

Vyhodnocování incidentů ETCS

Ing. Radek Theumer

SŽ, Centrum techniky a diagnostiky, ZAT/OZT
řešitelský tým ETCS/dohledy ERTMS (L3)

20. 11. 2025



Vyhodnocování incidentů ETCS ERTMS

incident ERTMS = nežádoucí chování systému, v rozporu s předepsaným chováním

- 1. ledna 2023 – start výhradního provozu na „Uničovce“ ⇒ **výskyt prvních problémů = TRIPů**

Problémy mají i nově zaváděné soupravy

Princip ztráty či zhoršení signálu je velmi podobný jako u mobilních telefonů nebo tabletů.

„Příčiny dočasných ztrát signálu se mohou týkat přenosové sítě, radioblokových centrál a vysílačů, problematického umístění antén na vozidlech nebo kombinace těchto faktorů,“ přiblížil Nevola.

- **zavádění nových souprav**

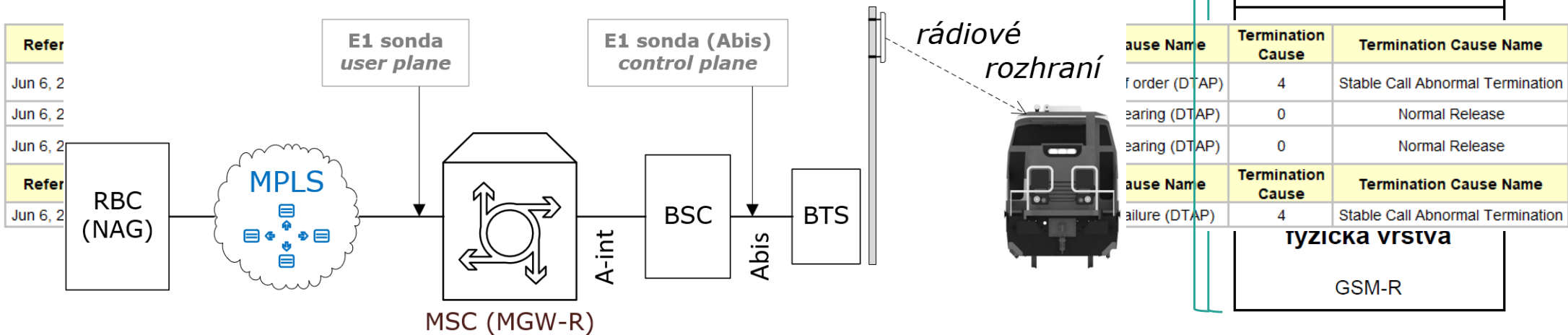


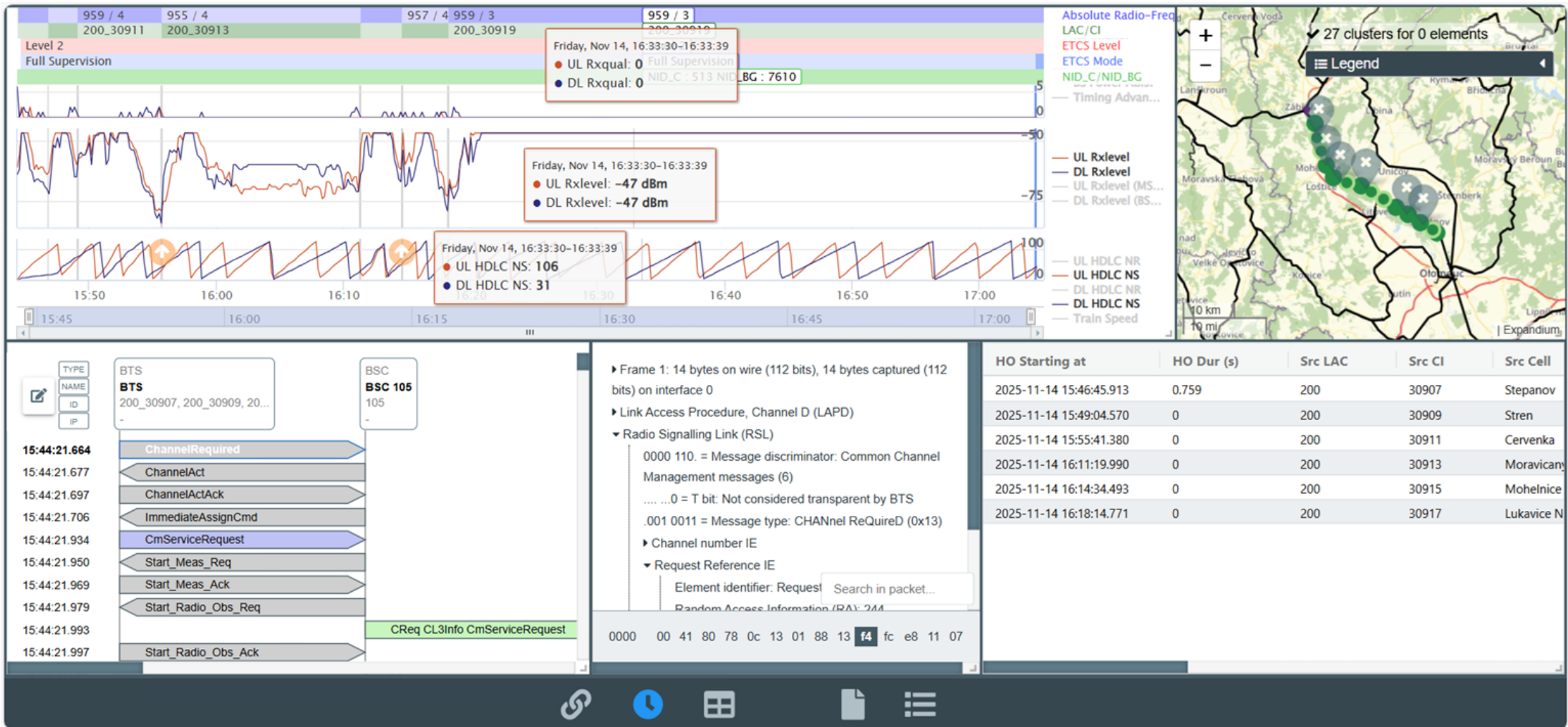
Dostupná diagnostika

Počátky vyhodnocování incidentů:

- log RBC
- Calling data report (CDR)/trace GSM-R

Dnes výhradní používání diagnostiky **Expandium/QATS**.

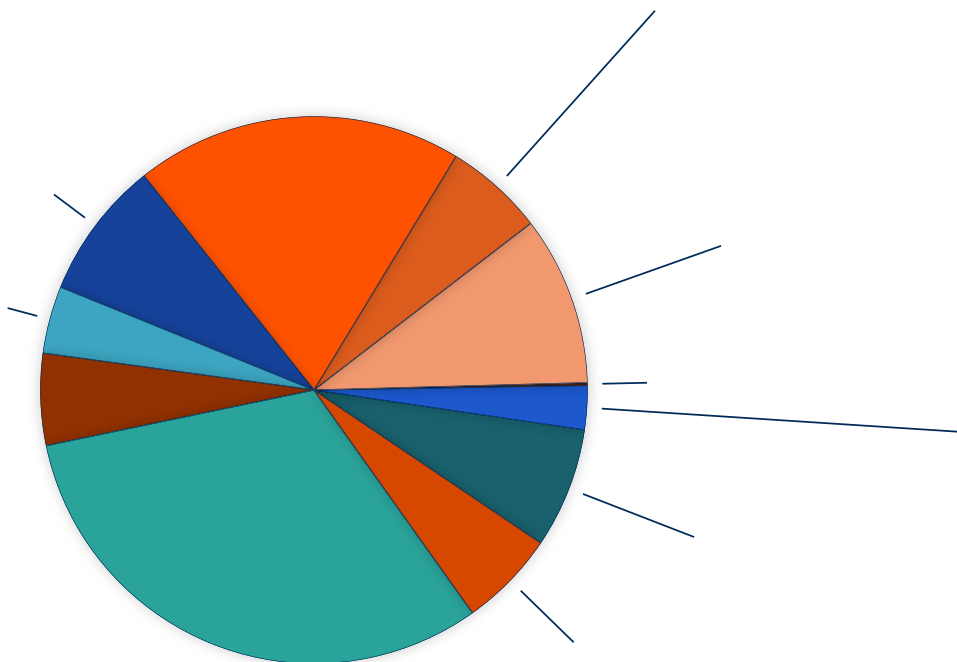




System základní kategorizace

