

REPORTÉR

1 | 2020



Lubomír Macháček:

„Zabezpečovák“ ze mě udělala
tragická mimořádná událost





LITOMĚŘICE HORNÍ NÁDRAŽÍ – MOST

VLAKEM RYCHLEJI



www.svestkovadraha.cz



18 • JÍZDA RYCHLOSTÍ 200 KM/H POD DOHLEDEM ETCS LEVEL 2

Správa železnic zorganizovala na přelomu roku 2019/2020 mezi Břeclaví a Brnem několik testovacích jízd rychlostí 200 km/h. Provedení těchto jízd bylo zajištěno společností ČD Cargo a byly vedeny lokomotivou řady 383 (Vectron). Jak probíhal dohled nad vlastní jízdou vlaku mobilní částí ETCS a jaké musely být provedeny úpravy traťové části ETCS z produkce AŽD?

36 • ŠVESTKOVÁ DRÁHA TESTUJE BEZÚDRŽBOVÝ PROVOZ

Na takzvané Švestkové dráze (Čížkovice–Obrnice) připravuje její vlastník společnost AŽD přechod na bezúdržbový provoz. Bude se jednat o první železniční trať v naší zemi, která kromě pravidelných preventivních údržbových zásahů nebude potřebovat ani takzvané pochůzkáře, kteří pravidelně kontrolují technický stav tratě.



40 • PROVOZ V REKONSTRUOVANÉ ŽELEZNIČNÍ STANICI BRNO HLAVNÍ NÁDRAŽÍ

Neustále rostoucí požadavky objednatelů dopravy na množství vlakových spojů a kvalitu jejich dopravního odbavení vyústily v nutnost zásadní investice ve stanici Brno hlavní nádraží. Cílem bylo prodloužit životnost do doby výstavby zcela nového nádraží v odsunuté poloze.

56 • ČEŠI NAUČILI SYSTÉM C-ITS VAROVAT ŘIDIČE PŘED BLÍŽÍCÍM SE ŽELEZNIČNÍM PŘEJEZDEM

Představte si systém v automobilu, který vás upozorní na blížící se přejezd a pokud je ve výstraze, bude vás varovat textovým hlášením a animovanými piktogramy. Tuto novou službu v rámci projektu C-ROADS CZ vytvořily společnosti RADOM a AŽD.



ČTVRTLETNÍK REPORTÉR AŽD 1/2020 (vyšlo 30. 3. 2020 v Praze). VYDÁVÁ: AŽD Praha s.r.o., Žirovnická 3146/2, Záběhlice, 106 00 Praha 10, IČ: 48029483, tel.: 267 287 424
REDAKČNÍ RADA: Jiří Dlabaja, šéfredaktor, Ilona Hrečková, zástupkyně šéfredaktora.
Členové a spolupracovníci redakce: Ing. Eva Appelová, Radana Ascherlová, MPA, Petr Dobiášovský, Ing. Lubomír Macháček, Ing. Vlastimil Polach, Ph.D., Blanka Prešinská, Ing. Petr Zatecký. E-mail: reporter@azd.cz, dlabaja.jiri@azd.cz

GRAFICKÁ ÚPRAVA A TISK: prographichouse s.r.o., U čokoládoven 818/9, 147 00 Praha 4. Grafické zpracování titulní strany: Petr Dobiášovský
Registrováno Ministerstvem kultury ČR pod číslem MK ČR 12411 ze dne 27. června 2001



Miliardová investice v ostravské Škodě Vagonce

V rámci rozšiřování ostravského výrobního areálu Škoda Vagonky se na konci února uskutečnilo slavnostní zahájení stavby, která zdvojnásobí plochu této společnosti. V příštích dvou letech bude celkově do Škody Vagonka investována jedna miliarda korun.

Konkrétně se bude jednat o novou lakovnu za 300 milionů korun, obráběcí centrum za 100 milionů, nové výrobní linky za 200 milionů, další stroje za 70 milionů korun, výkup pozemků, zateplení budov, zázemí pro zaměstnance, vybavení skladů a další. V současnosti má Škoda Vagonka 30 tis. m². Díky odkupu nových pozemků a pronájmu hal ve Vítkovicích získá dvakrát větší plochu, celkem 60 tis. m².

Slavnostního poklepání na základní kámen „Nové Vagonky“ se zúčastnil i předseda představenstva a prezident skupiny Škoda Transportation Petr Brzezina, který uvedl: „Pod novým vlastníkem, skupinou PPF, se nám skutečně daří, jen v roce 2019 jsme podepsali zakázky za 45 miliard korun. Proto jsme také zahájili masivní investice do naší ostravské Škodovky. Výrazně tím navýšíme kapacitu výroby a zefektivníme produkci nových vlaků, rovněž budeme přijímat nové zaměstnance. Do Ostravy se navíc bude koncentrovat technologické know-how v oblasti řídicích, multimediálních a diagnostických systémů naší dceřiné společnosti Škoda Digital.“

Díky rozšíření areálu a rozsáhlým investicím dojde ve společnosti Škoda Vagonka také k výraznému nárůstu produkce. Vzroste počet smontovaných vozů za měsíc a pětinašobně vzroste výroba hrubých hliníkových staveb. Pracovat budeme především na jednopodlažních elektrických jednotkách pro zákazníky v České republice, Slovensku nebo Lotyšsku a push-pull soupravách pro Moravskoslezský kraj.

Zdroj a foto: Škoda Transportation

Doprava Ústeckého kraje spustila dispečink

Denně mohou nastat různé mimořádnosti v provozu spojů DÚK od těch drobných, jako jsou minutová zpoždění, přes poruchy vozů, až po odřeknutí spoje. Pro tyto a další případy vznikl Centrální dispečink Dopravy Ústeckého kraje, který má za úkol zajištění návazností, řešení mimořádností, objednávání spojů a informování cestujících o problémech v provozu.

Od prosince 2019 jezdí více železničních dopravců, celkem sedm, což je také další důvod, proč je potřeba dopravu jak železniční, tak autobusovou koordinovat centrálně. „Naším cílem je cestování neustále zlepšovat a jedním z klíčů je také včasné informování cestujících o nastalých mimořádnostech na jejich cestě. K tomu bude sloužit krajský dispečink, který zlepší čekání garantovaných přípojů a bude řešit nena-dále mimořádnosti,“ říká krajský náměstek pro dopravu Jaroslav Komínek.

„Provoz dispečinku bude téměř nepřetržitý, na denních a nočních směnách se bude



střídat celkem šest dispečerů, kteří budou textově nebo telefonicky komunikovat přímo s řidiči, dispečery dopravců i cestujícími,“ dodává vedoucí dispečinku Jindřich Jelínek.

Kontakt na Centrální dispečink Dopravy Ústeckého kraje: +420 475 657 657

Zdroj: DÚK
Foto: Ústecký kraj

Rozpočet Správy železnic se navýšil o více než čtyři miliardy korun

Výbor Státního fondu dopravní infrastruktury schválil změnu celkové výše zdrojů na rok 2020 pro Správu železnic. Jedná se o navýšení v celkové výši 4,2 miliardy



korun z původní částky 39,2 miliardy korun na 43,4 miliardy korun.

Uvedené navýšení se promítne mimo jiné do neinvestiční oblasti na posílení zdrojů na opravy a údržbu železničních tratí. V případě neinvestičních zdrojů představuje částku 1,85 miliardy korun, celá je tvořena národními zdroji.

Zbývajících přibližně 2,4 miliardy korun pak půjde na posílení v oblasti investic. Využijí se zejména k zahájení nových staveb, které doposud nebyly kryty rozpočtem. Jde například o stavby: Elektrizace trati vč. PEÚ Brno–Zastávka u Brna, 1. etapa; GSM-R Chomutov–Cheb; GSM-R Ústí nad Labem–Chomutov; ETCS Beroun–Plzeň; Zřízení výhybny Bartoušov; Revitalizace trati Chlumeck nad Cidlinou–Trutnov; ETCS Mosty u Jablunkova–Dětmárovice; Modernizace železničního uzlu Pardubice; Rekonstrukce R110 kV na TNS Jablunkov.

Posílený rozpočet Správy železnic rovněž umožní plnit poměrně ambiciózní plán oprav a rekonstrukcí výpravních budov.

Zdroj: Správa železnic

Železniční fúze desetiletí potvrzena

Francouzská společnost Alstom kupuje železniční divizi kanadské společnosti Bombardier. O možném spojení se nějakou dobu spekulovalo v souvislosti se zhoršením výsledků Bombardieru. Alstom za divizi Bombardier Transportation zaplatí 5,8 až 6,2 miliardy eur (144 až 154 miliard Kč).

ALSTOM BOMBARDIER

„Jsem velmi hrdý na to, že mohu oznámit akvizici společnosti Bombardier Transportation, která je jedinečnou příležitostí k posílení naší globální pozice na rostoucím trhu mobility. Tato akvizice zlepší náš globální dosah a výrazně zvýší naše inovační schopnosti,“ uvedl šéf Alstomu Henri Poupart-Lafarge. Dodal, že Alstom zachová jako základnu Bombardieru kanadský Québec.

Převzetí divize Bombardier Transportation by Alstomu mohlo pomoci například v konkurenčním boji s čínskou společností CRRC, která nyní rozšiřuje své zahraniční aktivity. Divize Bombardier Transportation loni utržila téměř 11 miliard kanadských dolarů (190 miliard Kč), uvedla agentura AP.

Alstom už v minulosti plánoval spojení s dopravní částí německého Siemensu, transakci ale zastavila Evropská komise. I v tomto případě je jisté, že transakci bude dlouho posuzovat, oba výrobci mají v Evropě významné podíly na trhu. Spojením by v oboru železničního průmyslu vznikla firma s obratem přes 15 miliard eur ročně. Alstom se Siemensem se tehdy chtěly spojit i kvůli hrozbě vstupu čínského výrobce CRRC na evropský trh.

Zdroj: www.zdopravy.cz

LOTOS Kolej vstupuje na český trh

Druhý největší nákladní železniční dopravce v Polsku, společnost LOTOS Kolej, zahajuje své podnikání v České republice. Drážní úřad mu vydal potřebná povolení do 19. října 2024.

LOTOS Kolej, který má zhruba 130 lokomotiv a 4 000 vagonů, poskytuje své služby přes hraniční stanice s Ruskem, Českou republikou, Slovenskem a Běloruskem. Společnost také plánuje zahájit přepravu přes hraniční stanice s Litvou a tak rozvíjet síť služeb nabízených v koridoru východ-západ.

Každý den provozuje LOTOS Kolej několik stovek nákladních vlaků po celém Polsku a přes tucet v pohraniční dopravě. Dopravce má pobočky po celém Polsku. Minulý rok byl pro společnost rekordní.



Dopravní výkon v Polsku činil téměř 5,5 miliardy ntkm (čistých tunokilometrů). To je nejlepší výsledek v 17leté činnosti společnosti.

*Zdroj: LOTOS Kolej
Foto: Wikipedia/Chris*

Vlaky a autobusy zdarma

Lucembursko se stalo první zemí na světě, která od 1. března tohoto roku nabízí všem uživatelům veřejnou hromadnou dopravu zdarma. Pro stát s přibližně 613 000 oby-



vateli to bude znamenat výdaje za provoz autobusů, tramvají, metra a vlaků ve výši zhruba 41 milionů EUR ročně. Cestující budou platit pouze v tom případě, že při svých cestách využijí ve vlaku 1. třídu.

K naprosto revolučnímu kroku se lucemburská vláda rozhodla poté, co odborníci na dopravu začali varovat, že tento malý stát narůstající objem individuální dopravy už nezvládne. Za posledních 20 let se totiž počet obyvatel ve druhé nejmenší zemi Evropské unie zvýšil o dobrou třetinu. Kromě toho více než 200 000 lidí z Francie, Belgie a Německa den co den dojíždí do Lucemburska za prací. Ranní a večerní mnohahodinové zácpy jsou tak prakticky na denním pořádku.

*Zdroj: Frankfurter Rundschau
Foto: Wikipedia/Smiley.toerist*

Objektivem **Tomáše Vyplašila**

Reklamní lokomotivy řady 362/363



↑ Slovenské eso bylo známé díky reklamě na nápoj Coca Cola. Fotografie lokomotivy 362.015 byla pořízena 10. září 2012 při průjezdu Kuřimí v čele odklonového vlaku EC 170 Hungaria.



← V okolí Brna jezdily dvě lokomotivy v nátěru ČEZ, a to 362.019 a 362.021. Druhá zmiňovaná na snímku projíždí 16. srpna 2013 mezi Kuřimí a Čebínem v čele s R 686.



↑ Lokomotivu 362.086 v reklamním nátěru Euro se autorovi podařilo vyfotit na R 643 Blaník při příjezdu do stanice Benešov u Prahy 24. října 2016.

→ V čele pravidelného NEx 48370 se 2. dubna 2016 ukázala 363.015 s reklamou na ČD Cargo při průjezdu zastávkou Osová Bítýška.





↑ Oblíbenými reklamními lokomotivami byly pro Tomáše Vyplašila ty s polepem Poštovní spořitelny. Na fotografii je lokomotiva 362.119 projíždějící na R 972 nedaleko zastávky Hradčany.

↓ Do čela zvláštního expresu 10009 na mistrovství světa v hokeji se 17. května 2019 dostala i lokomotiva 362.160, která spolu s 362.161 byla k této příležitosti opatřena reklamním polepem. Vlak projíždí u „rozdvojení“ mezi stanicí Blansko–Adamov–zastávka.



Kdo je ...

Tomáš Vyplašil

Odmala ho baví cestování vlakem, a tak bylo logickým vyústěním, že železnici postupem času začal fotit. Zaměřuje se především na motorové lokomotivy s důrazem na vlečkové stroje, které mají atypické a hezké barevné schéma laků. Pořizuje však i zajímavé záběry hnacích vozidel v elektrické trakti, jak ostatně svědčí i tento Fokus. Pokud si chcete prohlédnout další Tomášovy fotografie, stačí si na Flickru zadat do vyhledávače Tomáš Vyplašil, nebo složitější adresu: www.flickr.com/photos/142433654@N02



↑ Také lokomotiva 362.121 byla opatřena reklamou na Poštovní spořitelnu, ale snad neuškodí pohled z druhé, tedy ze světlejší žluté strany. Lokomotiva na snímku projíždí 22. září 2016 nedaleko stanice Kuřim v čele R 980.

↓ V roce 2019 si Škoda Auto objednala reklamní polep na dvě lokomotivy a tři vozy propagující její nový model Karoq. Automobilová novinka se tehdy dostala na lokomotivy 380.004 a 362.169, která se 9. října 2017 ukázala v čele Ex 10021 nedaleko zastávky Žabčice.





Lubomír Macháček:

„Zabezpečovák“ ze mě udělala
tragická mimořádná událost

PŘIPRAVIL: JIŘÍ DLABAJA | FOTO: PETR DOBIÁŠOVSKÝ

Když se v České republice začne hovořit o bezpečnosti železnice, řada lidí ví, že významným výrobcem a dodavatelem zabezpečovacích technologií, a především pak plně elektronického staničního zabezpečovacího zařízení typu ESA, je společnost AŽD. Kdo ale konkrétně zodpovídá za bezpečné fungování technologie, která by v případě selhání způsobila srážky vlaků a pravděpodobně i oběti na životech? Představíme vám vedoucího pracoviště Staniční zabezpečovací techniky VP05 Výzkumu a vývoje závodu Technika a zodpovědného řešitele Lubomíra Macháčka. Pracuje v AŽD téměř 20 let, přičemž k profesi „zabezpečovák“ ho dovedla tragická mimořádná událost na železnici, při níž šlo o život jeho rodičům.

› **Moc lidí to neví, ale vy jste se dostal k oboru zabezpečovací technika vlastně díky velmi dramatickým okolnostem.**

V roce 1989 jsem se v osmé třídě základní školy rozhodl, co dál. Otec byl u dráhy, a tak jsem oscilloval mezi výpravčím a „zabezpečovákem“. Vše rozhodl osud. Rodiče jeli na výlet do Německa Balt-orient expresem, který se v rychlosti 116 km/h střetl s pantografickou jednotkou. Tato tragická událost se odehrála 10. listopadu 1989 u zastávky Nové Kopisty. Byli těžce zraněni a ve vedlejším kupé dokonce dva lidé zemřeli a další čtyři v jiných částech vlaku. Pokládal jsem si otázku, jak je to možné! Proč tomu zabezpečovací zařízení nezabránilo. Proto jsem nastoupil do České Třebové na železniční průmyslovku a následně jsem pokračoval v Plzni na Západočeské univerzitě, Fakultě elektrotechnické, abych pochopil, jak zabezpečovací zařízení funguje a jak jej co nejvíce vylepšit, aby k těmto nešťastným událostem nedocházelo. Coby středoškolák a následně vysokoškolák jsem docházel v místě bydliště na brigádu do firmy Starmon, kde jsem programoval vizuální podobu

diagnostického systému DIAB a mobilního zabezpečovacího staničního zařízení MOZAS. Po získání titulu inženýr v roce 2000 jsem se chtěl více osamostatnit, a tak jsem nastoupil k AŽD jako výzkumný a vývojový pracovník. Prvně jsem pouze studoval chování staničního zabezpečovacího zařízení typu ESA a pro zjednodušení tvorby konfigurací jsem začal programovat první podpůrné nástroje. Tím jsem více a více pronikal do tajů koncepce stavědla ESA. O pět let později jsem se stal vedoucím pracoviště a zodpovědným řešitelem zadávací a řídicí úrovně zmiňovaného zařízení.

› **Když řekneme, že jste vedoucím pracoviště Staniční zabezpečovací techniky VP05 Výzkumu a vývoje závodu Technika a zodpovědný řešitel zadávací a řídicí úrovně staničního zabezpečovacího zařízení typu ESA, co tyto funkce obnáší?**

Pracoviště, které vedu už 15 let, má v současné době 21 kmenových zaměstnanců a 8 zaměstnanců na dohodu o pracovní činnosti, kteří jsou rozeseti po celé České republice a také na Slovensku. Konkrétně mají kanceláře v Praze,



Pardubicích, Ústí nad Labem, Soběslavi, Žilině, Popradě a v obci Podtureň. Jako vedoucí rozdělují úkoly, kontrolují jejich plnění a zodpovídám za výkony podřízených. Dále řeším administrativní záležitosti spojené s fungováním pracoviště a také mám na starosti přípravu a kontrolu plnění smluv s kooperujícími firmami.

Coby zodpovědný řešitel zadávací a řídicí úroveň staničního zabezpečovacího zařízení typu ESA zodpovídám za vývoj těchto částí, za plnění požadavků norem a za dodržování bezpečnostních principů, které jsou používány v rámci této technologie. Dále zodpovídám za plnění úkolů technického rozvoje, které jsou kladeny na staniční zabezpečovací zařízení typu ESA. Ve spolupráci s kolegy nejenom z vlastního pracoviště zajišťuji ke každé softwarové nebo hardwarové modifikaci patřičnou legislativu, tak aby mohlo být zařízení provozováno například na železniční dopravní cestě Správy železnic.

Vlastní staniční zabezpečovací zařízení typu ESA se skládá z více částí, které jsou vyvíjeny i na dalších pracovištích Výzkumu a vývoje závodu Technika. Například prováděcí úroveň připojená k vnějším prvkům v kolejišti (panel

EIP) je vyvíjena na pracovišti VP08 pod vedením Pavla Doubka, GTN (graficko-technologická nadstavba) včetně ASVC (automatické stavění vlakových cest) je vyvíjeno na pracovišti VP09 pod vedením Vlastimila Polacha a LDS (lokální diagnostický systém) je vyvíjen na pracovišti VP17 pod vedením Petra Houfka. Jedná se tak o komplexní produkt skládající se z více částí. Staniční zabezpečovací zařízení typu ESA dále komunikuje napětově nebo datově i s dalšími systémy vyvíjenými na pracovištích Výzkumu a vývoje, jako jsou například traťové zabezpečovací zařízení typu ABE-1, přejezdová zabezpečovací zařízení typů PZZ-RE, PZZ-AC, PZZ-EA a radiobloková centrála RBC ETCS (jednotný evropský zabezpečovací systém). Mimo zařízení vyvíjená v AŽD lze naše stavědlo připojit k celé řadě provozovaných přejezdových a traťových zabezpečovacích zařízení našich konkurentů.

› To, co popisujete, je neskutečně zodpovědná funkce. V případě staničního zabezpečovacího zařízení jde o bezpečnost a tedy o životy na železnici. Jak je tedy tvořena bezpečnost ve stavědlech řady ESA?





Když to vezmu pěkně popořádku, tak zadávací část zařízení ESA je tvořena zadávacím počítačem s odpovídajícím počtem monitorů, klávesnic, myši, čtečkou personálních identifikačních karet a reproduktorem. Zadávací počítače jsou umístěny v trezoru v dopravní kanceláři. Monitory slouží k zobrazení reliéfu kolejíště a k zobrazení doplňujících textových hlášení.

Koncepce bezpečnosti řídicí části je založena na principu složené bezpečnosti v uspořádání dvakrát dva ze dvou (2x2o2). To znamená dva počítače s částečně diverzifikovaným hardware (pozn. red.: dva různé) a diverzifikovaným software v obou větvích a s využitím vnitřní bezpečnosti některých hardwarových obvodů s tím, že výsledky obou počítačů musí být shodné. Dám příklad, pokud je třeba rozsvítit na návěstidle znak VOLNO, tak oba počítače musí dojít ke stejnému výsledku, tedy k rozsvícení zeleného světla. Pokud se oba počítače neshodnou, celý systém přejde do bezpečného stavu, v tomto případě zůstane svítit znak STŮJ. A tyto dva počítače jsou doplněny o další dva stejně fungující záložní počítače pro případ selhání první dvojice z důvodu zvýšení dostupnosti, rozumějte spolehlivosti, celého systému. Programové vybavení obou větví je rozděleno do dvou vzájemně spolupracujících částí. Jedna tvoří univerzální systémový software a druhá obsahuje potřebná data specifikující konkrétní aplikaci.

Řídicí část zařízení ESA řídí prostřednictvím datových sítí PENET+ činnost prováděcí části zařízení ESA.

