



AŽD Praha s.r.o.

Připravované specifikace ETCS B4R1 – novinky a zpětná kompatibilita

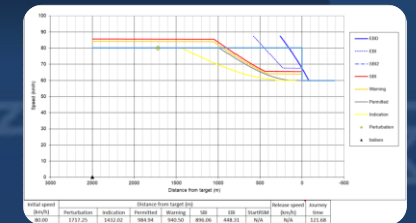
Jakub Marek

Zástupce AŽD v technické autoritě UNISIG Super Group

Vedoucí pracovní skupiny UNISIG Braking curves TF



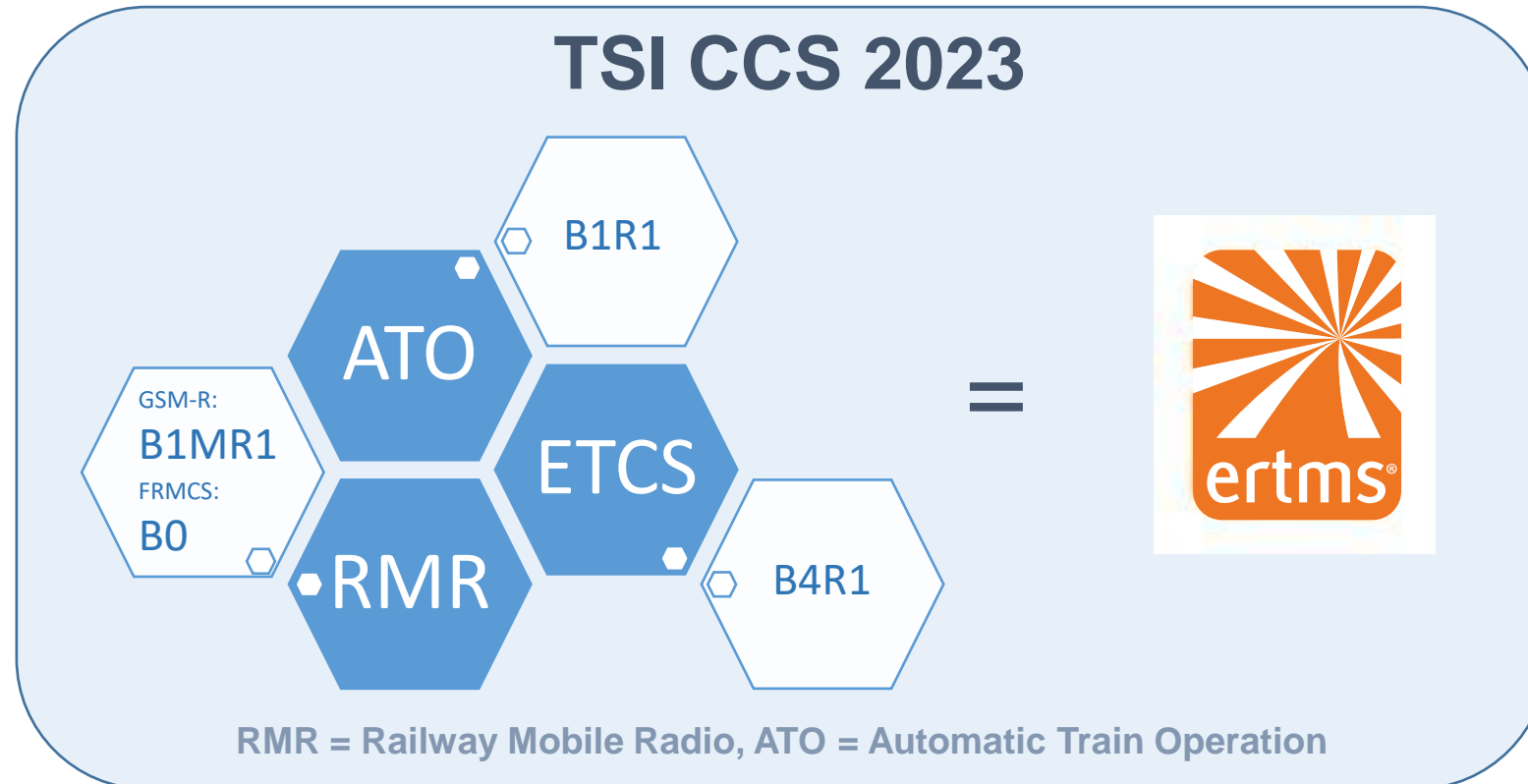
ETCS BASELINE 4 (SINGLE SET OF SPECIFICATIONS)			
SS-104 indicates which on-board requirements/documents do not apply for 3.0	SS-104 indicates which on-board requirements/documents do not apply for 3.0	SS-104 indicates which on-board requirements/documents do not apply for 3.0	
SS-104 indicates which on-board requirements/documents do not apply for 2.2	SS-104 indicates which on-board requirements/documents do not apply for 2.2		
SS-104 indicates which on-board requirements/documents do not apply for 2.1			
Train with envelope of ETCS system versions 1.0 to 2.0 inclusive (including error corrections for system versions 1.0 up to 2.0)	Train with envelope of ETCS system versions 1.0 to 2.1 inclusive (including error corrections for system versions 1.0 up to 2.1)	Train with envelope of ETCS system versions 1.0 to 2.2 inclusive	Train with envelope of ETCS system versions 1.0 to 3.0 inclusive



K aktuálním problémům zabezpečovací techniky v dopravě XVI / ZČU v Plzni, 31. 5. 2023

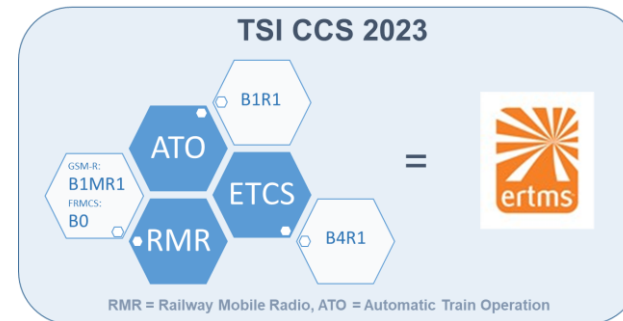
Obsah





- **Nové TSI CCS** a ETCS-spec Baseline 4 (**B4R1**)



Obsah

- **Nové TSI CCS** a ETCS-spec Baseline 4 (**B4R1**)
- **Nové** systémové verze (**SV**), **reduk. obálka fcí** a jejich **kompatibilita**
- **Významné změny** specifikací ETCS (**B4R1**)



- ATO (mód AD) 
- vylepšený, rádiem řízený posun (mód SM) 
- optimalizované brzdné křivky ETCS (redukce doby náběhu)
- lepší zacházení s BMM 
- FRMCS 



[S+D (112) 3 a 6/2020]



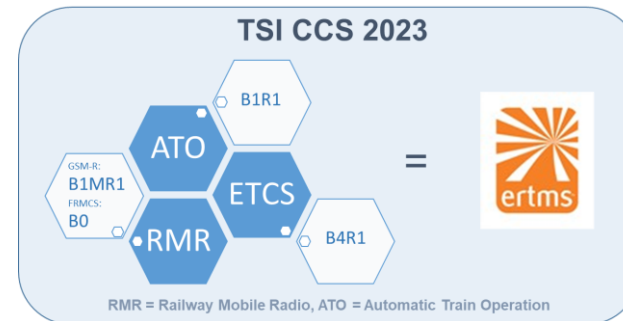
Vědeckotechnický sborník Správy železnic

[VTS SŽ 2/2020]

▪ Závěr





Obsah

- **Nové TSI CCS** a ETCS-spec Baseline 4 (**B4R1**)



- **Nové** systémové verze (**SV**), **reduk. obálka fcí** a jejich **kompatibilita**

- **Významné změny** specifikací ETCS (**B4R1**)

- ATO (mód AD) 
- **vylepšený**, rádiem řízený **posun** (mód SM) 
- optimalizované **brzdné křivky ETCS** (redukce doby náběhu)
- lepší zacházení s **BMM** 
- **FRMCS** 



[S+D (112) 3 a 6/2020]



Vědeckotechnický sborník Správy železnic

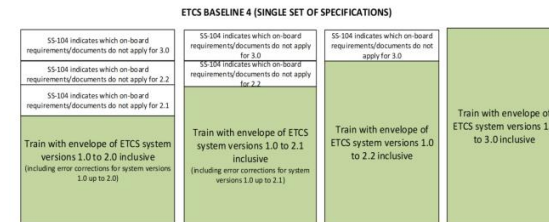
[VTS SŽ 2/2020]

- **Závěr**

Nové TSI CCS, nové přístupy

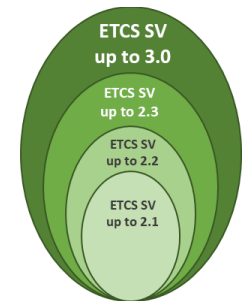
- **jednotná sada specifikací** (single set of specifications)

- výhoda: **udržovaná** (odstraňováním chyb, pozn. dnes B2 a B3MR1 není udržovaná, jen B3R2)



- **redukovaná obálka** funkcí ETCS (reduced envelope)

- defaultně **SV 3.0**, odebráním funkcí bude moci vzniknout **SV 2.3, 2.2, nebo 2.1**
- výhoda: rychlejší **dostupnost produktů** s novými funkcemi na trhu

