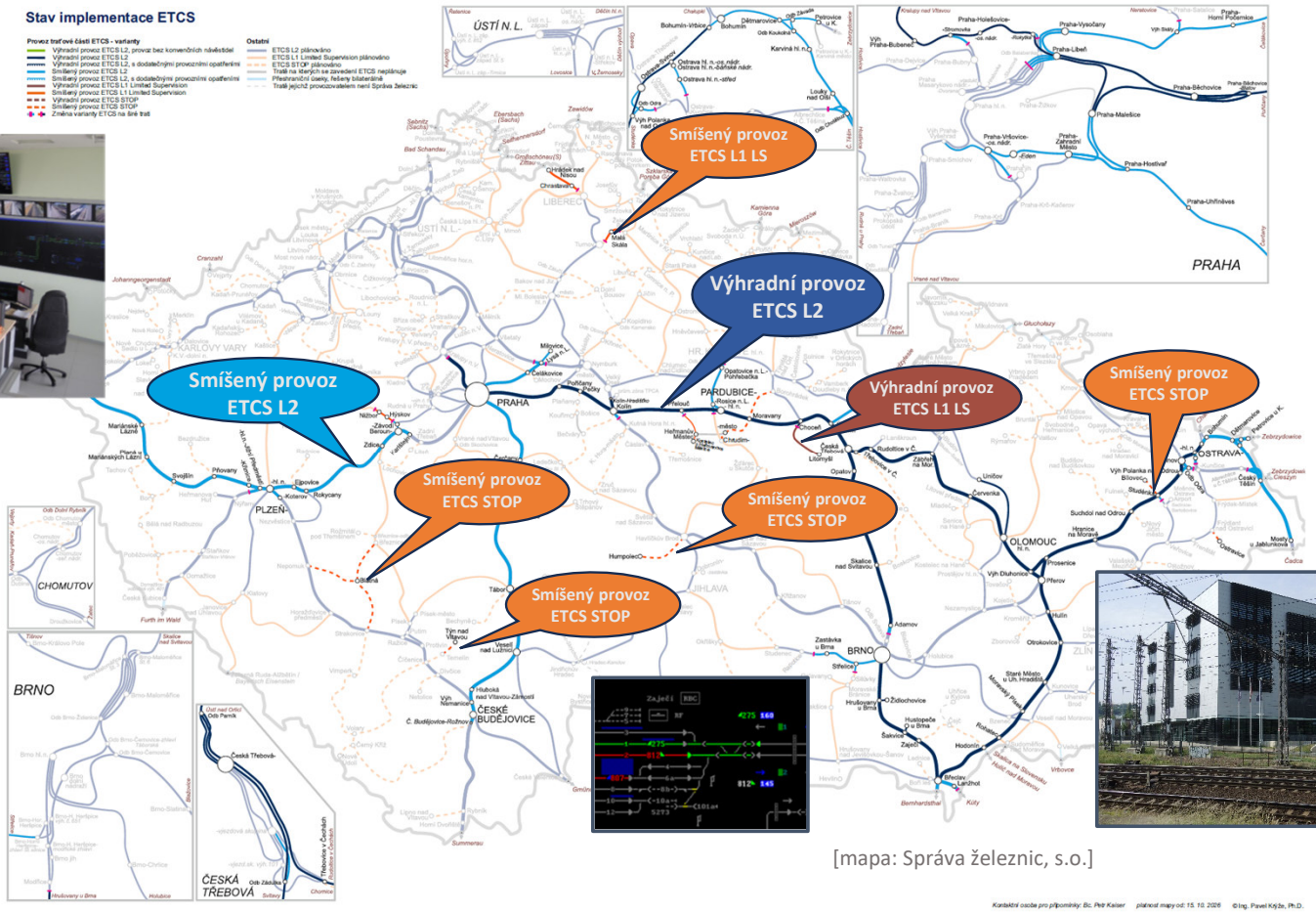




ETCS v ČR & CDP – přehled







[mapa: Správa železnic, s.o.]

AŽD HMI RBC typu TrainSWing REA-11

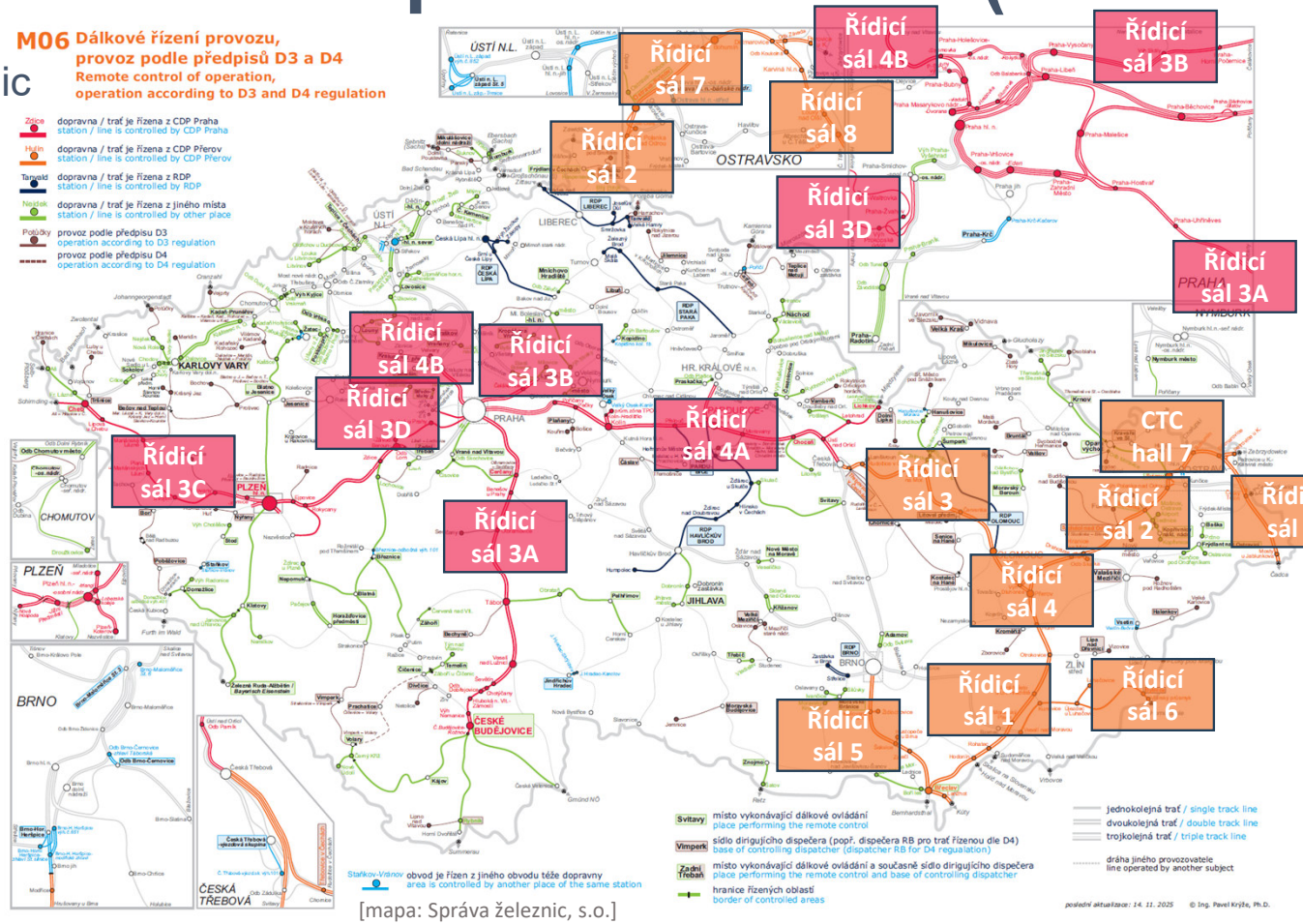




AŽD RBC typu TrainSWing REA-11

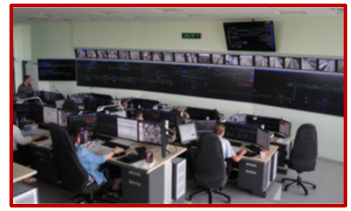
ETCS v ČR & řízení provozu z CDP(/RDP/DOZ/SZZ)

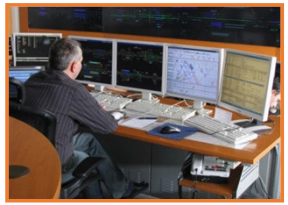
- Síť Správy železnic
  - **CDP Praha**
    - **6 sálů**
  - **CDP Přerov**
    - **8 sálů**
  - **RDP**
  - **DOZ / / distrib. SZZ**



[mapa: Správa železnic, s.o.]