- o **neměnný systém kategorií** nutný pro manažerskou vizualizaci a nastavení/sledování KPI

Kategorie	Různé podkategorie a projevy
Bez TRIPu	nahlášené situace, které ale nekončí přechodem do módu TRIP
Chyba na mobilní části	podivné vlastnosti jednotlivých zástaveb OBU
Chyba obsluhy	chybná volba funkce Potlačení, nepotvrzení TAF, a jiné ...
Rozpad spojení (nezjištěná příčina)	tam, kde se příčina zkrátka neví (mnoho dalších podkategorií)
Rozpad spojení (rádiová část)	rozpady spojení na různých protokolových vrstvách (HDLC, X.224, ...), poruchy BTS, závady na MSC, apod.
Rozpad spojení (přenosová část)	zejména HW poruchy komponent na přenosové cestě (DWDM, překopnuté kabely, ...), porucha synchronizace, apod.
Správná funkce ETCS	situace, kdy je TRIP chtěný a zabrání potenciální nehodové události
Vlastnost ETCS	„vlastnosti“ (nikoliv závady), které by ale měly být dodavatelem odstraněny
Vliv konvenčního zabezpečovacího zařízení	poruchové obsazení KÚ před vlakem, výpadky komunikace SZZ > RBC, porucha PZZ, apod.
Chyba traťové části	špatné konfigurace RBC, poruchy balíč, HW poruchy komponent RBC, atd.