Prováděcí úroveň je plně v kompetenci pracoviště VP08. Pro zajištění vysoké dostupnosti prováděcí úrovně jsou její rozhodující části realizovány také jako zálohované 2x2o2. Programové vybavení EIP je rozděleno na systémovou část, což je vlastní program splňující bezpečnostní požadavky, a na adresnou část, díky níž panel EIP ví, kolik je ve stanici návštěvnicků, výměn, kolejových obvodů, počítačů náprav a tak dále.

› Nedávno jsme četli o tom, jak se hackeři dostali do počítačového systému nemocnice či dolu, který naprosto provozně ochromili. Jak je železnice ochráněna před podobnými útoky?

O celé železnici mluvit nemohu, protože všechny systémy neznám. Ale co se týká elektronického staničního zabezpečovacího zařízení společnosti AŽD, základní spolehlivou ochranou je oddělení komunikačních sítí. Zařízení staničního zabezpečovacího zařízení typu ESA společně se zadávací a prováděcí úrovní je provozováno v takzvané uzavřené síti, která není přímo propojena s okolními veřejnými sítěmi. Pouze graficko-technologická nadstavba a lokální diagnostický systém jsou připojeny přes hardwarové jednosměrné oddělení (pozn. red.: data proudí pouze od staničního zabezpečovacího zařízení). Tento



způsob poskytování dat ze stavědla také podléhá hodnocení bezpečnosti. V případě neobhájení před hodnotitelem bezpečnosti by takové propojení nemohlo být realizováno.

› **České staniční zabezpečovací zařízení řady ESA potkáme v řadě železničních uzlů v Evropě. Jde o naprosto stejný systém, nebo každý zákazník má jinou verzi systému?**

Nejprve upřesním, že nejenom v Evropě, ale modifikace stavědel typu ESA můžeme nalézt i v Indii. O naprosto stejný systém se nejedná. Každý zákazník má svoje požadavky, které musí zařízení splňovat. Zpravidla se jedná o požadavky na algoritmy funkční bezpečnosti (*pozn. red.: logiku staničního zabezpečovacího zařízení*) a na zadávací úroveň (*pozn. red.: jakým způsobem se mají obsluhy prezentovat jednotlivé prvky v kolejišti a jak má vypadat menu pro ovládání prvků v kolejišti*). Pro naplnění požadavků zákazníka bylo třeba provést změnu komunikačního protokolu, dále kompletně přeprogramovat software zadávacího počítače, aby bylo možné zobrazovat požadované symboly ve více barvách oproti zvyklostem u Správy železnic. Postupným učením a modifikacemi staničního zabezpečovacího zařízení typu ESA lze novým

zákazníkům nabízet i nové vlastnosti, které byly pro jiného zákazníka již zapracovány. Nutno ale podotknout, že systémový program pro zadávací počítače a pro technologické počítače je pro každou lokalizaci udržován samostatně a verze například pro Správu železnic neobsahuje vlastnosti používané v jiných modifikacích. Ještě doplním, že některé mechanismy zajišťující technickou bezpečnost jsou pro všechny zahraniční modifikace shodné. Udržování takto vyvíjeného software není rozhodně jednoduché.

› **Ještě zůstanu u modifikací stavědel pro zahraniční zákazníky. Která ESA byla kupříkladu nejsložitější či nejzajímavější?**

Osobně si myslím, že nejsložitější byla modifikace staničního zabezpečovacího zařízení typu ESA pro Litevské železnice. Zde bylo nutno na základě požadavků zákazníka zapracovat poměrně velké množství nových vlastností, a to jak ve funkční bezpečnosti, tak na prezentaci reliéfu kolejiště pro obsluhu. Potýkali jsme se se spoustou novinek, bez kterých by nebylo možné zařízení dále rozšiřovat a modifikovat pro další zahraniční zákazníky, například v Turecku, Bosně a Hercegovině či Polsku.

› **V podstatě rok co rok přichází vaše pracoviště s novými funkcionalitami v rámci stavědla typu ESA. Kdo tyto požadavky vznáší a jakým způsobem probíhá zapracování novinek?**

Pokud bych se měl omezit pouze na české požadavky, tak největším generátorem požadavků je zákazník, tedy Správa železnic. Požadavky jsou předávány v nově vydávaných Technických specifikacích, ve kterých je vždy uvedeno, od kdy je třeba, aby je zařízení splňovalo. Další požadavky vyplývají přímo z realizovaných zakázek a také jsou zapracovány náměty na zlepšení, které musí být prokonzultovány a odsouhlaseny zákazníkem. Co se týká zapracování, je nejprve nutné daný požadavek zanalyzovat a následně vypracovat zadání pro programátory. Zde bych rád uvedl, že systémový software technologických a zadávacích počítačů vzniká u externí firmy Sofit. Po zapracování požadavků do software je na zkušebních sestavách stavědla typu ESA a na polygonu ESA ověřena správnost zapracování. Současně s přezkušováním probíhá aktualizace dokumentů potřebných pro hodnocení bezpečnosti a také v případě potřeby aktualizace obchodně technické dokumentace (např. návod na obsluhu, návod na údržbu, zkušební předpis).

Po dokončení přezkoušení a vypracování protokolů z přezkoušení dochází k hodnocení bezpečnosti nově vytvořené verze software. Po získání Zprávy o hodnocení bezpečnosti pro ověřovací provoz je požádáno u Správy železnic o Souhlas s ověřovacím provozem v konkrétní železniční stanici.

› **Občas se vedou diskuze o tom, zda je české stavědlo řady ESA stejně spolehlivé, rychlé a uživatelsky přívětivé jako konkurenční produkty nadnárodních společností.**

Co se týká spolehlivosti staničního zabezpečovacího zařízení typu ESA u Správy železnic, tak za posledních 5 roků došlo k významnému posunu, a to především díky zavedení systému s horkými zálohami řídicí úrovně technologických počítačů (pozn. red.: záložní počítače běží na pozadí a v případě potřeby převzou řízení). Panel EIP od svého vzniku (pozn. red.: 2006) již systémem horkých záloh na úrovni procesorových jednotek disponuje. Použitím horkých záloh v řídicí úrovni se spolehlivost celého stavědla typu ESA významně zlepšila. Ke zvýšení spolehlivosti přispělo i zavedení automatických testů na zkušebních sestavách, které jsou nedílnou





součástí sady testů před vydáním nové verze systémového software. Co se týká uživatelské přívětivosti, uživatelské rozhraní v zadávacím počítači je naprogramováno na základě Základních technických požadavků pro Jednotné obslužné pracoviště, které byly vydány v roce 2000. Jak šel čas, docházelo pouze k drobným úpravám.

V některých zahraničních zakázkách používáme odlišné (pozn. red.: *oproti používanému u Správy železnic*) uživatelské rozhraní, které je na stejné úrovni jako uživatelské rozhraní nadnárodních společností. Kdyby naše stavědlo nebylo konkurenceschopné, na trhu v zahraničí by neobstálo. Ohlasy zahraničních zákazníků vypovídají o spokojenosti s našimi výrobky včetně stavědla řady ESA. Co se týká vlastní rychlosti, zadávací a řídicí úroveň pracuje v prováděcím cyklu 200 ms. Pokud narážíte na rychlost například stavění jízdní cesty, ta je závislá na počtu přestavovaných výhybek v dané cestě. Pro urychlení současného přestavování více výhybek je napájení přestavníků projekčně rozdělováno do více napájecích skupin a současně dostatečně dimenzován napájecí zdroj. Mezi aktuálními úkoly pracoviště je navrhnout a provést časovou optimalizaci přestavování výhybek tak, aby došlo ke zkrácení celkového času stavění jízdní cesty.

› **Staniční zabezpečovací zařízení to samozřejmě není jen vlastní provoz, ale nasazení stavědla ESA předchází projektování a následuje**

údržba a servis. V tom jste také s týmem nápo-
mocní?

Ano, na našem pracovišti se vyvíjí nespočet podpůrných nástrojů pro projekci, údržbu a servis. Nejdéle vyvíjeným softwarovým nástrojem je program SimLin, který slouží k simulaci prováděcí úrovně a vnějších prvků. Je obsažen v každé zkušební sestavě a lze s ním navozovat i poruchové stavy prováděcí úrovně a vnějších prvků. SimLin umí simulovat i všechny zahraniční destinace, kde se ESA vyskytuje, a to dle místních specifikací. Dalším významným nástrojem je program CAS. Jedná se o nástroj pro správu aplikačního software, prostřednictvím kterého je tvořena konfigurace každé stanice včetně konfigurace pro dispečerský počítač dálkového ovládání. Nástroj CAS slouží i k programování konfigurací do panelu EIP a také jako rozhraní nástroje ProhlCAS pro vizualizaci a rozbor archivů ze stavědla typu ESA. Vedle uvedených nástrojů jsou na pracovišti vyvíjeny i další nástroje pro testování a konfiguraci komponent používaných v našem stavědle.

› **Vím, že z pracoviště Staniční zabezpečovací techniky VP05 pochází i modifikace software ESA pro použití na cvičných sálech Centrálních dispečerských pracovišť. Co to všechno umí?**

Umí to naprosto vše, s čím se dá v provozu setkat. Při zadávání úpravy simulačního software staničního zabezpečovacího zařízení typu ESA pro cvičný sál CDP jsem vycházel z toho, aby bylo

možné co nejvíce reálně simulovat skutečný provoz. A také aby bylo možné vyvolávat situace, které vznikají v reálném provozu. Lze tedy simulovat poruchou obsazené kolejové obvody, nemožnost přestavení výhybek, přepálené žárovky na návěstidlech, nemožnost otočení traťových souhlasů, nemožnost postavení vlakových nebo posunových cest pro nesplnění nějaké z požadovaných podmínek, poruchy přejezdových zabezpečovacích zařízení, výpadky částí zařízení stavědla typu ESA a další stavy. Každý simulovaný vlak má pro účely jízdy definovanou svoji délku a maximální rychlost. Vlaky mohou jezdit automaticky podle grafikonu a návěstí na návěstidlech nebo manuálně na základě pokynů obsluhy cvičného sálu. Lze tak simulovat projetí zakazující návěsti nebo i další mimořádnosti. Simulované vlaky osobní dopravy umí také zastavovat na zastávkách. Na cvičném sále lze spustit libovolnou trať řízenou z CDP.

› **Na čem v současné době s týmem pracujete? Čeho se železnice může v oblasti zabezpečení v dohledné době dočkat?**

V současné době zaměstnanci našeho pracoviště

společně s kolegy z dalších pracovišť finišují na modifikaci staničního zabezpečovacího zařízení typu ESA pro Polské železnice, pro stanici Saba v Iránu a pro železniční uzel Kalinkoviči v Bělorusku. Pro Správu železnic jsme na pracovišti ve spolupráci s kolegy z pracoviště VP08 Pavla Doubka dokončili implementaci ovládní štíhlých výhybek k zajištění zvýšení rychlosti, implementaci technické specifikace pro pro VZPK (Výstražné zařízení pro přechod kolejí), které je v současné době aktivováno v železničních stanicích Louka u Litvínova a Osek v rámci stavědla ESA na traťovém úseku Oldřichov u Duchcova (mimo)–Litvínov. Dále do software stavědla typu ESA připravujeme implementaci integrovaného traťového zabezpečovacího zařízení typu AB-ESA-20, které bude ovládat návěstidla autobloku. Za zmínku stojí pokračující práce na zavedení dohledu balíz pro ETCS L1, který chce naše firma ověřit na Švestkové dráze (Čížkovice–Obrnice). Dále se na pracovišti aktuálně analyzují požadavky technické specifikace pro Vlakovou cestu s prodlouženou ochrannou dráhou, která má účinnost od 1. prosince 2019 a zavádí nový typ vlakové cesty.

↓ *Lubomír Macháček
s částí týmu VP05*





Jízda rychlostí 200 km/h

pod dohledem ETCS Level 2
(Radioblokovou centrálou REA-10)

TEXT: ING. JAKUB MAREK, PH.D., ING. ANTONÍN DIVIŠ, ING. JAN PATROVSKÝ, ING. PATRIK PSÍK
FOTO: ING. VLADIMÍR ŘÍHA (SPRÁVA ŽELEZNIC), JIŘÍ ŘEHKA
GRAFIKA (DMI): ING. MICHAL BUBENÍK

Správa železnic zorganizovala na přelomu roku 2019/2020 mezi Břeclaví a Brnem několik testovacích jízd rychlostí 200 km/h. Provedení těchto jízd bylo zajištěno společností ČD Cargo a byly vedeny lokomotivou řady 383 (Vectron), u níž byla její maximální dovolená rychlost vždy konfiguračně dočasně přenastavena ze 160 km/h na 200 km/h. Poslední z těchto jízd proběhla za účasti novinářů 13. ledna 2020. Kromě toho, že tyto jízdy byly prováděny za speciálních opatření (střežení a zajištění bezpečnosti na přechodech, přejezdech, nástupištích, zajištění volnosti a vyloučení provozu v sousedních kolejích) rychlostí vyšší, než dovolují rychlostníky umístěné na trati, bylo pro ně specifické také to, že proběhly pod plným dohledem evropského vlakového zabezpečovače ETCS. Ten bezpečně kontroloval nepřekračování dovolené rychlosti vlaku po celou dobu jízdy.

V článku se podíváme nejenom na to, jak probíhal dohled nad vlastní jízdou vlaku mobilní částí ETCS, ale zaměříme se také na úpravy traťové části ETCS z produkce AŽD.

Jízda vlaku pod dohledem ETCS rychlostí 200 km/h

Jak již bylo uvedeno, co bylo na první pohled při této testovací jízdě patrné, byla skutečnost, že probíhala pod plným dohledem ETCS. Tedy v provozním módu Plný dohled (Full supervision) s dovolenou rychlostí 200 km/h, která byla jak

zobrazována strojvedoucímu (viz obr. 1), tak také bezpečně dohlížena mobilní částí ETCS instalovanou na lokomotivě. Její bezpečný dohled spočívá – v případě dohlížení konstantní (dovolené) rychlosti – v zajištění nepřekročení této rychlosti o více, než určují stanovené meze. V případě dovolené rychlosti 200 km/h zavádí ETCS samočinně brzdění při překročení rychlosti 209 km/h (viz obr. 2d). ETCS je ovšem vlakové zabezpečovací zařízení, které se kromě úplné kontroly rychlosti, což je velká devíza z pohledu bezpečnosti železničního provozu, řadí do skupiny zařízení, která poskytují tzv. lokomotivní signalizaci (cab signalling) – je tedy také strojvedoucímu rádcem a pomocníkem.

ETCS zobrazuje strojvedoucímu dovolenou rychlost (viz rychlost 200 km/h na obr. 2a). Informuje jej o překračování této dovolené rychlosti, pokud k tomu dojde (viz oranžovou barvu na obr. 2b). Pokud by i při této optické indikaci strojvedoucí stále zvyšoval rychlost vlaku, ETCS by jej varovalo akusticky. Při dovolené rychlosti 200 km/h by k tomu došlo, pokud by okamžitá rychlost vlaku překročila hodnotu 205 km/h (viz obr. 2c – oranžová barva se nemění, začne navíc trvale znít definovaný zvuk „S2_warning“). V případě, že by ani optická ani akustická indikace nepomohla a vlak by nadále zvyšoval svou rychlost, ETCS by zasáhlo při překročení – již výše zmíněné – rychlosti 209 km/h (viz červenou barvu a symbol brzdy na obr. 2d). Co se má stát následně, se dá stanovit ETCS na národní úrovni



← Obr. 1 Zkušební vlak krátce před dosažením rychlosti 200 km/h



2a) ETCS zobrazuje strojvedoucímu dovolenou (na pozadí bezpečně dohlíženou) rychlost



2c) ETCS – kromě varování optického (oranžovou barvou) – již varuje strojvedoucího také akusticky, že překračuje dovolenou rychlost a že se blíží k rychlosti zásahové



2e) ETCS přešlo do dohledu cíle a začalo strojvedoucího vyzývat ke snižování rychlosti (žlutou barvou) + zobrazovat mu informace o tomto cíli (v tomto případě k místu, kde končí oprávnění k jízdě, tedy 0 km/h za 3 100 m)

←↓ Obr. 2 Indikace strojvedoucímu při jízdě pod dohledem ETCS v provozním módu „Plný dohled“ (FS)



2b) ETCS informuje strojvedoucího, že překračuje dovolenou rychlost



2d) ETCS již zavedlo brzdění a informuje o tom strojvedoucího (viz červenou barvou + červený symbol brzdy v levé dolní části displeje)



(prostřednictvím tzv. národních hodnot předávaných z traťové části ETCS na mobilní část ETCS). V podmínkách ČR dojde k uvolnění brzdy, pokud se rychlost vlaku dostane opět pod hodnotu rychlosti dovolené, tedy v našem případě pod hodnotu 200 km/h.

V předchozím odstavci byl popsán dohled konstantní dovolené rychlosti. Pokud se vlak začne přibližovat k místu s omezením rychlosti, či ke konci oprávnění k jízdě, začne ETCS zobrazovat strojvedoucímu informace o tomto blížícím se cíli (vzdálenost do cíle a v něm nově dovolenou cílovou rychlost – viz obr. 2e), současně jej vyzve k zahájení brzdění (viz žlutou barvu na obr. 2e) a začne bezpečně dohlížet, zda pro danou okamžitou rychlost vlaku existuje dostatek času/dráhy na vykonání požadovaných činností vedoucích ke snížení této rychlosti tak, aby v cíli byla nanejvýš rovna rychlosti dovolené (cílové). K tomu využívá predikci, založenou na brzděném modelu, kterou je možno ovlivňovat z traťové části ETCS, čemuž je věnován příspěvek jednoho z autorů tohoto článku, publikovaný ve Vědeckotechnickém sborníku ČD č. 47/2019 a též prezentovaný na 9. konferenci Zabezpečovací a telekomunikační systémy na železnici v Českých Budějovicích (viz např. pojednání o této konferenci v minulém vydání časopisu AŽD REPORTÉR č. 4/2019).

Úprava radioblokové centrály ETCS typu REA-10 pro jízdu rychlostí 200 km/h

Stejně jako pro každou jinou jízdu vlaku pod plným dohledem ETCS v 2. aplikační úrovni, musela i pro tyto jízdy vydat oprávnění k jízdě Radiobloková centrála RBC (*Radio Block Centre*).

V tomto případě šlo o RBC typu REA-10 z produkce AŽD (**R**adiobloková **c**entrála **E**TCS **A**ŽD, která pracuje v systémové verzi ETCS **1.0**). Její blokové schéma a stručný popis jednotlivých funkčních bloků lze nalézt například v článku časopisu AŽD REPORTÉR č. 2/2018, který byl věnován Technologiím a projektům ETCS společnosti AŽD (s. 44–49). Současně s vydáním oprávnění k jízdě je třeba vlaku (mobilní části ETCS) stanovit také podmínky jízdy. Jde o popis trati, tedy různé rychlostní profily, profily podélného sklonu tratě, traťové poměry (jako změny trakční napájecí soustavy, nutnosti stažení sběrače atp.). Jedná se o záležitosti získané zejména z konfigurace RBC, tedy z adresného software (ASW).

Pro jízdy rychlostmi 200 km/h bylo nutno upravit konfiguraci (ASW), z níž je získáván rychlostní profil, konkrétně šlo o nahrazení rychlosti 160 km/h hodnotou 200 km/h. Po získání souhlasu s výměnou ASW RBC od hodnotitele bezpečnosti (VUZ) a drážního úřadu (DÚ) byl tento řízeně nahrán do příslušné RBC. V našem případě šlo o RBC typu REA-10 pro oblast Břeclav (mimo) – Brno (mimo), která je součástí prvního komerčního projektu ETCS 2. aplikační úrovně v ČR Břeclav–Kolín. Po uskutečněné testovací jízdě byl tento ASW opět nahrazen jeho původní (nikoli testovací) verzí s rychlostním profilem odpovídajícím rychlosti maximálně 160 km/h. Úprava ASW RBC typu REA-10 proběhla na výzkumném a vývojovém pracovišti VP13, které projekt REA-10 zastřešuje, a následně byla správnost této úpravy ověřena na oddělení verifikace a validace (OVV). Zde je třeba poznamenat, že pokud by šlo o traťovou část ETCS 1. aplikační úrovně, kde jsou statické rychlostní profily nahrány přímo do balíků ETCS, nebyla by tato

↑ Obr. 3 Generální ředitel Správy železnic Jiří Svoboda krátce poté, co speciální novinářský vlak dosáhl rychlosti 200 km/h



úprava takto „snadná“, znamenalo by to překonfigurování většiny balíz na trati.

Vraťme se ale ještě k produktu REA-10, resp. jeho novější verzi REA-11, která vzniká v AŽD primárně společně hned na dvou výzkumných a vývojových pracovištích – VP13 (Pardubice) a části VP15 (Žilina), a to pod vedením Jana Ouředníčka, dříve Milana Kunharta. Na těchto pracovištích VP13, resp. VP13/15 se analyzují provozní potřeby konkrétní železnice vázané k ETCS, tvoří se zde, dokumentují, programují, testují a obhajují všechny funkční algoritmy aplikace REA. Dbá se na to, aby dané řešení bylo bezpečné a plně v souladu s technickými specifikacemi EU, které pro ETCS vydává jednotně Evropská komise – viz např. článek v časopisu AŽD REPORTÉR č. 1/2018 (s. 52–55). Základem specifické aplikace RBC typu REA je generický produkt – platforma jednotné architektury zabezpečovacího zařízení (JAZZ), která je tvořena na výzkumném a vývojovém pracovišti VP11.

RBC také potřebuje získávat informace o stavu infrastruktury ze stávajících zabezpečovacích zařízení. Potřebuje tedy využívat komunikaci

dálkového ovládání zabezpečovacího zařízení (DOZ), kterou konfiguruje a připravuje výzkumné a vývojové pracoviště VP09, dále tyto informace zpracovává a předává RBC přímo staniční zabezpečovací zařízení (ESA), které pro tento účel muselo být upraveno na výzkumném a vývojovém pracovišti VP05. Diagnostiku pro ni připravuje výzkumné a vývojové pracoviště VP17. RBC dále rádiově prostřednictvím sítě GSM-R komunikuje s vozidly vybavenými mobilními částmi ETCS, k čemuž je třeba pro zabezpečení této komunikace kryptografických klíčů. Centrum pro správu těchto klíčů (KMC) vzniklo na výzkumném a vývojovém pracovišti VP11. Testování REA z hlediska zajištění interoperability (tedy propojitelnosti Evropského železničního prostoru, což je jedním z cílů ETCS, resp. vyššího celku ERTMS) je pak prováděno na oddělení verifikace a validace (OVV), toto obnáší – vedle testů laboratorních – i testy měřicím vozem (MV) ETCS AŽD přímo na trati (viz obr. 4).

