

Provozní zkušenosti s elektronickými přejezdovými zabezpečovacími zařízeními systému SIRIUS 3.0

Ing. Jiří Holinger

vedoucí střediska elektroniky
STARMON s.r.o.



SIRIUS 3.0

- ◊ Systém SIRIUS 3.0 má tyto základní funkce:
 - ◊ Přejezdové zabezpečovací zařízení
 - ◊ Počítač náprav
 - ◊ Přenosový systém
 - ◊ LED návěstidla

- ◊ Použití objektových kontrolérů pro jednotlivé prvky
- ◊ Zálohovaná komunikace po optických linkách
- ◊ Magistrální napájení pomocí 2 linek 400V DC



SIRIUS 3.0 – přejezdové zabezpečovací zařízení

- ◊ Instalace samostatně – jeden nebo více PZS
 - ◊ Indikace a ovládání na kolejové desce nebo skříňce
- ◊ Instalace v rámci stavědla K-2002 – staniční nebo traťové PZS
 - ◊ Indikace a ovládání z JOP stavědla – datový přenos
- ◊ Instalace v domku (technologická skříň v domku)
- ◊ Instalace v samostatné skříni (cca. 140 cm vysoká skříň)



SIRIUS 3.0 – přejezdové zabezpečovací zařízení



SIRIUS 3.0 – přejezdové zabezpečovací zařízení



SIRIUS 3.0 – přejezdové zabezpečovací zařízení



SIRIUS 3.0 – instalace s indikací a ovládáním z kontrolní skříňky

OCrs – výstražník

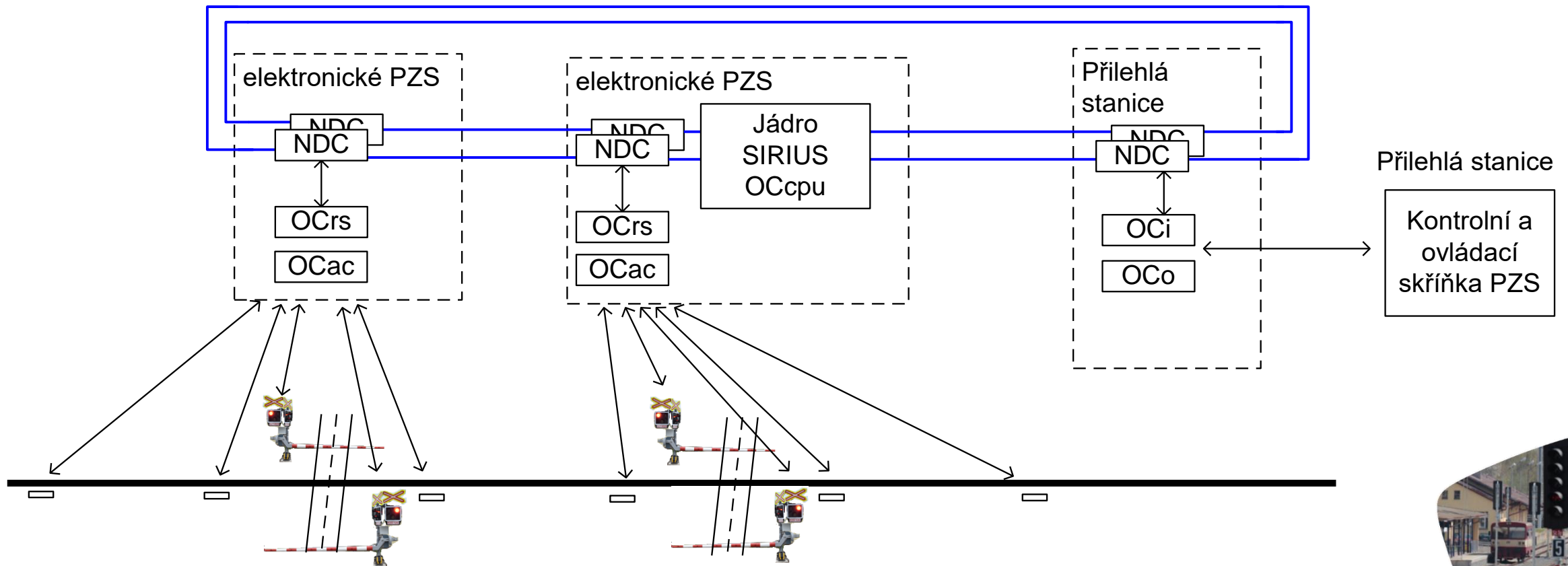
OCac – počítačící bod

OCi – vstupy