Rozpady spojení
dohromady:

35 %

Chyby na mobilní části:

32 %

Chyby na traťové části:

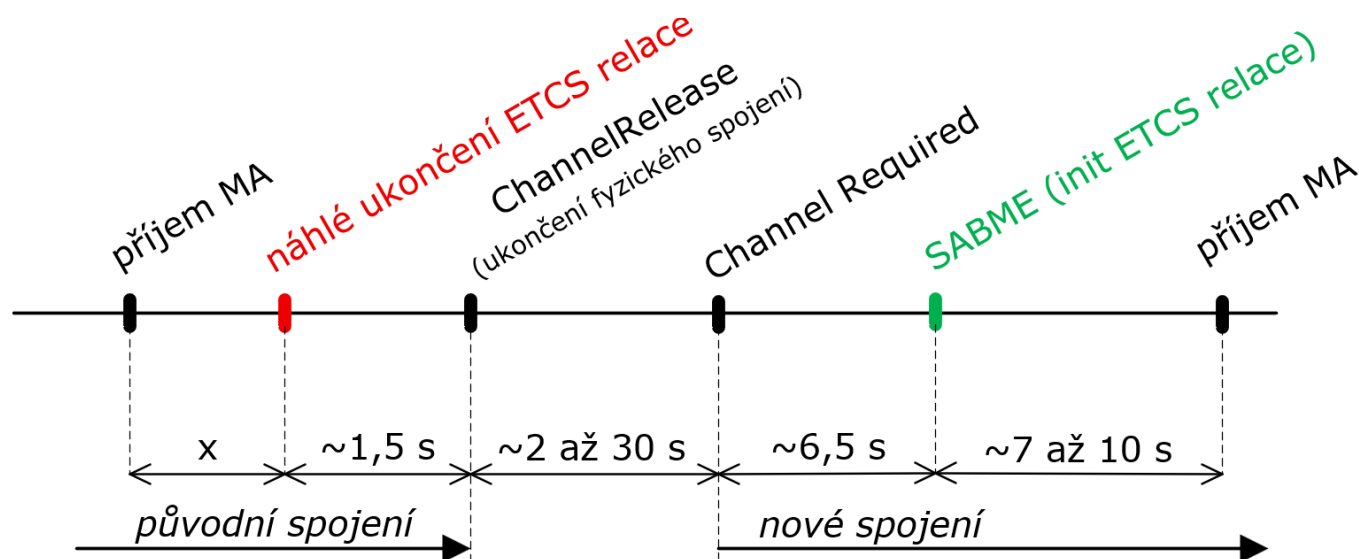
4 %

= 71 %

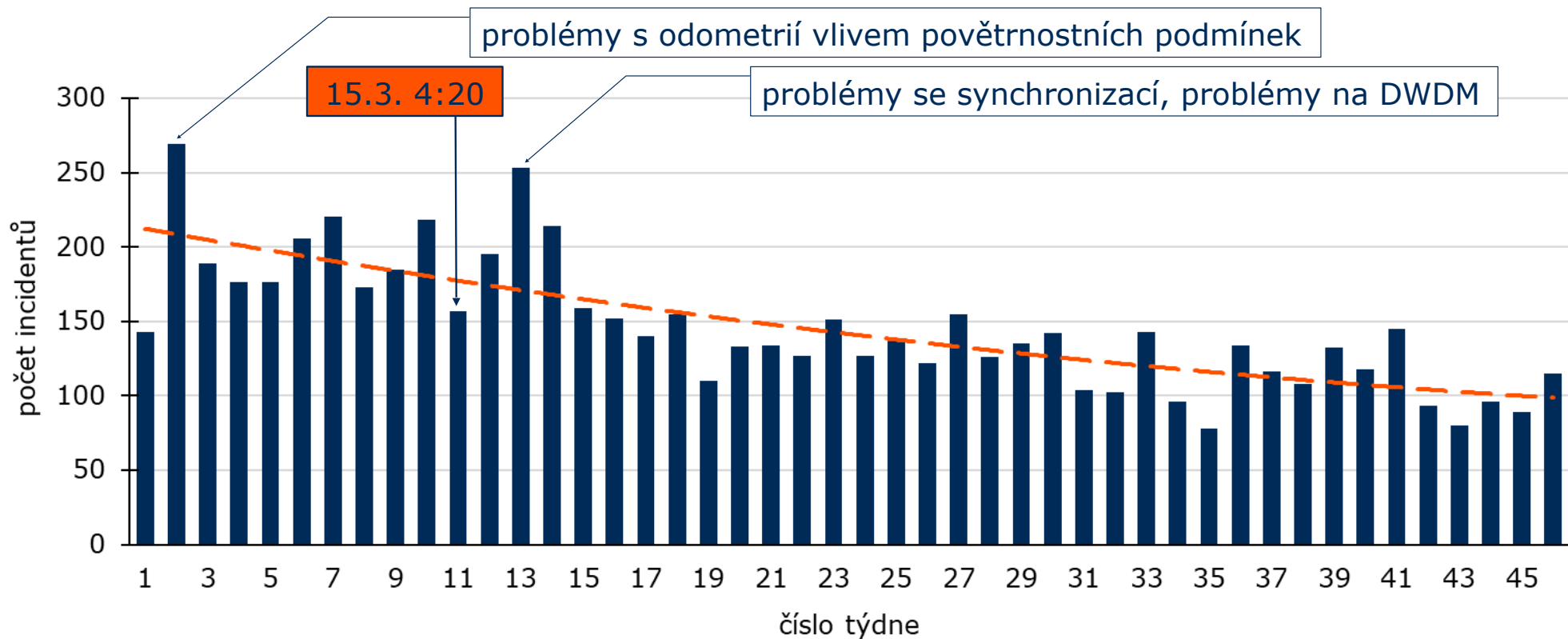
incidentů k detailní
analýze

Zvyšování T_SECTIONTIMER

- o postupné zvyšování T_SECTIONTIMER z **18 na 40 sekund** v průběhu roku 2025