Projekt RBC typu REA z produkce AŽD je velmi rozsáhlý, průřezový a dotýká se významného počtu pracovišť, a to jak na úseku Výzkumu a vývoje, tak i následné Projektce závodu Technika. Nicméně jako klíčová součást traťové části evropského vlakového zabezpečovače ETCS druhé, popř. třetí aplikační úrovně následně přinese – kromě zde již zmíněné interoperability – zvýšení bezpečnosti na železniční infrastruktuře v ČR (úplnou kontrolou rychlosti jízdy vlaků), a to – jak bylo nedávno demonstrováno – též při jízdách rychlostí vyšší, než je u nás dnes běžně možno, tedy vyšší než 160 km/h. Zde ovšem bude třeba důsledně zvážit působení na stávající infrastrukturu, a to nejen z pohledu vlivu na součásti a příslušenství dráhy, hluku a tak podobně, což bylo při uvedených zkouškách posuzováno, ale také z pohledu zabezpečovací techniky (vlivu na přibližovací úseky stanic, případné související nutnosti zavedení obousměrné komunikace mezi RBC a staničním zabezpečovacím zařízením apod.).

↓ Obr. 4 Měřicí vůz (MV)
ETCS AŽD



Uzel Beroun

řízen dálkově z CDP Praha



TEXT: ING. VLASTIMIL POLACH, PH.D. | FOTO: PETR DOBIÁŠOVSKÝ

Přestože je v uzlu Beroun zatím provozováno jen provizorní elektronické staniční zabezpečovací zařízení, došlo v prosinci 2019 k zapojení SZZ ESA 44 Beroun do dálkového ovládání. Spolu s tratí Praha-Smíchov-Rudná u Prahy-Beroun a Praha-Smíchov-Hostivice je i Beroun nyní již řízen centrálně z jednoho dispečerského sálu CDP Praha. Tento dispečerský sál je dimenzován také pro budoucí dálkové ovládání tratě Praha-Smíchov-Praha-Radotín-Beroun.



Na trati Praha-Žvahov–Praha-Zličín je navíc provozováno ASVC (automatické stavění vlakových cest). ASVC je funkcí řídicího systému GTN (Graficko-technologická nadstavba zabezpečovacího zařízení).

Do prosince loňského roku byla trať Praha-Smíchov–Rudná u Prahy–Beroun (mimo) ovládána dálkově z Berouna. Po převedení řízení trati do CDP Praha bylo toto pracoviště v Berouně rekonfigurováno a nyní slouží jako PPV (pracoviště pohotovostního výpravčího). Také vlastní uzel Beroun má přímo v Berouně vybudováno své PPV, kam je možné předat řízení provozu z CDP Praha.

Dispečerský sál 3.D v CDP Praha je podlahovou rozlohou poloviční oproti ostatním dispečerským sálům CDP Praha, např. vůči sálu Česká Třebová–Kolín. Vybavením a architekturou jsou však shodné, stupňovitá podlaha, na čelní stěně VEZO (velkoplošné zobrazení kolejiště), nad ním monitory pro výstupy z kamerového systému. Popis uspořádání pracovišť v sále 3.D přiblíží způsob řízení provozu této řízené oblasti:

V přední řadě stolů:

- pracoviště traťového dispečera neobsazené, určené pro úsek Praha-Radotín–Karlštejn,
- pracoviště traťového dispečera pro úsek Vráž–Beroun–Závodí–Beroun osobní n. sudé kusé

koleje, tj. řídí provoz v Berouně na zaústěných

- pracoviště traťového dispečera pro stanici Beroun os. n. a Beroun seř. n.

V druhé řadě stolů:

- pracoviště traťového dispečera neobsazené, určené pro Prahu-Smíchov,
- pracoviště traťového dispečera neobsazené, určené pro Prahu-Smíchov,
- pracoviště traťového dispečera pro úsek Výh. Prokopské údolí–Loděnice.

Ve třetí řadě stolů:

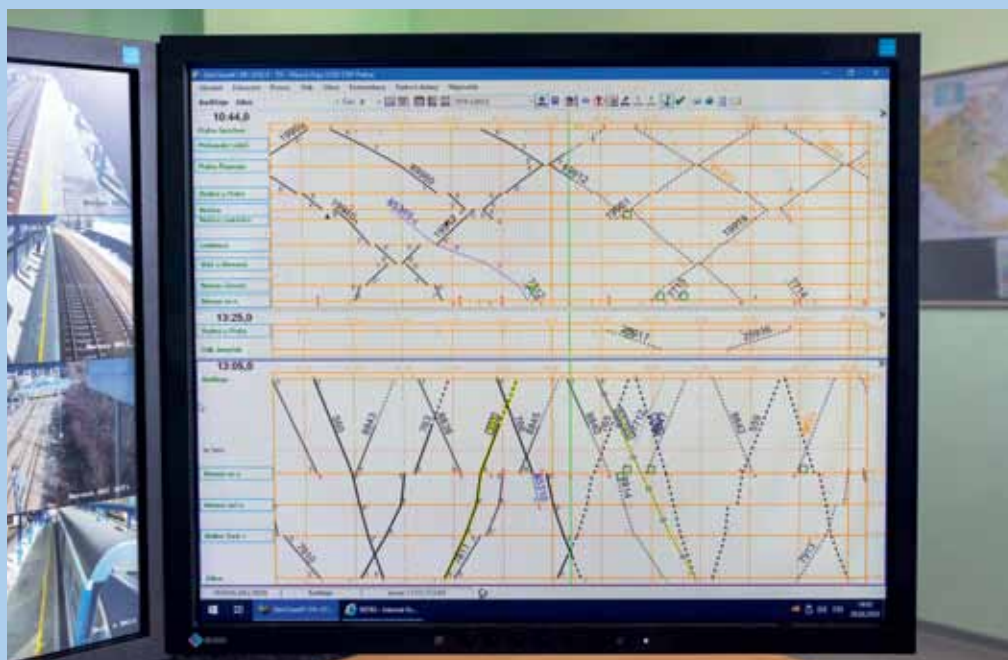
- pracoviště operátora železniční dopravy neobsazené, určené pro Prahu-Smíchov,
- pracoviště operátora železniční dopravy pro Výh. Prokopské údolí–Beroun.

V čtvrté řadě stolů:

- pracoviště traťového dispečera pro Praha-Žvahov–Praha-Zličín,
- pracoviště traťového dispečera neobsazené, určené pro záložního dispečera.

Pracoviště traťových dispečerů jsou vzájemně zastupitelná, ze kteréhokoliv lze ovládat libovolné stanice této řízené oblasti.



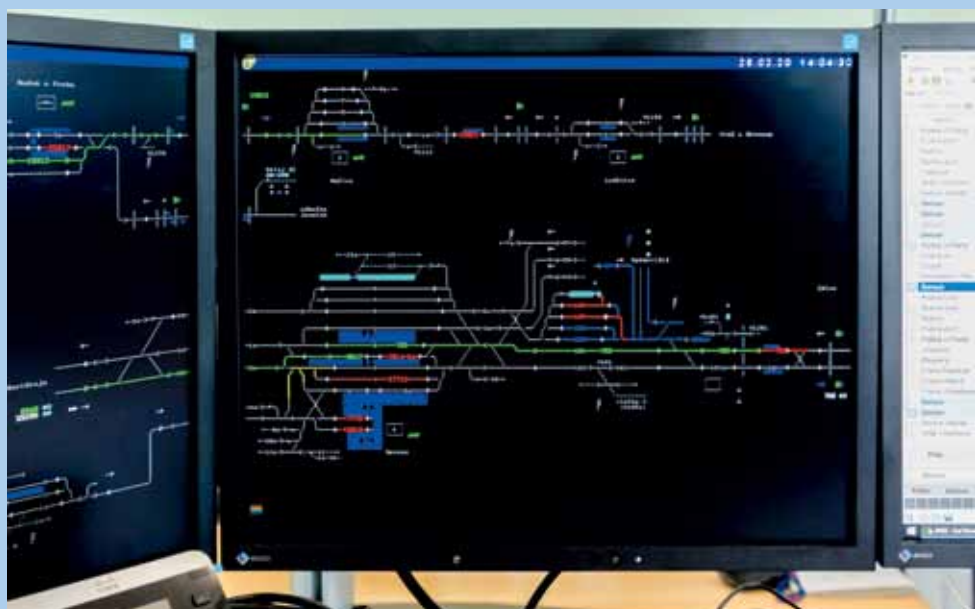


Odlišně od ostatních sálů CDP Praha není v sále 3.D umístěno pracoviště provozního dispečera. Tratě tohoto sálu má v gesci provozní dispečer PD2. Jeho pracoviště vznikne v budoucím dispečerském sále 3.B Praha-Uhřetěves–Praha hl.n.–Čelákovice. Provozní dispečer PD2 má dočasně pracoviště umístěno v běžné kanceláři v CDP Praha.

Na VEZO je nyní zobrazeno kolejiště od výhybny Prokopské údolí přes Rudnou u Prahy po uzel Beroun včetně. V budoucnu zde budou indikace

zabezpečovacího zařízení také z uzlu Praha-Smíchov, trati do Berouna přes Prahu-Radotín a části trati Praha-Žvahov-Hostivice (mimo).

Zabezpečovací zařízení v Berouně provizorní (i definitivní) je typu SZZ ESA 44, na úseku Výh. Prokopské údolí–Beroun-Závodí je traťové stavědlo TST ESA 44, na úseku Praha-Žvahov–Praha-Zličín je traťové stavědlo TST ESA 44. Tato jsou propojena dálkovým ovládáním AŽD DOZ-1 s možností v budoucnu připojit další stavědla této řízené oblasti. Samozřejmostí je vybavení





stavědel přenosem čísel vlaků a automatickým vstupem čísla vlaku ze všech vstupních stanic.

Na trati Praha-Žvahov–Praha-Zličín je navíc provozováno ASVC (automatické stavění vlakových cest). ASVC je funkcí řídicího systému GTN (Graficko-technologická nadstavba zabezpečovacího zařízení). Kromě ASVC aplikace GTN v celé řízené oblasti průběžně modifikuje plán vlakové dopravy, vede elektronickou dopravní dokumentaci, poskytuje data pro informační systém pro cestující INISS, sdílí data s celosíťovými provozními systémy základního i operativního řízení.

Řízená oblast dispečerského sálu 3.D v CDP Praha zahrnuje (resp. bude zahrnovat) tři tratě vedoucí z Prahy-Smíchova jihozápadním směrem se silnou osobní dopravou, stanici Praha-Smíchov vč. kolejiště Prahy-Vyšehrad a uzel Beroun. Centralizace řízení těchto tratí a stanic do jednoho dispečerského sálu přináší mimo jiné vyšší stupeň operativního řízení pro řešení mimořádností, organizování odklonů atp. a tím přispívá ke zvýšení kvality železničního provozu jak v této části pražské integrované dopravy, tak v dopravě dálkové směř Plzeň.



Modernizace tratě

Ševětín–Dynín



TEXT: TOMÁŠ JARÝ | FOTO: PETR DOBIÁŠOVSKÝ

Cílem Modernizace tratě Nemanice I.–Ševětín, 1. stavba, úpravy pro ETCS, 2. část, jak se oficiálně jmenovala zakázka Správy železnic, byla především modifikace stávajícího dvojkolejného úseku 6 km tratě s úpravou geometrické polohy hlavních kolejí s důrazem na zvýšení rychlosti na 160 km/h a možným výhledem až na 200 km/h. Součástí zakázky byla také úprava staničního zabezpečovacího zařízení železniční stanice Dynín pro plánované nasazení systému ERTMS/ETCS (jednotný evropský vlakový zabezpečovač).

Železniční stanice Dynín byla již dříve vybavena novým staničním zabezpečovacím zařízením 3. kategorie typu ESA 44 a byla z poloviny modernizována. Nyní proběhlo dokončení stavby na budějovickém zhlaví a na záhlaví byla zřízena zastávka Dynín. Na ní nově zastavují osobní vlaky namísto zastavování ve stanici Dynín. Staniční zabezpečovací zařízení ESA 44 v železniční stanici Dynín bylo doplněno o GTN (Graficko-technologická nadstavba), která kromě vedení dopravní dokumentace a plánu vlakové dopravy zajišťuje také automatický vstup čísla vlaku do JOP (jednotné obslužné pracoviště) od sousední stanice Ševětín. Železniční stanice Dynín byla vybavena novými kolejovými obvody z důvodu změn v konfiguraci kolejíště. Úpravami prošla také hlavní návěstidla, která byla společností AŽD doplněna proměnnými ukazateli rychlosti PUR-2. V souvislosti s požadavkem na prodloužení staničních kolejí byly stávající výhybky posunuty do nových kilometrických poloh a dále vznikly nové kolejové spojky, které byly osazeny novými přírubovými přestavníky a snímači polohy jazyka.

Zařízení bylo kompletně upraveno tak, aby bylo možné zavést budoucí dálkové ovládání a ASVC (automatické stavění vlakových cest) z CDP Praha včetně nasazení ERTMS/ETCS (jednotný evropský vlakový zabezpečovač).

↓ Releové staniční zabezpečovací zařízení AŽD-71



AKTIVITY →



V traťovém úseku Ševětín–Dynín byl nově zřízen elektronický automatický blok ABE-1. Traťový úsek byl vybaven kolejovými obvody s elektronickými přijímači a novými světelnými návěstidly. Zabezpečovací zařízení bylo doplněno o kompletní diagnostiku v rozsahu základních technických požadavků s přenosem

diagnostických informací do míst soustředěné údržby. V tomto mezistaničním úseku byla zrekonstruována zastávka Neplachov, kde bylo zřízeno rozhlasové zařízení a odjezdové tabule informačního systému pro cestující.

V železniční stanici Ševětín, do realizace stavby Modernizace tratě Nemanice I.–Ševětín,

↑ Dopravní kancelář
v Dyníně





➤ Dynín zastávka



1. Stavba, úpravy pro ETCS, 1. část, je ponecháno staniční reléové zabezpečovací zařízení typu AŽD-71. V Ševětíně bylo provedeno uvázání elektronického automatického bloku traťového úseku Ševětín–Dynín na stávající staniční zabezpečovací zařízení. Dále byla dodána nová odjezdová návěstidla na dynínském zhlaví. Vzhledem k rozsahu nutných úprav ve stávající kolejové desce reléového zabezpečovacího zařízení AŽD-71 byla dodána celá jedna sekce nová.

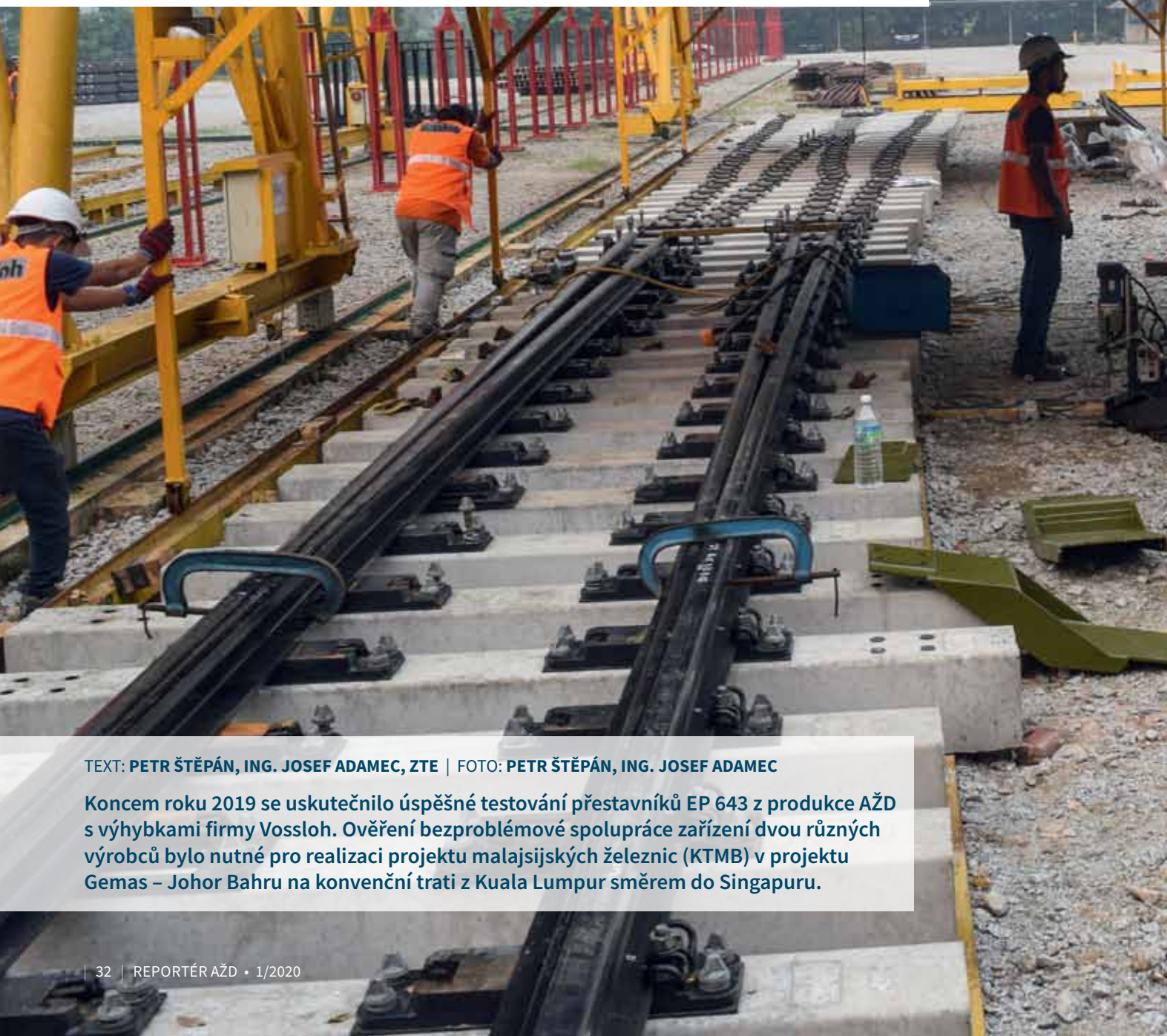
Celkem bylo na této stavbě položeno více jak 120 km kabelů pro zabezpečovací zařízení. Pro optické propojení bylo položeno 16,8 km trubky HDPE a 7,880 km traťového kabelu v provedení ZE 15XN0,8.

Součástí stavby byla také dodávka a instalace nového sdělovacího zařízení, přenosového systému, kamerového okruhu a místní kabelizace v železniční stanici Dynín.



Integrační a FAT testy

českých přestavníků v Malajsii



TEXT: PETR ŠTĚPÁN, ING. JOSEF ADAMEC, ZTE | FOTO: PETR ŠTĚPÁN, ING. JOSEF ADAMEC

Koncem roku 2019 se uskutečnilo úspěšné testování přestavníků EP 643 z produkce AŽD s výhybkami firmy Vossloh. Ověření bezproblémové spolupráce zařízení dvou různých výrobců bylo nutné pro realizaci projektu malajsijských železnic (KTMB) v projektu Gemas – Johor Bahru na konvenční trati z Kuala Lumpur směrem do Singapuru.



Samotná realizace zkoušek probíhala v lehce netrpělivé atmosféře, kdy v průběhu přípravných prací byl změněn výrobce výhybek, čímž se změnil i typ výhybky na který byl připraven a odeslán materiál z České republiky.



➤ Průběh integračních a FAT testů, kdy bylo přezkoušeno, že přestavení pomocí kliky je schopna osoba průměrné síly

Zkoušky proběhly v malém městečku Slim River, v montážním závodu firmy Vossloh, zhruba jeden a půl hodiny severně od Kuala Lumpur. Sem byl převezen materiál z výrobního závodu v Thajsku. Na místě byly sestaveny jednoduché výhybky dvou typů, UIC54-1:9 a UIC54-1:15 s pomocným závěrem, které budou použity v daném projektu.

Samotná realizace zkoušek probíhala v lehce netrpělivé atmosféře, kdy v průběhu přípravných prací byl změněn výrobce výhybek, čímž

se změnil i typ výhybky, na který byl připraven a odeslán materiál z České republiky. Aby se společnost AŽD mohla zúčastnit daného projektu, musela dodržet design výhybek, kdy firma Vossloh navrhla vše pro svůj vlastní přestavník, který je oproti českým zvyklostem připevněn k dlouhým betonovým prahům otočným o 90 stupňů. Bylo proto potřeba navrhnout řešení pomocí nové pevné připevňovací soupravy, které technikům AŽD umožnilo použít veškerý připravený materiál. Pro integrační a FAT

➔ Krátká kontrola instalovaných přestavníků v Salak Tinggi společně se žlabovými prahci, tři roky bez sebemenšího problému



← Příprava instalace výhybky 1:15



testování bylo potřeba také navrhnout a připravit testovací protokol s přesně danými body zkoušek a měření, což se podařilo ve spolupráci všech zainteresovaných stran.

Jak je běžné při takových projektech, času nebylo mnoho a všechny zúčastněné strany dokončovaly své úkoly na poslední chvíli, což přinášelo chvílemi napětí, když na jednom místě potřebovaly pracovat dva týmy. Společnost AŽD byla bohužel stále ve vleku místních

organizačních záležitostí. Nakonec vše dopadlo dobře, uskutečnilo se komisionální měření a testování výhybek, přestavníků a jejich společného bezproblémového provozu a společnost AŽD obdržela schválení pro instalaci.

