



AŽD Praha s.r.o.

# Praktická podoba úprav zabezpečovací zařízení návazně na změnu T\_SectionTimer

Ing. Antonín Diviš

AŽD Praha s.r.o.

# Obsah vystoupení

- Jaká zařízení jsou předmětem úprav a proč ...
- Jaké změny jsou provedeny ...
- Jaký je dopad na legislativu ...
- Jak velký je rozsah upravovaných zařízení ...
  - Způsoby přezkušování
- Plán pro provedení úprav
  - Uničov – Olomouc (RBC 100)
  - RBC 18 a 20
- Jak dál a co po úpravách očekávat ...

# Proč ...

- S nárůstem provozu pod dohledem dochází ke zviditelňování vlastností systému ETCS jako celku.
- Nejvýznamnějším problémem – přenosová část tvořená GSM-R (2/3)
  - Nezohlednění reálných vlastností přenosové sítě
  - Přenosová síť z principu připouští určité množství výpadků
- Část řešitelná modernizací a vyhrazení přenosového traktu pro ETCS
- Část z hlediska fyzikálních vlastností lze „pouze“ překrýt
  - Vytvořit „polštář“ pro větší toleranci nedostupnosti doručených dat
  - Větší tolerance = větší dostupnost i větší rizika (!)

# Jaká řešení ...

- T\_SectionTimer / T\_NVContact
  - Časové omezení platnosti MA vs. maximální doba mezi doručenými zprávami
  - Vykonání vs. doručení, Nouzová brzda vs. provozní brzdění
  - Rušení cesty v SZZ ne dříve, než ETCS potvrdí zastavení vlaku
- Aktuální T\_SectionTimer
  - 18 sec ... odvozeno z vlastností infrastruktury SŽ, analýza při KP ETCS
  - Průměrná vzdálenost mezi kritickými prvky ... 1 347 m
  - Přerušování komunikace po doručení MA + zastavení na 2 úseky (do 200 km/h)
- Vyčísleno bylo na 15,6 sec, kompromisem přijata hodnota 18 sec.
- Přizpůsobeno stanovení RÚ v rámci konv. ZZ při stavbách ETCS

# Provedení ...

- Obvyklá doba obnovení spojení po přerušení ... 25 sec
- TSI 2023 definují doporučení stanovit dobu ... 40 sec  
CR 1417 „TCP connection loss detection“
- “Vzniká“ 22 sec navíc ...
  - Prodloužení RÚ o 1 km (160 km/h) ... ?
  - Změny infrastruktury extrémně komplikované
  - Řešením úprava chování ETCS a SZZ (SSW)
- RBC ... úprava konfigurace
  - Do budoucna optimalizace kooperací se SZZ
  - Zkracování doby potvrzením stání vlaku

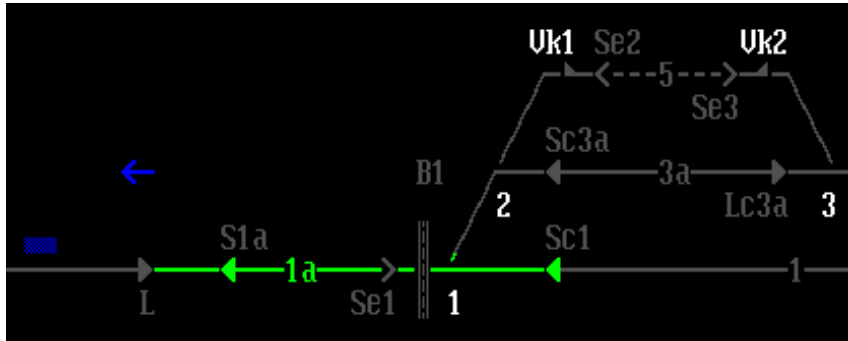
Table 62 T\_NVCONTACT computation

Time Event	min.	max.	Description
time elapsed since the last reset of T_NVCONTACT	0		General Message reception in parallel to the sending of the Position Report that will be lost
		7	General Message reception 4s before interference, Position Report sent and its ACK received just before the interference that caused the loss of the next general message
Transmission/retransmission	7.5	7.5	(N2+1)*T1 with N2 = 4 and T1 = 1.5 s
recall / mobile recovery	1		free mobile available (1s is an assumption)
		5	no free mobile available (5s is an assumption)
Connection Establishment Delay	8.5	8.5	Refer to Subset-093
Protocol establishment	4	4	HDLC, TP2 and safety layer protocol establishment (4s is an assumption)
new message available for transmission	0	4*	no synchronization between the cyclic sending of General Messages and the connection re-establishment
transmission of the message	1		transmit General Message
		2.5	transmit MA
<b>Final Time</b>	<b>22</b>	<b>38.5*</b>	

- T\_NVCONTACT < 22 s: T\_NVCONTACT reaction will be triggered
- 22 s ≤ T\_NVCONTACT ≤ 38.5s: T\_NVCONTACT reaction can be triggered
- 38.5 s ≤ T\_NVCONTACT: T\_NVCONTACT reaction should not be triggered.