(k dnešnímu dni prodloužený T_SECTIONTIMER v 12 z 33 spuštěných RBC)
- o dochází k „maskování“ potenciálních problémů a nabízí se dojem **nejsou TRIPy = nejsou problémy**

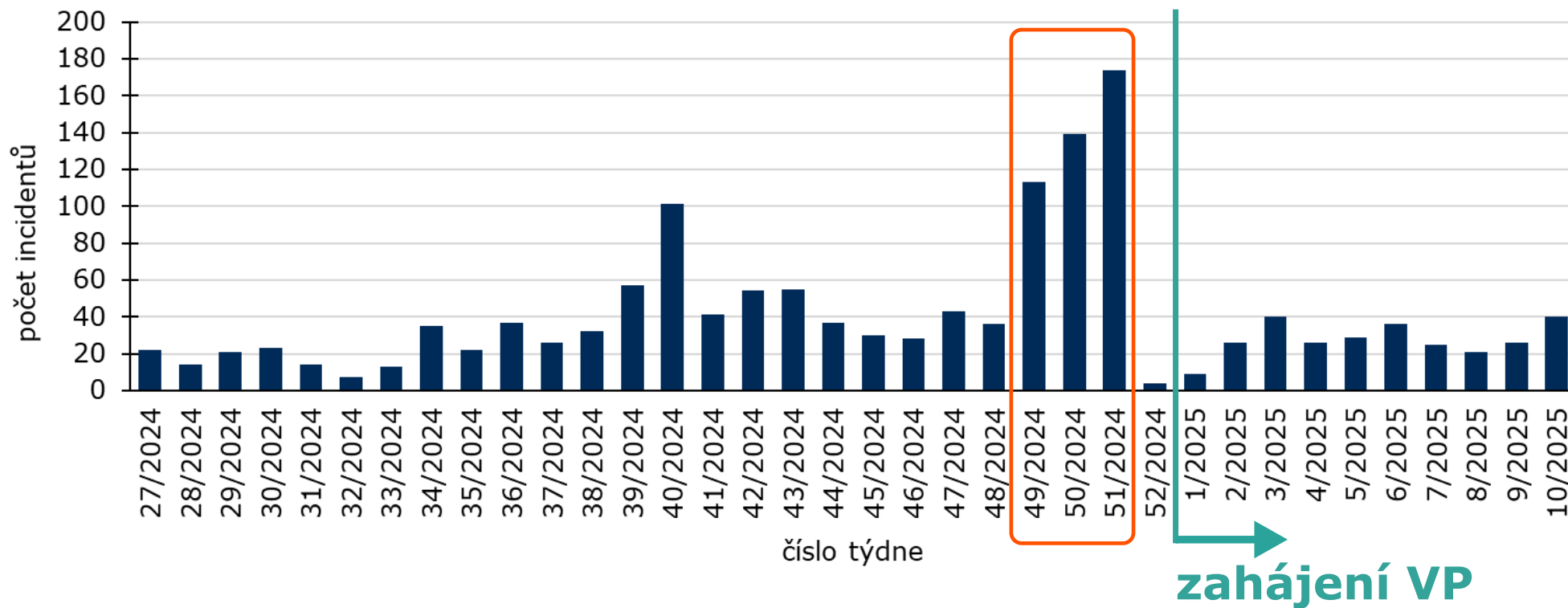


Četnost všech hlášených incidentů po týdnech



Četnost rozpadů spojení s NEJASNOU PŘÍČINOU

kategorie: rozpad telekomunikačního spojení (nezjištěná příčina)