O tom, jak zajímavě probíhalo seřizování a vlastní testování, vypovídá jeden případ za všechny. Testovací komisař vznesl požadavek, aby byla západková zkouška s mírami 1,5 a 3,5 mm provedena ne v ose závěru, ale

↪ *Průběh integračních a FAT testů, během instalačních prací pracovníci Vossloh opět demonstují výhybku*

↑ *AŽD instalace EP 643, měření, zbývá instalovat pomocný závěr na výhybku 1:15 zajišťující minimální rozevření jazyka od opornice*



← *Výhybka 1:15, interní testování bez přítomnosti KLC a ICC (testovací a schvalovací komise)*



↑ *Integrační a FAT testy, komise čítala 40 osob*

6 palců od hrotu jazyka. Při vědomí, že dané prototypy výhybek, speciálně jejich kvalita, přesnost jazyků a opornic, nebyly zcela bez chyby, technici AŽD vše zvládli ke spokojenosti testovací komise. Díky správně nastavené spolupráci společností Hitachi Rail STS (dříve Ansaldo STS), Vossloh a AŽD je v tuto chvíli s KTMB podepsána objednávka na dodávku 210 kusů přestavníků typu EP 643.

Společnost AŽD má v Malajsii již nainstalováno a provozováno zhruba 100 přestavníků, včetně testovacího provozu elektrického přestavníku

s funkcí vnitřního závěru v depu Salak Tinggi. Ten je v provozu více jak čtyři roky bez sebe-menšího problému. Technici AŽD po FAT testech také zkontrolovali pilotní instalaci přestavníků s úzkými žlabovými pražci na výhybce 1:15 taktéž v Salak Tinggi. Z publikovaných fotografií je zřejmé, že řešení s kompozitními kryty přestavníků ob stojí i v náročných klimatických podmínkách, které v Malajsii panují. Samotná instalace proběhla před třemi lety a provoz na této výhybce je také bezproblémový.

→ *Unavení, ale šťastní po úspěšném integračním FAT testování, kdy zařízení AŽD prokázalo vysokou úroveň kvality a řešení*



Švestková dráha

testuje
bezúdržbový provoz

TEXT: JIŘÍ DLABAJA | FOTO: PETR DOBIÁŠOVSKÝ

Na takzvané Švestkové dráze (Čížkovice–Obrnice) připravuje její vlastník, společnost AŽD, přechod na bezúdržbový provoz. Bude se jednat o první železniční trať v naší zemi, která kromě pravidelných preventivních údržbových zásahů nebude potřebovat ani takzvané pochůzkáře, kteří pravidelně kontrolují technický stav tratě.



Jakmile se podaří dořešit legislativní problémy, je v plánu, že po zjištění trhliny či lomu, případně i při detekování dalších poruchových stavů na trati, automaticky vzlétne dron, který poletí ve vymezeném letovém koridoru mimo pohyb lidí a automobilů, aby zjistil reálnou situaci.



Inovativní Globální diagnostický systém, který bude průběžně sledovat a vyhodnocovat důležité parametry tratě a všechny technologie na ní nainstalované, je umístěn v technologické místnosti ve stanici Třebívlice. Chytrá technologie dokonce umí predikovat některé poruchové stavy, takže servisní technici budou zasahovat před vlastní poruchou a nedojde tak k omezení dopravy.

Místo pochůzkářů bude celistvost kolejí hlídat speciální systém FTS s optickým kabelem,

který sleduje vibrace kolejnic při projíždění vlaku. Když dojde k trhlině či lomu, systém tuto skutečnost identifikuje a přesně určí místo. Jakmile se podaří dořešit legislativní problémy, je v plánu, že po zjištění trhliny či lomu, případně i při detekování dalších poruchových stavů na trati, automaticky vzlétne dron, který poletí ve vymezeném letovém koridoru mimo pohyb lidí a automobilů, aby zjistil reálnou situaci. V tuto chvíli jsou drony testovány za dohledu techniků s velmi uspokojivými výsledky.

← Simulovaná porucha dvou
sekcí LED světla návěstidla







↑ Simulace kolejového lomu
tak, jak jí vidí kamera dronu

Sledovány budou také železniční přejezdy, systém ETCS (jednotný evropský vlakový zabezpečovač), činnost informačních systémů a rozhlasu, osvětlení stanic a zastávek a další prvky. Také technický stav propustků a mostků bude sledován po osazení chytrými čidly.

„Od tohoto inovativního systému, který bude rok ve zkušebním provozu, si slibujeme významné zlevnění provozu celé tratě, zefektivnění zásahů

servisních techniků a minimalizaci omezení provozu. V současné době je trať bez dopravních zaměstnanců, protože je dálkově řízena z dispečerského pracoviště v železniční stanici Lovošice. Jsem přesvědčen, že v diagnostice a automatizovaných reakcích na zhoršené parametry tratí je budoucnost zejména plynulosti železniční dopravy,“ říká generální ředitel AŽD Zdeněk Chrdle.



Provoz

v rekonstruované
železniční stanici
Brno hlavní nádraží

TEXT: ING. VLASTIMIL POLACH, PH.D. | FOTO: PETR DOBIÁŠOVSKÝ



V jeden typický pracovní den bylo ve staničním zabezpečovacím zařízení ESA 44 postaveno 1 252 vlakových cest, 4 109 posunových cest, 26× byla rušena jízdní cesta, 14× bylo použito nouzové uvolnění závěru jízdní cesty, 225× bylo provedeno individuální stavění výměny. Automatická volba funkce byla z GTN (graficko-technologická nadstavba) provedena 470×.



➤ *Nová technologicko-provozní budova, v níž je nainstalováno staniční zabezpečovací zařízení ESA 44 a vybudována dopravní kancelář*

Neustále rostoucí požadavky objednatelů dopravy na množství vlakových spojů a kvalitu jejich dopravního odbavení vyústily v nutnost zásadní investice v železniční stanici Brno hlavní nádraží. Cílem bylo prodloužit životnost do doby výstavby zcela nového nádraží v odsunuté poloze. Druhé nejlidnatější město České republiky i díky své geografické poloze totiž generuje obrovskou přepravní potřebu jak v dálkové, tak i v regionální dopravě. Navíc jde o krajské město s velmi rozvinutým integrovaným dopravním systémem, kde osobní vlaky ve špičce na některých zaústěných tratích jezdí v 15minutovém intervalu, přičemž veškerá osobní doprava je koncentrována právě do brněnského hlavního nádraží.

Od začátku platnosti nového jízdního řádu v polovině prosince 2019 je uzel Brno hlavní nádraží opět v plném provozu. Rekonstrukce se týkala významné části kolejiště – svršek i spodek, dvou mostních konstrukcí a především zabezpečovacího zařízení. Bylo položeno 22 nových výhybek, některé kolejové spojky byly umístěny v nových polohách s cílem zvýšit propustnost uzlu. Výhybky byly vybaveny elektrickým ohřevem výměn. Na odstavných nádražích byly realizovány nové předtápěcí stojany pro osobní soupravy.

Dosavadní elektromechanické zabezpečovací zařízení, pocházející z 60. let minulého století, silně podvazovalo propustnost uzlu. Ve směně sloužilo 14 dopravních zaměstnanců a železniční





stanice Brno hlavní nádraží měla 6 závislých elektromechanických staveb.

Kolejiště brněnského hlavního nádraží má charakter mezilehlé stanice s odstavnými nádražími A, B, F, N, S pro vlakovtorbu a údržbu vlaků osobní dopravy s tím, že nyní je využívá již více dopravců. Osou kolejiště stanice je hlavní dvoukolejná koridorová trať Česká Třebová–Břeclav, ve stanici částečně tří a čtyřkolejná se sledem cestových návěstidel a soustavou kolejových spojek pro maximalizaci souběžných jízdních cest. Zaústěných traťových kolejí do Brna hlavního nádraží je sedm, nicméně z uzlu Brno vede celkem pět dvoukolejných a jedna jednokolejná trať. A navíc je veškerý provoz vlaků osobní dopravy soustředěn právě do brněnského hlavního nádraží. Z toho plyne obrovské provozní zatížení této stanice.

Kolejiště stanice ale obsahuje jen 6 nástupištích hran s průjezdnými kolejemi a 4 nástupištích hrany u kusých kolejí, ze kterých lze odjet směrem na jih do Brna-Horních Heršpic a díky nově umístěným kolejovým spojkám a novému zabezpečovacímu zařízení také na východ směrem na Brno-Černovice a Brno-Chrlice.

Od Brna-Horních Heršpic je do brněnského hlavního nádraží zaústěna tříkolejná trať, po níž jezdí vlaky od Břeclavi, Jihlavy a Moravských

Bránic a dále lokomotivní a soupravné vlaky do depa motorových vozů Brno-Horní Heršpic. Jednokolejná trať od Brna-Černovic přivádí vlaky od Veselí nad Moravou a dálkovou dopravu od Přerova a Olomouce. Tato byla nově pro zvýšení propustnosti vybavena automatickým blokem. Svazkování vlaků v těsném sledu se zde efektivně využívá zejména ve směru jízdy z Brna hlavního nádraží. Jednokolejná trať od Brna-Chrlic přivádí zejména osobní dopravu od Černovic a byla vybavena automatickým hradlem s návěstním bodem na trati. Dálková doprava směr Přerov/Ostrava a Olomouc/Šumperk tak může být operativně vedena do/z Holubic po obou jednokolejných tratích. Dvoukolejná trať od Brna-Židenic byla vybavena automatickým hradlem. Tvoří ji jen jeden prostorový oddíl s tím, že další dva oddíly jsou tvořeny cestovými návěstidly se zkrácenou délkou staniční koleje Brno hlavní nádraží. To umožňuje vyšší propustnost této dvoukolejné tratě, kudy jezdí vlaky směr Česká Třebová a Havlíčkův Brod, a navíc jsou zde vedeny lokomotivní a soupravné vlaky elektrických jednotek do depa v Brně-Maloměřicích.

Až na malé výjimky přes brněnské hlavní nádraží nejezdí žádná nákladní doprava, ta je trasována přes Brno dolní nádraží.





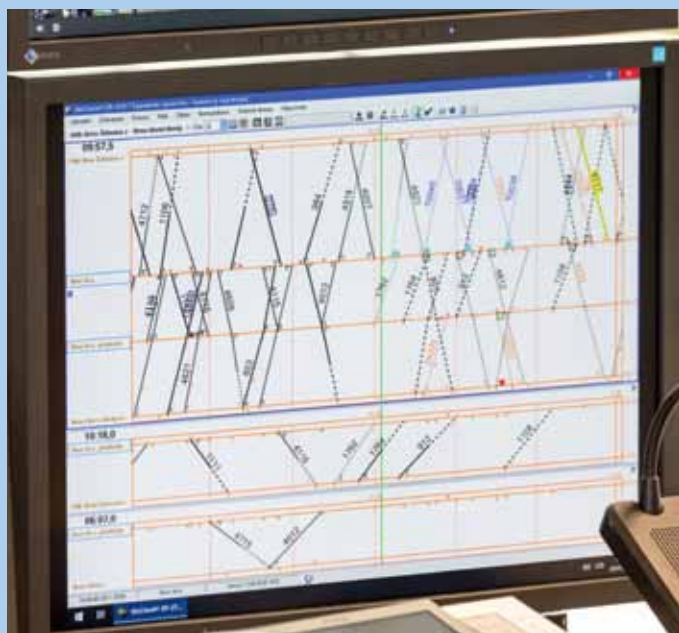
↑ Pracoviště hlavního
výpravčího

Brno hlavní nádraží obsahuje jen 6 + 4 staniční koleje pro nástup a výstup cestujících, zato na své délce 3,2 km obsahuje řadu kolejových spojek a několik sledů cestových návěstidel. Na takto koncipovaném kolejišti je přitom nutno během 24 hodin realizovat jízdy cca 570 vlaků, 50 jízd vlaků lokomotivních a soupravných. Nadto je zde nutno postavit 3 až 4× více posunových cest než vlakových. Přestože převažuje průjezdný model vedení vlaků, zhruba 30 % vlaků zde končí nebo začíná. Téměř každý

končící a výchozí vlak je nutno posunem přesunout do určeného odstavného nádraží k dalšímu zpracování a hlavně k rychlému uvolnění koleje s nástupištní hranou. Výjimkou při tom nejsou ani přepřahy hnacích vozidel, objížďení souprav či přímé nástupy/odstupy hnacích vozidel u nástupištní hrany.

V jeden typický pracovní den bylo ve staničním zabezpečovacím zařízení ESA 44 postaveno 1 252 vlakových cest, 4 109 posunových cest, 26× byla rušena jízdní cesta, 14× bylo použito





nouzové uvolnění závěru jízdní cesty, 225× bylo provedeno individuální stavení výměny. Automatická volba funkce byla z GTN (graficko-technologická nadstavba) provedena 470×, ASVC (automatické stavení vlakových cest) zde implementováno není.

V nové technologicko-provozní budově bylo instalováno nové staniční zabezpečovací zařízení ESA 44 a vybudována dopravní kancelář. Samozřejmostí vybavení JOP (jednotné obslužné

pracoviště) je přenos čísel vlaků, který zpřehledňuje dopravní situaci v kolejišti. Provozní aplikace GTN je zde určena pro vedení dopravní dokumentace a zobrazení plánu vlakové dopravy. Jako informační systém pro cestující byl použit INISS.

Dopravní kancelář měla původně vypadat obdobně jako sál na CDP (centrální dispečerské pracoviště) se třemi řadami stolů, včetně VEZO (velkoplošné zobrazení kolejiště) na zdi v čele

↓ Stavědlová ústředna staničního zabezpečovacího zařízení ESA 44





místnosti. To ale nakonec realizováno nebylo. Na místo VEZO jsou pracoviště vybavena monitorovou maticí (2 × 4 monitory). V dopravní kanceláři je umístěno celkem 5 vzájemně zastupitelných pracovišť pro výpravčí, dvě pracoviště operátora železniční dopravy a pracoviště pro směnového dozorčího. Ve směně slouží 6 dopravních zaměstnanců, z toho čtyři výpravčí.

V přední řadě je:

- pracoviště výpravčího pro hlavní průjezdné koleje směr jih, pro odstavné nádraží B a trať směr Brno-Chrlice a Brno-Černovice,
- pracoviště výpravčího pro hlavní průjezdné koleje směr sever, odstavné nádraží S a trať směr Brno-Židenice,
- pracoviště výpravčího pro kusé nástupištní koleje, odstavné nádraží A a N, trať směr Brno-Horní Heršpice-Jihlava/Moravské Bránice.

V prostřední řadě je:

- pracoviště výpravčího neobsazené,
- pracoviště hlavního výpravčího, jehož úlohou

je koordinace provozu při odchylkách od jízdního řádu a při mimořádnostech,

- pracoviště operátora rozhlasu.

V horní řadě je:

- pracoviště operátora pro evidenci důvodu narušení jízdního řádu a přípravu směnových podkladů,
- pracoviště směnového dozorčího, který zajišťuje styk s dopravci a koordinátorem IDS.

Intenzita dopravy v Brně hlavním nádraží je ve špičce natolik vysoká, že významnější zpoždění jednoho vlaku způsobí dominový efekt dalším vlakům až v řádu nejbližší hodiny. Instalace nového zabezpečovacího zařízení přinesla tolik potřebný růst propustnosti brněnského hlavního nádraží, a to zejména tím, že díky variantním bodům umožňuje realizovat množství souběžných jízdních cest, vlakových i posunových. Navíc nové zabezpečovací zařízení 3. kategorie se vyznačuje také vyšší bezpečností, spolehlivostí a udržitelností.



Kolejové obvody

a počítače náprav
v podmínkách ETCS

TEXT: ING. JOSEF SCHRÖTTER, ING. PAVEL ANSELMÍ | FOTO: ARCHIV AUTORŮ

V oblasti řízení a zabezpečení železniční vlakové dopravy bylo snahou, aby byly co nejvíce vyloučeny omyly lidského činitele. Cílem nebyla jen poloautomatizace a automatizace stavění vlakových cest, ale také spoluúčast vlaku na jejich závěru a rušení jízdní cesty.

Za tímto účelem byl vynalezen kolejový obvod a bodové prostředky různého typu. O něco později byly bodové prostředky používány také pro signalizaci návěstí na lokomotivě a případně k jejímu zastavení při projetí návěstidla v poloze STÚJ.

Ve většině zemí pak byl zaveden liniový systém přenosu návěstí na lokomotivu prostřednictvím kolejového obvodu. Tato funkce však byla doplňkovou funkcí kolejového obvodu, jehož hlavním úkolem byla spoluúčasť na závěru a rušení vlakové cesty a na přenosu informací k dispečerovi, kde se nachází vlak.

U nás byl v 50. letech minulého století zaváděn reléový automatický blok na hlavních tratích, který umožnil zvýšení propustnosti tratí. Na to navazovalo budování vlakového zabezpečovače na těchto tratích. Zvítězilo řešení liniového vlakového zabezpečovače namísto bodového systému vlakového zabezpečovače.

Pro přenos na lokomotivu bylo použito vcelku levné řešení – kódování do stávajícího kolejového obvodu autobloku a induktivní snímání před první nápravou vozidla na lokomotivu. Takže liniový vlakový zabezpečovač byl doplňkovou funkcí kolejového obvodu.

Budování ETCS

Když na počátku 90. let u nás začaly prosakovat informace, že je před námi nová éra vlakového zabezpečovače, který bude jednotný pro celou Evropu, upustilo se od zdokonalování národního vlakového zabezpečovače typu LS. Tenkrát jsme ještě netušili, jak dlouhá bude cesta k dokonalému evropskému systému ETCS. Ani dnes ještě nelze říci, že jde o definitivní verzi. Systém různého typu schvalování a požadavků na dokumenty si vyžádal a vyžaduje spoustu času, ale i finančních prostředků.

Systém ETCS má být jednotný na celém území EU. Realita v běžném životě je většinou

jiná, protože zákon nepřetržitého vývoje, který je uplatňován jak v samotné přírodě, tak v oblasti lidské činnosti, ale zejména v technické a vědecké oblasti, kdy dochází k modernizaci nebo technickému zdokonalování na základě nových provozních a vědeckých poznatků.

V této oblasti nás čeká ještě mnoho práce. Také je zřejmé, že všechny druhy kolejových vozidel (vozidla před odpisem, drobná, speciální, stavební, dvoucestná a historická vozidla) nemohou být z ekonomických nebo konstrukčních důvodů vybavena ETCS L2. Ten by musel být udržován trvale v provozuschopném stavu, i když by nebyl dlouhodobě nebo vůbec využíván.

Dnes se již ví, že přenosová kapacita přenosu dat GSM-R (bezdrátová digitální komunikace pro železnici) nepostačuje v uzlových stanicích pro počet současných vlakových jízd v jedné oblasti, způsobu zabezpečení posunových cest a sjednocení vzhledu a významu návěstních tabulí ETCS, které jsou zatím v jednotlivých státech odlišné. Takže se připravuje nový rádiový systém pod označením FRMCS (Future Railway Mobile Communication System).

ETCS – Kolejové obvody a počítače náprav

Pro zajištění činnosti ETCS L1 i ETCS L2 je nezbytné zajistit základní informaci o volnosti kolejového úseku ze zabezpečovacího zařízení na dané trati. Vzhledem k tomu, že je u nás dlouhodobě v souvislosti s automatickým blokem zaveden liniový systém zjišťování volnosti a obsazenosti tratí prostřednictvím kolejových obvodů, není z hlediska ekonomické efektivnosti projektů nutné okamžitě nahrazovat tento systém počítači náprav. Přineslo by to nejen zbytečné vynaložení finančních prostředků, ale svým způsobem i snížení úrovně bezpečnosti dopravy.

Platí tyto normy:

- ČSN EN 50617-1 (333506) účinnost od 1. 3. 2017



→ Obr. 1 Lom kolejnice

Drážní zařízení – Základní parametry systémů detekování vlaků pro interoperabilitu evropských železničních systémů – Část 1: Kolejové obvody
 Drážní zařízení – Technické parametry systémů detekování vlaků pro interoperabilitu evropských železničních systémů – Část 1: Kolejové obvody
 • ČSN EN 50617-2 (333506) aktuální vydání (účinnost od 1. 3. 2017)
 Drážní zařízení – Základní parametry systémů detekování vlaků pro interoperabilitu evropských železničních systémů – Část 2: Počítače náprav

Kolejové obvody mimo svoje hlavní poslání ještě prakticky kontrolují 24 hodin denně celistvost kolejnic. Dojde-li k jakémukoli přerušení kolejnice, ať již z důvodu lomu nebo jiné příčiny, signalizují tento stav jako obsazený kolejový úsek. Kolejový obvod je také vyhodnocen jako obsazený, například při pádu železného mostu nebo jiné železné překážky na trať, ale také například při vykolejení vozidel z jedné koleje na druhou.

To samozřejmě bodový prostředek zajistit nemůže. Při stále se zvyšujících rychlostech vlaků, kdy dochází k potřebě delší zábrzdě vzdálenosti, jsou kolejové obvody určitě výhodnějším prostředkem pro zjištění volnosti kolejového úseku.

Lomy kolejnic na tratích Správy železnic

Působením několika faktorů (diagnostika vozidel, svršku, spodku, modernizace tratí, zvýšená údržba a opravy) se výrazně snížil počet lomů, ale není dosud na požadované úrovni.

Příklady lomů kolejnic na tratích Správy železnic jsou na obr. 3 až 9.

Paralelní kolejový obvod jako jediný z detekčních prostředků nemá problémy při aktivaci systému, jako například po odstranění závady, výpadku napájení atd. Okamžitě bez dalšího zásahu je schopen zajistit správnou a bezpečnou

činnost. Navíc, jak již bylo řečeno, je schopen kontrolovat elektrickou vodivost a tím tedy i mechanickou celistvost kolejnic (ČSN 342613).

Naproti tomu počítač náprav může překlenout více kilometrový úsek. Je zde ovšem problém při výpadku nebo nesprávném započítání s jeho bezpečnou aktivací. Proto jsou počítače náprav vhodnější pro málo zatížené tratě a málo pojízdné staniční koleje.

V důsledku hodnocení volby kolejového obvodu nebo počítače náprav není proto vhodné srovnávat jen finanční náročnost jednotlivých detekčních prvků, ale také jejich spolehlivost, která ve výsledku tvoří i spolehlivost a funkčnost systému ETCS.