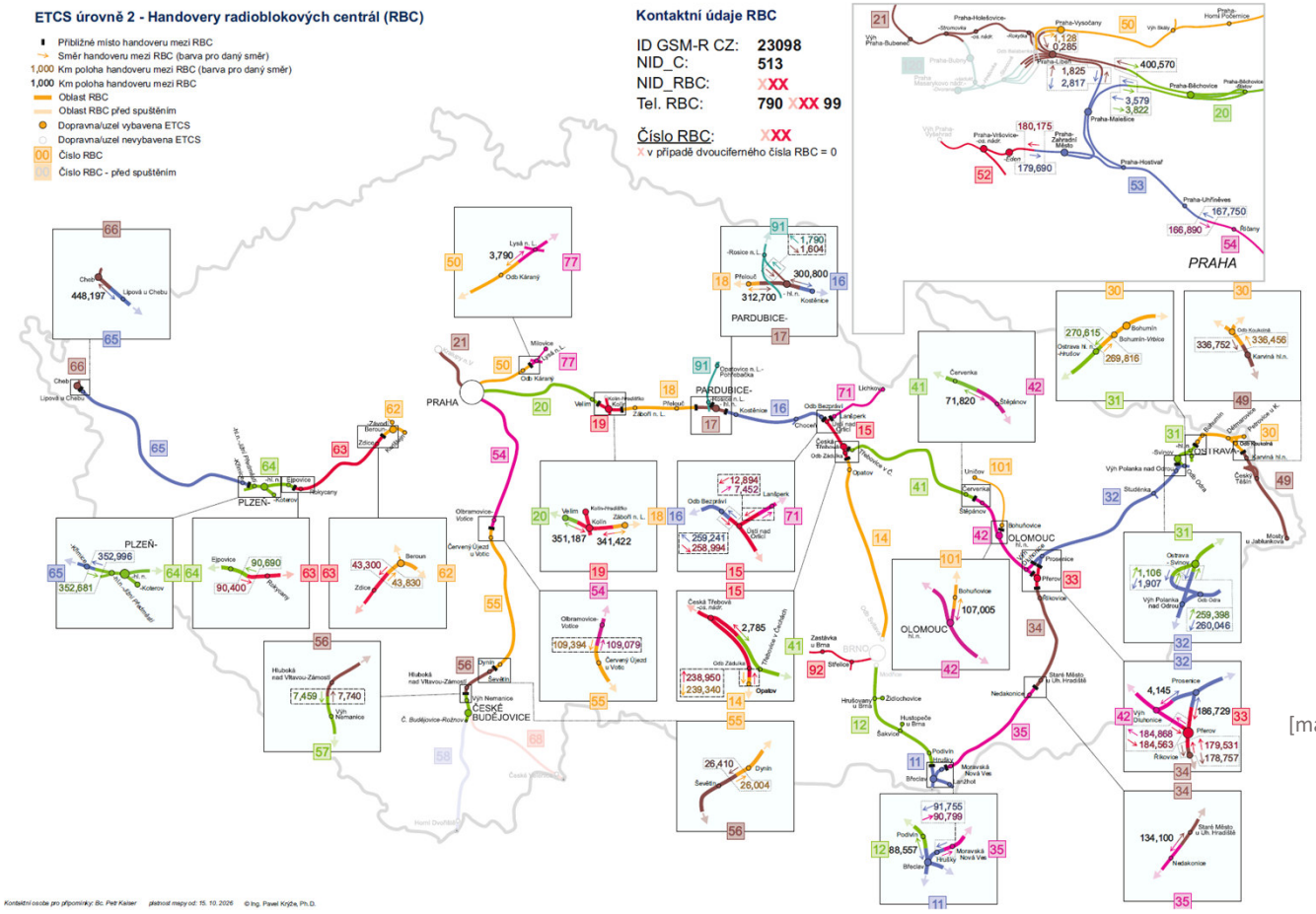




ETCS v ČR & RBC ETCS L2 a předávání vlaků

- Správa železnic
  - **36x RBC:**
    - **→ CDP Praha**
      - **22 RBC**
    - **→ CDP Přerov**
      - **12 RBC**
    - **→ RDP Olomouc**
      - **1 RBC**
    - **→ RDP Brno**
      - **1 RBC**

[data: AŽD (P. Psík)]



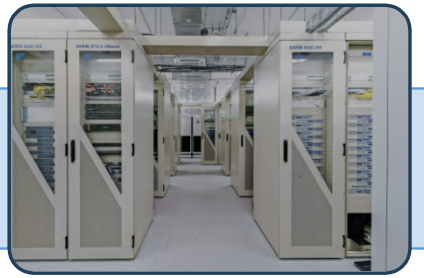
[mapa: Správa železnic, s.o.]

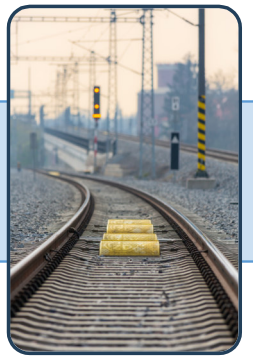




Obsah

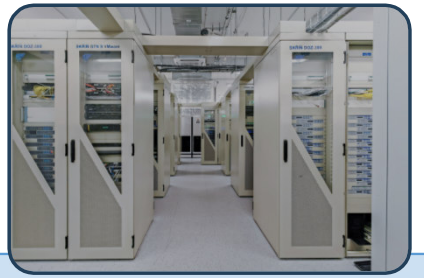
- ETCS v ČR – aktuální stav (úvod)
- ETCS Level 2 – CDP/DOZ/GTN
- ETCS Level 2 – indikace a povely (DZPC, RZPC, RTPC)
- ETCS Level 2 a ATO (ERTMS/ATO) – možnosti pro řízení provozu
- Shrnutí/předání slova

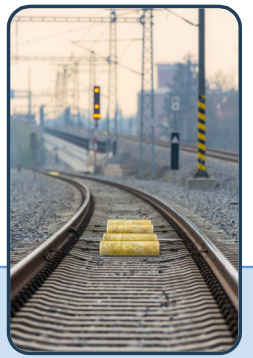




Obsah

- ETCS v ČR – aktuální stav (úvod)
- ETCS Level 2 – CDP/DOZ/GTN
- ETCS Level 2 – indikace a povely (DZPC, RZPC, RTPC)
- ETCS Level 2 a ATO (ERTMS/ATO) – možnosti pro řízení provozu
- Shrnutí/předání slova





ETCS: Technické řešení RBC (RBCC & HMI RBC)

- RBC ETCS L2
  - **RBCC**
    - ETCS SV 1.1
  - **HMI RBC**
    - indikace, povely
    - ETCS & DOZ
  - **DOZ / SZZ (1..N)**