Zvyšování T_SECTIONTIMER → → nutnost změnit přístup k diagnostice

- dosud práce „přicházela sama“ (stále přichází) v podobě určitého množství incidentů
- nyní je potřeba vyhledávat potenciální problémy aktivně

expandium@... Detection of situation: "(
2025-09-13 23:29:20.550: ETCS Call rejected

expandium@... Detection of situation: "(
2025-09-13 23:29:30.672: ETCS Call rejected

expandium@... Detection of situation: "(
2025-09-13 23:29:23.612: ETCS Call rejected

expandium@... Detection of situation: "(
2025-09-13 23:29:14.228: ETCS Call rejected

expandium@... Detection of situation: "(
2025-09-13 23:29:47.117: ETCS Call rejected

expandium@... Detection of situation: "(
2025-09-13 23:29:05.026: ETCS Call rejected

AI of the following rules are true :

Transaction Subtype	equals	Data	
and Application Type	equals	ETCS	
and NID_ENGINE	greater or equal than	1	
and NID_OPERATIONAL	greater or equal than	1	

and **Any** of the following rules are true :

Stop CI	equals	30909	
or Stop CI	equals	30937	
or Stop CI	equals	31625	
or Stop CI	equals	31626	
or Stop CI	equals	31601	

ty: Call rejected **174**

ty: kauza Temporary failure **374**

ty: MGW Trace **261**

ty: problém s inter-BSC HO

:1 **367**

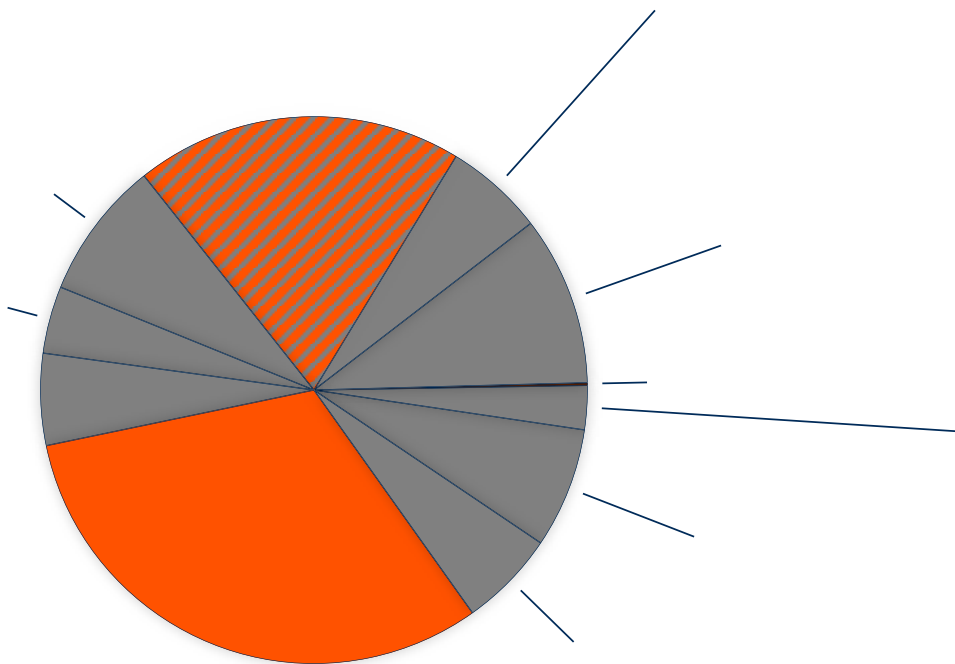
:2 **1918**

:3 **64**

:4 **3311**

ty: špatná BTS Satalice a Vysočany **20705**

ty: vyčerpání kapacity BTS **1599**



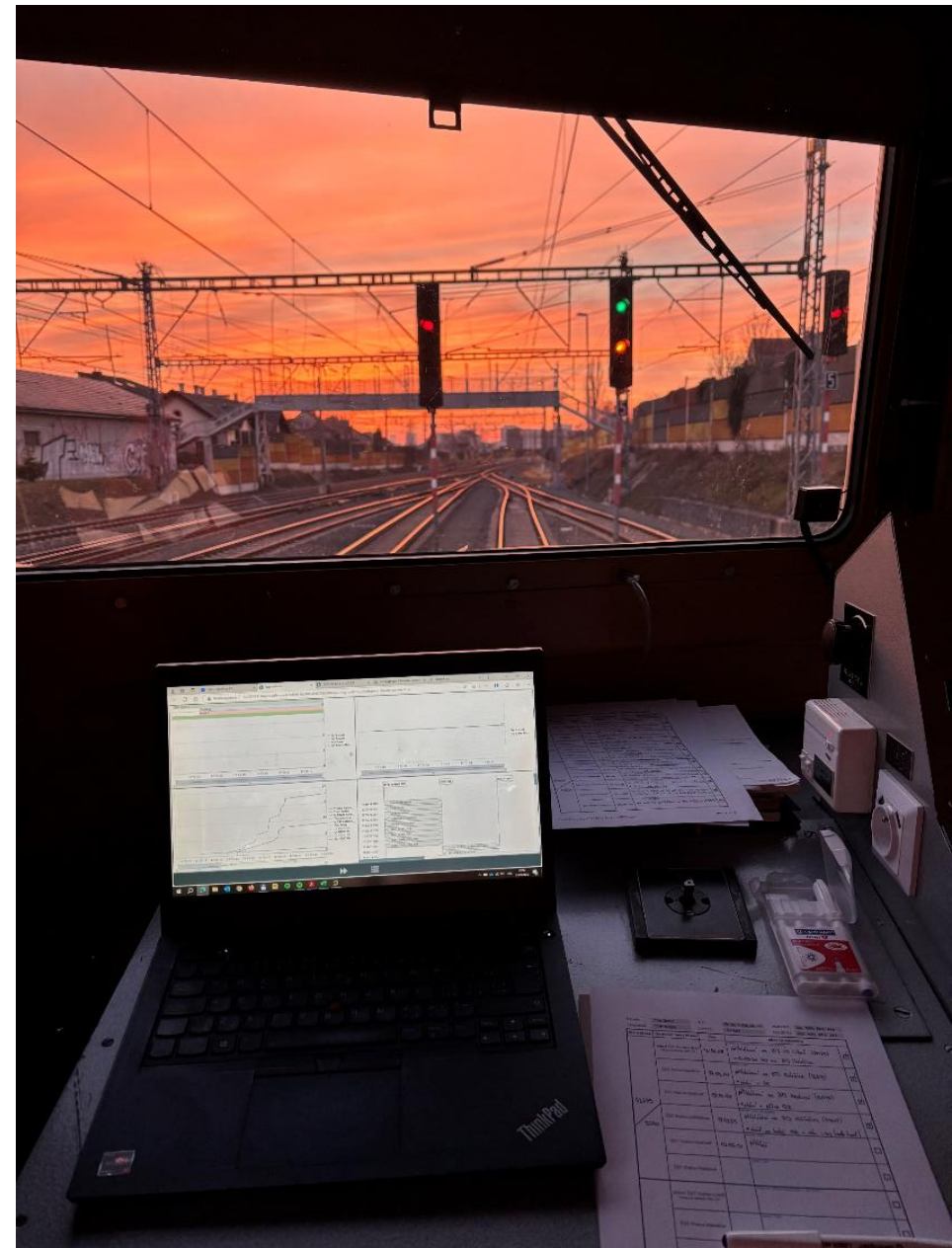
**ení kořenových
incidentů obnáší
detailní analýzy**
ež polovina „poruch“
/á již v **mobilním
nálu**

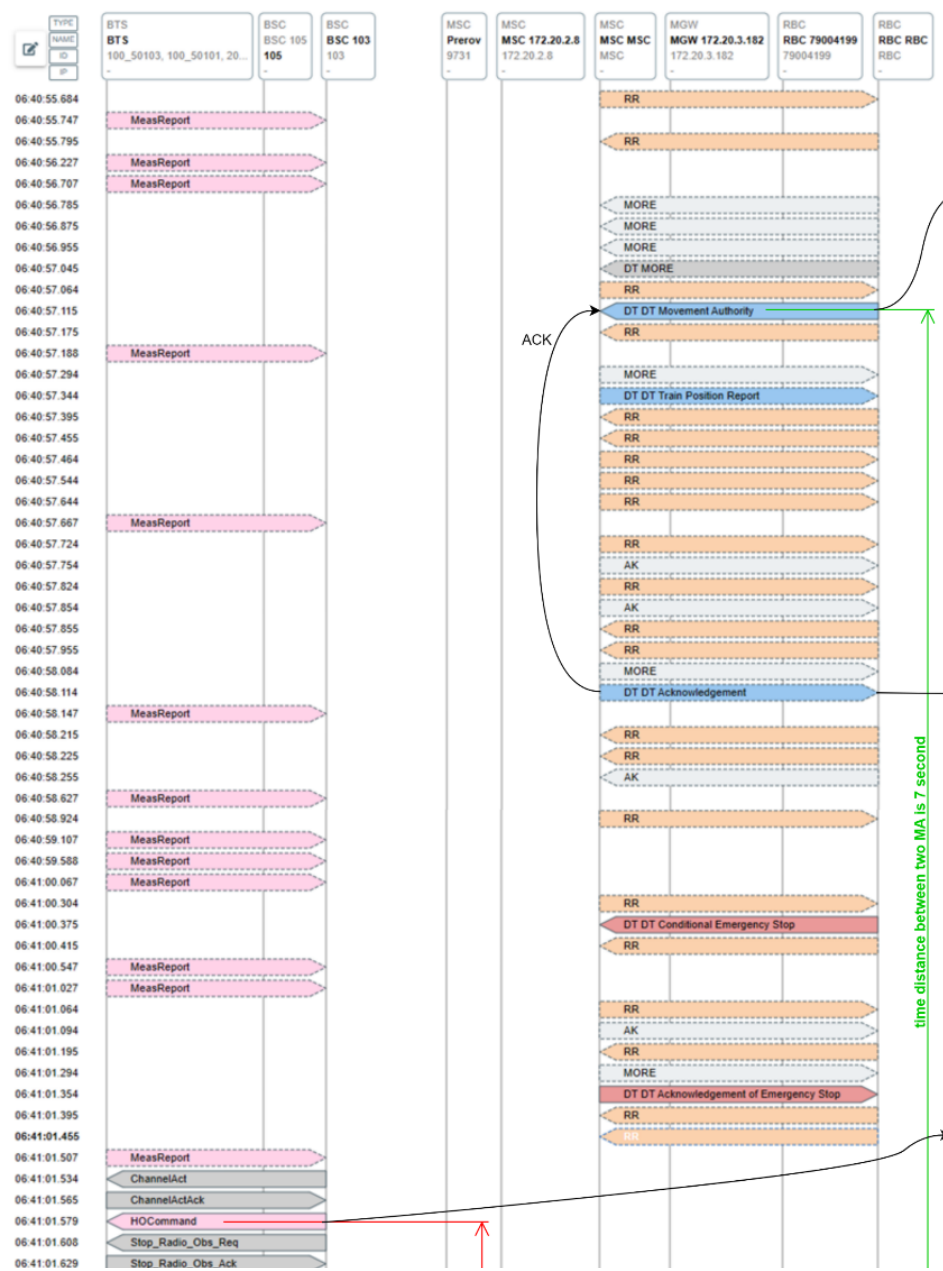
ská BTS
vedení BTS HO kvůli
ování“ sousední BTS
ování s kauzou
rary failure