Počítač náprav je možné definovat i takto: Počítače náprav evidují počet náprav vjetých do vymezeného úseku a kontrolují, zda stejný počet náprav z úseku vyjel. Jinými slovy nekontrolují volnost úseku jako takovou. Pokud by se někdo nakolejil mimo počítače náprav, úsek se jeví jako volný. Nesouhlas by se projevil až jeho vyjetím z úseku.

Teorie kolejových obvodů je hluboce propracována již od poloviny 50. let minulého století. V současné době jsou kolejové obvody jako majoritní detekční prostředky používány u většiny železničních správ v Evropě i ve světě.

Stavební délka kolejí s kolejovými obvody je 5 551 km na koridorových a celostátních tratích a 1 063 km na regionálních tratích.

Orientační pohled z hlediska cen

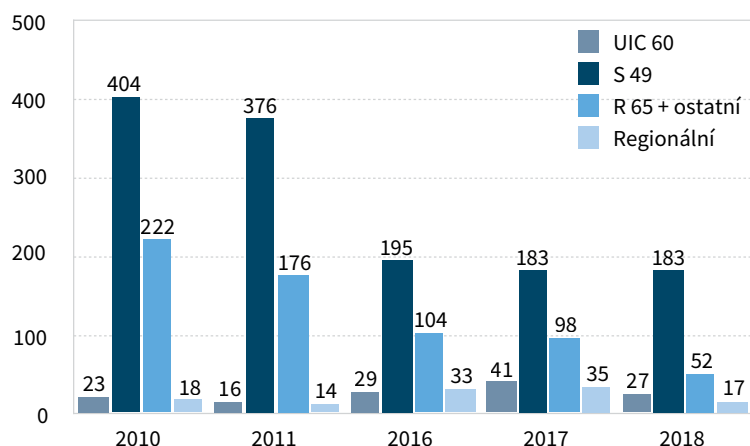
Investiční náklady na dodatečné kódování kolejových obvodů pro vlakový zabezpečovač třídy B jsou stanoveny ve výši 2 % z ceny kolejového obvodu.

Rozdíl mezi cenou za jeden elektronický kolejový obvod a jeden úsek s počítači náprav je

↖ Obr. 2 Přehled lomů kolejnic na tratích SŽDC v letech 2010, 2011, 2016, 2017 a 2018

↓ Obr. 3 Lom kolejnice

Lomy kolejnic na tratích SŽDC



→ Obr. 4 Lom kolejnice
těsně u podkladnice



→ → Obr. 5 Lom kolejnice
v místě sváru



→ Obr. 6 Lom (destrukce)
opornice



→ → Obr. 7 Úplné zničení
kolejnice po jejím lomu
a jízdě železničních vozidel



→ Obr. 8 Lom kolejnice na pod-
kladnici (ten nemusí být vždy
identifikován kolejovým obvo-
dem)



zhruba 100 000 Kč ve prospěch kolejového obvodu. K různým rozdílům samozřejmě dochází podle toho, zda je to ve stanici nebo na trati. Tento poměr ovlivňuje také počet kolejových obvodů, nebo počítaců náprav v daném místě

nebo směru, a zda je využita kapacita v jednotlivých přístrojových skříních daných detekčních prostředků.

Problematické věnuje pozornost Česká vědeckotechnická společnost spojů.

Evropské železniční správy v rámci EU přistupovaly k tvorbě Národního implementačního plánu ETCS velmi střídavě s ohledem na filozofii národního zabezpečení, zvyklosti, předpisy a koneckonců s vědomím, že to, co léta funguje spolehlivě, není třeba rušit. Jen u nás byl Národní implementační plán ETCS vyhlášen bez širších konzultací s výrobci technologií pro řízení a zabezpečení, s vysokými školami a dalšími odbornými subjekty. Počítače náprav je vhodné použít u kolejových obvodů jako doplňující prvky, například při zajišťování prokluzů a tam, kde je neekonomické, nebo technicky nevhodné nasazovat kolejové obvody.

V případě, že přece jen budou na hlavních tratích místo kolejových obvodů použity počítače náprav, bude nutné, aby byl uveden do provozu jiný způsob pro kontrolu celistvosti kolejnic, respektive detekci jejich lomu, aby byla zajištěna vysoká bezpečnost železničního provozu.

Pro tratě s rychlostí vyšší než 100 km/h, kde by byly počítače náprav, bude nutné doplnit



← Obr. 9 Kolové čidlo RSR 122 a vyhodnocovací deska AMC počítače náprav Frauscher

staniční a traťová zabezpečovací zařízení novou funkcionalitou, která by měla zajistit jízdu prvního vlaku přes resetovaný kolejový úsek rychlostí nižší, než je v daném úseku rychlost traťová. Nebo také jízda podle rozhledu. Problém bude při jízdě pod dohledem ETCS a udělením oprávnění k jízdě.

Této problematice byl věnován seminář České vědeckotechnické společnosti spojů, který se uskutečnil 13. června 2018 pod názvem Kolejové

obvody v podmínkách ETCS a nové generace hnacích vozidel.

Jeho závěry jsou zveřejněny na internetových stránkách ČVTSS. Uvádíme zde některé vybrané části přednášek:

- Počítače náprav nevyžadují vzájemnou izolaci kolejových pasů, kvalitu železničního svršku a realizaci izolačních styků vzájemně navazujících kolejových obvodů. Mezi jejich hlavní nevýhody v porovnání s kolejovými obvody patří



← Obr. 10 Sestava počítače náprav



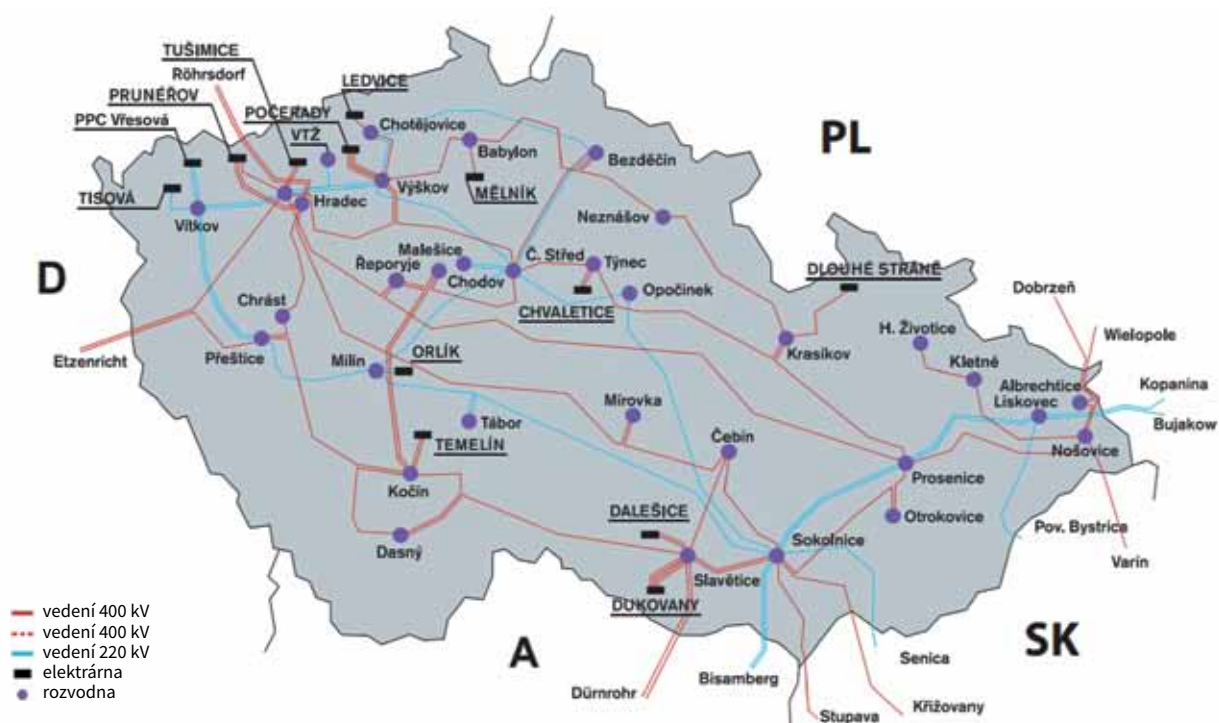
→ Obr. 11 Kolové čidlo
Frauscher

jejich relativně malá odolnost proti atmosférickým výbojům, nekompatibilita se zavedenými liniovými vlakovými zabezpečovači a provozní problémy se ztrátou „zapamatované“ informace o počtu načítaných náprav po ztrátě napájení (která může nastat krátkodobě např. atmosférickým výbojem v blízkém okolí počítačů náprav). Pro své technické vlastnosti jsou počítače náprav nasazovány zejména na vedlejší tratě (především jako detekční prostředky automatických přejezdových zabezpečovacích zařízení), jejich násilná implementace na hlavní tratě

vybavené autobloky jako náhrada kolejových obvodů je po technické stránce nevýhodná. Hromadné nasazení počítačů náprav na hlavních železničních tratích je víceméně výsadou železničních správ (zejména DB), které využívají zabezpečovací techniku dodávanou německými firmami a kde se v historicky dlouhém období používají bodové vlakové zabezpečovače.

- Počítač náprav zjišťuje obsazenost/volnost bodově – po odeznění ovlivnění není možné znovu detekovat korektní stav obsazení úseku.
- Kolejový obvod detekuje obsazenost/volnost

↓ Obr. 12 Páteřní energetická síť v ČR



Co lze odvodit z poruchovosti KO a PN v obvodu SSZT České Budějovice za rok 2018

	počet úseků	poruch	četnost poruch
Kolejové obvody	1 118	78	0,07
Počítače náprav	1 048	316	0,3

Poruchovost při předpokládané délce koridorových a celostátních dvoukolejných tratí 4 000 km

Průměrná délka úseků	hodnota	četnost poruch	za rok	za den
1 500 m s kolejovými obvody	5 333 ks	0,07	373,31	1,02
700 m s počítači náprav	11 429 ks	0,3	3 428,7	9,39

Poruchovost se ukazuje příliš velká, proto uvádíme srovnání s dalšími SSZT.

- trvale v celém úseku – po odeznění ovlivnění může znovu detekovat korektní stav obsazení/uvolnění úseku.
- Pro zajištění bezpečné funkce detekčních systémů je nutné nekompromisně vyžadovat splnění všech bezpečnostních požadavků pro zajištění bezpečné a spolehlivé funkce těchto detekčních systémů.
- Nelze řešit ovlivnění funkce detekčních systémů až v navazujících zařízeních – důsledkem tohoto přístupu je maskování chyb s neřešitelnými dopady.
- Zajištění bezpečné a spolehlivé funkce detekčních systémů musí být řešeno mezioborově.

- Jaká je požadovaná traťová rychlost a zábrzdňá vzdálenost.
- Jaká trakční soustava bude provozována a dokdy, včetně napájecích stanic a jejich připojení do rozvodné sítě.
- Požadované dopravní zatížení – vlakový jízdní řád.
- Druh používaných železničních vozidel.
- Přípustné mezidobí mezi poruchami technologických systémů, dopravní omezení.
- Jaké zabezpečovací zařízení je požadováno, bude-li dispečersky ovládané.
- Kdy se předpokládá následná rekonstrukce na ETCS.
- Jedná se o výstavbu jen přejezdového zabezpečovacího zařízení (kolejový obvod/počítač náprav).

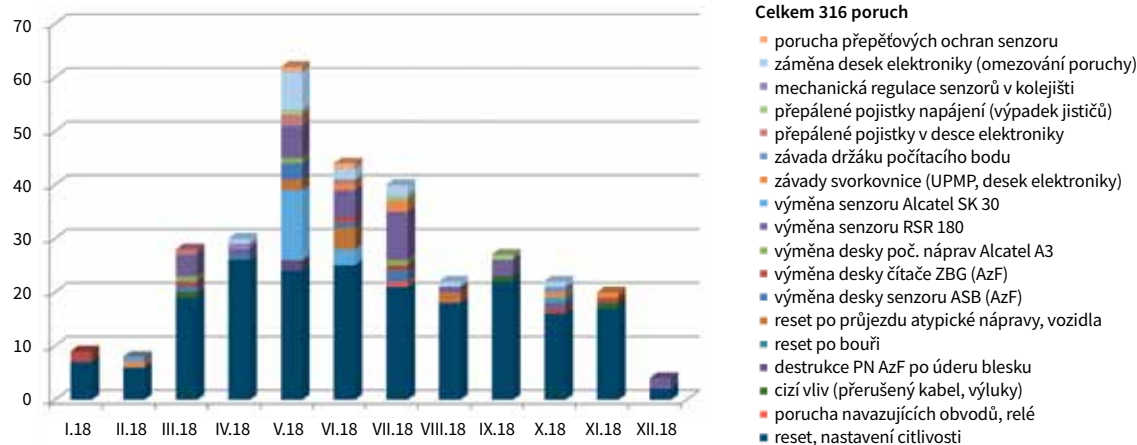
Co ovlivňuje rozhodnutí o volbě systému detekce vlaku?

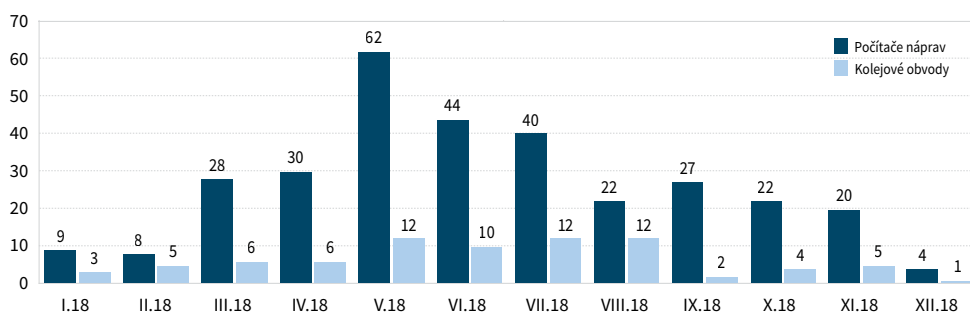
- Stav železničního svršku a spodku, případně náklady na jeho budoucí údržbu.
- Jedná se o kompletní modernizaci trati, o jaký druh trati se jedná.

Rozhodnutí o volbě systému detekce vlaku

- Vše musí být součástí jedné simulace se souhrnným výsledkem, který respektuje a optimalizuje požadavky všech.

↓ Obr. 13 Měsíční poruchovost počítačů náprav v obvodu SSZT České Budějovice v roce 2018

Měsíční poruchovost PN SSZT ČB v roce 2018

Poruchovost KO a PN v obvodu SSZT České Budějovice v roce 2018

→ Obr. 14 Grafické porovnání

- Není možné řešit problém jednoho odvětví na úkor jiného. Je třeba respektovat odborné perspektivní řešení a ne se odvolávat na Národní implementační plán ETCS – dokument, který neprošel řádným připomínkovým řízením.

Kontrola kolejnic a železničního svršku

Dle předpisu S2/3 se provádí obchůzka na tratích s traťovou rychlostí menší jak 60 km/h, 60–90 km/h a 90–120 km/h minimálně jedenkrát za týden. Na tratích s traťovou rychlostí nad 120 km/h je prováděna z MUV.

Nedestruktivní kontrola kolejnic se prováděla dříve ručně. V roce 2018 byl uveden do zkušebního provozu měřicí vůz (vlak). Pokrývají se jen nutné prohlídky dle vyhlášky 177/1995 Sb. v platném znění dle rychlosti (výběr):

- nad 140 km/h – 4měsíční interval
- 80–140 km/h – 6měsíční interval
- 60–80 km/h – 12měsíční interval

S ohledem na počet lomů kolejnic je zřejmé, že jsou intervaly příliš dlouhé.

Vliv energetické soustavy na poruchovost zařízení

Při volbě místa přípojky pro napájení technologických zařízení je nutné zohlednit stabilitu a strukturu nadřazené napájecí soustavy, aby se v co největší míře zamezilo výpadkům napájení.

Poruchovost KO a PN v obvodu SSZT České Budějovice za rok 2018

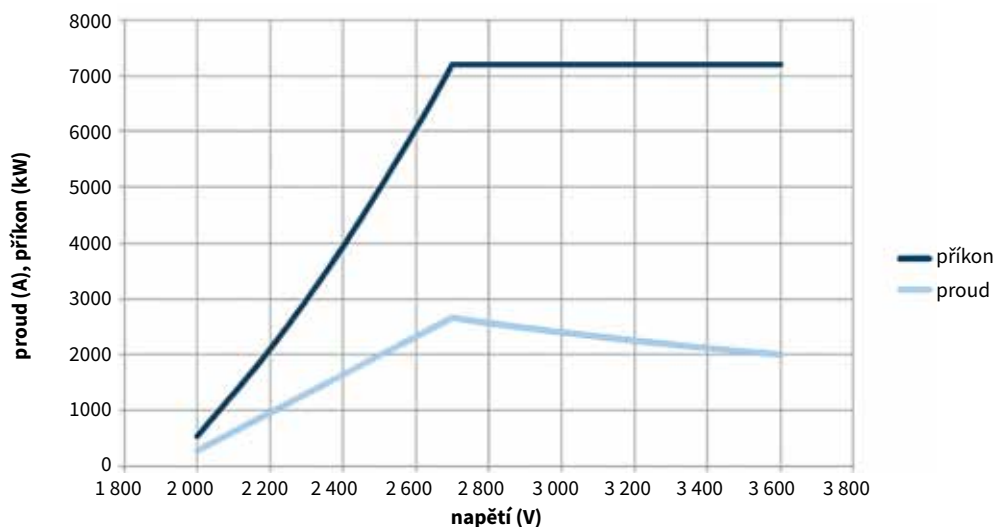
Zjištěné závady na PN:

- 64 % – reset, nastavení citlivosti
- 10 % – výměna senzoru RSR 180
- 5 % – reset po bouři
- 4 % – záměna desek elektroniky (omezování poruchy)
- 3 % – reset po průjezdu atypické nápravy, vozidla
- 2 % – výměna desky senzoru ASB (AzF)
- 2 % – výměna desky čítače ZBG (AzF)
- 1 % – cizí vliv (přerušený kabel, výluky)
- 1 % – destrukce PN AzF po úderu blesku
- 1 % – porucha přepětových ochran senzoru
- 1 % – přepálené pojistky v desce elektroniky
- 1 % – přepálené pojistky napájení (výpadek jističů)

→ Obr. 15 Poruchovost kolejových obvodů a počítačů náprav v obvodu SSZT České Budějovice, Brno a Ostrava v roce 2018

	SSZT ČB	SSZT Br	SSZT Ov	Celkem
Počet úseků KO	1 118	2 250	2 611	5 979
Počet úseků s PN	1 048	370	1 333	2 751
Poruchy KO	78	363	76	517
Poruchy PN	316	61	159	536
Četnost poruch KO	0,07	0,161	0,029	0,087
Četnost poruch PN	0,3	0,165	0,119	0,195
Pro 5333 KO, 11429 PN				
Za rok KO	373	859	155	464
Za rok PN	3 429	1 886	1 360	2 229
Za den KO	1,02	2,35	0,42	1,27
Za den PN	9,39	5,17	3,73	6,11
PN/KO	9,2	2,2	8,9	4,81

Závislost proudu a příkonu na napětí



← Obr. 16 Závislost proudu a příkonu na napětí

- 1 % – výměna desky poč. náprav Alcatel A3
- 1 % – závada držáku počítačového bodu
- 0 % – mechanická regulace senzorů v kolejišti
- 0 % – porucha navazujících obvodů, relé
- 0 % – výměna senzoru Alcatel SK 30 elektroniky)

Zjištěné závady na KO:

- 21 % – přepálená pojistka konce KO
- 12 % – přechodový odpor nebo vadná lanová propojka
- 10 % – lom koleje
- 9 % – příčina nezjištěna, porucha zmizela
- 5 % – vadný LIS
- 4 % – poruchy měničů pro napájení KO
- 4 % – poruchy kódování KO
- 4 % – změna izolačního stavu kolejového lože
- 4 % – cizí vliv (poškození, výluky)
- 4 % – porucha kol. obvodu ASE
- 4 % – porucha kolejového relé EFCEP
- 4 % – vadný kondenzátorový blok
- 4 % – vadný stykový transformátor
- 3 % – porucha kolejnicového doteku u IK
- 3 % – výpadky jističů pro napájení KO
- 3 % – nevodivá svorkovnice (styk. trať, kab. závěru)
- 1 % – porucha desky elektroniky kol. obvodu
- 1 % – vadný transformátor napájení KO
- 1 % – porucha kolejového relé DSŠ
- 1 % – porucha přepětové ochrany KO

Co lze odvodit z poruchovosti KO a PN v obvodu tří SSZT za rok 2018?

Volba počítačů náprav jako jediného prvku zjišťování detekce vlaku je vzhledem k jejich

poruchovosti, která je výrazně vyšší než u kolejových obvodů, nezodpovědná a ohrožující bezpečnost a provozuschopnost železniční dopravy.

Vliv napájení železniční dopravní cesty na propustnost tratě

Železniční hnací vozidla jsou ve svém moderním pojetí konstruována pro jízdu na tratích napájených více proudovými soustavami, tedy jako vícesystémová. V rámci železniční sítě České republiky se jedná zejména o napájecí systém stejnosměrné trakce 3 kV a systém jednofázové trakce 25 kV, 50 Hz.

Další dvě napájecí soustavy vyskytující se na železniční síti jsou marginální a uvádíme je pouze pro úplnost. Jedná se o stejnosměrnou soustavu 1500 V a jednofázovou trakční soustavu 15 kV, 16 2/3 Hz.

Z pohledu dopravního zatížení tratí jsou z hlediska napájení podstatné tři základní roviny:

- 1) Dostatečně dimenzované napájecí stanice pro pokrytí výkonu a ztrát napájených úseků železniční tratě.
- 2) Dostatečně dimenzované trolejové vedení pro přenos elektrické energie na sběrač hnačícího vozidla a ztrát v trakčním obvodu (trolejové vedení + zpětná cesta trakčního proudu).
- 3) Spolehlivá a plně funkční cesta zpětného trakčního proudu.