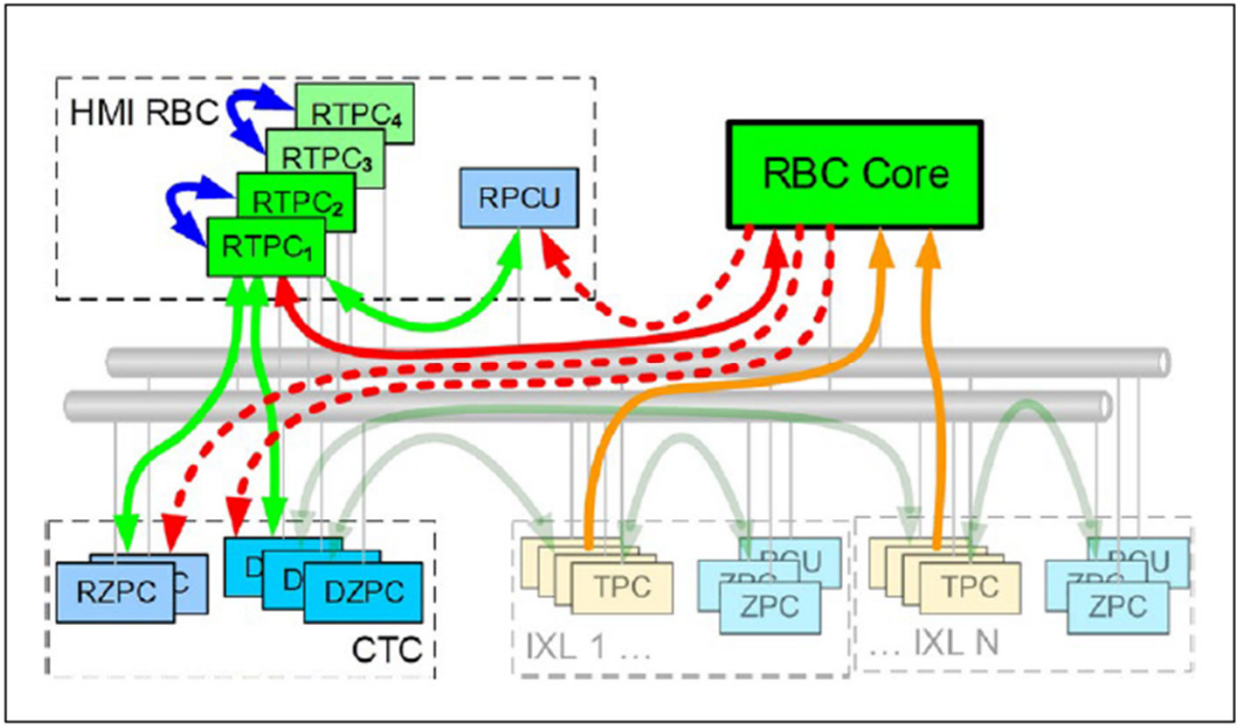


Bild 5: Architektur- und Kommunikations-übersicht des RBC-Typs TrainSWing REA-11 von AŽD
Fig. 5: Architecture and communications overview of AŽD's RBC type TrainSWing REA-11

[SIGNAL+DRAHT (115) 7+8/2023]

AŽD RBC typu TrainSWing REA-11

ETCS: Technické řešení RBC (RBCC & HMI RBC)

- RBC ETCS L2
  - **RBCC**
    - ETCS SV 1.1
  - **HMI RBC**
    - indikace, povely
    - ETCS & DOZ
  - **DOZ / SZZ** (1..N)

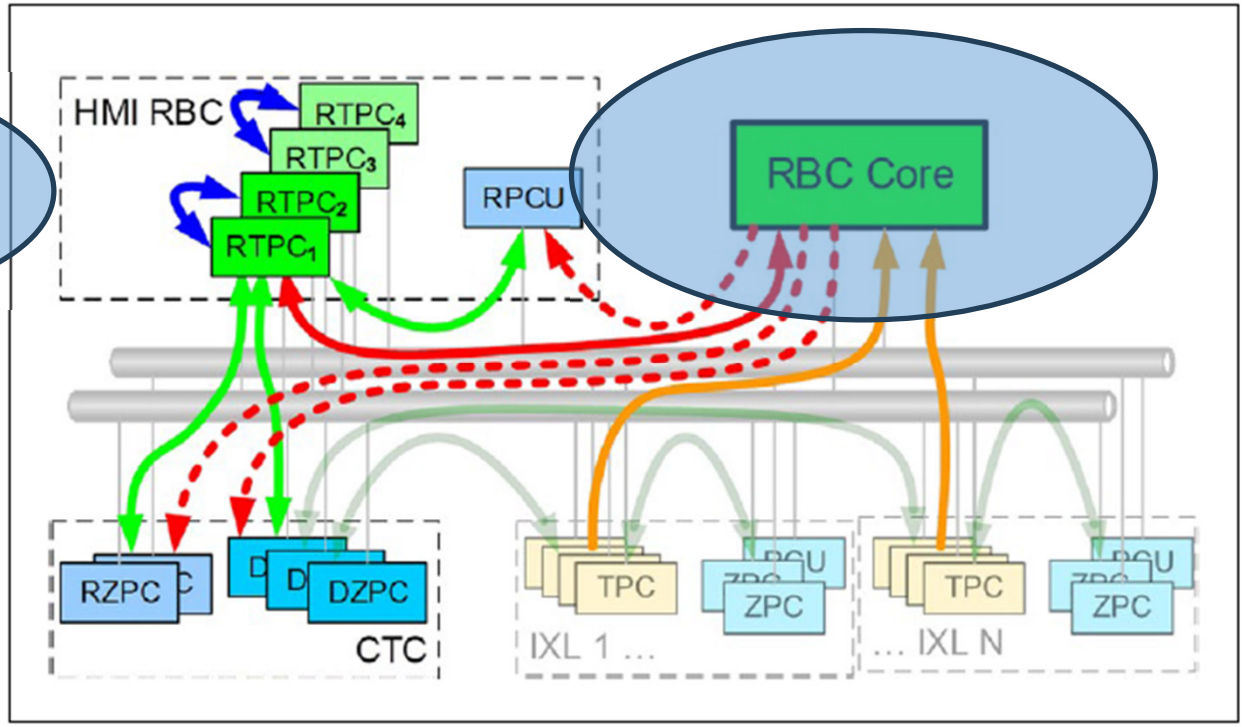


Bild 5: Architektur- und Kommunikations-übersicht des RBC-Typs TrainSWing REA-11 von AŽD
Fig. 5: Architecture and communications overview of AŽD's RBC type TrainSWing REA-11

[SIGNAL+DRAHT (115) 7+8/2023]

AŽD RBC typu TrainSWing REA-11

Skříně RBC typu TrainSWing REA-11



RBCC

HMI RBC

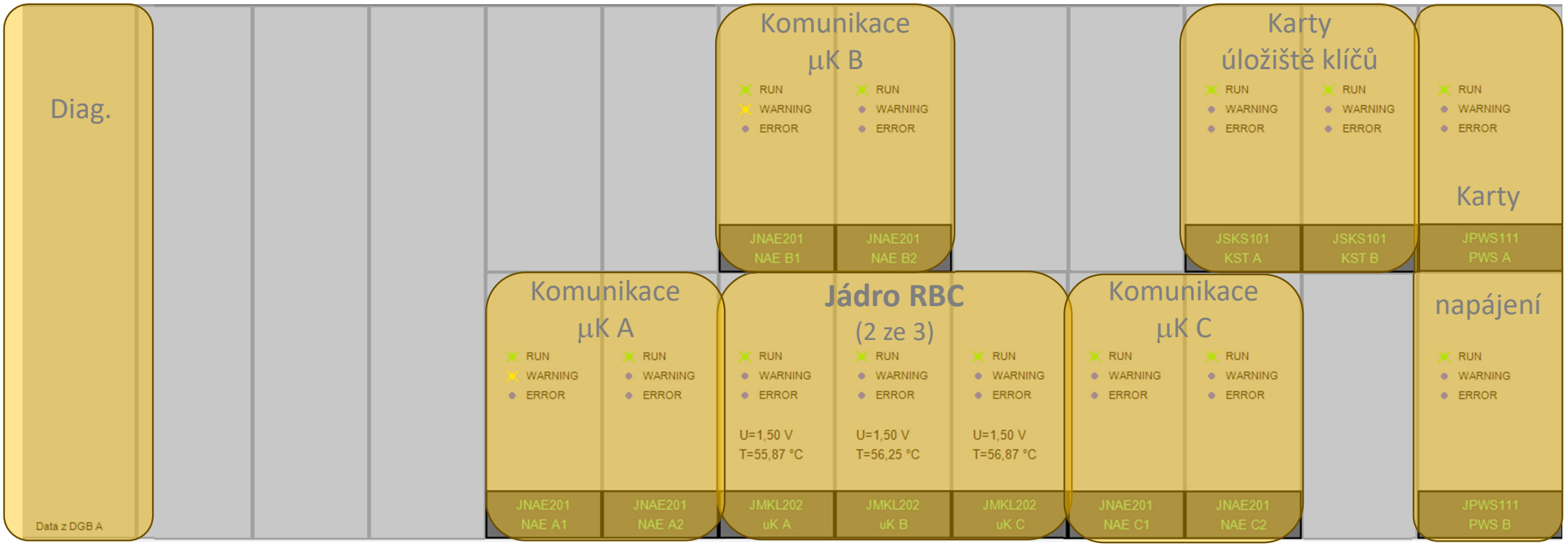


(2 ze 3)

- Electrické bezpeč. prvky: lišta jističů
- Síťové prvky: dvojice switchů (2x pro sousední RBC, 2x pro OBU (ISDN))
- **Panel RBCC** (jádro RBC)
- Panel NAG (Network Access Gateway) modemy k MSC/OBU
- Dvojice diagnostických počítačů (DGB A & DGB B)
- Jednosměrné oddělení k diagnostice (DGB & DLS)