OCo – výstupy

NDC – koncentrátor dat

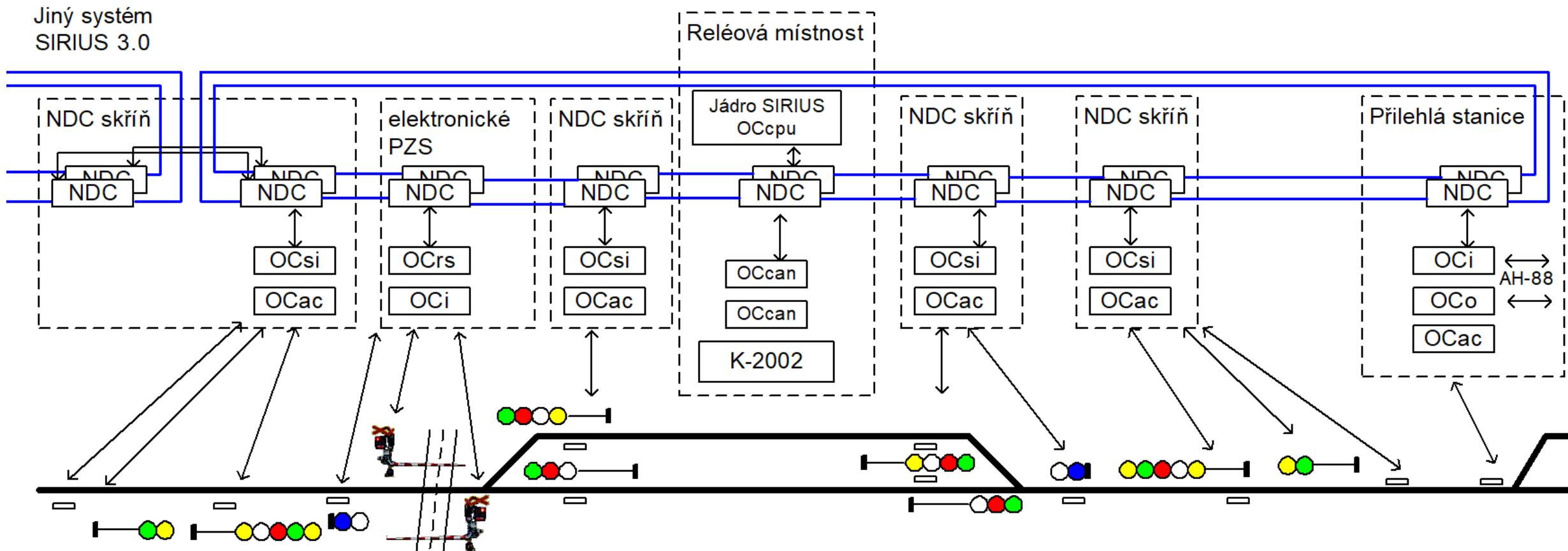
OCcpu – technologický počítač



SIRIUS 3.0 – instalace PZS s K-2002

OCcan – datová vazba K-2002

OCsi - návěstidlo



Schvalování SIRIUS 3.0

- ◊ Funkční chování PZS podle normy, některé detaily při vývoji konzultovány s O14 Správy železnic (Odbor zabezpečovací a telekomunikační techniky)
- ◊ **VIII/2022** ZHB PO vydáno na I. etapu – provoz s dodatečnými technickými opatřeními (jízda jako při otevřeném přejezdu)
- ◊ **VIII/2022** Po 14 dnech provozu přechod do II. etapy – bez dodatečných technických opatření
- ◊ **II/2023** Hodnocení interoperability počítače náprav



Způsoby použití SIRIUS 3.0

- ◊ V současnosti 16 instalací, 21 PZS, víc než 800 objektových kontrolérů
- ◊ Elektronické PZS kryté LED přejezdničky (9 x)
- ◊ Elektronické PZS s přenosem kontrol a ovládání (12 x)
- ◊ Kontroly PZS na JOP K-2002 (8 x)
- ◊ Kontroly PZS na kontrolní skříňce (4 x)
- ◊ Přenosový systém pro stávající reléové PZS (7 x)
- ◊ LED návěstidla pro SZZ (4 x)
- ◊ LED návěstidla pro zábleskové světlo samovratného přestavníku (2 x)
- ◊ Přenosový systém pro TZZ (5 x)
- ◊ Integrovaný počítač náprav, snímače RSR180 (12 x)