Z hlediska ad 1)

Dimenzování příkonu napájecí stanice a přenosová schopnost trakčního vedení jsou stanoveny v rámci projektu na základě energetických výpočtů. V současné době jsou energetické výpočty prováděny simulačními metodami, které jsou

daleko přesnější a umožňují i zohlednění nové vlastnosti hnacích vozidel, jako je „TSI LOC&PAS“ – snižování proudu (výkonu hnacího vozidla) při poklesu napětí pod 90 % nominální hodnoty. Toto snížení výkonu má za následek menší zrychlení vlaku a tím nabírání zpoždění se všemi důsledky (např. zpoždění při křižování vlaků a nemožná jízda „na čas“). Simulace tyto nedostatky odhalí v konkrétních místech železniční sítě.

Propustnost trati, tedy dopravní zatížení včetně hmotnosti jednotlivých vlaků, musí být předpokládána již v projektové fázi. V opačném případě lze narazit na limity dimenzování napájecích stanic a trakčního vedení a nutnosti jejich rekonstrukce (navýšení výkonu, doplnění napájecích stanic) s předpokládaným dopadem v desítkách až stovkách milionů korun.

Z hlediska ad 2)

Hlavním omezením propustnosti je však vlastní přenosová schopnost trakčního vedení a zpětné cesty, kde v případě příliš velkého množství vlaků (zde je rozhodujícím faktorem hmotnost vlaku, sklon tratě a způsob jízdy – aktuální rychlost a zrychlení) může docházet k přetěžování trakční sítě. V případě, že dojde k přetížení TNS, zapůsobí nadproudové ochrany a dojde k následnému odpojení trakční napájecí stanice a tím výpadku napájení, což způsobuje další zpoždění vlaků. Jelikož je příkon hnacího vozidla úměrný součinu proudu a napětí, je situace na stejnosměrné trakci 3 kV daleko významnější. Pro stejný příkon hnacího vozidla je potřebný proud na stejnosměrné trakci asi 6 až 8krát větší (v závislosti na účinnosti).

Aby se zajistila schopnost subsystému energie dodat a přenést požadovanou energii, byla převážně na stejnosměrné trakci v minulosti stanovena elektrická mezidobí, jejichž základem je stanovení sekvence průjezdu následných vlaků o stanovené hmotnosti. Tato mezidobí byla stanovena původním předpisem ČD D24 a byla počítána i pro mimořádnost v napájení (například výluka trolejového vedení či trakční napájecí stanice).

Ačkoliv je tento předpis stále platný, elektrická mezidobí se dnes až na výjimky nepoužívají. A to ze dvou důvodů:

1) Předpis není aktuální. Výpočty, vzorce a koeficienty v něm uvedené jsou platné době vzniku před desítkami let. Současný provoz se změnil. Jezdí se s výkonnějšími lokomotivami, rychleji a jezdí se dle taktového jízdního řádu.

2) V rámci řízení provozu je velmi obtížné dodržovat elektrická mezidobí, protože ta se stanovují pro úseky mezi trakčními napájecími stanicemi,

ale následná mezidobí a řízení provozu sledují dopravu hlavně mezi železničními stanicemi. Napájecí úseky jsou mnohem delší (cca 20 až 30 km) než ty mezistanční a pro dispečera je tak velmi obtížné zkombinovat elektrická mezidobí, která platí mezi trakčními napájecími stanicemi, a následná, která platí mezi železničními stanicemi.

Proto se v současné době používá ke stanovení kapacity tratě stále častěji simulace, která umí zkombinovat všechny části železniční infrastruktury (kolejové řešení, zabezpečovací zařízení, polohu návěstidel, nástupišť, výhybek a napájení trakčního vedení). V simulaci se ověří funkčnost předpokládaného jízdního řádu s navrženou infrastrukturou. Díky tomu lze prokázat správnost návrhu ještě v rámci projektu. Výstupy ze simulace také slouží jako podklad pro posouzení shody s TSI ENE.

Ad 3)

Zpětná trakční cesta je pro ztráty v trakčním obvodu neméně důležitá. U stejnosměrné trakce je proud veden koleji a je tedy nezbytné, aby byla zachována její celistvost. V opačném případě dochází ke vzniku obchozí cesty, která může mít negativní dopad jak na celkový odpor trakčního obvodu, tak i vést ke vzniku bludného proudu. V současné době jsou na hlavních tratích kolejové obvody, které prakticky kontrolují celistvost kolejových pásů, a tak je obchozím cestám zamezeno.

U střídavé trakce je část proudu vedena zemí a bludné proudy nemají takový korozivní účinek jako u stejnosměrné trakce, nicméně celistvost zpětné cesty je zde důležitá hlavně s ohledem na možnost na vzniku nebezpečného napětí na kolejnici vůči vzdálené zemi. S nástupem výkonných hnacích vozidel a používáním kolejových obvodů se tento problém dostává do širšího povědomí.

Závěrem

Je zřejmé, že v souvislosti s jakoukoli změnou zabezpečovacího zařízení, při úpravách vedoucích ke změně propustnosti trati apod., je nezbytné rovněž zvážit dopady na napájecí systém jako celek a provést podrobné energetické výpočty a měření zpětné trakční cesty včetně posouzení elektromagnetické kompatibility systému napájení s ostatními elektrickými zařízeními.

Příspěvek na toto téma byl přednesen rovněž na 9. konferenci – Zabezpečovací a telekomunikační systémy na železnici – „Zrychlujeme bezpečně“, která se konala ve dnech 15. až 17. října 2019 v Českých Budějovicích.



Češi naučili systém C-ITS

varovat řidiče před blížícím se
železničním přejezdem

TEXT: JAROSLAV HOKEŠ, MBA, ING. MICHAL PAVEL | FOTO: PETR DOBIÁŠOVSKÝ

Celkem 40 usmrcených a 96 zraněných lidí při 181 střetech automobilů s vlakem na železničních přejezdech v České republice v roce 2019. Takto vysoká čísla by mohla být minulostí při implementaci unikátní české služby C-ITS společností RADOM a AŽD z evropského projektu C-ROADS CZ, která dokáže varovat řidiče před blížícím se železničním přejezdem.



Testování bude probíhat na čtyřech železničních přejezdech s tím, že v druhé polovině tohoto roku odborníci vyhodnotí případná rizika a přínosy.

Zavedení české C-ITS služby (kooperativní inteligentní dopravní systémy), která je v evropské platformě C-ROADS unikátem, přináší velký potenciál ke snížení počtu mimořádných událostí na železničních přejezdech. Z dlouhodobých statistik vyplývá, že hlavní příčinou nehod je nerespektování Zákona o provozu na pozemních komunikacích ze strany řidičů silničních vozidel, přičemž převážná část je způsobena nepozorností.

Železniční přejezdy zahrnuté do systému C-ITS, který si klade za cíl zvýšit bezpečnost účastníků silničního provozu, jsou vybaveny rádiovou jednotkou RSU-RLX v pásmu ITS 5G (5,9 GHz) s dosahem minimálně 240 m. Zařízení trvale vysílá informace o železničním přejezdu.

V případě, že vozidlo vybavené C-ITS jednotkou přijme tuto informaci, je okamžitě řidiči zobrazena na palubním displeji jako varování před blížícím se železničním přejezdem. Forma způsobu zobrazení a obsah varování závisí na stavu přejezdového zabezpečovacího zařízení. Pokud je ve výstraze, jsou řidiči varováni zobrazením piktogramu výstražníku a textovým oznámením „POZOR VLAK!“. V klidovém stavu přejezdu je zobrazováno varování s textovým oznámením „JEĎTE SE ZVÝŠENOU OPATRNOSTÍ“.

Inovativní C-ITS službou jsou pro testovací provoz vybaveny zatím dva železniční přejezdy. Koncem června 2019 bylo zařízení RSU-RLX nainstalováno na železničním přejezdu v úseku Heřmanův Městec–Borohrádek a druhé v odlišné variantě





na začátku září 2019 v úseku Chrudim–Havlíčkův Brod. Je testována funkce systému s dostupností vysílané informace o přejezdu v definované vzdálenosti na pozemní komunikaci křížící železniční přejezd.

Nezbytnou součástí testování je i napojení všech RSU-RLX do centrálního monitoringu

a správy, do tzv. Back Office. Prostřednictvím C-ROADS Integrační platformy Back Office též zprostředkovává přenos specifických zpráv o stavu železničního přejezdu dalším centrálním řídicím a informačním systémům, například Národnímu dopravnímu informačnímu centru (NDIC).





C-ROADS

CZECH REPUBLIC

MEMBER OF  C-ROADS PLATFORM

 Co-financed by the Connecting Europe Facility of the European Union



Žádné informace o železničním přejezdu pro zobrazení.

Použitím této aplikace berete na vědomí a souhlasíte s tím, že aplikace je pouze pomocným asistentem a při řízení vozidla jste povinni dodržovat dopravní předpisy dle Zákona o provozu na pozemních komunikacích č. 361/2000 Sb.

V rámci rozšíření testování technologie C-ITS budou letos vybaveny další dva přejezdy jednotkami RSU-RLX na takzvané švestkové dráze, tedy na trati č. 113 Čížkovice–Obrnice. Testování tak bude probíhat na čtyřech železničních přejezdech s tím, že v druhé polovině letošního roku odborníci vyhodnotí případná rizika a přínosy. V případě úspěchu může být inovativní český systém zaveden i na další železniční přejezdy v České republice či v Evropské unii.

Blízká budoucnost této C-ITS služby, vytvořené projektem C-ROADS a spolufinancované

z evropských fondů CEF, vede k realizaci interoperabilního řešení napříč Evropskou unií, i návazně na využití této služby pro autonomně řízená vozidla. V současnosti se skupina odborníků z řad partnerů projektu C-ROADS CZ podílí na tvorbě a začlenění unikátní české služby C-ITS do evropských telekomunikačních specifikací a standardů ETSI.

Projekt C-ROADS CZ je podpořen z fondů CEF Evropské unie a koordinován Ministerstvem dopravy ČR.

Více informací lze nalézt na www.c-roads.cz.





Rok 2019

Více nehod, usmrcených i zraněných

TEXT: JIŘÍ DLABAJA (S VYUŽITÍM TISKOVÉ ZPRÁVY DRÁŽNÍ INSPEKCE ČR) | FOTO: DRÁŽNÍ INSPEKCE ČR

V roce 2019 zemřelo na dráhách v České republice celkem 247 osob, což je o 8 % více než v roce 2018. Největší podíl na počtu usmrcených osob ve statistických výstupech Drážní inspekce každoročně obsazují střety vlaku s člověkem. Těch bylo loni v porovnání s rokem 2018 o 12 % více, a proto také narostl počet usmrcených o 10 % a zraněných o 22 %. V případě střetu vlaku s osobou byl v roce 2019 nejtragičtější měsíc duben (24 usmrcených) a měsícem s největším počtem nehod říjen (30 mimořádných událostí).



V roce 2019, stejně jako v letech předcházejících, docházelo dle statistických výpočtů Drážní inspekce k úmrtí při každém pátém střetnutí na železničním přejezdu.



Železniční přejezdy

Celkový počet střetnutí na železničních přejezdech byl v roce 2019 nejvyšší od roku 2013 (181 mimořádných událostí). Počet usmrcených v porovnání s rokem 2018 vzrostl o 21 %

(40 usmrcených) a počet zraněných o 25 % (96 zraněných). Nejtragičtějším měsícem v souvislosti s nehodami na železničních přejezdech byl jednoznačně červenec, kdy se událo 24 střetnutí, při kterých zahynulo 10 osob. To je

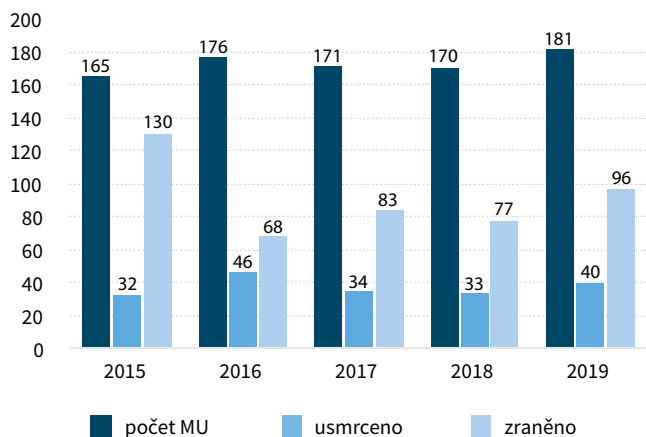




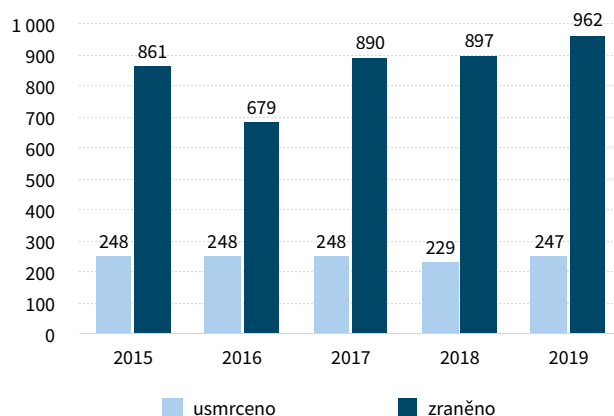
největší počet usmrcených v jednom kalendářním měsíci za posledních deset let. Největší podíl na této statistice měla nehoda ze dne 14. července 2019, kdy se v 14:52 hodin v Černožicích na Královéhradecku střetl spěšný vlak jedoucí z Trutnova do Hradce Králové s osobním

automobilem. Při této nehodě zahynuly všechny čtyři osoby v automobilu. Velký vliv na celkový počet zraněných při střetnutích na železničních přejezdech mají standardně střetnutí osobních vlaků s nákladními automobily, kdy dochází k vykolejení a ke zranění cestujících ve vlacích.

Vývoj mimořádných událostí a jejich následků na železničních přejezdech



Vývoj počtu usmrcených a zraněných osob na všech dráhách





V roce 2019 eviduje Drážní inspekce celkem tři nehody se sedmi a více zraněnými (13. července v Příčině na Rakovnicku, 30. července v Brance u Opavy a 6. září v Praze-Uhřetěvsi).

V roce 2019, stejně jako v letech předcházejících, docházelo dle statistických výpočtů Drážní inspekce k úmrtí při každém pátém střetnutí na železničním přejezdu. Nejnižší počet střetnutí eviduje Drážní inspekce v prosinci, kdy se událo „pouze“ 6 střetnutí, při kterých byl usmrčen jeden člověk. Jediným měsícem v roce 2019 bez úmrtí na železničních přejezdech byl únor, kdy bylo zaznamenáno 11 střetnutí.



Drážní inspekce je státní instituce, která šetří příčiny a okolnosti mimořádných událostí (nehod). Jako vyšetřovací orgán je nezávislá na všech státních institucích a jakémkoli provozovateli drah a drážní dopravy. Drážní inspekce se při své činnosti řídí zákonem č. 266/1994 Sb., o dráhách, a příslušnými prováděcími vyhláškami.



Byznys fórum V4 v Záhřebu

TEXT: BC. ALFRÉD HEBERT | FOTO: AUTOR ČLÁNKU

Informační systémy v dopravě, tak zněl název prezentačního semináře Byznys fóra Visegrádské čtyřky, které v rámci českého předsednictví ve V4 uspořádal v Zagrebu zastupitelský úřad České republiky v Chorvatsku.

↓ Alfréd Hebert, samostatný
vývojový pracovník AŽD



Byznys fórum se uskutečnilo v rámci projektu Ekonomické diplomacie Ministerstva zahraničních věcí ČR (PROPED) na půdě spoluorganizátora, Chorvatské obchodní komory v Záhřebu. Semináře se tak mohly účastnit také firmy zemí Visegrádské skupiny, pro které se Chorvatsko stalo atraktivní zemí, zejména v oblasti železniční dopravy.

Zahájení se ujala místopředsedkyně Chorvatské hospodářské komory Mirjana Čagalj a následoval krátký proslov velvyslance ČR v Chorvatsku Vladimíra Zavázala. Program semináře zahrnoval vystoupení odborníků z různých odvětví dopravy, zejména železniční.

Jako první za společnost AŽD vystoupil samostatný vývojový pracovník Alfréd Hebert s prezentací na téma ATO over ETCS (Automatické vedení vlaku přes ETCS). Posluchači měli možnost seznámit se z pohledu laické veřejnosti s touto moderní technologií, se kterou bude již brzy možné se setkat i na Švestkové dráze (trať Čížkovice–Obrnice). Protože ATO over ETCS úzce spolupracuje se systémy řízení dopravního provozu (Traffic Management System, TMS), část prezentace byla věnována i těmto produktům z portfolia AŽD. Jedná se o provozní aplikaci GTN (Graficko-technologická nadstavba zabezpečovacího zařízení) a ASVC (automatické stavění vlakových cest), které také patří mezi aplikace vyvolávající zájem veřejnosti. Unikátně bylo představeno ATO over ETCS z pohledu strojvedoucího. Byl prezentován pohled na displej umístěný v kabině hnacího vozu a bylo možno si prohlédnout záznam ze simulované jízdy pořízený v laboratoři AŽD.

Společnost Starmon představil ve své prezentaci vedoucí střediska techniky a realizace Ondřej Kovář. Další prezentující, Emir Akšamija, zcela podrobně prezentoval strukturu společnosti

SUDOP s popisem jejích jednotlivých činností. Autonomní vozidla a zkušenosti s vývojem systémů pro autonomní provoz v Maďarsku, a možnou blízkou budoucnost provozu popsal zástupce společnosti Automotive Proving Ground Zala Ltd. z Budapešti Zsolt Hajnalka. Na fórum vyslalo svého zástupce také Ministerstvo dopravy České republiky. Luděk Minář věnoval svou prezentaci tématu zvyšování bezpečnosti železničního provozu. První část semináře byla ukončena prezentací představitelky HŽ Infrastruktura Dragany Drobac, což je manažerka železniční infrastruktury v Chorvatsku.

V panelové diskuzi se sešli zástupci sektorů – železniční a veřejná doprava, finanční sektor a autonomní systémy. Moderátorem byl profesor Borna Abramović z fakulty dopravních věd Univerzity v Záhřebu. Hlavním tématem diskuze bylo téma Inteligentní a udržitelná mobilita – současné trendy a výzvy, kde měl každý ze zástupců příspěvek dle svého oboru.

Chorvatsko, jako země s železniční sítí nedosahující úrovně ostatních členských států EU, si je plně vědomo potřeby investic. Ministerstvo hospodářství, podnikání a řemesel Chorvatské republiky proto předpokládá, že do roku 2030 investuje do výstavby a modernizace železniční infrastruktury až 3,4 miliardy EUR (přibližně 87 miliard Kč) a pro příštích 20 let se odhaduje výše investic až 6,7 miliardy EUR (přibližně 170 miliard korun). Počítá se také s využitím fondů EU a s navýšením podílu železniční nákladní dopravy ze současných 17 % na 28 %, což je průměr Evropské unie.

České společnosti se těší v Chorvatsku obecně oblíbě a společnost AŽD určitě může nabídnout své zkušenosti nejenom v oblasti železniční, ale také v oblasti silniční infrastruktury.



Cesty

vlakových zabezpečovačů

TEXT: ING. JOSEF SCHRÖTTER | FOTO: ARCHIV AUTORA

Železniční doprava se začala rozvíjet v první polovině 19. století, kdy byla koňská hnací síla nahrazena silou parního stroje. Stávala se stále rychlejší a efektivnější a bylo možné přepravovat větší objemy nákladu. Rozvíjela se i přeprava cestujících. Průkopníkem v železniční dopravě byla Velká Británie, ale ani kontinentální Evropa a především Amerika nezůstaly pozadu. S rozvojem železniční dopravy se však objevily mnohé problémy, které bylo nutné řešit. Docházelo k prvním železničním nehodám. Ve snaze jim předejít se začalo rozvíjet zabezpečení železniční dopravy.



→ Systém Kofler – Stůj a Volno



Strojvedoucí nebyl ten, kdo rozhodoval, zda smí nebo nesmí uvést vozidlo do pohybu a jakou rychlostí smí jet. Dopravní cestu pro železniční vozidla připravují a zajišťují dopravní zaměstnanci, jako například výpravčí, hláskář, hradlař, dispečer a jiní zaměstnanci dráhy. Strojvedoucí také musí vědět, jakou rychlostí má jet, což souvisí s maximální rychlostí danou konstrukčními podmínkami vozidla, hmotností vlaku a parametry tratě. Rychlost může být také omezena návěstmi na trati nebo při vjezdu vlaku do stanice nebo jeho odjezdu ze stanice.

Pro zabezpečení následných jízd byla zpočátku používána časová soustava. Vlaky vyjížděly v jednom směru v časových intervalech, které odpovídaly předpokládané době, za níž předchozí vlak dojede do následující stanice. Tento způsob byl nespolehlivý a nedokázal zabránit nehodám. To vedlo ke vzniku a rozšíření prostorové soustavy. V prostorové soustavě je trať rozdělena do traťových oddílů a v každém oddílu smí být nejvýše jeden vlak. Vjezd do oddílu je možný jen na povolení a výjezd z oddílu je jednou z podmínek pro povolení vjezdu dalšího vlaku. Je ovšem třeba zkontrolovat, zda vlak opustil traťový oddíl celý.

Provozní zkušenosti ukázaly, že ani rozdělení tratě na oddíly a stožárová návěstidla s tvarovými návěstmi nepřispěly plně ke zvýšení bezpečnosti. Samotné návěstidlo vlak nezastaví – je to informace pro strojvedoucího, zda je cesta volná nebo má očekávat, že musí vlak u návěstidla zastavit. Proto byla snaha již v 19. století vyvinout zařízení,

které zastaví vlak při projetí návěstidla v poloze Stůj. Cesta vlakových zabezpečovačů byla velmi dlouhá. Jejich vývoj byl úzce spjat s dostupnými technologiemi. První vlakový zabezpečovač byl použit již před 170 lety. Přibližme si prostřednictvím „Milníků“ jejich vývoj.

Milníky vlakových zabezpečovačů

1842 – Edward Alfred Cowper (1819–1893) patentoval třaskavky. Ty se používaly na trati pro potřeby nouzového zastavení vlaku.