[foto: Jan Patrovský (AŽD)]

ETCS: Technické řešení RBC (Panel RBCC)



ETCS: Technické řešení RBC (RBCC & HMI RBC)

- RBC ETCS L2
  - **RBCC**
    - ETCS SV 1.1
  - **HMI RBC**
    - indikace, povely
    - ETCS & DOZ
  - **DOZ / SZZ** (1..N)

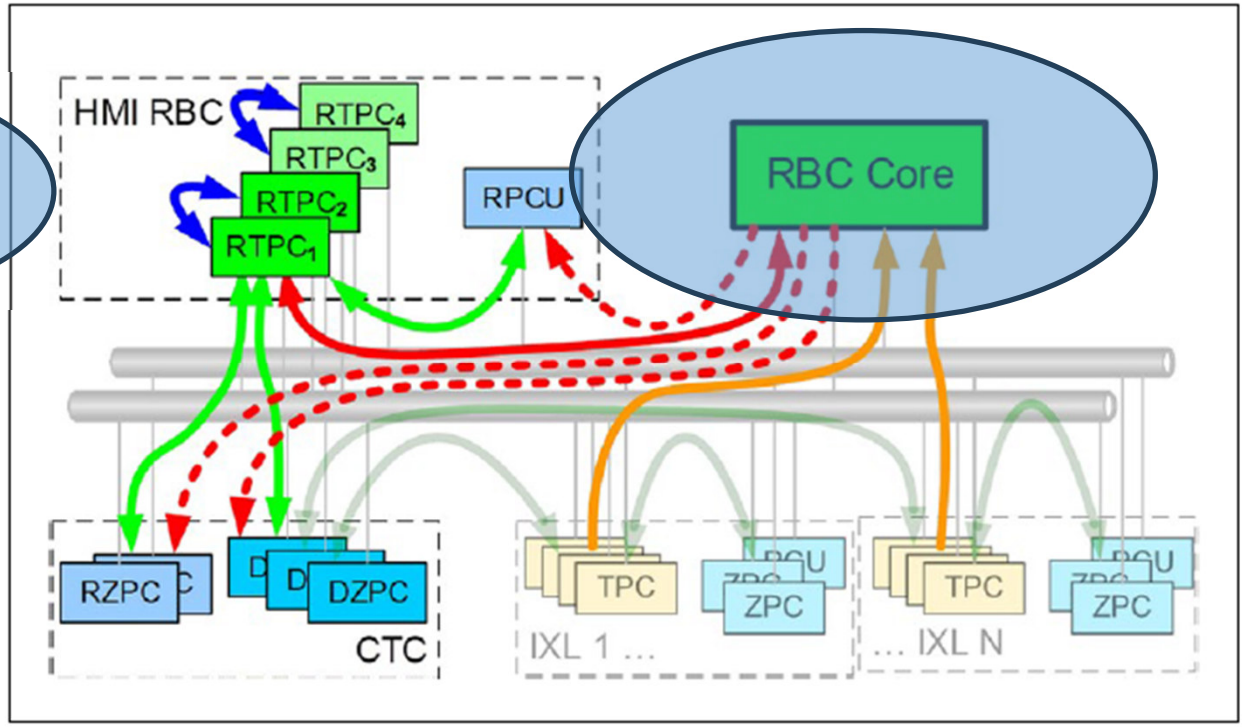


Bild 5: Architektur- und Kommunikations-übersicht des RBC-Typs TrainSWing REA-11 von AŽD
Fig. 5: Architecture and communications overview of AŽD's RBC type TrainSWing REA-11

[SIGNAL+DRAHT (115) 7+8/2023]

AŽD RBC typu TrainSWing REA-11

ETCS: Technické řešení RBC (RBCC & HMI RBC)

- RBC ETCS L2
  - **RBCC**
    - ETCS SV 1.1
  - **HMI RBC**
    - indikace, povely
    - ETCS & DOZ
  - **DOZ / SZZ** (1..N)

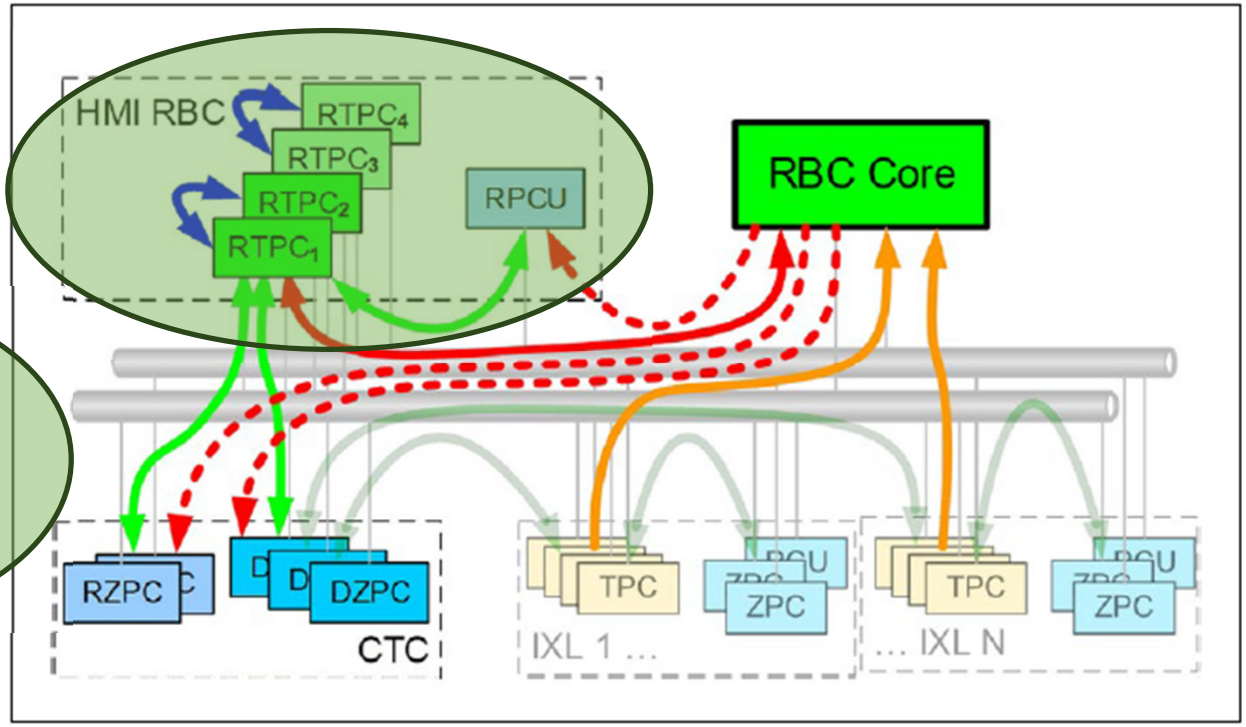


Bild 5: Architektur- und Kommunikations-übersicht des RBC-Typs TrainSWing REA-11 von AŽD
Fig. 5: Architecture and communications overview of AŽD's RBC type TrainSWing REA-11

[SIGNAL+DRAHT (115) 7+8/2023]

AŽD RBC typu TrainSWing REA-11

Skříně RBC typu TrainSWing REA-11





Síťové prvky:
dvojice switchů (1x pro RBCC, 1x pro DZPC, RZPC, RPCU)

Jednosměrné oddělení k diagnostice (DLS)

Diagnostický počítač (DLS)

HMI RBC počítač údržby (RPCU)

(2 x 2 ze 2)

Jádro HMI RBC
(Human-Machine Interface)
(4 x TPC; 2 x 2 ze 2)

RBCC →

← HMI RBC

Electrické bezpeč. prvky:
lišta jističů

Síťové prvky:
dvojice switchů (2x pro sousední RBC, 2x pro OBU (ISDN))

(2 ze 3)

Panel RBCC
(jádro RBC)

Panel NAG (Network Access Gateway), modemy k MSC/OBU

Dvojice diagnostických počítačů (DGB A & DGB B)

Jednosměrné oddělení k diagnostice (DGB & DLS)

[foto: Jan Patrovský (AŽD)]

ETCS: Technické řešení RBC (RBCC & HMI RBC)

- RBC ETCS L2
  - **RBCC**
    - ETCS SV 1.1
  - **HMI RBC**
    - indikace, povely
    - ETCS & DOZ
  - **DOZ / SZZ** (1..N)