Zkušenosti z instalací SIRIUS 3.0

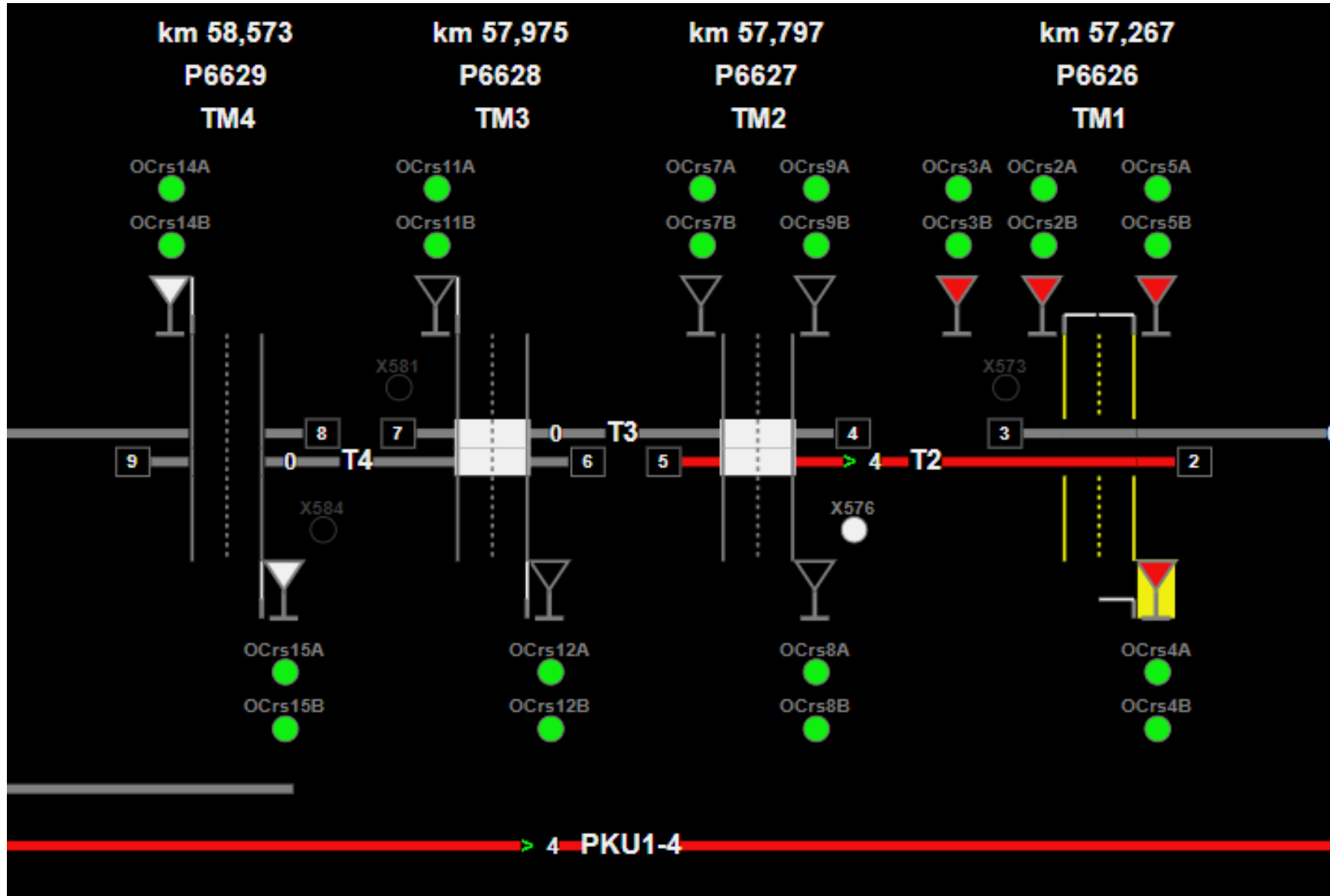
- ◊ Většina staveb „doplnění závor“
 - ◊ Náhrada stávajících PZS bez závor za nové se závorami
 - ◊ Možnost použití stávajících domků – náhrada stojan za skříň
 - ◊ Kapacita skříně až 8 závorových stojanů
- ◊ Konfigurace
 - ◊ Aplikace pro konfiguraci SIRIUS - konfigurace PZS cca. 1 pracovní den
 - ◊ Přezkoušení adresné konfigurace na simulátoru
- ◊ Instalace
 - ◊ Připravené a odzkoušené celky z výrobního závodu
 - ◊ Skříň technologie
 - ◊ Jednotlivé výstražníky
 - ◊ Na stavbě „stačí jen propojit“