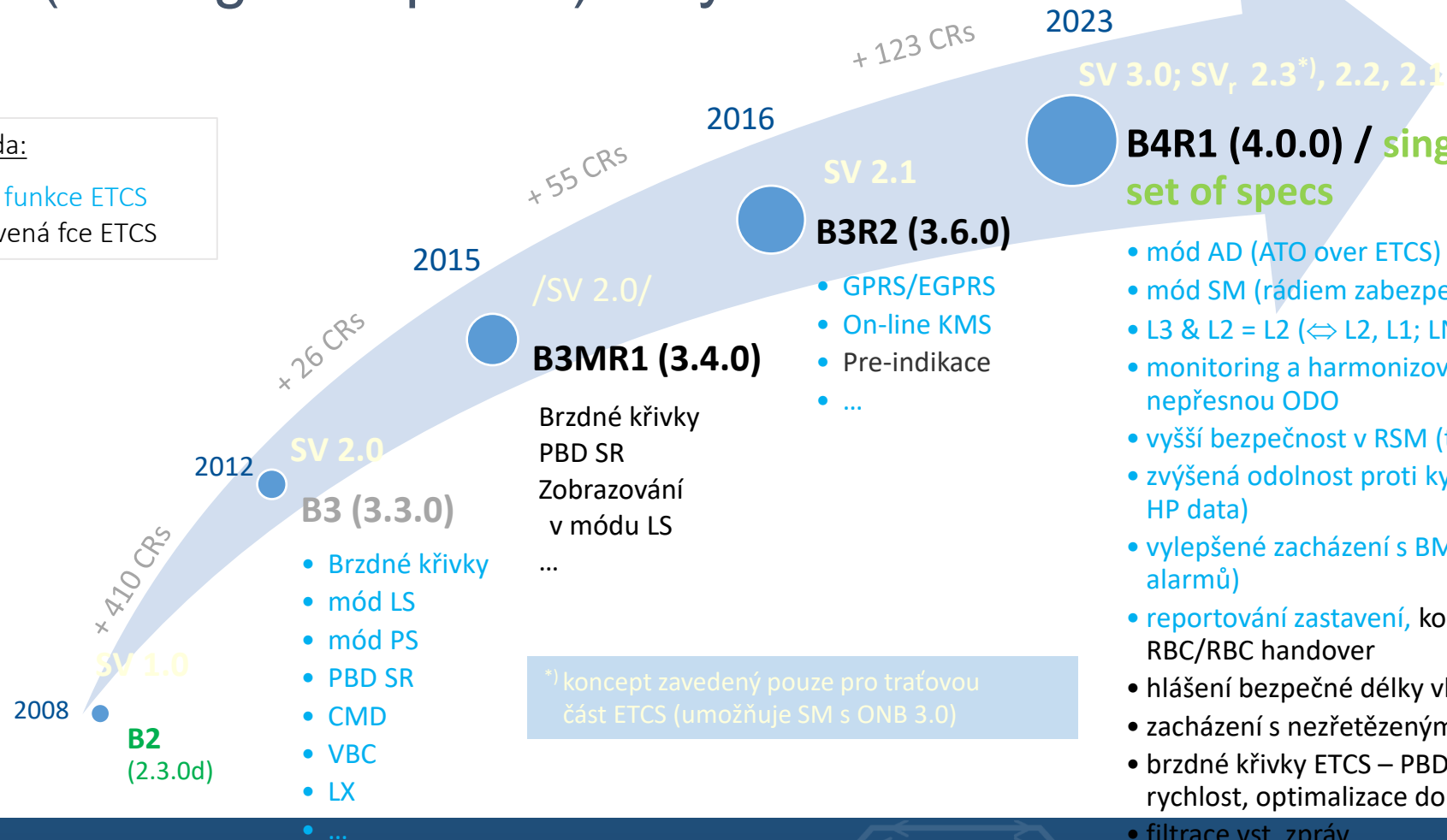


TSI CCS 2023 a specifikace ETCS Baseline 4 (B4R1)

■ CRs (Change Requests) a vydávání Baselines



- Legenda:
- nová funkce ETCS
 - upravená fce ETCS



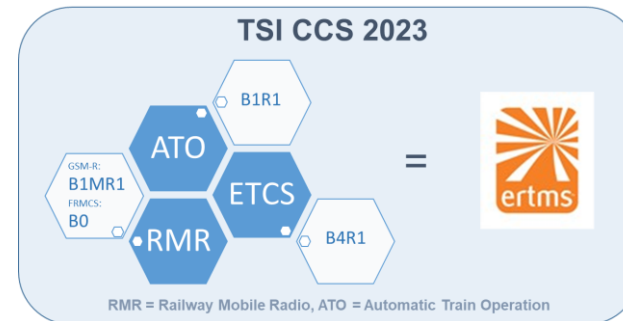
ETCS BASELINE 4 (SINGLE SET OF SPECIFICATIONS)

\$S-104\$ indicates which on-board requirements/documents do not apply for 3.0	\$S-104\$ indicates which on-board requirements/documents do not apply for 2.2	\$S-104\$ indicates which on-board requirements/documents do not apply for 3.0	
\$S-104\$ indicates which on-board requirements/documents do not apply for 2.2	\$S-104\$ indicates which on-board requirements/documents do not apply for 2.2	\$S-104\$ indicates which on-board requirements/documents do not apply for 3.0	
\$S-104\$ indicates which on-board requirements/documents do not apply for 2.1	\$S-104\$ indicates which on-board requirements/documents do not apply for 2.1	\$S-104\$ indicates which on-board requirements/documents do not apply for 3.0	
Train with envelope of ETCS system versions 1.0 to 2.0 inclusive (including error corrections for system versions 1.0 up to 2.0)	Train with envelope of ETCS system versions 1.0 to 2.1 inclusive (including error corrections for system versions 1.0 up to 2.1)	Train with envelope of ETCS system versions 1.0 to 2.2 inclusive	Train with envelope of ETCS system versions 1.0 to 3.0 inclusive







Obsah

▪ **Nové TSI CCS** a ETCS-spec Baseline 4 (**B4R1**)



▪ **Nové** systémové verze (**SV**), **reduk. obálka fcí** a jejich **kompatibilita**

▪ **Významné změny** specifikací ETCS (**B4R1**)

- ATO (mód AD) 
- **vylepšený**, rádiem řízený **posun** (mód SM) 
- optimalizované **brzdné křivky ETCS** (redukce doby náběhu)
- lepší zacházení s **BMM** 
- **FRMCS** 



[S+D (112) 3 a 6/2020]



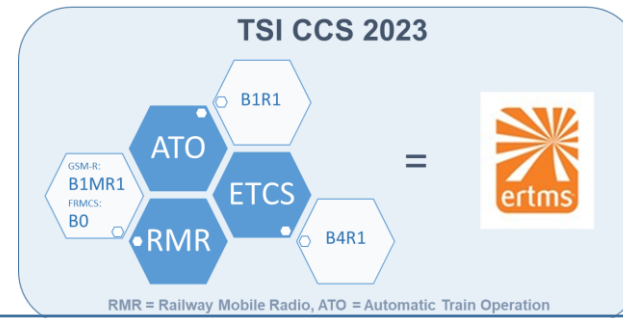
Vědeckotechnický sborník Správy železnic

[VTS SŽ 2/2020]

▪ **Závěr**





Obsah

- **Nové TSI CCS** a ETCS-spec Baseline 4 (**B4R1**)



- **Nové** systémové verze (**SV**), **reduk.** obálka fcí a jejich **kompatibilita**

- **Významné změny** specifikací ETCS (**B4R1**)

- ATO (mód AD) 
- vylepšený, rádiem řízený posun (mód SM) 
- optimalizované brzdné křivky ETCS (redukce doby náběhu)
- lepší zacházení s BMM 
- FRMCS 



[S+D (112) 3 a 6/2020]



Vědeckotechnický sborník Správy železnic

[VTS SŽ 2/2020]

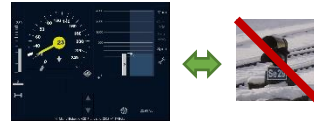
- **Závěr**

Nové systémové verze (SV) ETCS

- V rámci **Baseline 4** jsou zavedené / **se zavádějí** tyto SV:

– Traťová část ETCS:

3.0



2.3, 2.2, 2.1, 2.0
1.1, 1.0



– Mobilní část ETCS:

3.0

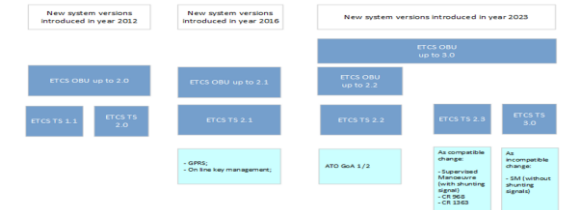
2.2, 2.1



tzv. redukovaná
obálka SV (= od 1.0
až do definované,
kromě 3.0)



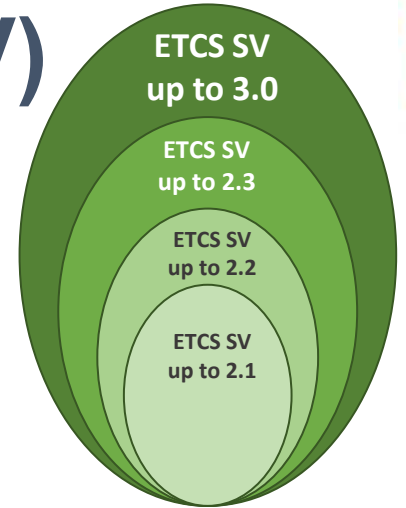
Impact on ETCS system versions



Redukovaná obálka fcí ETCS (různých SV)



- **SV 2.1** = B3R2 + opravené chyby
- **SV 2.2** = B3R2 + opravené chyby + ATO
- **SV 2.3^{*)}** = B3R2 + opravené chyby + ATO + dohlížený posun (SM)
- **SV 3.0** = B3R2 + opravené chyby + ATO + dohlížený posun (SM)^{*)} +
+ všechny ostatní přidané funkce ETCS (např. BMM, ODO, optimalizované
brzdné křivky, navaz. komunik.)



^{*)} Koncept SV 2.3 je definovaný pouze pro TRK, umožňuje mít (kompatibilní) benefit již z nového módu SM (pouze ve spolupráci s SV 3.0 ONB)

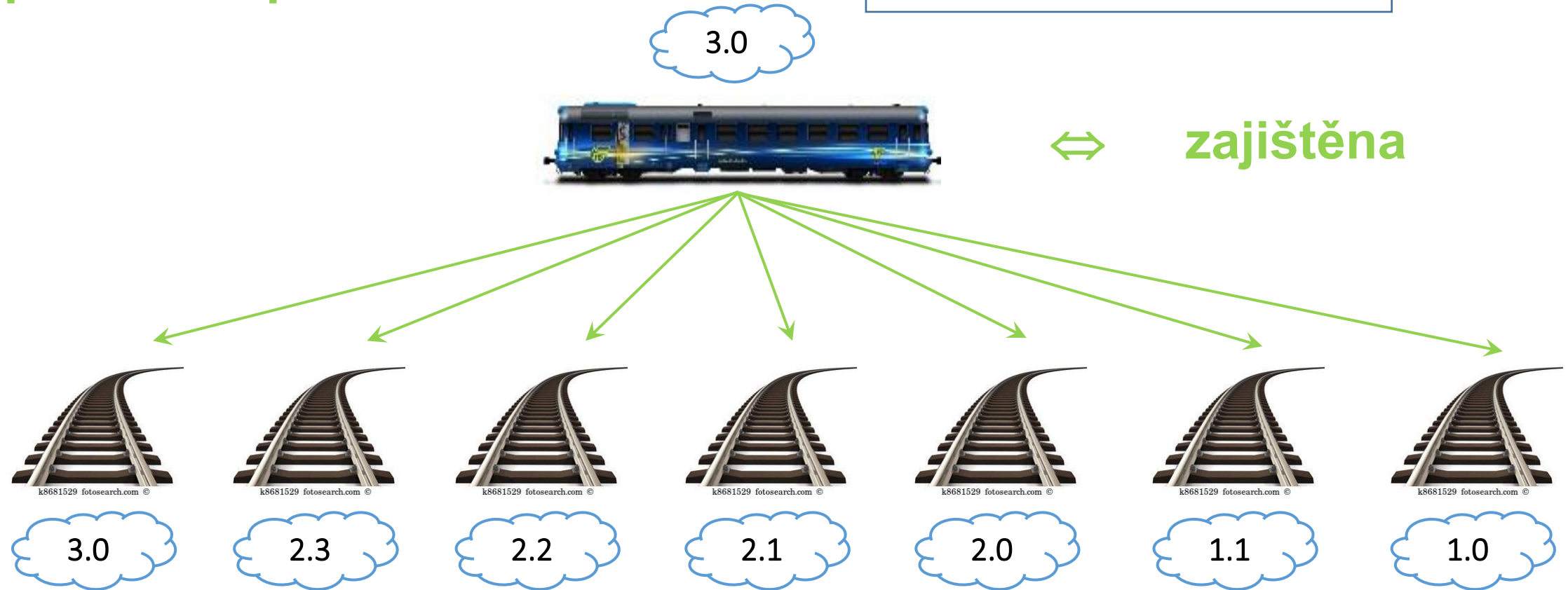
^{**)} Až SV 3.0 umožňuje odstranit na trati návěstidla pro posun (při použití módu SM), resp. zajišťuje, že všechny vlaky jsou SV 3.0