Předběžné RSC testy

Během zkušebního provozu musí být ujetu pod dohledem ETCS alespoň nejméně 7000 km a provedeno nejméně 100 přechodů LNTC/L0/L2. Nejméně 20 jízd musí být provedeno v traťovém úseku Olomouc – Uničov a 10 jízd v traťovém úseku Olomouc – Červenka. V kabině strojvedoucího bude přítomen personál vyškolený na obsluhu a provoz ETCS.

- **v současné době nereflektují aktuální zkušenosti získané mnohdy velice složitě hloubkovými analýzami**
- dva pohledy proč je chtít popsat:
 - aby to bylo férové pro všechny
 - aby to technicky mělo význam pro nás





▼ ERTMS/ETCS - SUBSET-026

Message Identification Number: Movement Authority (3)

0010 0010 01..... = Message length: 137

..00 0000 0000 1000 0100 1101 1000 1111 10..... = Trainborne clock (T_TRAIN): 2176574

..1..... = Qualifier for acknowledgement request (M_ACK): Acknowledgement required (0x01)

▼ Level 2/3 Movement Authority:

...0 0001 111..... = NID packet: 15

...0 1... = Validity direction of transmitted data (Q_DIR): Nominal (0x01)

....000 0010 0001 00..... = Packet length (L_PACKET): 132

..01..... = Qualifier for the distance scale (Q_SCALE): 1 m scale (1)

.... 0000 000..... = Permitted speed at the limit of authority (V_LOA): 0 km/h (0)

..0 0000 0000 0... = Validity time for the target speed at the LOA (T_LOA): 0

▶ ...000 01..... = Number of iterations of a data set following this variable in a packet (N_ITER): 1

...0 0010 1010 0011 01..... = Length of the End section in the MA (L_ENDSECTION): 2.701000 km (2701)

..1..... = Qualifier to indicate whether there is a Section Time Out related to the section (Q_SECTIONTIMER):

Section Timer information to follow (1)

..0 0001 0011 0... = Validity time of a section in the MA (T_SECTIONTIMER): 38

....000 1010 1000 1101..... = Distance from beginning of section to the Section Time-out stop location (D_SECTIONTIMERSTOPLOC): 2.701000 km (2701)

.... 0... = Qualifier to indicate whether end section timer information exists for the End section in the MA (Q_ENDTIMER): No end section timer information (0)

.... 0... = Qualifier for danger point description (Q_DANGERPOINT): No danger point information (0)

.... 0... = Qualifier to tell whether there is an overlap (Q_OVERLAP): No overlap information (0)

This MA is valid until 6:41:35 because of validity time = 38 sec!