Provozní zkušenosti - poruchy

- ◇ 2x nadměrná výstraha způsobená rozpadem komunikace s jádrem
 - ◇ První případ – špatná přepětíová ochrana 400V DC + bouřka + nevhodná topologie optické sítě – výstraha cca. hodinu a půl
 - ◇ Druhý případ – porucha síťového prvku – výstraha cca. 25 minut
- ◇ Nouzový stav PZS
 - ◇ Poruchy izolačního stavu výstražníku – porucha měření prvku HIS, porucha izolačního stavu obvodu celistvosti.
 - ◇ Porucha objektového kontroléru – jednoduchá výměna





Provozní zkušenosti – počítač náprav

- ◊ Nekorektní ovlivnění snímače počítače náprav při zastavení kola nad snímačem – překryvné úseky řeší jen částečně
- ◊ Detailní diagnostika počítače náprav – rychlé zjištění stavu a případné poruchy
- ◊ Analýza nekorektního ovlivnění snímače
- ◊ Online přístup pro kontrolu a vyhodnocení provozu
- ◊ Online přístup s archivem – řešení mimořádných událostí




Provozní zkušenosti – počítač náprav

Modulo	65534			
Rychlost [km/h]	91			
Nekorekt zleva	1			
Nekorekt zprava	1			
Počet poruch [kód nekorektu]	114 [1]			
Falešný impuls	[0,0]			
Časové parametry průjezdu [ms]	6,0	5,7	5,7	
Časové parametry posledního nekorektu [ms]	0,0	0,0	0,0	
Minimální časové parametry [ms]	5,2	2,1	4,5	
Parametry systému [mA]	4,07 4,04 3,99	3,99 4,04 1,48	3,95 3,99 1,46	4,02 3,99 3,91
Napájecí napětí snímače[V]/počet kalibraci	16,02 [1]			
Napájecí napětí při kalibraci[mV]/chyby převodníků	16,02 [0]			



Provozní zkušenosti – výstražník

Z80	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> </table> <p>Min. napětí - 76,610 V Max. napětí - 76,740 V Vdda - 3,289 V Proudový rozdíl - 13 µA</p>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2	3	4	5	6	7	8										
9	10	11	12	13	14	15	16										
Stavy červeného světla	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> </table> <p>Stav výstrahy</p>  <p>[ZAP - 4,2 ms] [ERR TEST - \$00000000]</p>	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
1	2	3	4	5	6	7	8										
1	2	3	4	5	6	7	8										
Levé červené světlo	<p>[19,1mA, 42,1mA, 3,8ms, 0,0mA] [19,1mA, 42,2mA, 3,8ms, 0,0mA] [19,0mA, 42,3mA, 3,6ms, 0,0mA] [19,2mA, 42,1mA, 3,7ms, 0,0mA]</p>																
Pravé červené světlo	<p>[19,3mA, 42,0mA, 3,8ms, 0,0mA] [19,4mA, 42,3mA, 3,7ms, 0,0mA] [19,1mA, 42,1mA, 3,8ms, 0,0mA] [19,2mA, 42,3mA, 3,7ms, 0,0mA]</p>																
MGO	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> </table> <p>[CPU] 3289 mV [Viso] 23863 - 23830 mV [LED-VYP] 0 mA [LED-ZAP] 0 mA [PULSE] 1952 us</p>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2	3	4	5	6	7	8										
9	10	11	12	13	14	15	16										

Bílé světlo	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> </table> <p>Stav pozitivní signalizace</p>  <p>1 - [5,746 V, 40 mA] 2 - [6,523 V, 133 mA] 3 - [0,027 V, 3 mA] [ZAP - 3,0 ms] [VYP - 0,4 ms] [ERR TEST - \$00000000]</p>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2	3	4	5	6	7	8										
9	10	11	12	13	14	15	16										