Kompatibilita SV ETCS

▪ Zpětná kompatibilita SV

Legenda:

- kompatibilita zajištěna (všechny funkce podporovány)
- kompatibilita zajištěna částečně (některé funkce nevyužity)
- kompatibilita nezajištěna (vlaků znemožněna jízda)

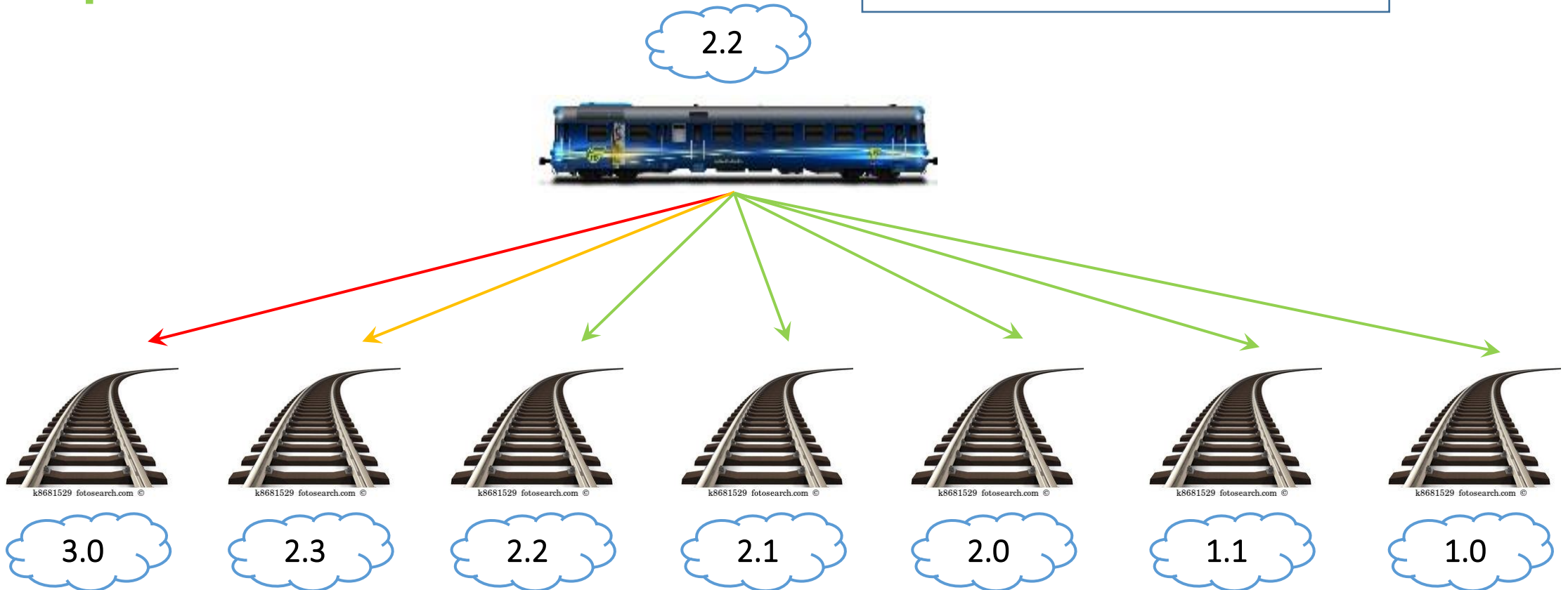


Kompatibilita SV ETCS

▪ Kompatibilita SV

Legenda:

- kompatibilita zajištěna (všechny funkce podporovány)
- kompatibilita zajištěna částečně (některé funkce nevyužity)
- kompatibilita nezajištěna (vlaků znemožněna jízda)



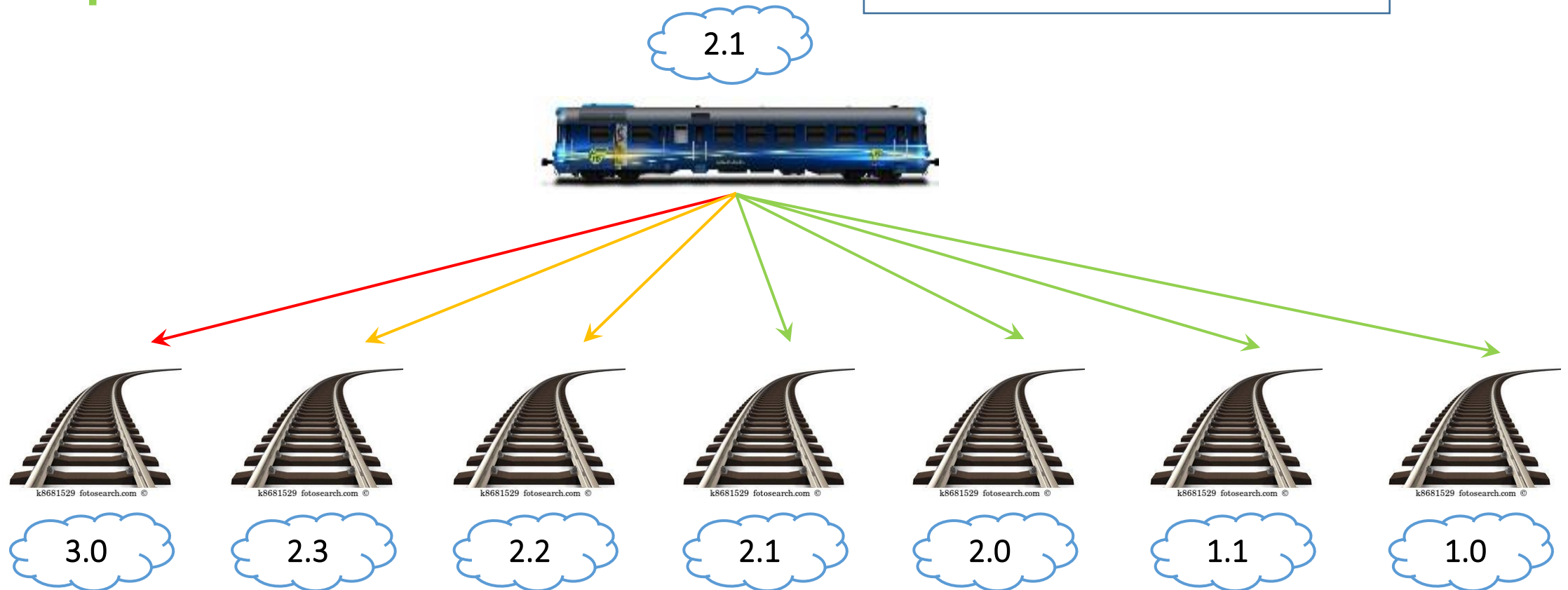
Kompatibilita SV ETCS



▪ Kompatibilita SV

Legenda:

- kompatibilita zajištěna (všechny funkce podporovány)
- kompatibilita zajištěna částečně (některé funkce nevyužity)
- kompatibilita nezajištěna (vlaků znemožněna jízda)



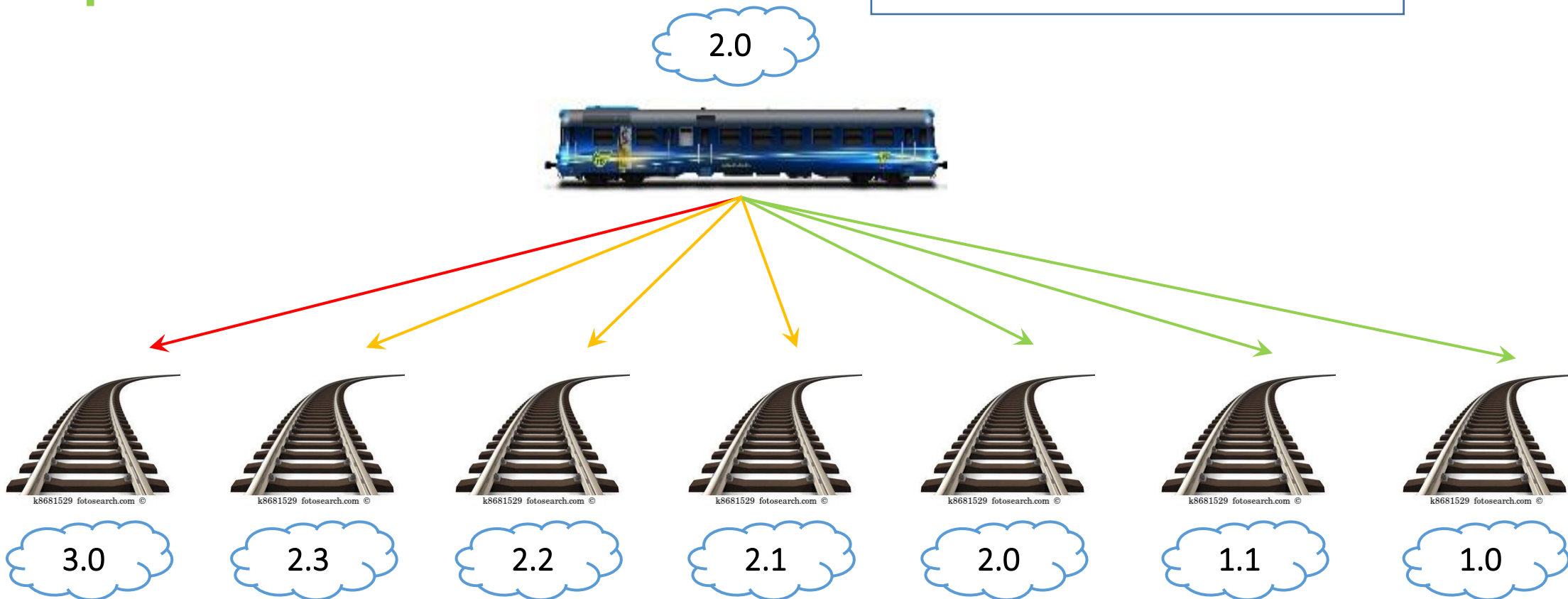
Kompatibilita SV ETCS

▪ Kompatibilita SV



Legenda:

- kompatibilita zajištěna (všechny funkce podporovány)
- kompatibilita zajištěna částečně (některé funkce nevyužity)
- kompatibilita nezajištěna (vlaků znemožněna jízda)



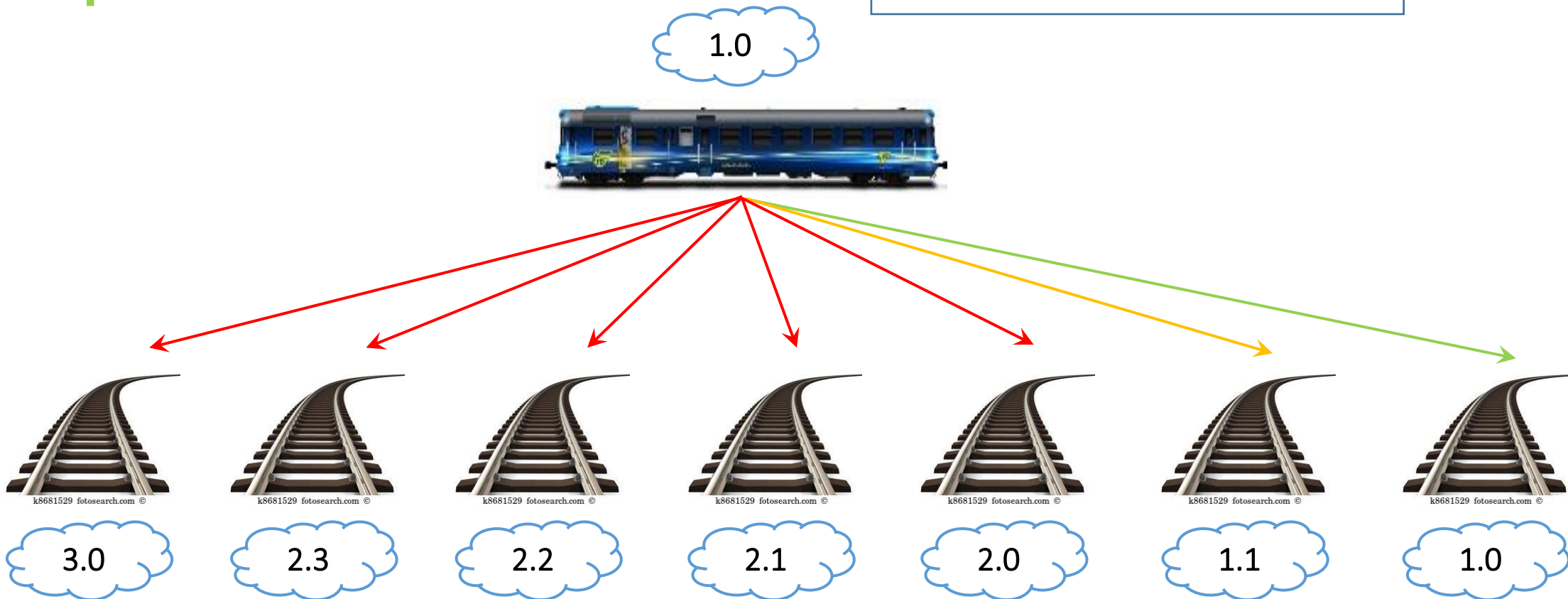
Kompatibilita SV ETCS

▪ Kompatibilita SV



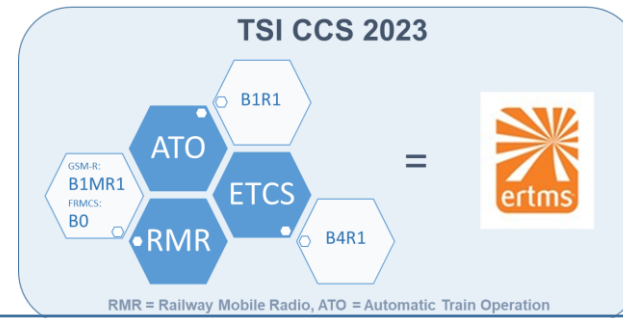
Legenda:

- kompatibilita zajištěna (všechny funkce podporovány)
- kompatibilita zajištěna částečně (některé funkce nevyužity)
- kompatibilita nezajištěna (vlaků znemožněna jízda)







Obsah

- **Nové TSI CCS** a ETCS-spec Baseline 4 (**B4R1**)



- **Nové** systémové verze (**SV**), **reduk.** obálka fcí a jejich **kompatibilita**

- **Významné změny** specifikací ETCS (**B4R1**)

- ATO (mód AD) 
- vylepšený, rádiem řízený posun (mód SM) 
- optimalizované brzdné křivky ETCS (redukce doby náběhu)
- lepší zacházení s BMM 
- FRMCS 



[S+D (112) 3 a 6/2020]



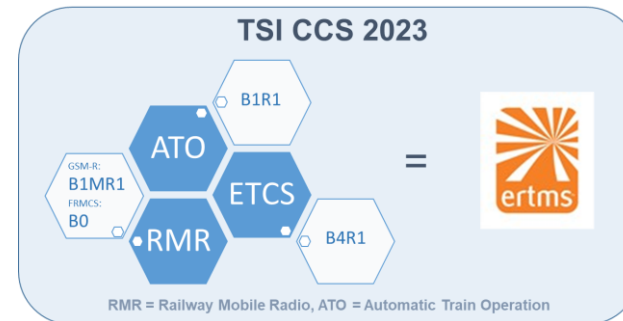
Vědeckotechnický sborník Správy železnic

[VTS SŽ 2/2020]

- **Závěr**

Obsah

- **Nové TSI CCS** a ETCS-spec Baseline 4 (**B4R1**)
- **Nové** systémové verze (**SV**), **reduk. obálka fcí** a jejich **kompatibilita**



▪ **Významné změny** specifikací ETCS (**B4R1**)

– **ATO** (mód AD) 

– **vylepšený**, rádiem řízený **posun** (mód SM) 

– optimalizované **brzdné křivky ETCS** (redukce doby náběhu)

– lepší zacházení s **BMM** 

– **FRMCS** 

 [S+D (112) 3 a 6/2020]

 Vědeckotechnický sborník Správy železnic
[VTS SŽ 2/2020]

▪ **Závěr**

ATO over ETCS (ERTMS/ATO)

- nový subsystém **ERTMS/ATO** (dále jen ATO, např. **AVV v ČR**)
- **ATO-OB vede vlak** optimálně **dle tzv. journey profile**
- journey profile **získává z** ATO-TS on-line (**TMS**, např. **GTN v ČR**)
- **ATO-OB reportuje** ATO-TS mj.:

- aktuální **rychlost**
- aktuální **polohu**
- **předpokládaný čas příjezdu** do (alespoň) následujícího místa zastavení

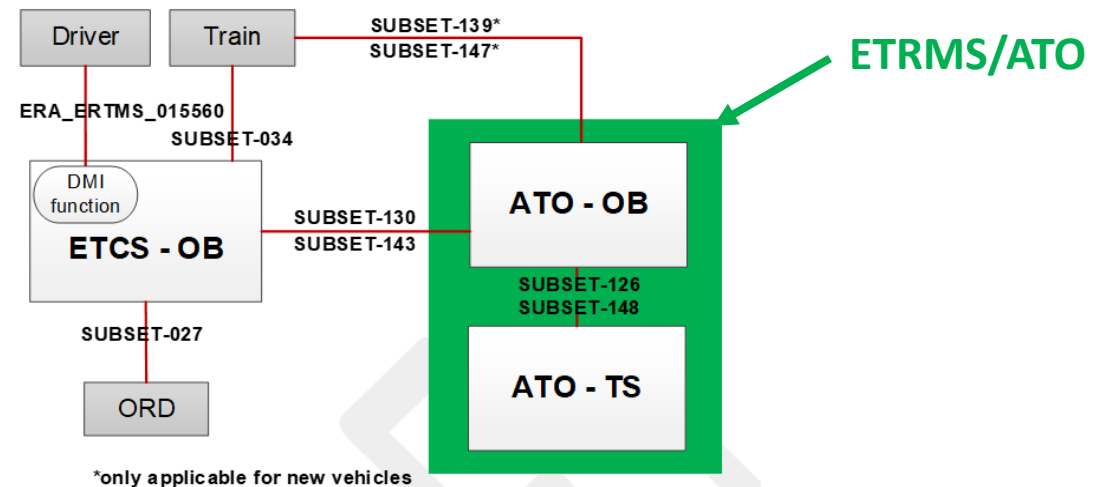


Figure 1 ERTMS/ATO reference architecture
[SUBSET-125 ERTMS/ATO SRS]

ATO over ETCS (ERTMS/ATO)

- **ETCS v módu AD dohlíží jízdu** jako v FS s těmito výjimkami:
 - **potlačena intervence** při překročení **SBI** dohledového limitu
 - **potlačeny** některé **akustické indikace** (konkrétně při změně typu dohledu z CSM do TSM nebo RSM; při změně stavů dohledu do OvS, WaS)
 - **potlačeny barvy indikací** dohledových stavů (IndS, OvS, WaS)



ATO over ETCS (ERTMS/ATO)