▶ Frame 25906: 25 bytes on wire (200 bits), 25 bytes captured (200 bits) on interface 41

▶ Link Access Procedure, Channel D (LAPD)

▶ Radio Signalling Link (RSL)

▼ GSM A-I/F DTAP - Handover Command

▶ Protocol Discriminator: Radio Resources Management messages (6)

DTAP Radio Resources Management Message Type: Handover Command (0x2b)

▼ Cell Description

..00 1... = NCC: 1

....001 = BCC: 1

BCCH ARFCN(RF channel number): 956

▼ Channel Description 2 - Description of the first channel, after time

0000 1... = TCH/F + FACCH/F and SACCH/F: 1

....010 = Timeslot: 2

001..... = Training Sequence: 1

...0..... = Hopping Channel: No

..10..... = Spare: 0x02

Single channel ARFCN: 956

▶ Handover Reference

▶ Power Command and access type

▶ Synchronization Indication

▶ Channel Mode - Mode of the First Channel(Channel Set 1)

▼ ERTMS/ETCS - SUBSET-026

Message Identification Number: Acknowledgement (146)

0000 0011 10..... = Message length: 14

..00 0000 0000 1000 0100 1101 1100 0100 01..... = Trainborne clock (T_TRAIN): 2176785

..00 0000 0010 0010 0010 0110 11..... = NID Engine: 34971

..00 0000 0000 1000 0100 1101 1000 1111 10..... = Trainborne clock (T_TRAIN): 2176574

..11 1111 = Padding: 0x3f

This is undesirable behaviour of GSM-R network. MSC GSM-R suddenly terminates the connection by sending ClearCommand with cause CallControl to the BSC and ISDN Disconnect with cause Temporary failure to RBC. On average, this behavior appeared once or twice every two days until August 2025. In August 2025, it was removed by a software patch in MSC GSM-R.

▶ Frame 25937: 114 bytes on wire (912 bits), 114 bytes captured (912 bits) on interface 3

▶ Ethernet II, Src: 90:eb:50:d4:e1:14 (90:eb:50:d4:e1:14), Dst: Metaswit_01:a6:31 (00:13:3e:01:a6:31)

▶ Internet Protocol Version 4, Src: 172.20.4.9, Dst: 172.20.3.182

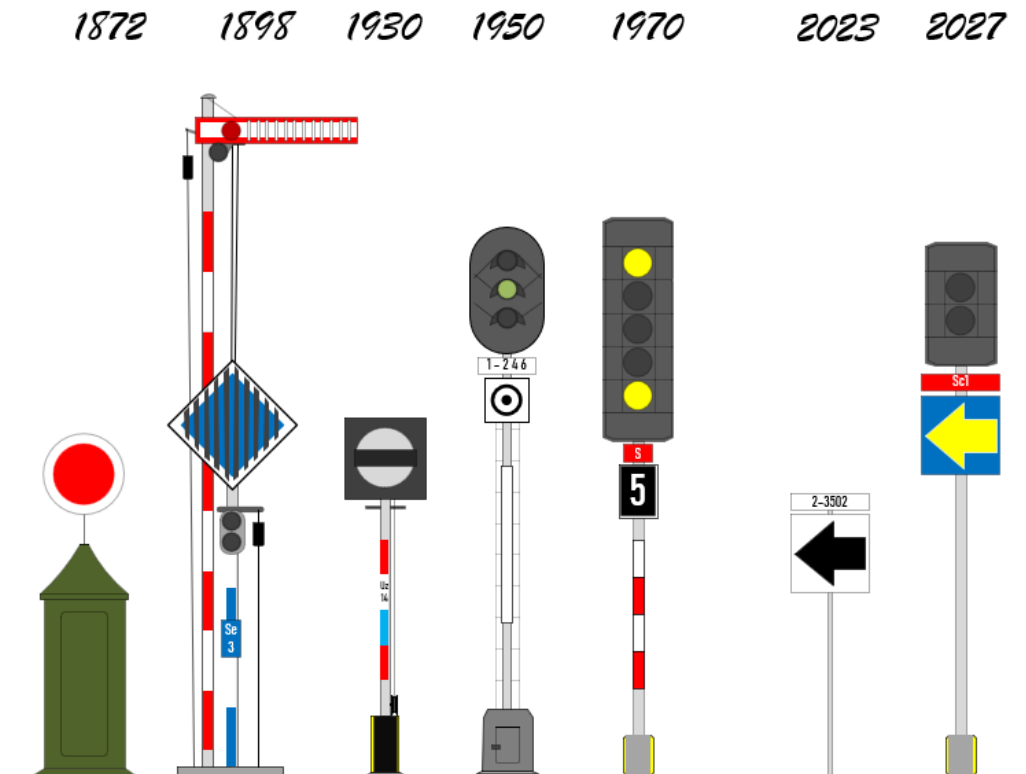
▶ Stream Control Transmission Protocol, Src Port: 2905 (2905), Dst Port: 2905 (2905)

▶ MTP 3 User Adaptation Layer

▶ Signalling Connection Control Part

▶ BSSAP

Děkuji za pozornost.



Ing. Radek Theumer

řešitelský tým ETCS/dohledy ERTMS (L3)

© Správa železnic, státní organizace
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

spravazeleznic.cz

☎ 724 875 742

✉ TheumerR@spravazeleznic.cz