Dopravní nehoda na přejezdu – Vysoké Mýto

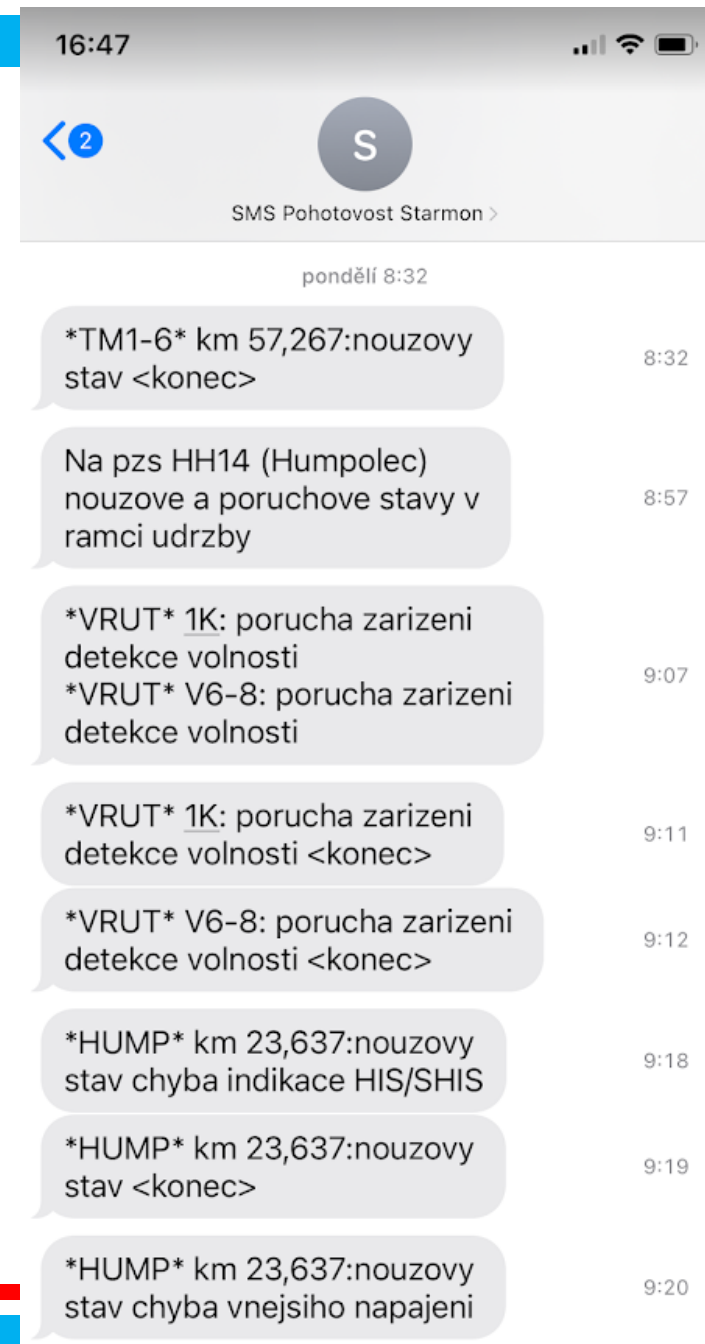
- Uvážnutí nákladního vozidla na železničním přejezdu
- Utržení kabelové formy pohonu
- Mechanické poškození závory
- Doba do plné opravy – 8 hodin
 - Výměna závorového stojanu
 - Elektronika přečkala bez poškození



Vzdálený dohled a servis

- Připojení do sítě TDS Správy železnic
 - Připojení po optické síti
 - Připojení po metalickém modemu
 - Odlehlé instalace napřímo (5G modem)

- Notifikace pomocí SMS a e-mailu
 - Pohotovost STARMON 24/7
- Vzdálený přístup pomocí VPN
- Možnost pomoci místnímu udržujícímu zaměstnanci
- Vyhodnocení ověřovacího provozu – statistiky, výpočty MTBF