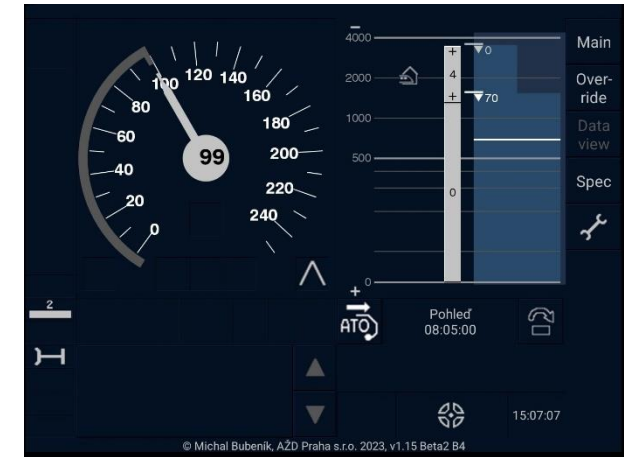
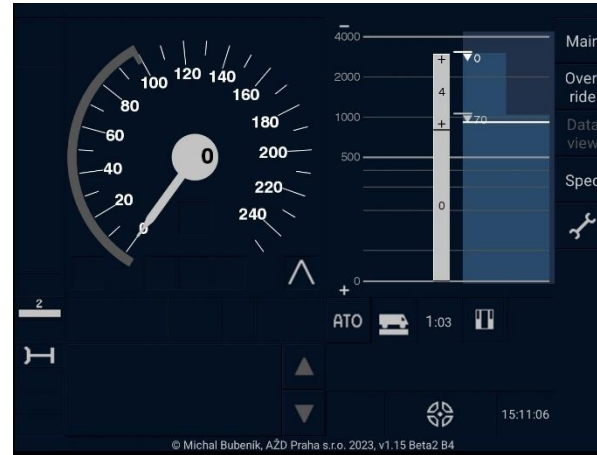
▪ v AD módu se navíc na DMI zobrazují indikace ATO:

- stav ATO (G1)
- místa zastavení (plán. oblast)
- v místech zastavení:

- přesnost zastavení (G2)
- zbýv. doba pobytu (G3)
- info o dveřích (G4)

- jízda mezi místy zastavení:

- název a odhadovaný čas příjezdu do dalšího místa zastavení (G2-G4)
- info o zrušení dalšího místa zastavení (S, ATO) (G5)



ATO over ETCS (ERTMS/ATO)

- v FS módu lze navíc na DMI nechat zobrazit též indikace ATO spolu s indikacemi C-DAS:

– indikace C-DAS (zobrazeno jen při jízdě mezi místy zastavení):

- radu ke zrychlování/zpomalování (prostřednictvím cílové rychlosti) (B0)
- radu k zadání výběhu (B8)
- změna rady (plán. oblast)

+

– indikace ATO (viz předchozí slide)



ATO over ETCS (ERTMS/ATO)

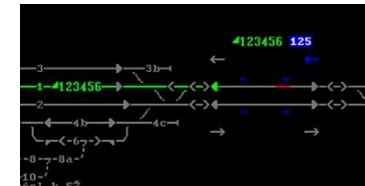


■ ATO a zpětná kompatibilita:

– mód „Automatická jízda“ (**AD**) zaveden v **SV 2.2** (jako zpětně kompatibilní):

- **SV \geq 2.2**: ONB reportuje TRK **mód AD** (rozš. M_MODE) \Leftrightarrow lze jej **zobrazit na HMI RBC ETCS a použít** pro zasílání textových zpráv (podmínka zobrazení)
- **SV $<$ 2.2**: ONB překládá pro TRK **mód AD na mód FS** (pův. M_MODE) \Leftrightarrow **nelze jej zobrazit, ani použít** pro zasílání textových zpráv

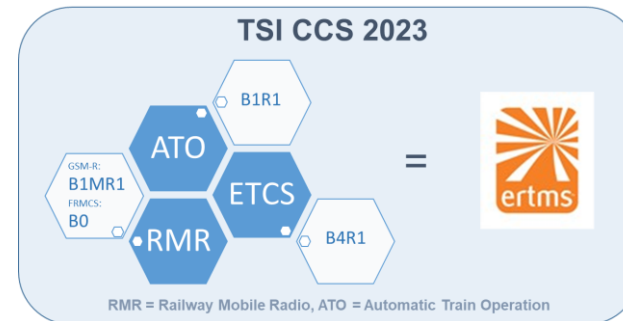
– **textové zprávy** (volné i předdefinované):



- **SV \geq 2.2**: zavedeny **nové pakety** (73 a 74) s adekvátní M_MODETEXTDISPLAY (**vč. AD**)
- **SV $<$ 2.2**: používají se **původní pakety** (72 a 76) s původní M_MODETEXTDISPLAY

Obsah

- **Nové TSI CCS** a ETCS-spec Baseline 4 (**B4R1**)
- **Nové** systémové verze (**SV**), **reduk. obálka fcí** a jejich **kompatibilita**



▪ **Významné změny** specifikací ETCS (**B4R1**)

– ATO (mód AD) 

– vylepšený, rádiem řízený posun (mód SM) 

– optimalizované brzdné křivky ETCS (redukce doby náběhu)

– lepší zacházení s BMM 

– FRMCS 



[S+D (112) 3 a 6/2020]



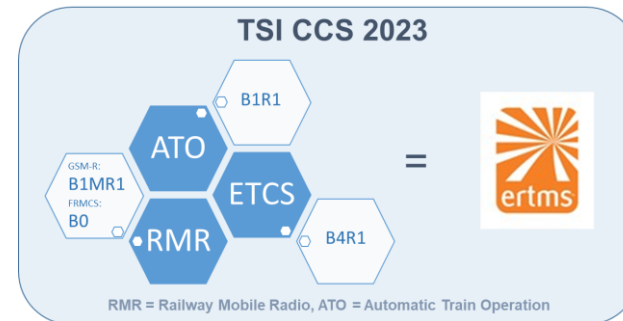
Vědeckotechnický sborník Správy železnic

[VTS SŽ 2/2020]

▪ Závěr

Obsah

- **Nové TSI CCS** a ETCS-spec Baseline 4 (**B4R1**)
- **Nové** systémové verze (**SV**), **reduk. obálka fcí** a jejich **kompatibilita**



▪ **Významné změny** specifikací ETCS (**B4R1**)

– ATO (mód AD) 

– **vylepšený**, rádiem řízený **posun** (mód SM) 

– optimalizované **brzdné křivky ETCS** (redukce doby náběhu)

– lepší zacházení s **BMM** 

– **FRMCS** 



[S+D (112) 3 a 6/2020]



Vědeckotechnický sborník Správy železnic

[VTS SŽ 2/2020]

▪ **Závěr**

Dohlížený posun (Supervised Manoeuvre)

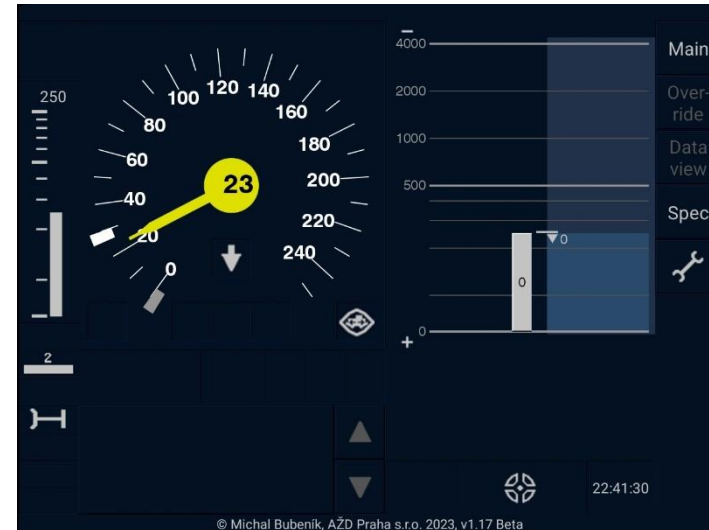


- **nový mód SM**, iniciuje strojvedoucí
- vylepšený, **rádiem řízený** posun (pozn. v dnes lze jen vymezit oblast)
- neukončuje se spojení mezi RBC a ETCS-OB:
 - lze poslat např. **nouzový stop** (UEM)
 - posílá se **SM autorizace** (pkt 15 „Level 2 Movement Authority“)
- **nepotřebuje vlaková data**, jen bezpečnou délku posunového dílu
- SSP a GP třeba, **dohled «obdobný» jako v FS** (brzdné křivky)

Dohlížený posun (Supervised Manoeuvre)

- dohled i zobrazení podobné FS, jen:

- není CSG (kruhový ukazatel rychlosti)
- ale základní ukazatel(e) rychlosti + jiný symbol módu

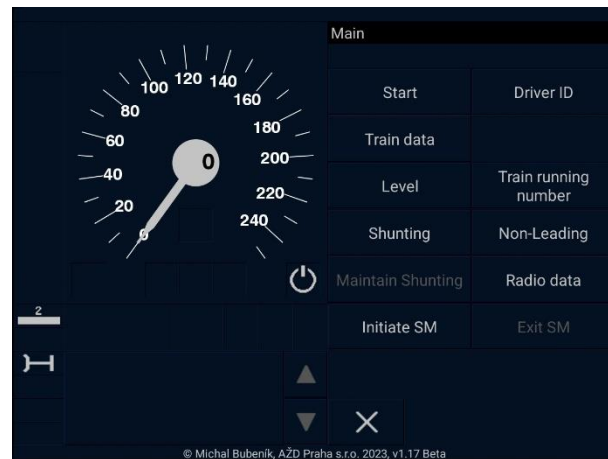


Dohlížený posun (Supervised Manoeuvre)



▪ SM a zpětná kompatibilita:

– SM lze zvolit na DMI jen při komunikaci s ETCS-TS SV \geq 2.3



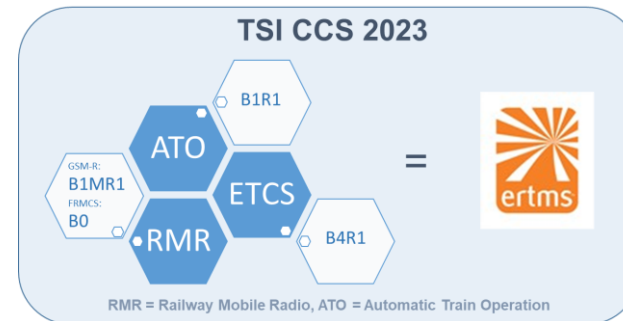
– podmínka: ETCS-OB SV 3.0

ERA ERTMS unit
ETCS Driver Machine Interface

Button / selection #	label	Enabling conditions	SRS reference
11	Initiate SM	(train is at standstill) AND (mode is SB) AND (Driver ID is valid) AND (safe consist length information is available) AND (ERTMS/ETCS level is valid) AND (ERTMS/ETCS level is R) AND (no RBC transition order is stored on-board) AND (only one communication session with a supervising RBC certified with a system version X.Y > 2.2 exists) AND (the train position is valid and is referred to an LRBG) OR (train is at standstill) AND (mode is PT) AND (valid Train Data is stored on-board) AND (safe consist length information is available) AND (ERTMS/ETCS level is R) AND (no RBC transition order is stored on-board) AND (only one communication session with a supervising RBC certified with a system version X.Y > 2.2 exists) AND (the train position is valid and is referred to an LRBG) AND (no pending emergency stop is stored onboard) OR (train is at standstill) AND (mode is FS/AD/LS/OS/SR) AND (safe consist length information is available) AND (ERTMS/ETCS level is R) AND (no RBC transition order is stored on-board) AND (only one communication session with a supervising RBC certified with a system version X.Y > 2.2 exists)	4.4.21.1.3 4.7.2 5.4.3.2 S10 5.4.5.3 5.11.2 S140 5.21.3 E015 6.6.2.3.1 6.6.2.3.2 6.6.2.3.6 6.6.2.3.7 6.6.4.3.1