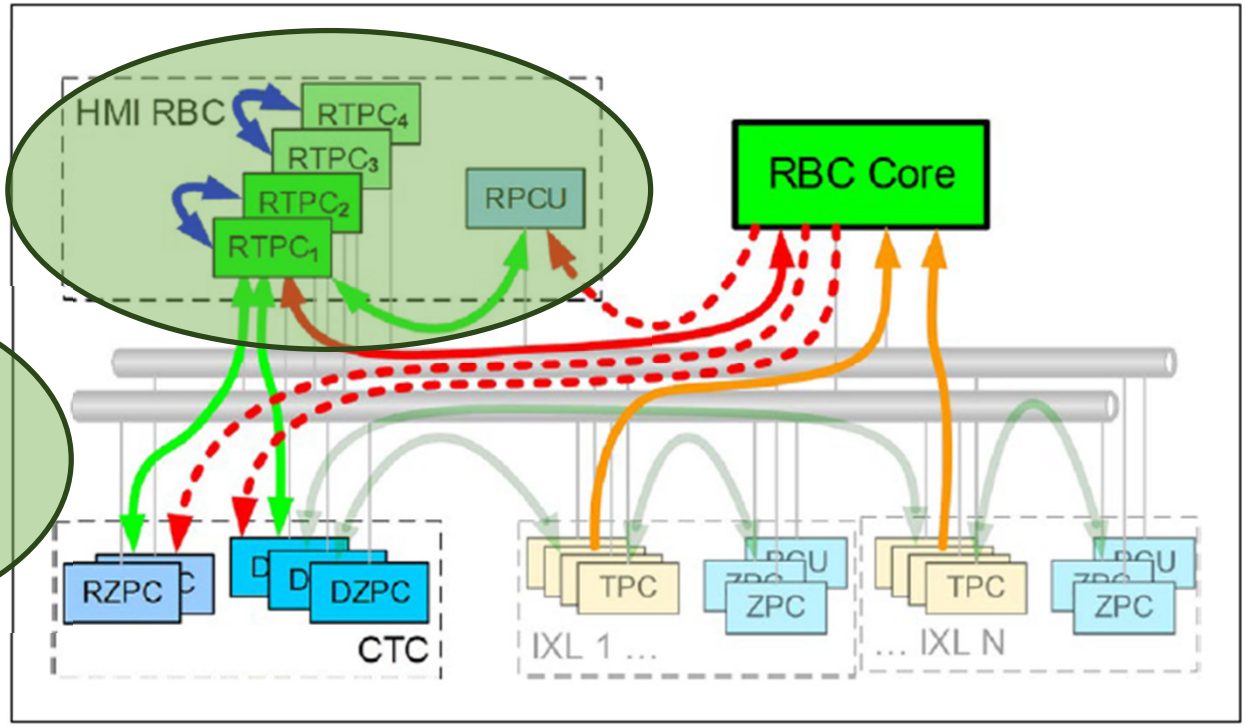


Bild 5: Architektur- und Kommunikations-übersicht des RBC-Typs TrainSWing REA-11 von AŽD
Fig. 5: Architecture and communications overview of AŽD's RBC type TrainSWing REA-11

[SIGNAL+DRAHT (115) 7+8/2023]

AŽD RBC typu TrainSWing REA-11

ETCS: Technické řešení RBC (RBCC & HMI RBC)

- RBC ETCS L2
  - **RBCC**
    - ETCS SV 1.1
  - **HMI RBC**
    - indikace, povely
    - ETCS & DOZ
  - **DOZ / SZZ** (1..N)

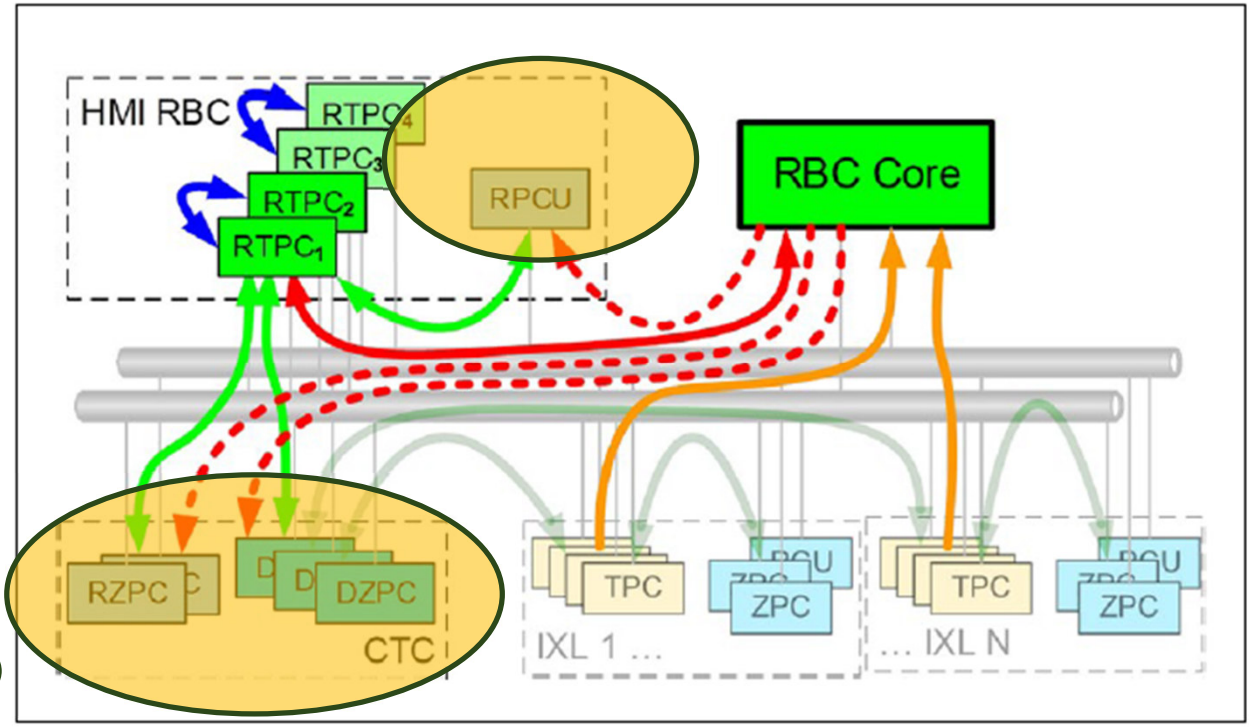


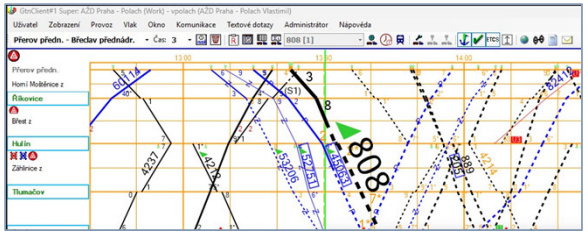
Bild 5: Architektur- und Kommunikations-übersicht des RBC-Typs TrainSWing REA-11 von AŽD
Fig. 5: Architecture and communications overview of AŽD's RBC type TrainSWing REA-11

[SIGNAL+DRAHT (115) 7+8/2023]

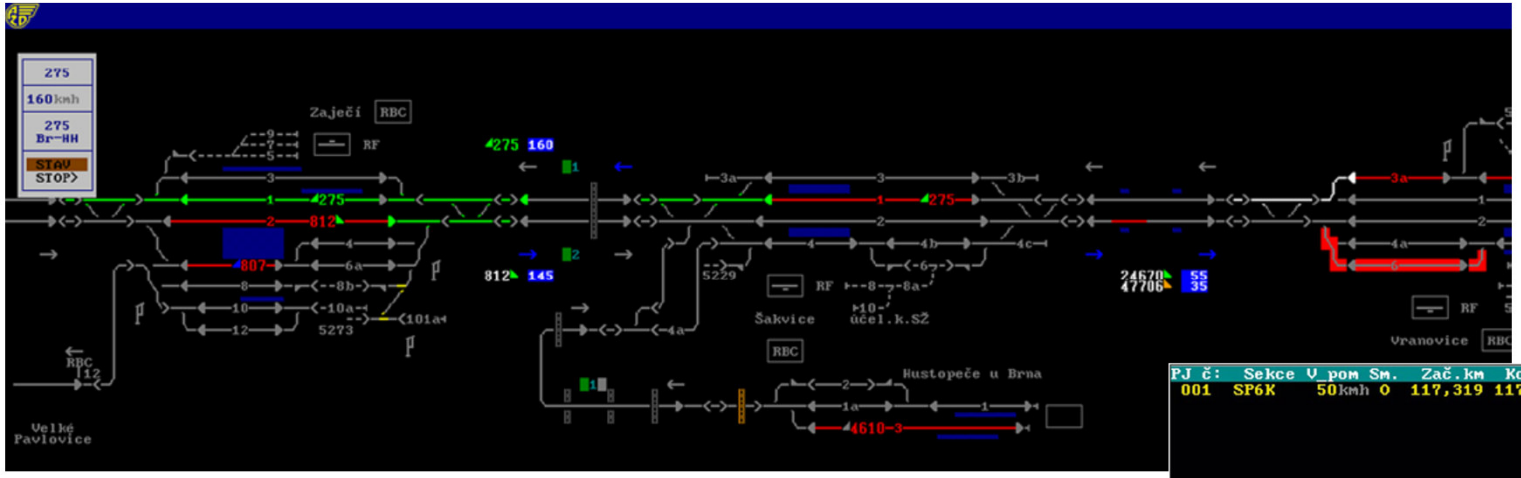
AŽD RBC typu TrainSWing REA-11

ETCS v ČR

- ETCS indikace a povely: Přehled (DZPC+GTN)