1850 – V USA a Velké Británii byl uveden do provozu systém s gongem u návěstidla. Jednotlivé nápravy stlačovaly páku v kolejišti spojenou s gongem.

1851 – V Anglii Tyer de Dalton navrhl elektromechanický komunikační systém, u kterého byly v kolejišti umístěny dva šestimetrové trámce pobité plechem, které sloužily jako kontaktní systém pro kartáče na lokomotivě. Elektromagnet na lokomotivě ovládal akustickou návěst a červecobílou clonku.

1854 – Vynálezce Du Moncel uvedl do provozu systém pro telegrafické spojení dopravní se strojvedoucími. Podél trati bylo dvouvodičové nadzemní vedení a na každém kilometru v koleji dva dvoumetrové trámce pro přerušení proudu v obvodu tendru lokomotivy.

1855 – Ve Francii uvedl do provozu Gaetano Bonelli (1815–1867) vlakový telegraf, označovaný také jako „varovný telegraf“, kdy vlak byl nepřetržitě spojen s dopravními. Uprostřed koleje byla

na izolátory položena další kolejnice, která sloužila jako jeden vodič telegrafu. Na tendru byly tři snímače proudu.

1856 – Vynálezci Moorovi byl udělen patent na vlakový zabezpečovač, u kterého se ovlivnila píšťala lokomotivy nárazem tyče na pevný bod na trati a jejím zpožděným návratem do původní polohy.

1860 – Byla uvedena do provozu obrácená funkce – gong umístěn v kabině strojvedoucího, což byla první kabinová signalizace.

1870 – V USA Axel Vogt (1849–1921) hlavní mechanik Pennsylvania Railroad umístil do brzdového potrubí skleněnou trubici, která byla rozbita při průjezdu vlaku kolem návěstidla v poloze Stůj.

1872 – Ve Francii byl vyvinut akustický varovný systém Crocodile.

1906 – Ve Velké Británii byl uveden do provozu vlakový zabezpečovač ATC (Automatic Train Control). Měl akustickou a optickou signalizaci a tlačítko bdělosti s ovládáním brzdového systému.

1909 – Do provozu byl uveden systém Van Braam na principu pedálů v kolejišti.

1909 – Firma Siemens & Halske představila elektromechanický princip, kde dvojice vodivých lišt byla umístěna vně koleje ve směru jízdy. Jedna byla spojena vodivě se zemí a druhá elektricky odizolována. Na lokomotivě byl umístěn vodivý kartáč, který propojil systém na lokomotivě se zemí a ovlivnil relé.

1919 – Počátky induktivního přenosu signálu na lokomotivu – rezonanční typ se třemi

frekvencemi od firmy Vereinigte Eisenbahn-Signalwerke a C. Lorenz AG.

1920 – V USA zavedla Pennsylvania Railroad systém CCS (Continuos Cab Signals). Používal induktivní přenos signálu z kódovaného kolejového obvodu prostřednictvím snímacích cívek na přední části vozidla. V kabině lokomotivy byly barevné indikátory, které opakovaly návěstní znaky na následném návěstidle. Tento systém prakticky převzal SSSR.

1922 – V USA bylo nařízeno, aby 49 železnic instalovalo do roku 1925 nějaký systém lokomotivní signalizace.

Ve 20. letech – Švýcarská firma SIGNUM vyvinula systém bodového vlakového zabezpečovače (BVZ), který byl pak velmi rozšířen.

1927 – Byly zahájeny první zkušební jízdy se systémem Integra-Signum na trati Bern–Thun.

1927 – Němci vyvíjeli poměrně jednoduchý a jedinečný optický systém, který instalovali na jedné trati. Dostal název OPSI. Konstruktorem byl Wolfgang Bäseler. Na přední části lokomotivy byl v jednom komplexu světelný zdroj a současně i světelné čidlo. Na mechanickém návěstidle pak speciální zrcadlový hranol. Usměrněný světelný kužel z lokomotivy osvětlil hranol na návěstidle, který se pootáčel v závislosti na poloze ramene. Hranol část světelných paprsků odrazil zpět do komplexu s čidlem. To pak světelný paprsek přeměnilo na elektrický signál a ten, v závislosti na návěsti, ovlivnil hlavní brzdové potrubí.

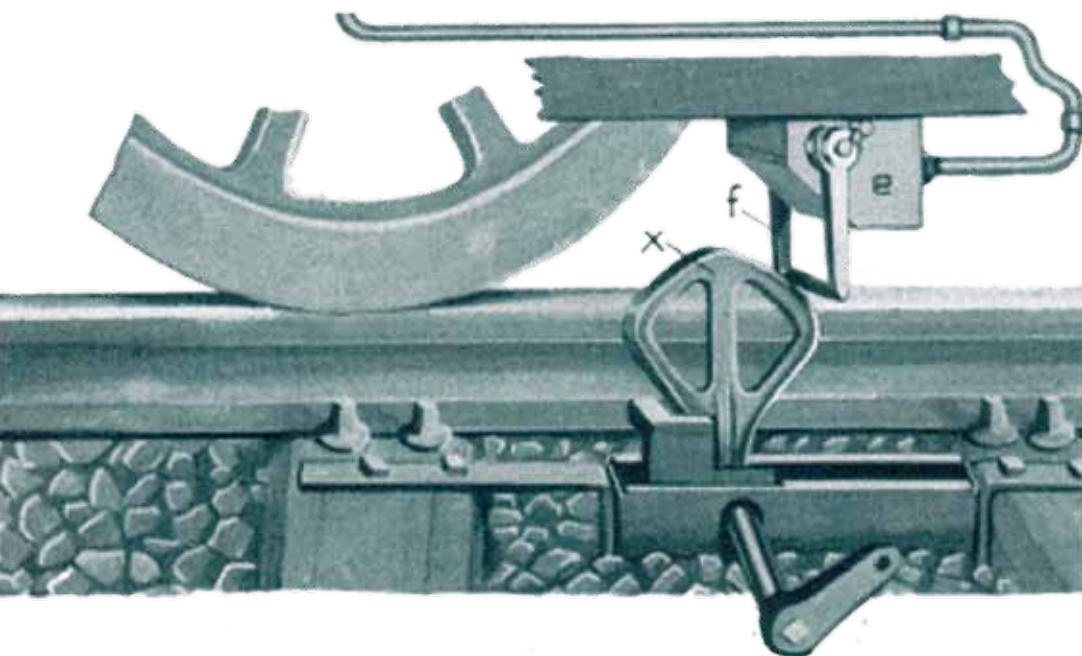
1929 – V Německu vybavili S-Bahn BVZ, mechanický kontakt ovládal potrubí vlakové brzdy.

↙ *Systém Bury*

x – páka spojená návěstidlem

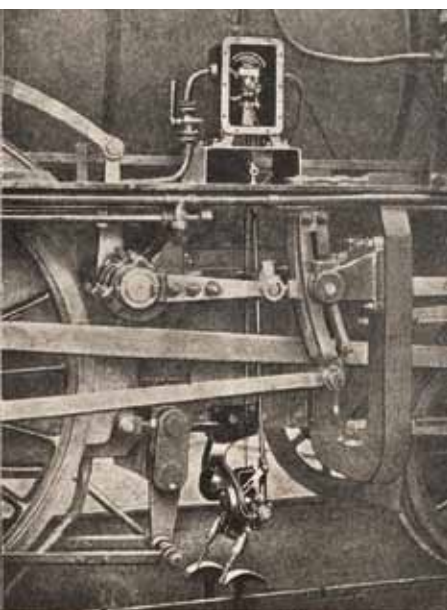
f – ovládání brzdového ventilu

↓ *Vlakové žezlo (Token) – Indie*





↑ Crocodile – traťová část
(Francie)



↑ Systém Van Braam

Koncem 20. let – Americký systém BVZ typu GRS (General Railway Signal) byl doplněn o kontrolu rychlosti vlaku.

Na začátku 30. let – Na síti amerických železnic byly realizovány různé typy liniového vlakového zabezpečovače (LVZ), které se lišily počtem přenášejících návěstí a způsobem kontroly strojvedoucího. Jedním z nich byl LVZ typu UNION SWITCH.

Na začátku 30. let – ČSD zkoušely na prvních elektrických lokomotivách E 467.004 a E 467.005 BVZ německé firmy AEF a švýcarské SIGNUM.

1930 – Firma VES upravila systém INDUSIW pro dva kmitočty.

1930 – Německý inženýr Wolfgang Bäseler vystoupil v Praze s přednáškou na téma „Problémy přenášejících návěstních pojmů z trati na lokomotivu za jízdy“.

1932 – Na trati Berlín–Hamburk byl na motorových jednotkách uveden do provozu BVZ VES se třemi kmitočty u traťových induktorů.

1933 – Ve Švýcarsku byl zaveden BVZ – INDUSI, později přejmenován podle výrobce na INTEGRA SIGNUM.

1933 – Do provozu zaveden zabezpečovač Zugischerung 240 (ZS 240), který funguje na principu indukčního přenosu informací z trati na vozidlo. Původně se systém nazýval pouze Signum nebo též Integra-Signum a byl vyráběn firmou Integra Wallisellen (dnes Siemens Integra).

1934 – V Německu byl uveden do provozu indukční vlakový zabezpečovač INDUSI.

1934 – Ve Švýcarsku byl uveden do provozu vlakový zabezpečovač pod označením METRUM pro přenos tří návěstí.

1935 – V SSSR zkonstruovali LVZ pro tratě bez návěstidel na principu přenosu návěstních pojmů pomocí číselného kódu vysílaného do neohrazených kolejových obvodů (NKO).

1937 – V Paříži se konal kongres na téma „Přenášející signálních pojmů na lokomotivu“.

1937 – Rakousko zavedlo induktivní systém BVZ VES se třemi kmitočty u traťových induktorů.

1940 – V Německu bylo vybaveno systémem INDUSI přes 1 000 lokomotiv a 3 500 km dvoukolejných tratí.

1950 – Firma Integra doplnila systém METRUM v traťové části permanentním magnetem a na mobilní části magnetickým relé a označila tento systém STIN/METRUM. Byl určený pro stejnosměrnou trakci.

1953 – V ČSR byly ve VÚD zahájeny práce na vývoji nízkofrekvenčního (nf) LVZ pro přenos čtyř aktivních návěstních informací na hlavních tratích.

1953 – Na trati Praha–Smíchov–Velká Chuchle proběhly zkoušky funkčních vzorků LVZ VÚD.

1954 – Proběhla standardizace zabezpečovače INDUSI jako typ INDUSI I 54.

1955 – V ČSR byla provozně ověřována dvě alternativní řešení LVZ.

1957/58 – V úseku Pečky–Velim probíhalo provozní ověření LVZ na trati s devíti oddílovými návěstidly, na lokomotivě 475.1 a na motorovém voze M 296.002.

1959 – Firma Siemens ukončila vývoj induktivních BVZ posledním typem INDUSI I 60.

1959 – V ČR byl udělen patent na „Způsob a zapojení k provádění přenosu informací z trati na lokomotivu“. Bylo to dílo kolektivu prof. Ing. Oldřicha Poupe, DrSc.

1960 – V ČR byl schválen LVZ typ LS II a bylo rozhodnuto parní lokomotivy jím nevybavovat.

1960 – Inovace VZ INDUSI jako typ INDUSI I 60.

1961 – ČSSR – zkoušky čtyřpojmového BVZ Ing. Paspý u Stěblové.

1963 – ÖBB zahájilo provoz vlaků s VZ INDUSI.

Počátek 60. let – V Belgii byly zahájeny základní zkoušky s BVZ označeného dle výrobce jako typ ACEC (Ateliers de Constructiions Électriques de Chasleori).

Počátek 60. let – V Německu byly zahájeny zkoušky s vysokofrekvenčním LZB.

1963 – V Německu firma Siemens předvedla na trati Bamberg–Forchheim decentralizovaný LVZ pro rychlost do 200 km/h.

1964 – V Japonsku na VRT byl použit šestipojmový LVZ. Oddíly měly délku 3 000 metrů a každý měl dva kolejové obvody s frekvencemi 720/900 Hz a 840/1020 Hz.

1965 – V Holandsku začal být na tratích se ss trakční soustavou 1,5 kV zaváděn LVZ s kontrolou rychlosti typu „General Electric Company“. Po vstupu vlaku do oddílu se spouští dodatečné kódování kolejového obvodu.

1965 – V Německu na trati Mnichov–Augsburg byl předveden vysokofrekvenční (vf) LVZ při rychlosti 200 km/h u příležitosti dopravní výstavy.

V 60. letech – Železnice v USA provozovaly induktivní stejnosměrný BVZ typu GRS na 10 000 mil tratí.

1966 – LVZ byl u ČSD schválen pro trvalý provoz.

1969 – Pro provoz ČSD byly rozšířeny funkční vlastnosti LVZ o kontrolu bdělosti strojvedoucího na tratích bez přenosu kódu LVZ, polohy volícího přepínače a registrace obsluhy tlačítka bdělosti na rychloměrný proužek.

1975 – Po havárii v Norsku v roce 1975 (Tretten) byl vyvinut systém EBICAB.

1979 – Byly zahájeny zkušební provoz s EBICAB v Norsku.

1979 – V systému EBICAB byly použity traťové majáky, které dostaly název „balíza“.

1980 – NDR vyvinula svůj systém vlakového zabezpečovače (VZ) pod označením „PZ 80“, který byl kompatibilní se stávajícím traťovým systémem.

1981 – Ve Francii byla uvedena do provozu první VRT z Paříže do Lyonu. Byl zde použit autoblok bez oddílových návěstidel, který nahradil nf LVZ typu TVM 300. Pro přenos informací byly použity neohraničené kolejové obvody typu UM 71 s elektrickými styky.

1983 – Systémem EBICAB byla vybavena první trať.

1984 – U systému INDUSI byly použity mikroprocesory.

V 80. letech – Došlo k modernizaci mobilní části LVZ LS. Jednalo se o elektronickou verzi označovanou jako typ LS 90, kterou vyvinul VÚŽ.

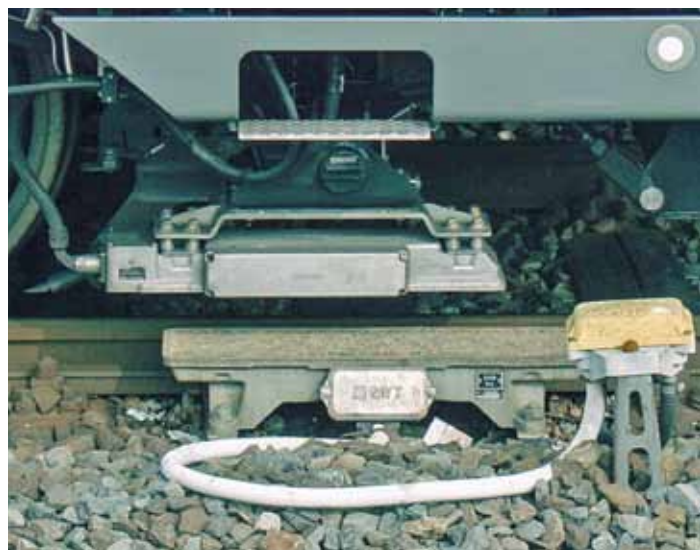
1989 – Evropská komise EU iniciovala projekt „Jednotného evropského systému řízení železniční dopravy – ERTMS“.

1990 – Označení INDUSI se přestalo používat a byl použit název PZB (Punktförmige Zugbeeinflussung).

1990 – Na základě požadavku Mezinárodní železniční unie (UIC) sestavil Evropský železniční výzkumný ústav (ERRI) skupinu expertů A200,

↖ **Systém AWS**

↓ **Systém PZB**





↑ ETCS – balízy

↗ ETCS – monitor

kteřá měla stanovit základní požadavky na jednotný evropský zabezpečovač.

1992 – Společnost Siemens zveřejnila zprávu o výhodách balízové technologie pro železniční provoz.

1993 – Byl zaveden organizační rámec pro zveřejňování norem TSI (Technické specifikace interoperability).

1995 – Evropská komise definovala globální strategii dalšího vývoje ERTMS/ETCS, jejíž zásady byly zakotveny ve směrnici 96/48 „Interoperabilita evropských vysokorychlostních železničních systémů“, spolu s rádiovým komunikačním systémem pro železnici GSM-R.

1995 – Siemens uvedl na trh prototypy typ S21 Eurobalise.

1996 – Eurobalízy byly testovány od července do října v ČR na zkušebním okruhu Velim a v rakouské zkušební laboratoři.

1998 – Došlo k vytvoření UNISIG (Unie signálnízačního průmyslu), kde byly členy firmy Alstom, Ansaldo, Siemens, Bombardier, Invensys a Thales, které převzaly finalizaci standardu.

1999 – U některých železnic byly zahájeny testy ETCS.

1999 – Zařízení ETCS dle specifikací UIC bylo úspěšně vyzkoušeno na trase Vídeň–Budapešť.

2000 – V Itálii (FS) byl na trati Firenze Campo di Marte–Arezzo nasazen do ověřovacího provozu typ ETCS Level 1.

2000 – Ve Francii (SNCF) byl na trati Marles-en-Brie–Tournan nasazen do ověřovacího provozu typ ETCS Level 1.

2001 – V Rakousku (ÖBB) na trati Wien–Nickelsdorf byl nasazen typ ETCS Level 1.

2001 – Začala platit evropská směrnice

2001/16/ES, která stanovuje zásady zavádění ETCS pro konvenční tratě.

2002 – Ve Švýcarsku (SBB) na trati Zofingen–Sempach byl nasazen do ověřovacího provozu typ ETCS Level 2.

2002 – V ČR byl ustaven Řídicí tým ERTMS Českých drah.

2004 – Ve Švýcarsku (SBB) na trati Neubaustrecke Mattstetten–Rothrist byl nasazen do ověřovacího provozu typ ETCS Level 2.

2004 – V ČR bylo vyhlášeno výběrové řízení na realizaci pilotního projektu ETCS pro trať Poříčany–Kolín.

2005 – V Německu (DB) byl na trati Halle (Saale)/Leipzig–Jüterbog–Berlin nasazen typ ETCS Level 2.

2006 – Ve Španělsku (RENFE) byl na trati Madrid–Lleida nasazen typ ETCS Level 1.

2007 – Ve Švýcarsku byl na trati Lötschberg–Basislinie nasazen do pravidelného provozu typ ETCS Level 2.

2008 – Na hnacím vozidle ČD byl nasazen v rámci pilotního projektu ETCS modul STM LS.

2010 – Na Slovensku (ŽSR) byl na trati Svätý Jur–Nové Mesto nad Váhom nasazen do pravidelného provozu typ ETCS Level 1.

2010 – AŽD Praha vyvinula modul pro ETCS – STM LS.

2011 – Pilotní projekt ETCS L2 v úseku Poříčany–Kolín byl uveden do provozu.

2012 – AŽD Praha uvedla na trh vlakový zabezpečovač LS 06.

2013 – Byl dokončen vývoj modulu STM LS pro ETCS.

2014 – Sdružení pod vedením AŽD Praha zahájilo realizaci projektu ETCS L2 na úseku Kolín–Břeclav.

Od staničního zvonu k rychlostní signalizaci – 1. díl

TEXT: ING. JOSEF SCHRÖTTER | ILUSTRACE: BOHUSLAV FULTNER

Počátky návěstění

Již George Stephenson, vynálezce lokomotivy, která dosahovala rychlosti až 36 km/h, si uvědomil, že „teto rychle se pohybující nestvůře“, jak ji nazývali Angličané, je nutno zabezpečit volnou cestu předem, a to zejména proto, že zabrzdění vlaku před překážkou vyžaduje vzhledem k systému kolo-kolejnice velkou dráhu. Tato vzdálenost dostala název „zabrzdná vzdálenost“. Problém z hlediska bezpečnosti byl u následných vlaků. V okamžiku, kdy uviděl strojvedoucí jiný vlak před sebou na stejné koleji, tak vzdálenost, na kterou jej spatřil, nebyla dostatečná k zabrzdění. Zpočátku to řešili provozovatelé železnice časovým odstupem a tento způsob dostal označení časová soustava zabezpečení. Například nákladní vlak směl vyjet za předchozím po 15 minutách a rychlík po 20 minutách. K nehodám docházelo, když například předchozí vlak zůstal stát na trati pro poruchu nebo překážku na trati. Proto bylo nutno strojvedoucímu během jízdy na trati a ve stanicích dávat nějakým způsobem různé signály. Tak došlo k vytvoření a zavedení první návěstní soustavy.

Abý se při návěstění nahradili zaměstnanci, kteří vybíhali k vlakům, a návěsti se dávaly včas, konstruktéři se zabývali technickým řešením řízení železničního provozu prostřednictvím návěstí. Kolem tratě byly rozmísťovány stabilní návěsti, které měly strojvedoucího informovat o situaci před jedoucím vlakem. Již v roce 1834 bylo na trati Liverpool–Manchester instalováno první návěstidlo. Byla to červená korouhvička umístěná na rameni vysokého stožáru. Při obsazení tratě vlakem se korouhvička natáčela kolmo ke koleji. I v té době červená znamenala nebezpečí a bílé světlo volnou trať.