Obsah

- **Nové TSI CCS** a ETCS-spec Baseline 4 (**B4R1**)
- **Nové** systémové verze (**SV**), **reduk. obálka fcí** a jejich **kompatibilita**



▪ **Významné změny** specifikací ETCS (**B4R1**)

– **ATO** (mód AD) 

– **vylepšený**, rádiem řízený **posun** (mód SM) 

– optimalizované **brzdné křivky ETCS** (redukce doby náběhu)

– lepší zacházení s **BMM** 

– **FRMCS** 



[S+D (112) 3 a 6/2020]



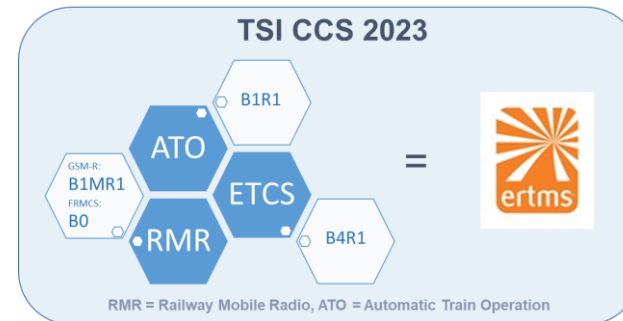
Vědeckotechnický sborník Správy železnic

[VTS SŽ 2/2020]





▪ **Závěr**

Obsah

- **Nové TSI CCS** a ETCS-spec Baseline 4 (**B4R1**)
- **Nové** systémové verze (**SV**), **reduk. obálka fcí** a jejich **kompatibilita**



▪ **Významné změny** specifikací ETCS (**B4R1**)

- ATO (mód AD) 
- vylepšený, rádiem řízený posun (mód SM) 
- optimalizované brzdné křivky ETCS (redukce doby náběhu)
- lepší zacházení s BMM 
- FRMCS 



[S+D (112) 3 a 6/2020]



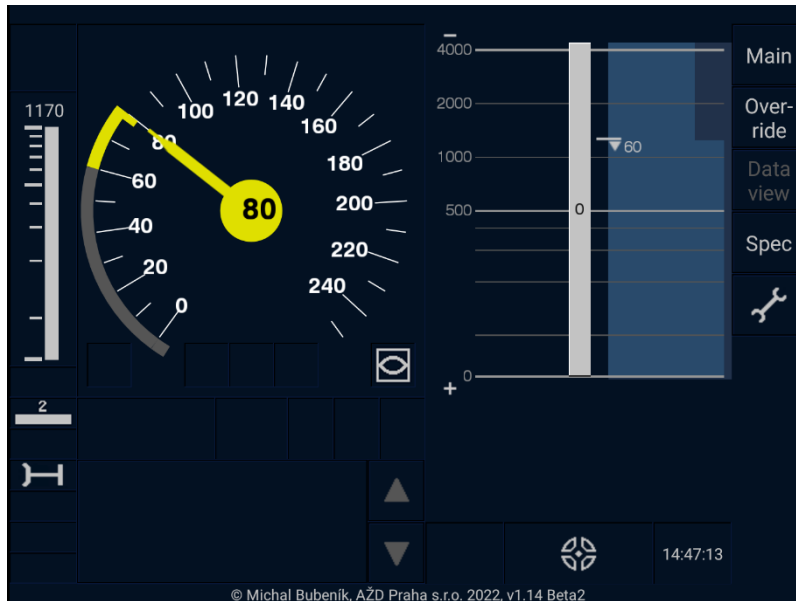
Vědeckotechnický sborník Správy železnic

[VTS SŽ 2/2020]

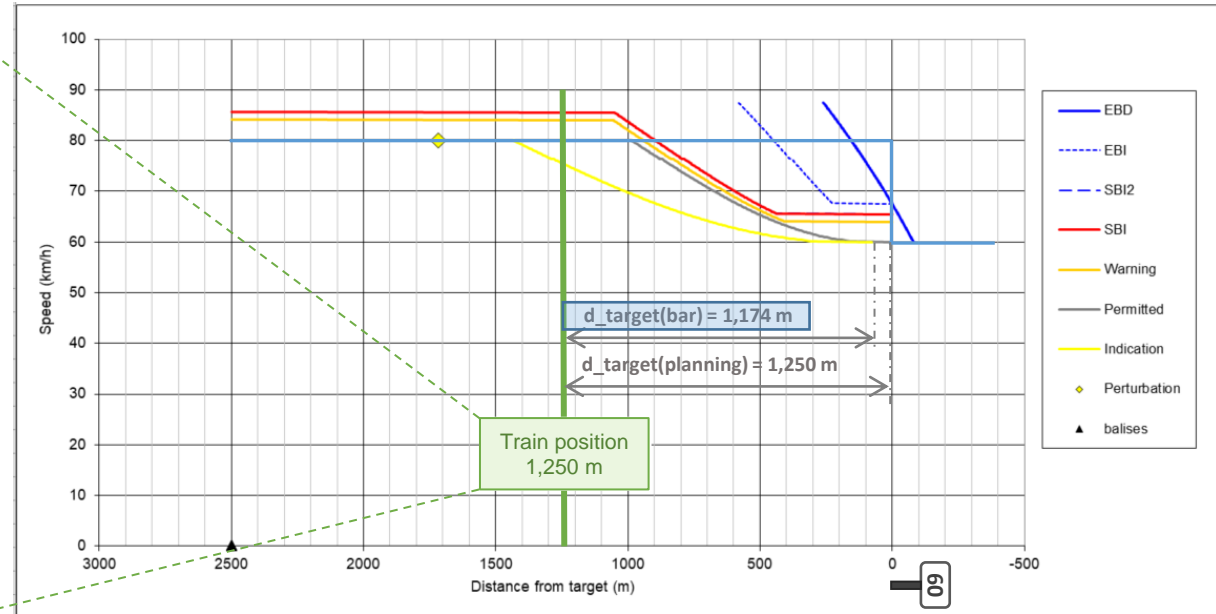
▪ **Závěr**

Optimalizované brzdné křivky ETCS

▪ Nové brzdné křivky ETCS (Baseline 4)



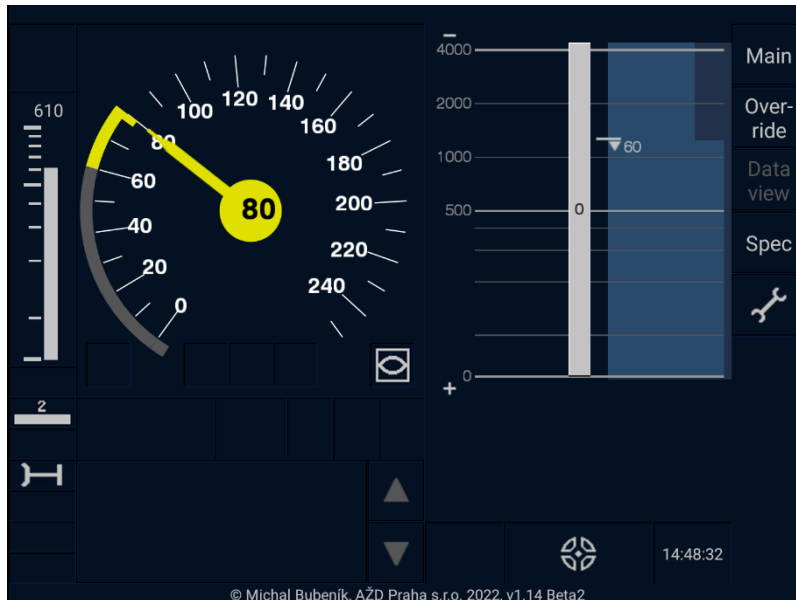
Nákladní vlak, 673 m, režim brzdění P, 87 br.%, SB v TSM povolena



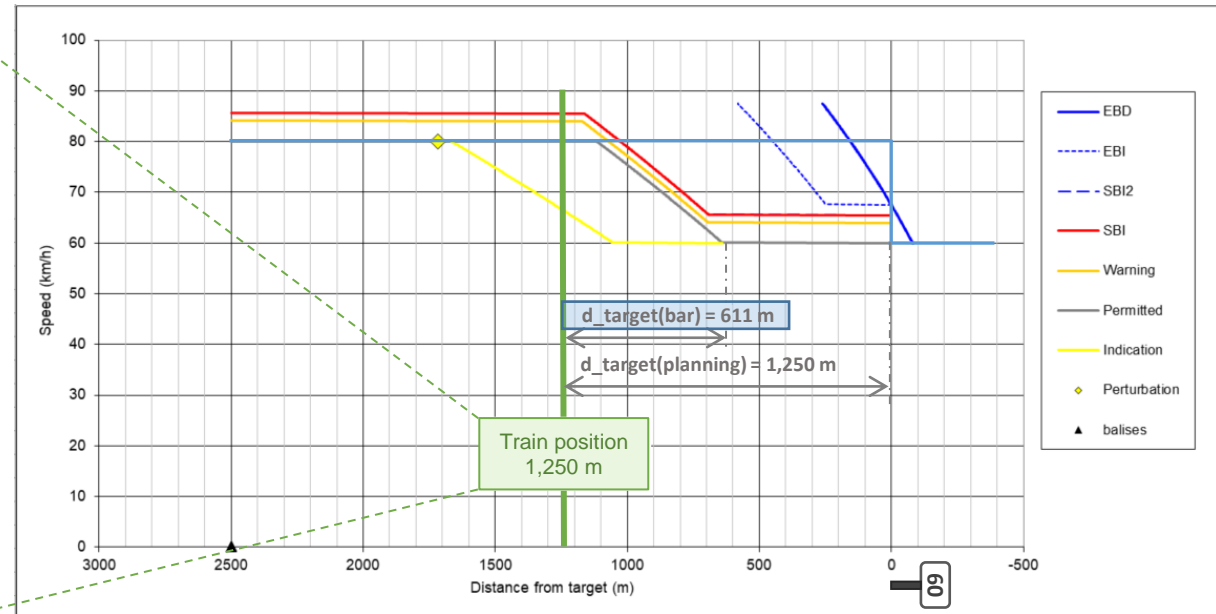
Initial speed (km/h)	Distance from target (m)							Release speed (km/h)	Journey time
	Perturbation	Indication	Permitted	Warning	SBI	EBI	StartRSM		
80.00	1717.25	1432.02	984.94	940.50	896.06	448.31	N/A	N/A	121.68