[obrázek GTN: V. Polach, AŽD]



Přehled indikací:

1. Provozní mód mobilní části ETCS:
   - FS
   - OS
   - SR
   - SB, etc. (see also fig. 2).
2. Aktuální rychlost vlaku („Ctrl+E“)

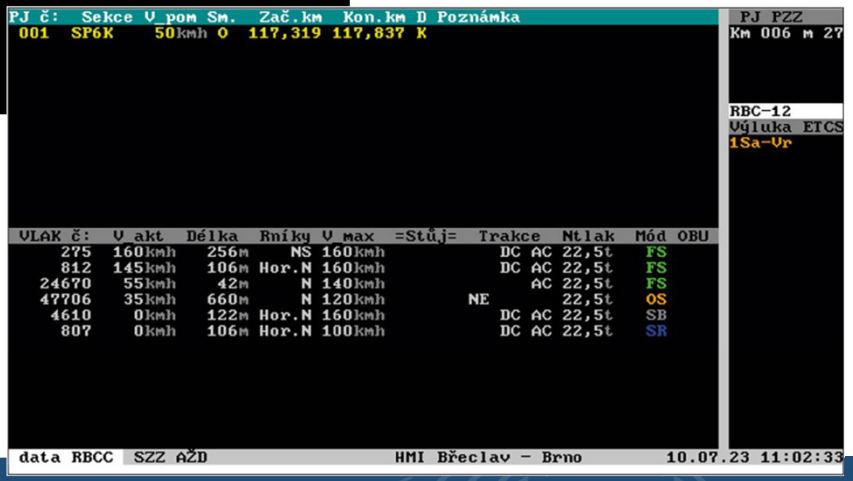
[SIGNAL+DRAHT (115) 7+8/2023]

Povely:

1. **Zavedení**/zrušení **adresného/generálního stůj** (**STOP>**/STOP<)
2. Zobrazení stavu ETCS vlaků (STAV)
3. Zavedení/zrušení PJ přes přejezd (OP>/OP<)
4. Zavedení/zrušení PJ (PJK>, PJD>, PJV> / PJ<)
5. Editace poznámky / údajů časové platnosti PJ (PozPJ, CasPJ)
6. Aktivace/deaktivace PJ (AktPJ/DeaPJ)
7. Zavedení/zrušení předběžné/definitivní výluky ETCS (PEVYL, DEVYL / EVL<)
8. ZMDAT – změna vybraných konfiguračních dat RBC (ZMDAT)
9. Navigace – **zobrazení detailního/přehledového reliéfu** (**DET>/DET<**)

Detailní info:

1. Detailní informace o komunikujících ETCS vlacích:
   a) Číslo vlaku zadané strojvedoucím (VLAK č.)
   b) Aktuální rychlost vlaku (V_akt)
   c) Délka vlaku (Délka)
   d) Kategorie vlaku (Rníky)
   e) Maximální rychlost vlaku (V_max)
   f) Zadaný stůj (=Stůj=)
   g) Typ podporované trakce (Trakce)
   h) Nápravový tlak / zatížení na běžný metr (Ntlak)
   i) Aktuální provozní mód (Mód OBU / NID_ENGINE („Alt“))
2) Detailní informace o zadaných PJ: …
3) Detailní informace o zadaných OP (PJ PZZ)
4) Detailní informace o zad. výlukách ETCS (Výluka ETCS)

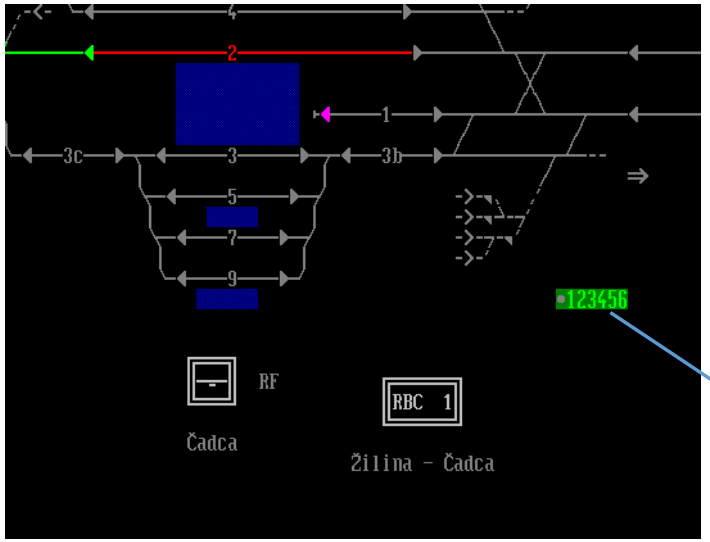


ETCS v ČR

FS
OS
SR
SB

- ETCS indikace a povely: Vybrané scénáře (1/2)
  - Zahájení mise (Start of Mission, **SoM**) / komunikace s RBC

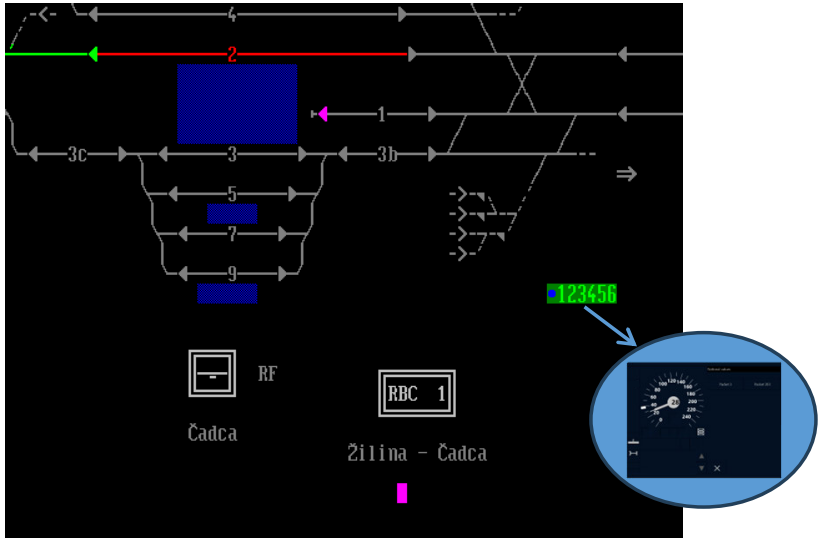
(přehledový reliéf: DET<)



vlak s neznámou polohou, v módu SB (standstill supervision)



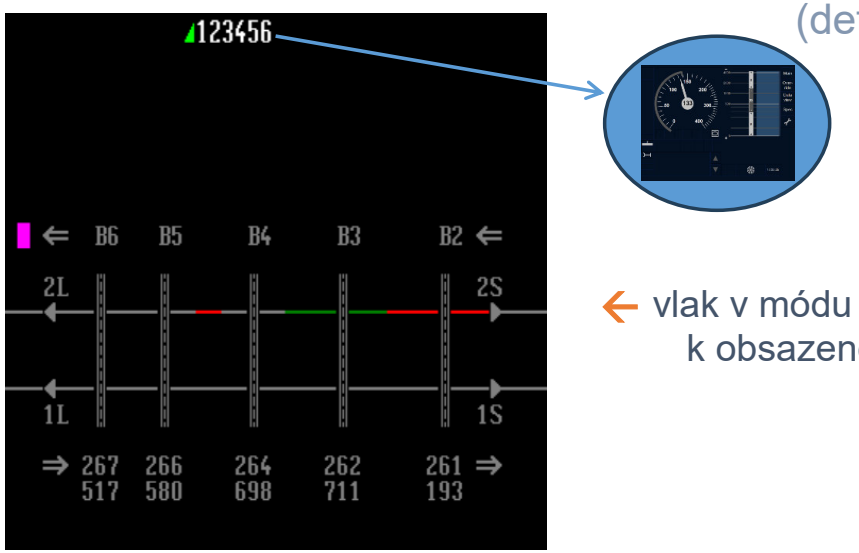
vlak s neznámou polohou, po přechodu do módu SR (jízda max. 40 km/h [NV])