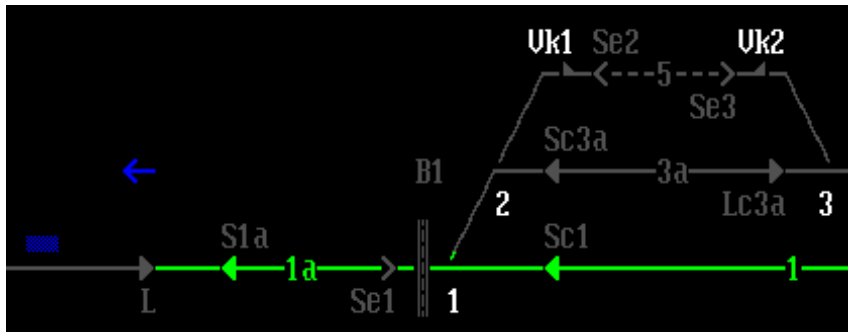
\* In case the RBC systematically sends a General Message upon re-establishment of the connection, the max value of 38.5s is reduced to 34.5s.

# Příklady:



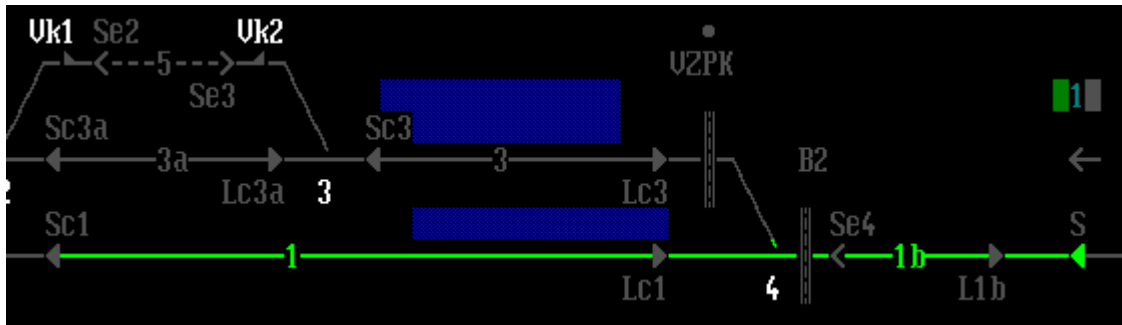
Postaveny VC od Sc1 na 1aK a VC od S1a na T5\_\_L  
- volné rozhodné úseky

č.	typ	JÍZDNÍ CESTA	návěst	stav	čas
115	VC	Sc1 1aK	244 m	VOLNO	NAV 0
118	VC	S1a T5	ST-B0	VOLNO	NAV 0



Dostavena vjezdová VC od S na 1K předchozímu  
- volné rozhodné úseky

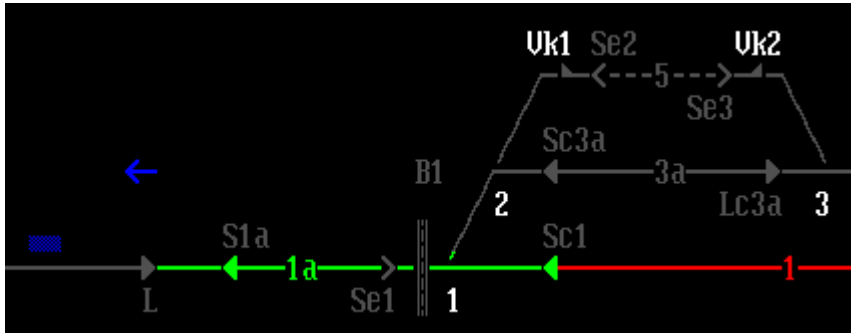
č.	typ	JÍZDNÍ CESTA	návěst	stav	čas
110	VC	S 1K	502 m	VOLNO	NAV 22
115	VC	Sc1 1aK	244 m	VOLNO	NAV 22
118	VC	S1a T5	ST-B0	VOLNO	NAV 22