Optimalizované brzdné křivky ETCS

- Stávající brzdné křivky ETCS (Baseline 3)



Nákladní vlak, 673 m, režim brzdění P, 87 br.%, SB v TSM povolena

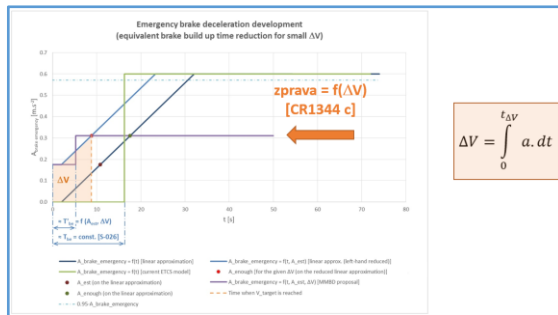


Initial speed (km/h)	Distance from target (m)							Release speed (km/h)	Journey time
	Perturbation	Indication	Permitted	Warning	SBI	EBI	StartRSM		
80.00	1717.25	1664.91	1114.33	1069.88	1025.44	448.31	N/A	N/A	125.23

Optimalizované brzdňé křivky ETCS

Optimalizace (redukce) doby náběhu brzdy (t_e) – porovnání B4R1 vs. B3R2:

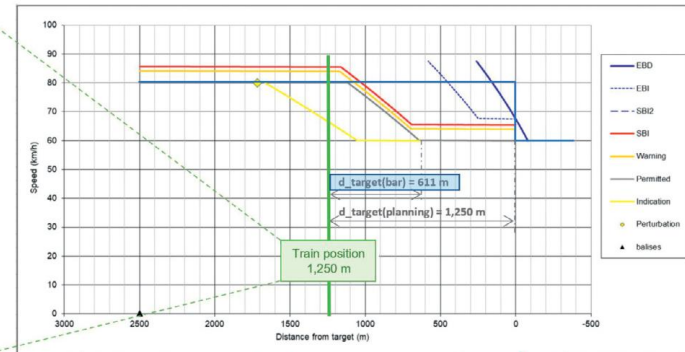
- t_e počítána pro každý cíl zvlášt' a bude $f(V_{cil.} - V_{skut.})$
- využívá integraci náběhu $a(t)$:



- validováno vůči měřením UIC (> 4 000 měření, vč. CD)
- otestováno strojvedoucími v NL (ProRail, NS)



Nákladní vlak, 673 m, režim brzdění P, 87 br.%, SB v TSM povolena

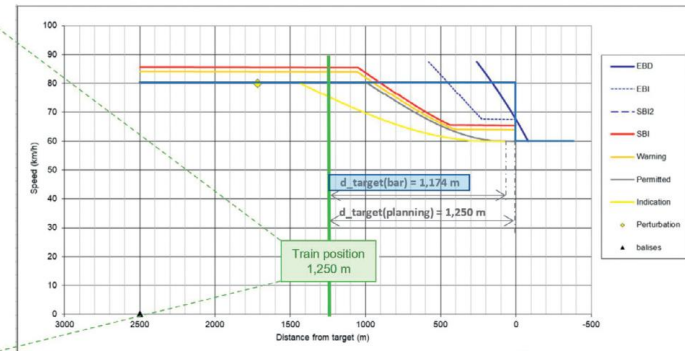


Initial speed (km/h)	Distance from target (m)						Release speed (km/h)	Journey time
	Perturbation	Indication	Permitted	Warning	SBI	EBI		
80.00	1717.25	1664.91	1114.33	1069.88	1025.44	448.31	N/A	125.23

a) Současné dle ETCS specifikací Baseline 3 Release 2 (B3R2), resp. nařízení Komise (EU) 2016/919



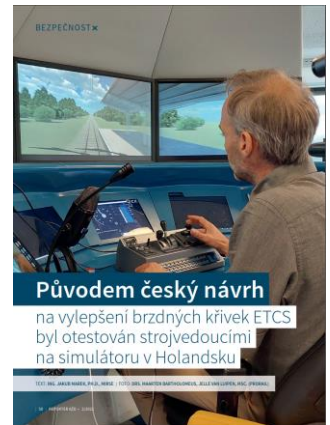
Nákladní vlak, 673 m, režim brzdění P, 87 br.%, SB v TSM povolena



Initial speed (km/h)	Distance from target (m)						Release speed (km/h)	Journey time
	Perturbation	Indication	Permitted	Warning	SBI	EBI		
80.00	1717.25	1432.02	984.94	940.50	896.06	448.31	N/A	121.68

b) Nově navrhované dle CR1344 Item c, resp. pův. SIGNAL+DRAHT (112) 6/2020, popř. Vědeckotechnického sborníku Správy železnic č. 2/2020

AŽD Reportér 3/2022

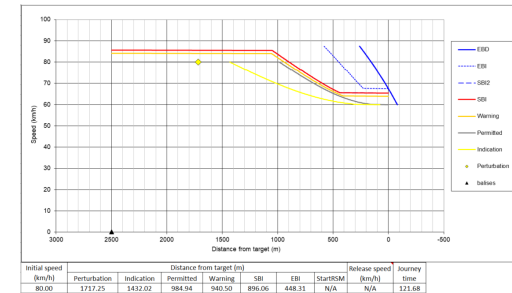


- ! základ pro budoucí uvažování odrychlení (CZ CR1385)

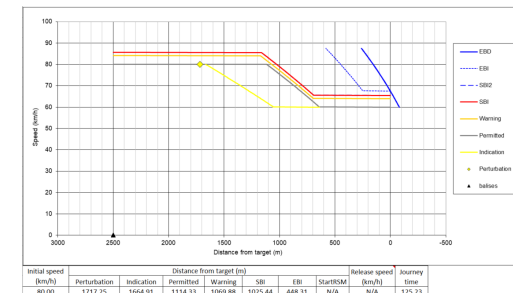
Optimalizované brzdné křivky ETCS

- Optimalizované brzdné křivky a **zpětná kompatibilita**

- **nové brzdné křivky** využívající redukci doby náběhu budou používat všechny **ETCS-OB s nejvyšší podporovanou $SV \geq 3.0$** :



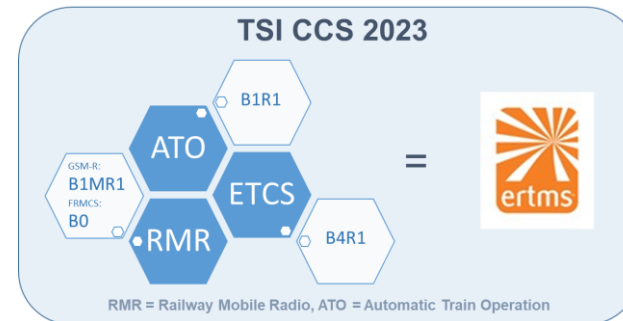
- **ETCS-OB s nejvyšší podporovanou $SV < 3.0$** používají **stávající** brzdné křivky:







– *pozn. tedy nezávisí na SV ETCS-TS*

Obsah

- **Nové TSI CCS** a ETCS-spec Baseline 4 (**B4R1**)
- **Nové** systémové verze (**SV**), **reduk. obálka fcí** a jejich **kompatibilita**



▪ **Významné změny** specifikací ETCS (**B4R1**)

- ATO (mód AD) 
- vylepšený, rádiem řízený posun (mód SM) 
- optimalizované brzdné křivky ETCS (redukce doby náběhu)
- lepší zacházení s BMM 
- FRMCS 



[S+D (112) 3 a 6/2020]



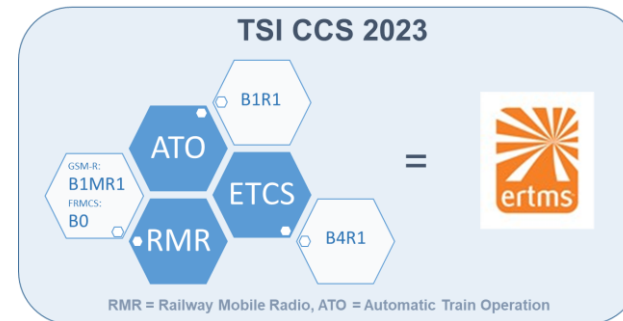
Vědeckotechnický sborník Správy železnic

[VTS SŽ 2/2020]





▪ Závěr

Obsah

- **Nové TSI CCS** a ETCS-spec Baseline 4 (**B4R1**)
- **Nové** systémové verze (**SV**), **reduk. obálka fcí** a jejich **kompatibilita**



▪ **Významné změny** specifikací ETCS (**B4R1**)

- **ATO** (mód AD) 
- **vylepšený**, rádiem řízený **posun** (mód SM) 
- optimalizované **brzdné křivky ETCS** (redukce doby náběhu)
- lepší zacházení s **BMM** 
- **FRMCS** 



[S+D (112) 3 a 6/2020]



Vědeckotechnický sborník Správy železnic

[VTS SŽ 2/2020]

▪ **Závěr**

Vylepšené zacházení s BMM

- velké kovové hmoty v kolejišti (BMM) působí **alarmy BTM**
- **příklady BMM – DB (1/2):**

The first time DB have encountered a BMM problem was in the depot when moving a loco from the workshop on the traverser (picture: DB):



A very frequent occurrence of BMMs can be found at bridges (all pictures: DB):



[Zdroj obrázků: CR988]

Vylepšené zacházení s BMM

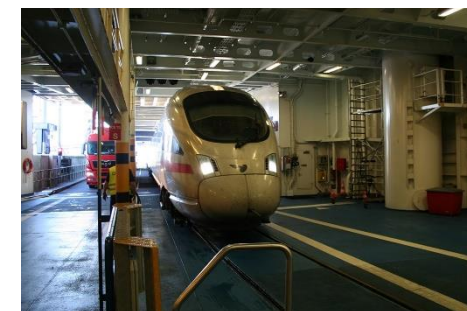
- velké kovové hmoty v kolejišti (BMM) působí **alarmy BTM**
- **příklady BMM** – DB (2/2):

Not so often a train may pass a track scale, but it happens:



[Zdroj obrázků: CR988]

Pictures from the ferry between Puttgarden (Germany) and Rødby (Denmark):



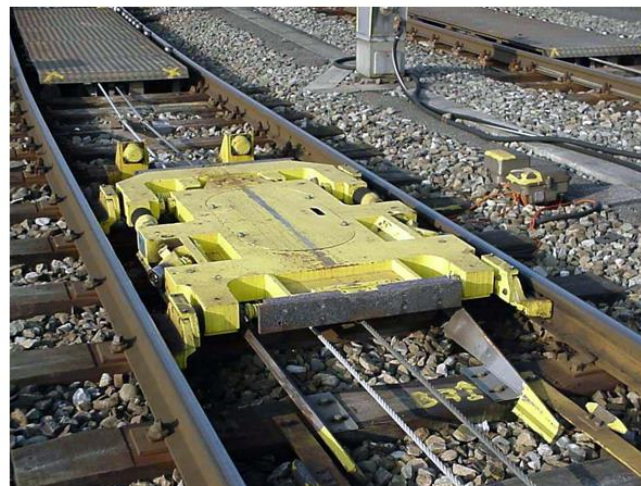
Vylepšené zacházení s BMM

- velké kovové hmoty v kolejišti (BMM) působí **alarmy BTM**
- **příklady BMM – SBB:**

[Zdroj obrázků: CR988]



Temporary auxiliary bridges (real example)



Wagon hauling “shuttles” in shunting yards
(real example; they fulfill the BMM criteria of S-036)

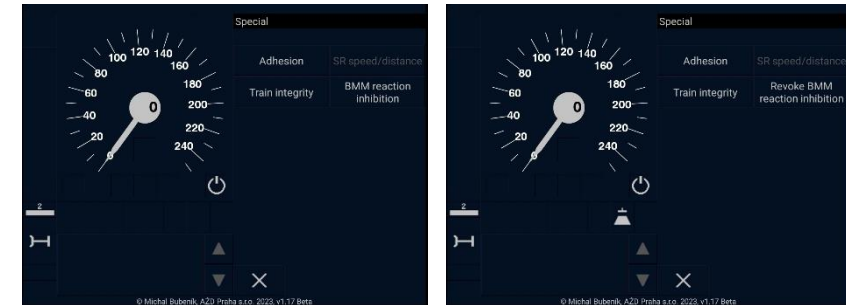


Mechanical and electro-dynamic
retarders in shunting yards

Vylepšené zacházení s BMM

- velké kovové hmoty v kolejišti (BMM) působí **alarmy BTM**

- alarmy BTM **lze nově potlačit:**



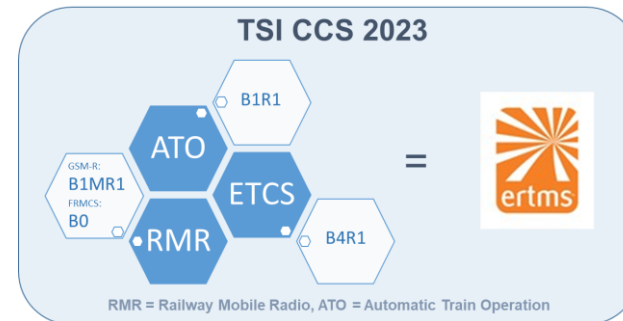
- **pokynem strojvedoucího** (při stání v SB/SR/SH)
- upraveným **pkt 67** „Track Condition Big Metal Masses“, který je možno **nově** posílat **též rádiem** z RBC

- **nový symbol**, že **reakce** na BTM alarm je **potlačena:**







Obsah

- **Nové TSI CCS** a ETCS-spec Baseline 4 (**B4R1**)
- **Nové** systémové verze (**SV**), **reduk. obálka fcí** a jejich **kompatibilita**



▪ **Významné změny** specifikací ETCS (**B4R1**)

- **ATO** (mód AD) 
- **vylepšený**, rádiem řízený **posun** (mód SM) 
- optimalizované **brzdné křivky ETCS** (redukce doby náběhu)
- lepší zacházení s **BMM** 
- **FRMCS** 



[S+D (112) 3 a 6/2020]



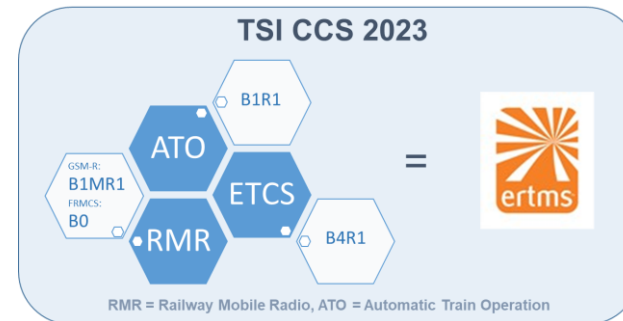
Vědeckotechnický sborník Správy železnic

[VTS SŽ 2/2020]




▪ **Závěr**

Obsah

- **Nové TSI CCS** a ETCS-spec Baseline 4 (**B4R1**)
- **Nové** systémové verze (**SV**), **reduk. obálka fcí** a jejich **kompatibilita**



▪ **Významné změny** specifikací ETCS (**B4R1**)

- **ATO** (mód AD) 
- **vylepšený**, rádiem řízený **posun** (mód SM) 
- optimalizované **brzdné křivky ETCS** (redukce doby náběhu)
- lepší zacházení s **BMM** 

– **FRMCS** 
Future Railway Mobile Communication System



[S+D (112) 3 a 6/2020]

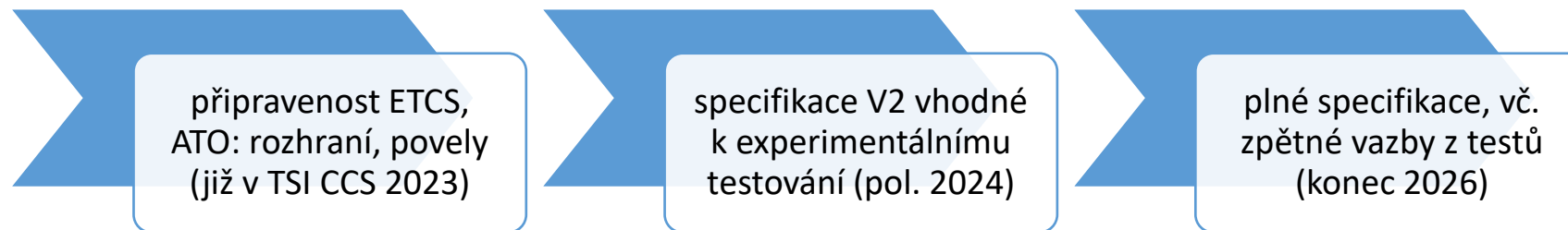


Vědeckotechnický sborník Správy železnic

[VTS SŽ 2/2020]

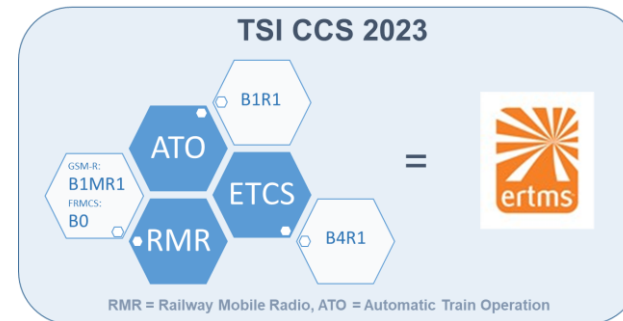
▪ **Závěr**

- Future Railway Mobile Communication System (**FRMCS**)
 - **nový komunikační systém**, založeno na 5G, IP-based, náhrada GSM-R
 - harmonogram příprav:






Obsah

- **Nové TSI CCS** a ETCS-spec Baseline 4 (**B4R1**)
- **Nové** systémové verze (**SV**), **reduk. obálka fcí** a jejich **kompatibilita**



▪ **Významné změny** specifikací ETCS (**B4R1**)

- **ATO** (mód AD) 
- **vylepšený**, rádiem řízený **posun** (mód SM) 
- optimalizované **brzdné křivky ETCS** (redukce doby náběhu)
- lepší zacházení s **BMM** 

– **FRMCS** 
Future Railway Mobile Communication System



[S+D (112) 3 a 6/2020]







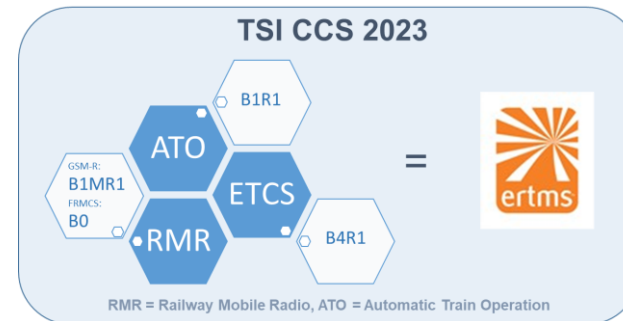
Vědeckotechnický sborník Správy železnic

[VTS SŽ 2/2020]

▪ **Závěr**

Obsah

- **Nové TSI CCS** a ETCS-spec Baseline 4 (**B4R1**)
- **Nové** systémové verze (**SV**), **reduk. obálka fcí** a jejich **kompatibilita**
- **Významné změny** specifikací ETCS (**B4R1**)
 - ATO (mód AD) 
 - vylepšený, rádiem řízený posun (mód SM) 
 - optimalizované brzdné křivky ETCS (redukce doby náběhu)
 - lepší zacházení s BMM 
 - FRMCS 



[S+D (112) 3 a 6/2020]



Vědeckotechnický sborník Správy železnic

[VTS SŽ 2/2020]

▪ Závěr

Závěr



▪ **Nové TSI CCS**, ERA již doporučila EC



- obsahuje **opravy chyb a mnoho funkčních vylepšení** (ATO, SM, optimalizované brzdové křivky, BMM, reakce na ODO, ...)
 - zavádí novou **Baseline 4 Release 1** (ETCS **SV 3.0**, 2.3, 2.2)
 - přináší nové **koncepty jednotné sady specifikací & redukované obálky** funkcí ETCS (v závislosti na zvolené SV ETCS-OB)
 - **podporují zpětnou kompatibilitu** B4 ETCS-OB (3.0) s B3 a B2 ETCS-TS
-
- **Očekává se** finální **hlasování** členských států EU v RISC & **přijetí a publikace** EC



Děkuji za pozornost

Ing. J. Marek, Ph.D., MIRSE

marek.jakub@azd.cz



Žirovnická 3146/2, Záběhlice, 106 00 Praha 10

www.azd.cz