ETCS v ČR

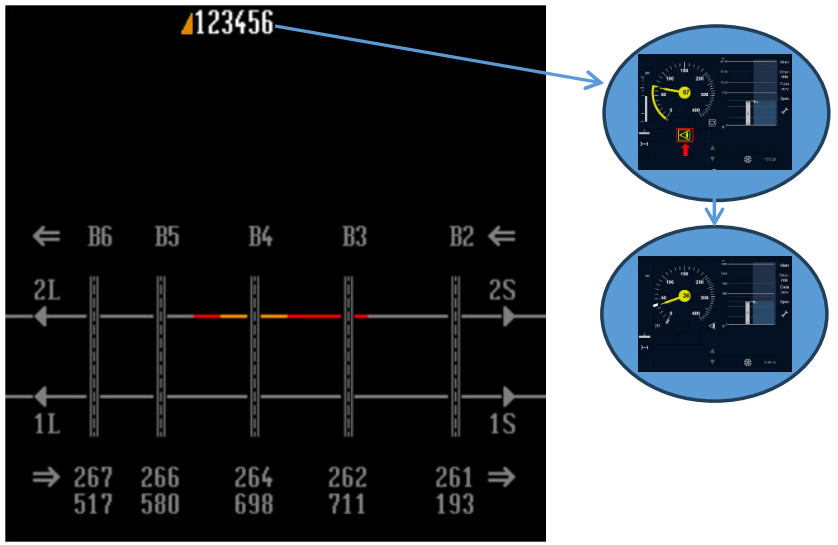
- ETCS indikace a povely: Vybrané scénáře (1/2)
  - **Přechod z módu FS do módu OS** na širé trati

(detailní reliéf: DET>)

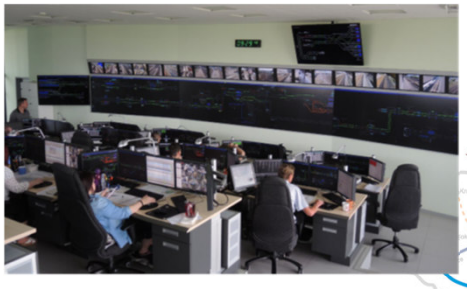


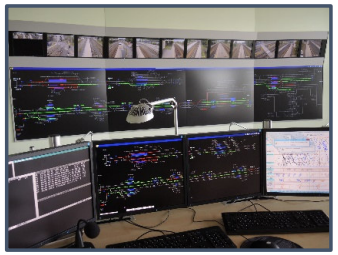
← vlak v módu FS (se blíží k obsazenému úseku)

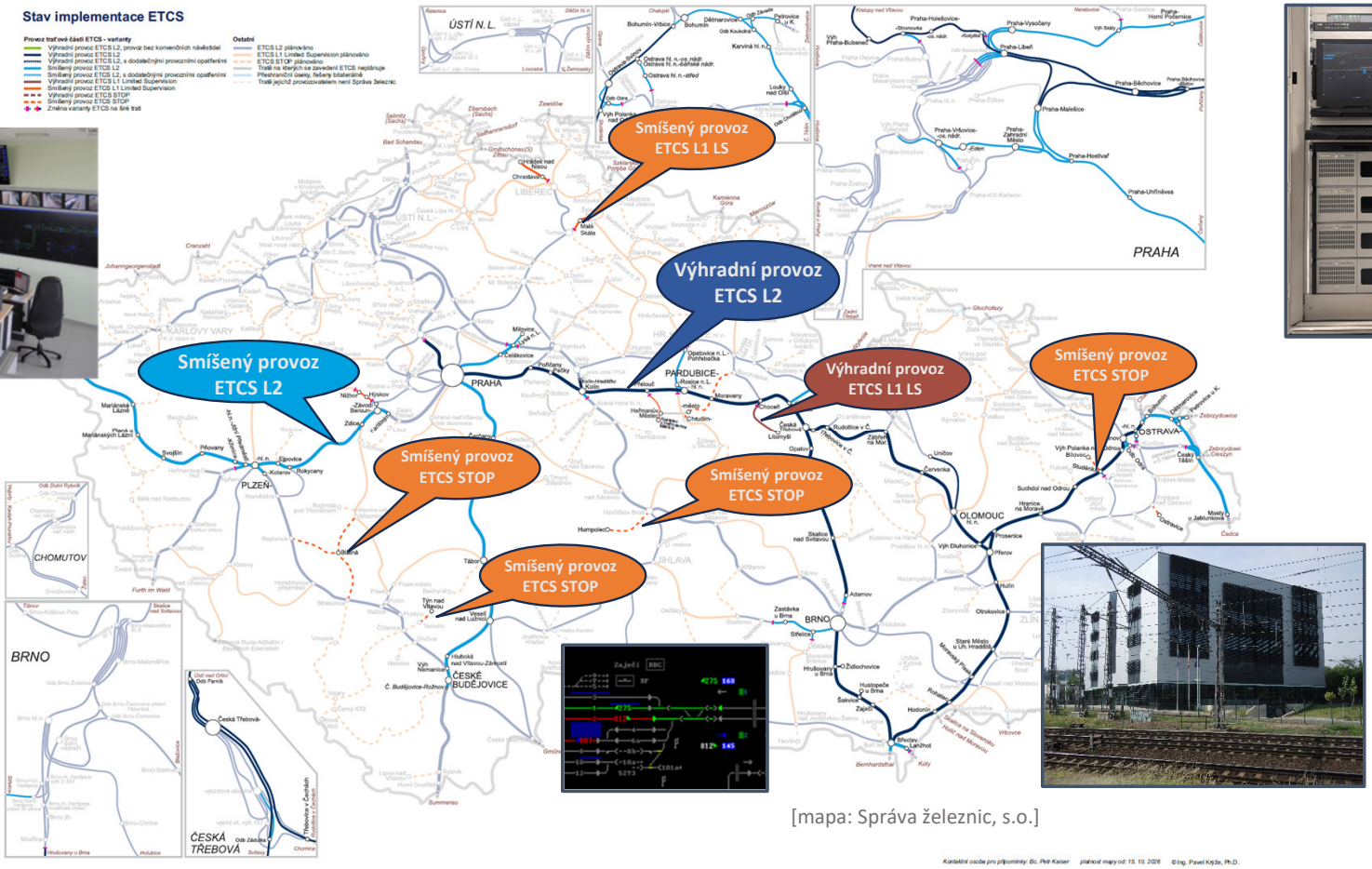
RBC vydává vlaku MA FS/OS, strojvedoucí zastavuje, přebírá odpovědnost za zjišťování volnosti koleje před vlakem, což učiní potvrzením nabízeného módu OS



ETCS v ČR & CDP – přehled







[mapa: Správa železnic, s.o.]