Postavena pouze vjezdová VC od S na 1K  
- volné rozhodné úseky

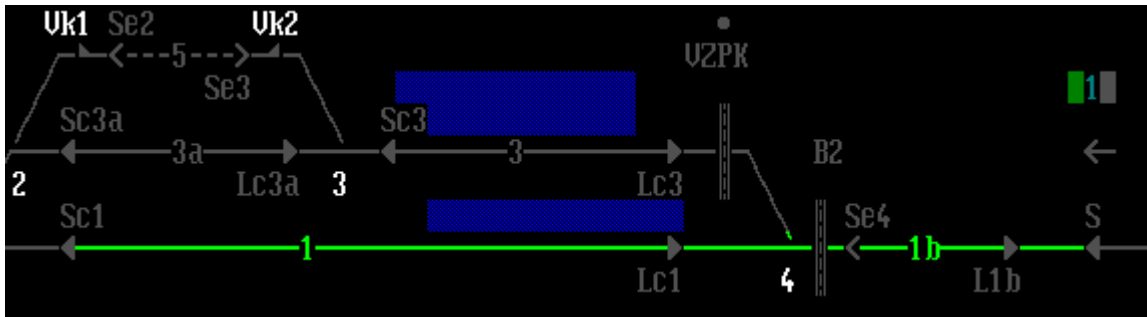
č.	typ	JÍZDNÍ CESTA	návěst	stav	čas
110	VC	S 1K	502 m	VYSIR.	NAV 22

# Příklady:



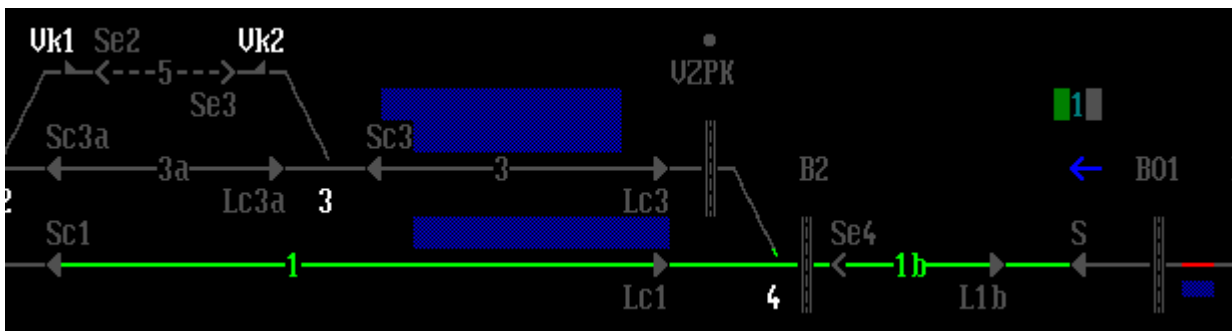
Postaveny VC od Sc1 na 1aK a VC od S1a na T5\_\_L  
- obsazené rozhodné úseky (1K)

č.	typ	JÍZDNÍ CESTA	návěst	stav	čas
115	VC	Sc1 1aK	244 m	VOLNO	NAV 202
118	VC	S1a T5	ST-B0	VOLNO	NAV 202



RC na vjezdovém návěstidle S, měření času 22 s  
- volné rozhodné úseky

č.	typ	JÍZDNÍ CESTA	návěst	stav	čas
110	VC	S 1K	502 m	RUS	10



V rušení VC od S a měření času 22 s  
- obsazené rozhodné úseky

č.	typ	JÍZDNÍ CESTA	návěst	stav	čas
110	VC	S 1K	502 m	RUS	189

# Legislativa ...

- Staniční zabezpečovací zařízení ...
  - Implementace upraveného chování + přezkoušení + protokolární přezkoušení
  - Zajištění posouzení bezpečnosti – ZHB
  - Aplikace a provozní ověření na možných konfiguracích (PN, KO, PN+KO)
  - Přezkušování před nasazením ...
  - Souhlas s nasazením ...
- ETCS / RBC
  - Úprava konfigurace
  - Přezkoušení funkce
  - CSM posuzující rizika změny (primárně plynou z prodloužení doby)
  - Posouzení změny CCT
  - ZHB + souhlas s nasazením



# Rozsah úprav infrastruktury

- V současné době je v provozu ...
  - 135 SZZ „zapojených“ součástí úseků ETCS
- Z nich ...
  - 85 SZZ v úsecích určených pro výhradní provoz
- RBC ...
  - 29 provozovaných RBC v lokalitách CDP Praha, CDP Přerov a RDP Olomouc
- Dálkové ovládání ...
  - 14 sálů dálkového ovládání (vlastně všechny) obou CDP
- 47.310 vlakových cest ...