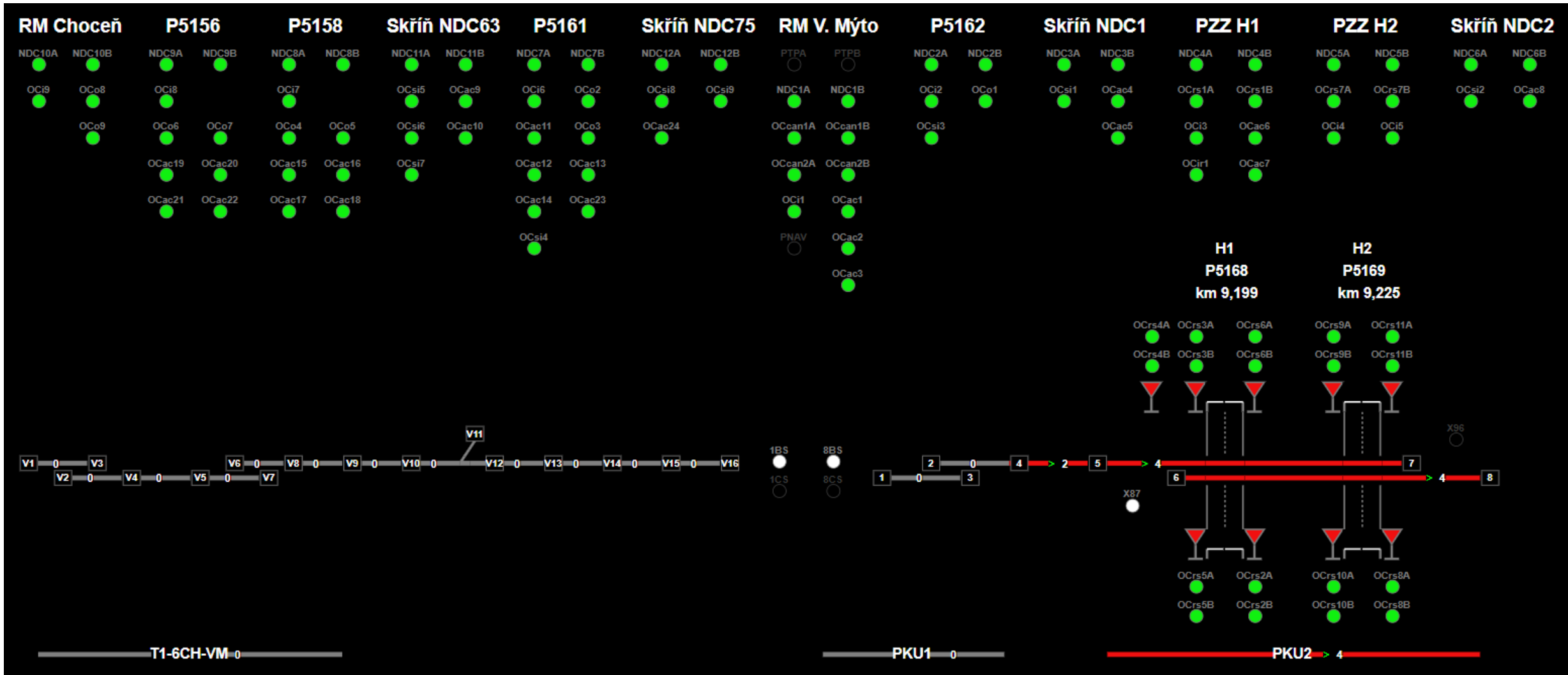


Postupná výstavba – Instalace Vysoké Mýto

- Výstavba technologie v postupných krocích
 - Možné díky magistrálnímu napájení a komunikaci po optice
- 1) 2x elektronický přejezd s počítačem náprav, napájením 400V DC, instalace ve skříních
- 2) Rozšíření počítače náprav na další reléové přejezdy
- 3) Náhrada počítače náprav na dalších přejezdech
- 4) Doplnění traťového souhlasu (K-2002), krycích návěstidel a zábleskových světel samovratných přestavníků



Instalace Vysoké Mýto – pohled údržbáře



Shrnutí

- ◊ Zařízení SIRIUS 3.0 je nainstalováno v různých variantách připojení na navázané technologie – od elektromechaniky se závislostí klíče po datovou vazbu na elektronické stavědlo
- ◊ Vzhledem k nízké náročnosti jádra má elektronický přejezd ekonomický smysl i jako samostatný
- ◊ Díky možnosti umístění přejezdu do skříně s malou prostorovou náročností vazby ve stanici je SIRIUS 3.0 vhodný jako staniční přejezd. Použití lokální baterie ve skříně snižuje nároky na kabelizaci při zachování úrovně bezpečnosti.



Závěr

- ◊ Zařízení SIRIUS 3.0 splnilo předpoklady provozní spolehlivosti (z vyhodnocení po více než roce provozu)
 - ◊ Nejvíce poruchových záznamů se týká výpadku vnějšího napájení
 - ◊ Následuje nekorektní ovlivnění snímače – zpravidla při posunu ve stanici
-
- ◊ SW elektronického PZS je připraven na normu STN P 34 2651
 - ◊ Dále je připraven na novelu zákona o provozu na pozemních komunikacích – použití žlutého a červeného světla.



Děkuji za pozornost