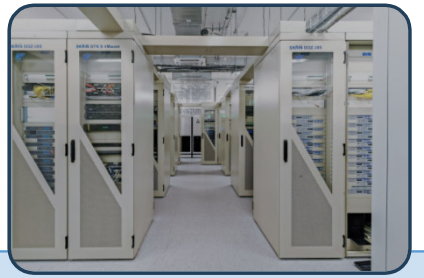
AŽD HMI RBC typu TrainSWing REA-11

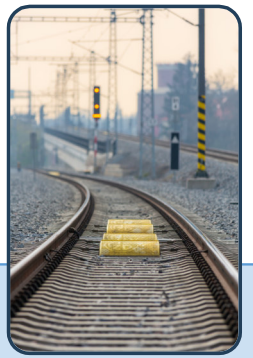


AŽD RBC typu TrainSWing REA-11

Obsah

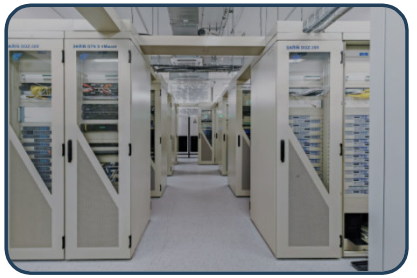
- ETCS v ČR – aktuální stav (úvod)
- ETCS Level 2 – CDP/DOZ/GTN
- ETCS Level 2 – indikace a povely (DZPC, RZPC, RTPC)
- ETCS Level 2 a ATO (ERTMS/ATO) – možnosti pro řízení provozu
- Shrnutí/předání slova





Obsah

- ETCS v ČR – aktuální stav (úvod)
- ETCS Level 2 – CDP/DOZ/GTN
- ETCS Level 2 – indikace a povely (DZPC, RZPC, RTPC)
- ETCS Level 2 a ATO (ERTMS/ATO) – možnosti pro řízení provozu
- Shrnutí/předání slova



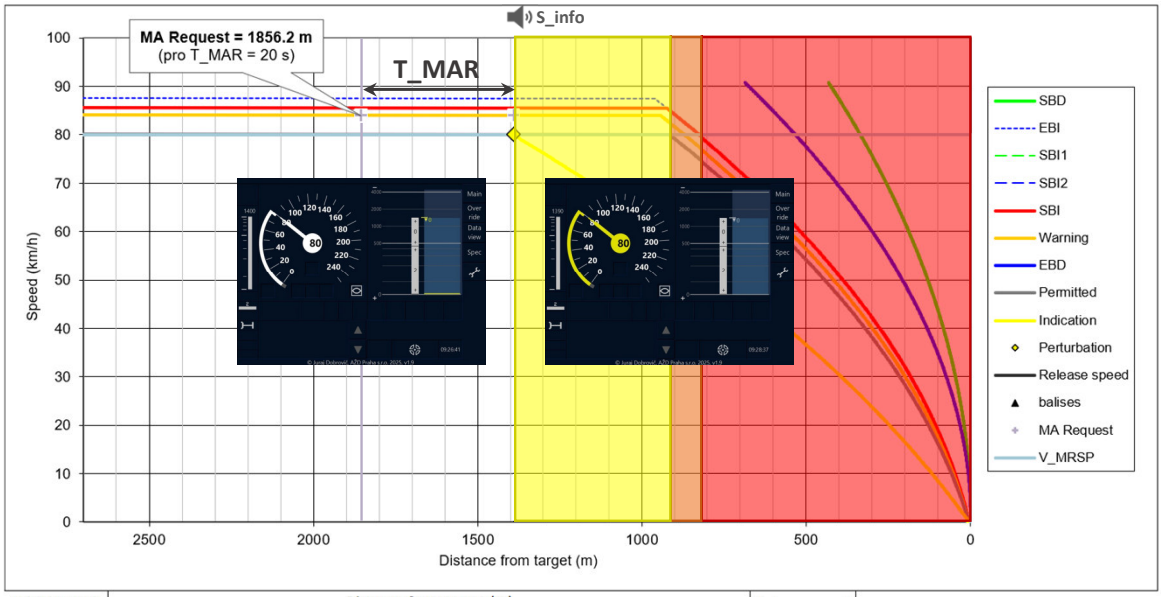


ETCS Level 2 a ATO – možnosti pro řízení provozu

- možnosti ERTMS/**ETCS L2** (1/2)
  - ETCS-OB → ETCS-TS: **Žádost o MA** (MA Request) – T_MAR [s] před prvním možným ovlivněním:
    - RBC nepotřebuje

      (obnovuje MA cyklicky dle postavených VC)
    - DZ/GTN možná ano

      (pro včasné stavění VC)



Initial speed (km/h)	Distance from target (m)							Release speed (km/h)
	Perturbation	Indication	Permitted	Warning	SBI	EBI	StartRSM	
80	1389.5	1389.5	915.9	871.4	827.0	827.0	N/A	0

[ERA Braking curves simulation tool v4.3, rozšířený o výpočet polohy MAR J. Markem (AŽD)]

Legenda:

DZ = dopravní zaměstnanec

ETCS Level 2 a ATO – možnosti pro řízení provozu

- možnosti ERTMS/**ATO** (2/2)

011		T_Latest_Arrival_Seconds (k,l)	Seconds of the requested arrival time at the TP.	17 bits	Seconds of a timestamp in UTC. The variable represents the number of seconds from the beginning of the day. Values from 0 (00:00:00) to 86400 (24:00:00)
012		T_Arrival_Window (k,l)	Acceptable time allowance to be earlier at the TP.	10 bits	Binary to numeric (in seconds). The value is 0 for Stopping Points.

– ATO-TS → ATO-OB: **Čas příjezdu/průjezdu, popř. tolerance,** TP (JP)

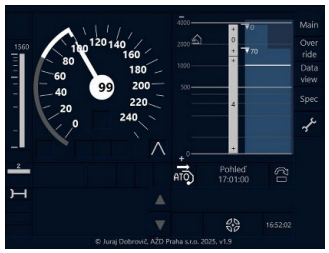
– ATO-TS posílá JP jako on-line JŘ

004	V_TRAIN_ATO	Current speed of the train when the STR is sent.	10 bits	Binary to numeric. Resolution: 1 km/h

– ATO-OB → ATO-TS: **Odhadovaný čas příjezdu/průjezdu** TP **& $V_{okamž.}$** (STR)

– ATO-OB posílá periodicky + událostně (např. odjezd z TP, průjezd TP, …)





017	T_Arrival_Date (k)	Date to arrive at the TP.	15 bits	Date of a timestamp in UTC. The variable represents the number of days from the 1st January 2010. Values from 0 (01/01/2010) to 32767 (18/09/2099)
018	T_Arrival_Seconds (k)	Estimated time in seconds to arrive at the TP.	17 bits	Seconds of a timestamp in UTC. The variable represents the number of seconds from the beginning of the day. Values from 0 (00:00:00) to 86400 (24:00:00)

Table 13 Status Report Packet structure

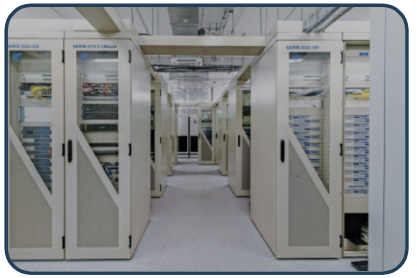
e) The estimated arrival time to, at least, the next TP belonging to its current JP:
1) TP identifier;
2) Estimated arrival time.

Legenda:

TP = Timing Point, což je souhrnný název pro provozní místo zastavení (Stopping Point), nebo průjezdu (Passing Point)
JP = Journey Profile (ATO-paket 4)
STR = ATO Status Report (ATO-paket 8)

Obsah

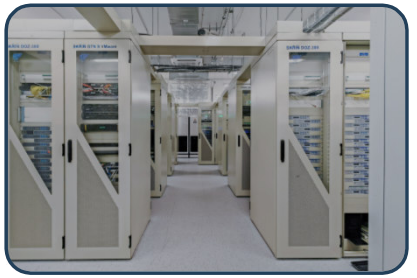
- ETCS v ČR – aktuální stav (úvod)
- ETCS Level 2 – CDP/DOZ/GTN
- ETCS Level 2 – indikace a povely (DZPC, RZPC, RTPC)
- ETCS Level 2 a ATO (ERTMS/ATO) – možnosti pro řízení provozu
- Shrnutí/předání slova



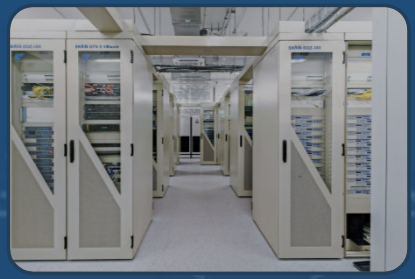


Obsah

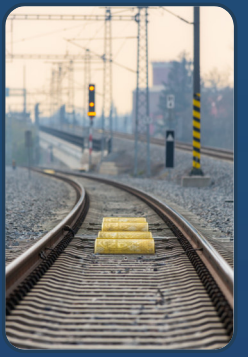
- ETCS v ČR – aktuální stav (úvod)
- ETCS Level 2 – CDP/DOZ/GTN
- ETCS Level 2 – indikace a povely (DZPC, RZPC, RTPC)
- ETCS Level 2 a ATO (ERTMS/ATO) – možnosti pro řízení provozu
- Shrnutí/předání slova











Děkuji za pozornost

J. Marek



marek.jakub@azd.cz