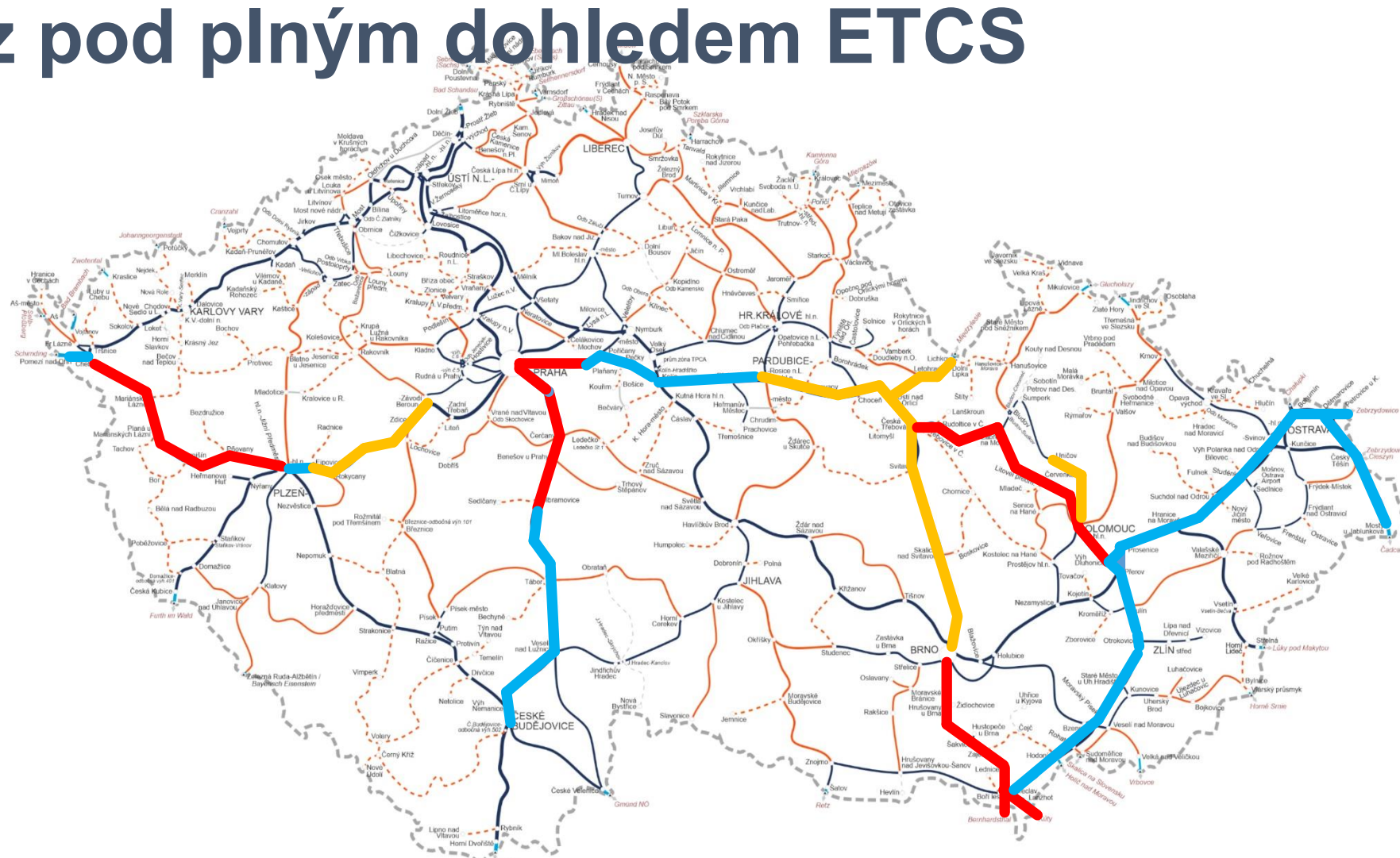
# Přezkušování SZZ ...

- Jsou stanovená pravidla pro uvádění zařízení pro provozu ...
  - Princip trojího přezkušování
    - Při zpracování ... zpracovatel autor ASW
    - Při nasazení ... zpracovatel realizační subjekt
    - Při převzetí ... zástupce provozovatele (T200)
  - Rozsah přezkušování
    - Nová systémová verze SW = vždy kompletní ruční přezkoušení
- Redukce rozsahu zkoušení
  - Zajistí faktickou realizovatelnost
  - Urychlí provedení
  - Musí být podloženo referencemi a posouzením rizik
  - Musí být doplněno podmínkami / předpoklady

# 3 kategorie zkoušení SZZ

- Předpoklady – nemění se ZT (ZAT + PZE soubor)
- Úplné zkoušení ...
  - Všechny varianty konfigurací (Simulátor)
  - Uničov – Olomouc ... PN
  - Hradec Králové – Pardubice ... KO
  - Zábοří n. L. ... KO + PN
- Zkoušení v redukovaném rozsahu
  - Přezkoušení v rozsahu změny (Simulátor)
  - Přezkoušení změn ASW (Zkušební farma)
- Strojové zkoušení
  - Zkouška typů (Simulátor)
  - Úplné přezkoušení (Zkušební farma) ... rozšířena kapacitně

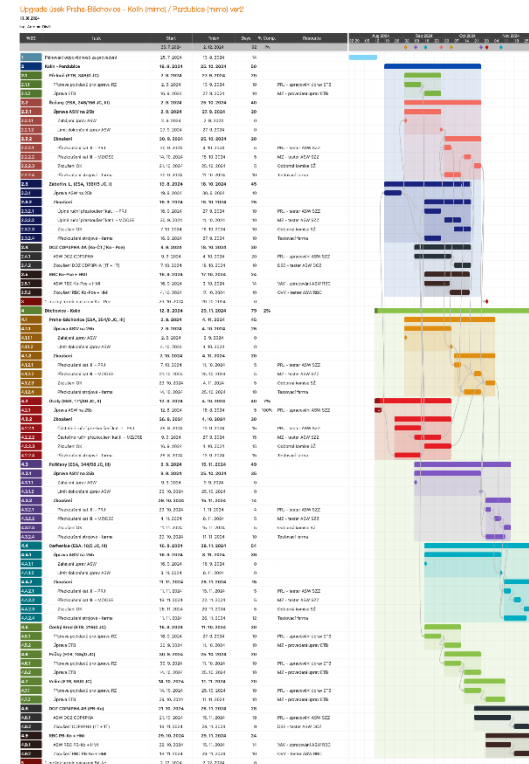
# Provoz pod plným dohledem ETCS



ČVTSS – Výhradní provoz ETCS III, 5.11.2024 Brno

# Plánování úprav – rozsah prací

- Viz plán a rozdělní prací na zařízení ...
- Viz plán pro RBC 18 a 20
- Plánování výluk ... ETCS!
- Vyklopení úseků ...
- 4 hodiny pro provedení ...
- Záměr ... 2 noci ...
- Výhled ...
  - RBC 16 ... údolí Orlice
  - Dále dle situace ... II. TŽK



Číslo úseku	Číslo úseku	Číslo úseku	Číslo úseku	Číslo úseku	Číslo úseku
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78
79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102
103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114
115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126
127	128	129	130	131	132
133	134	135	136	137	138
139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150
151	152	153	154	155	156
157	158	159	160	161	162
163	164	165	166	167	168
169	170	171	172	173	174
175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186
187	188	189	190	191	192
193	194	195	196	197	198
199	200	201	202	203	204
205	206	207	208	209	210
211	212	213	214	215	216
217	218	219	220	221	222
223	224	225	226	227	228
229	230	231	232	233	234
235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246
247	248	249	250	251	252
253	254	255	256	257	258
259	260	261	262	263	264
265	266	267	268	269	270
271	272	273	274	275	276
277	278	279	280	281	282
283	284	285	286	287	288
289	290	291	292	293	294
295	296	297	298	299	300



# Shrnutí ...

- ETCS dobrý sluha a komplikovaný pán!
- Příklad na PZZ (akce doplnění závor ...) – jak šel čas
  - Dozorce PZZ
  - Úvazka do SZZ
  - Změna ZT v rámci RÚ
  - Úprava DOZ
  - Změna ETCS
- Zranitelnost provozu
  - Bezpečnostní přínos ETCS
  - Technologicky komplikace – bezdrátový přenos, koncentrace technologie
  - Velká zranitelnost ... schopnost provozu v degradovaném stavu!

Děkuji za pozornost

Dotazy?

[Divis.Antonin@azd.cz](mailto:Divis.Antonin@azd.cz)



AŽD Praha s.r.o. © 2024

Žirovnická 3146/2, Záběhlice, 106 00 Praha 10

[www.azd.cz](http://www.azd.cz)