V roce 1841 byla na schůzi železničních techniků v Birminghamu přijata stupnice pro vyjádření jednotlivého návěstního pojmu barevným světlem. Stupnici sestavili bratři Chapeové. Byla odvozena tak, že když viditelnost světla je rovna jedné, viditelnost červeného světla je $\frac{1}{3}$, zeleného světla $\frac{1}{5}$ a modrého světla $\frac{1}{7}$. Na základě toho bylo



→ Stožárové návěstidlo
s praporem z pohledu
strojvedoucího



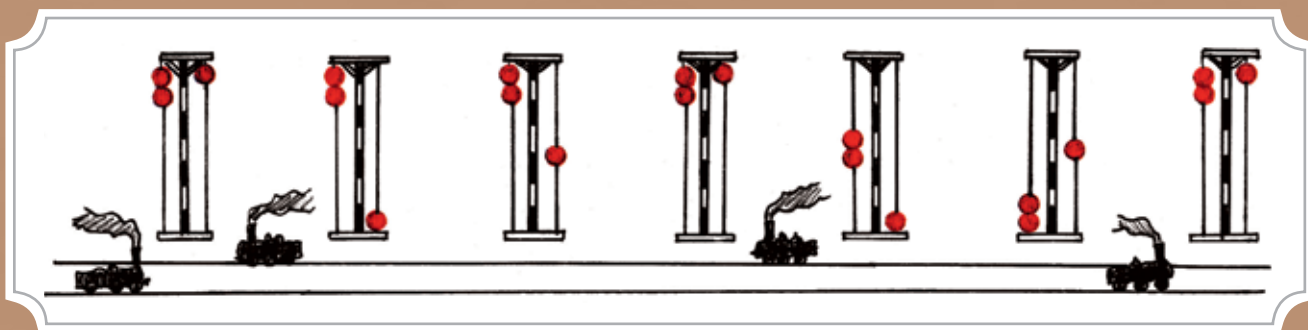
ustanoveno, aby se v noci dávala návěst *Volno* bílým světlem, červeným světlem *Stůj* a zeleným světlem *Pomalů*. Časem se ale ukázalo, že bílé světlo je pro tuto signalizaci nevhodné, poněvadž způsobovalo zvláště v mlze nedorozumění. A tak bylo pro návěst *Volno* bílé světlo nahrazeno světlem zeleným.

← Staniční zvon

Na našem území byly první zkušenosti se zabezpečením železnic získávány na Severní dráze císaře Ferdinanda. První staniční návěsti, převzaté z koněspřežky České Budějovice–Linec, byly údery staničního zvonu. První zvonění *Příprava k odjezdu* znamenalo rozkaz pro průvodčí vlaku, aby nastoupili na svá místa a pomohli



→ Košová návěstidla



cestujícím při nastupování a ukládání zavazadel. Druhé zvonění *Připravit stroj k vlaku* nařizovalo strojvedoucímu 5 minut před odjezdem vlaku, aby najel lokomotivou na vlak a svěřil ji se soupravou, třetí zvonění signalizovalo *Odjezd*. Po roce 1845 byly přidány další návěsti – zvonění *Zákaz odjezdu* a *Blížení se vlaku*, které vyzývalo k vyklizení kolejiště.

První traťové návěsti byly barevné praporce, principiálně převzaty z lodní dopravy. Zpočátku se používaly pouze pro nouzové případy.

Praporce se vytahovaly na stožár, přičemž jednotlivé strážní domky návěst opakovaly až do sousední stanice. Žlutý praporec znamenal žádost o jízdu nebo již probíhající jízdu pomocného stroje ze stanice k počátku dráhy, *modrý praporec* totéž v opačném směru. Žlutý (modrý) a bílý praporec signalizoval, aby pomocný stroj vzal ještě s sebou nákladní vůz. Červený praporec nařizoval pomalou jízdu a Černý praporec přikazoval zastavení vlaku nebo upozorňoval na nesjízdňý úsek tratě.

↑ *Košový systém z první poloviny 60. let 19. století*

↓ *Signální smolné pánve*

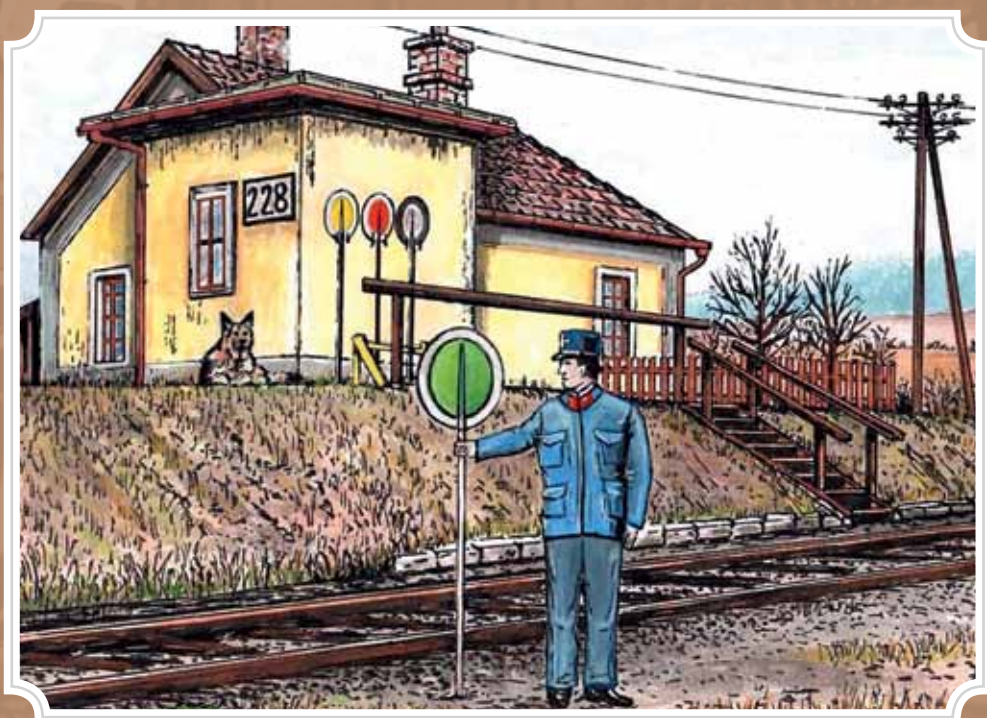




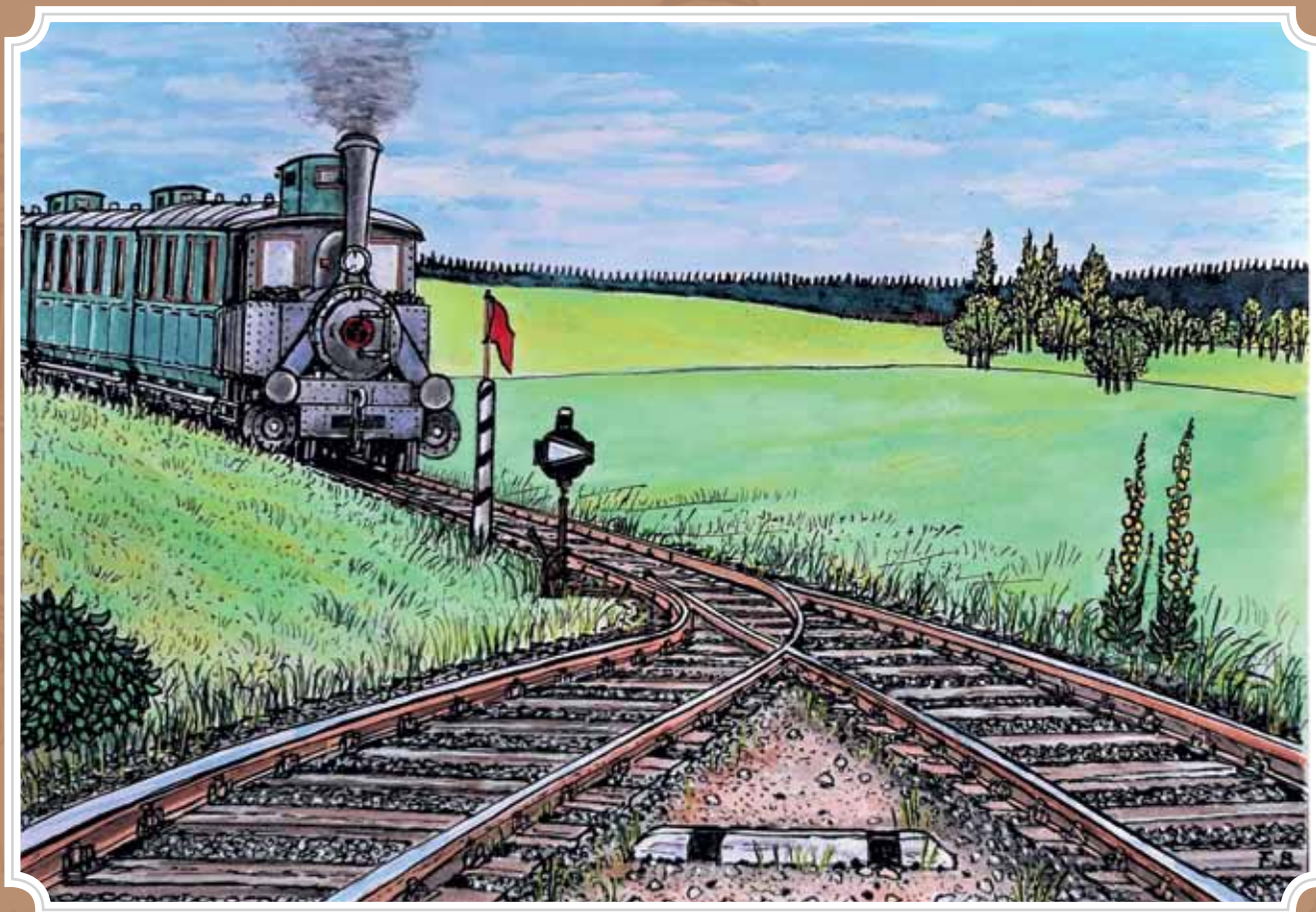
→ Vlak s praporkem na tendru oznamuje strážníkům, že pojede ještě jeden vlak

Protože praporce byly za nepříznivého počasí často zplhlé a nezřetelné, zavedla počátkem 40. let Jižní státní dráha košová návěstidla, která se používala při řízení dopravy na řekách a plavebních kanálech. Tuto návěstní soustavu převzala i Olomoucko-pražská dráha. Návěstidlo tvořil stožár se dvěma výtahy pro velké proutěné

koše ve tvaru koule, každý pro jeden směr jízdy. Vlakové soupravě dávalo návěsti: *Volno* – koš vytažený nahoru, *Pomalu* – koš vytažený z poloviny do výšky, *Stůj* – spuštěný koš. V noci se pod koše zavěšovala lucerna s červeným světlem. Strážníci tratě si předávali návěst praporcem za současného upozornění píšťalou. Kromě toho



→ Strážní domek



byli vybaveni ručními svítilnami s vyměnitelnými barevnými skly – bílým, zeleným a červeným.

Tratový oddíl byl asi kilometr dlouhý. Když do oddílu vjel vlak celý, strážník „za ním trať uzavřel“ tím, že spustil koš dolů, což byla návěst *Stůj*. Strážník předcházejícího oddílu to uviděl a věděl tak, že jeho oddíl je již volný, a proto vytáhl svůj koš do poloviny, což byla návěst *Pomalů*. Další strážník před ním tím pádem věděl, že jsou dva oddíly volné a vytáhl tedy koš nahoru, což byla návěst *Volno*.

Zpočátku neexistovalo na železnici žádné zařízení pro přenos informací strážníkům tratí, proto při mimořádných situacích byly zprávy předávány pomocí barevných praporečů umístěných na tendrech lokomotiv. Červený praporec znamenal, že během téhož půldne pojedou ještě jeden vlak v téže směru (poslední vlak se již neoznačoval), modrý praporec signalizoval, že stroj se ještě týž půlden vrací do výchozí stanice. Zprávy o zvláštních vlacích byly dávány *bíločervenými* a *modročervenými* praporci. Poškozené nebo nesjízdné místo na trati muselo být kryto z obou stran ve vzdálenosti nejméně 300 sáhů. Za dne strážníci běželi vlaku naproti a černými

praporcem dávali návěst k zastavení, v noci pak musely být zapáleny smolné pánve.

Bezprostřední dozor nad dráhou zajišťovali strážníci tratí. Žili se svými rodinami ve strážních domcích, střežili a opravovali trať a starali se o bezpečnou jízdu vlaků. Na jejich bdělosti, zkušenosti a spolehlivosti závisela veškerá bezpečnost provozu, proto byli podrobeni přísnému výběru. Strážní domky byly umístěny po celé trati ve vzdálenosti v průměru 600 sáhů (cca 1 km), mezi Olomoucí a Prahou jich bylo 213. Obvykle se stavěly na vyvýšených místech, aby byl dobrý přehled po trati i výhled na sousední strážní domky.

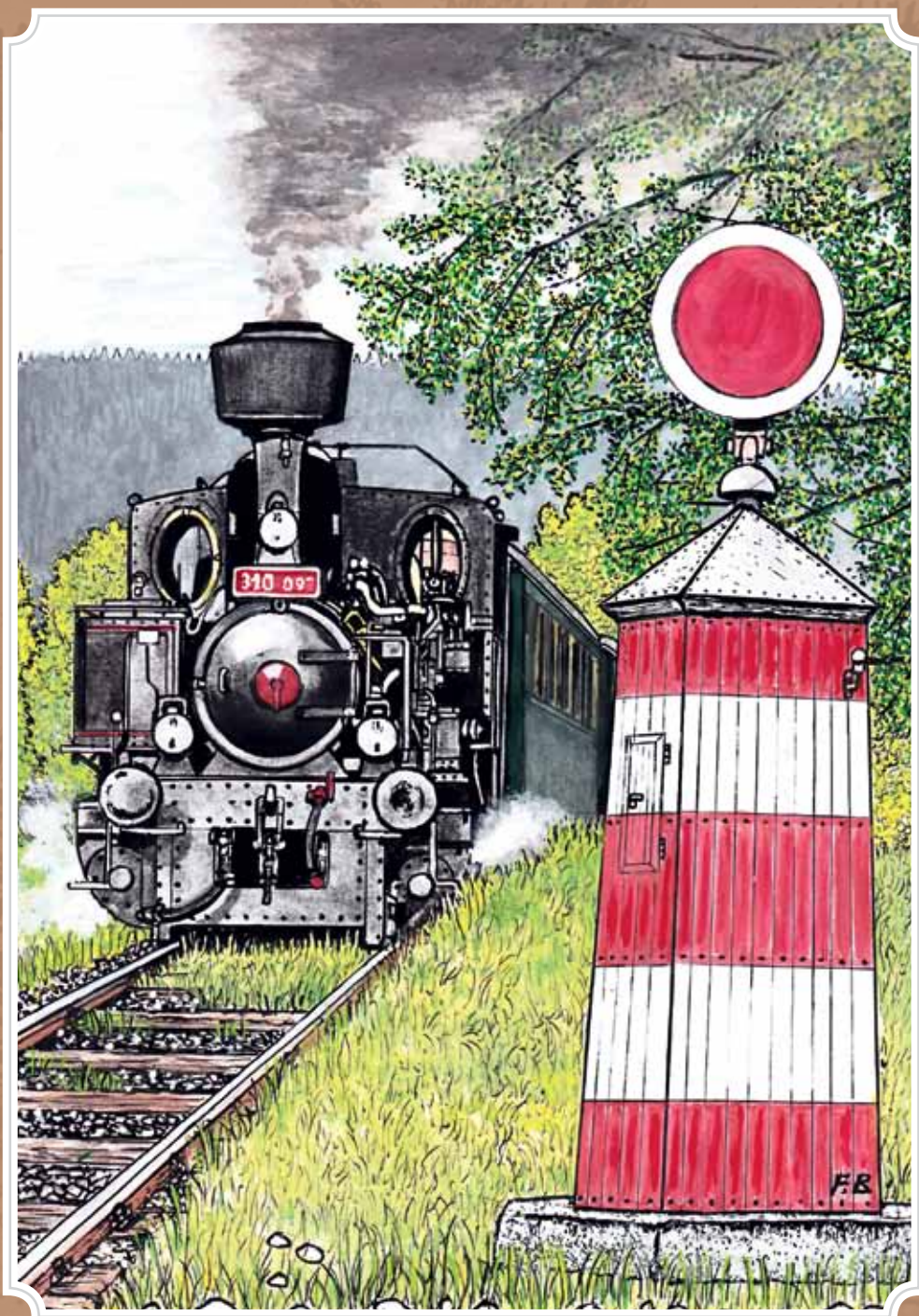
Rozhraní mezi širou tratí a stanicí označovala zvláštní návěst – kolík s praporkem, tzv. *Orientierung* – umístěná 50 sáhů (1 sáh = 1 896 mm) před zhlavím. Výhybky pojižděné v noci proti hrotům musel výhybkář osvětlovat ručně svítilnou nebo pochodní. Po roce 1845 byly již na výhybková tělesa umístěny svítilny otáčivé s tělesem, které různými světlými ukazovaly polohu výhybky.

Postupem času rostla nejen přeprava cestujících, ale zvyšovalo se také množství přepravovaného zboží a zvěšoval se rozsah práce

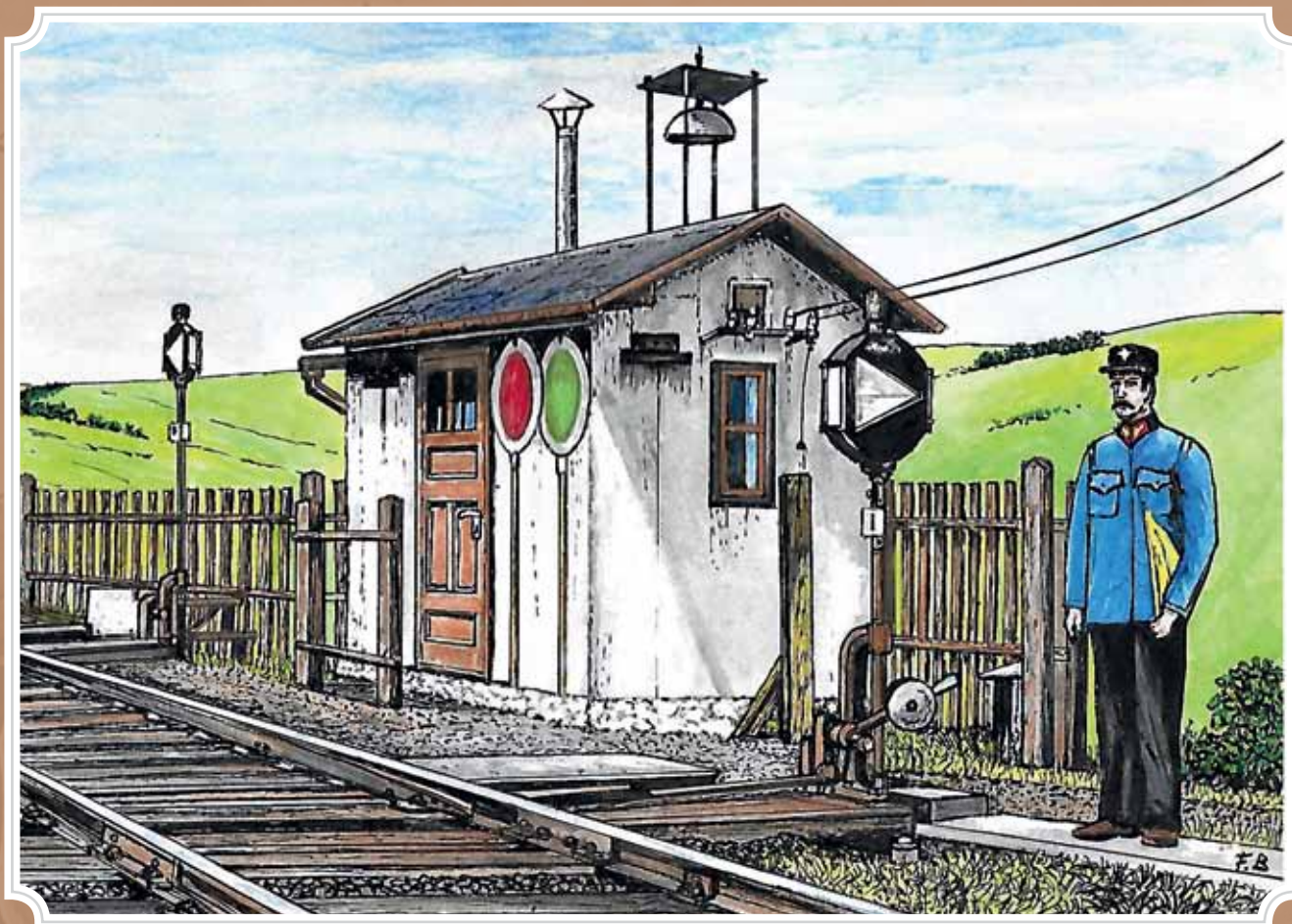
↑ Kolík s praporkem, takzvaný *Orientierung*

ve stanicích. Proto bylo potřeba zabezpečit stanici signálem, který by přijíždějícímu vlaku sděloval, zda může nebo nemůže vjet do stanice. Doposud železniční zřízení vybíhali vlakům naproti, aby je v případě potřeby zastavili. Návěstidlo zkonstruované pro tento účel, zvané distanční neboli vzdálenostní, byla štíhlá skříň, z níž nahoru vyčníval otočný hřídel s kruhovým terčem. Zpočátku byla návěst ovládána místně

a od roku 1865 drátovodem ze stanoviště výhybkáře. Uprostřed terče bylo i barevné sklo a vzadu lampa, takže byla vytvořena i noční návěst. Distanční návěstidlo měnilo polohu otočením podle svislé osy podobně jako výhybková návěstní tělesa. Toto řešení nebylo příliš bezpečné, poněvadž v případě, že se drátovod přetrhl, návěstní terč mohl zůstat v poloze *Volno*. V roce 1872 sestrojil František Křížik elektrický obvod, který



→ Distanční návěstidlo



kontroloval, zda po projetí vlaku bylo distanční návěstidlo správně otočeno.

V té době železnice nebyla unitární, ale byla celá řada železničních společností. Zpočátku tak každá železniční společnost používala vlastní návěstní systém a zařízení. Postupně se však různorodé signalizační systémy sjednocovaly a na území jednoho státu se používaly jednotně.

Zvonkové návěsti

K prvním elektrotechnickým zařízením pro sdělování zpráv na železnici patřily zvonkové návěsti. U nás to bylo od roku 1854, kdy se informace, kdy a kam pojede vlak, předávaly pomocí zvonkových návěstí. Zvonková návěst bývala umístěna v dřevěné skříni nebo kovovém válci. Kovové válce byly díky své stříšce označovány jako Číňan. Uvnitř byl bicí stroj se závažím, který táhlem ovládal kladivo zvonu. Stroj se spouštěl dálkově slabým proudovým impulsem pro každý úder zvlášť. Pohon obstarával hodinový stroj se závažím, který musel strážník tratě pravidelně natahovat, většinou jednou denně. Při souběhu více tratí měla návěst více zvonů

pod sebou, které byly pro rozlišení tratě různě laděny. U jednoduchého strážního domku byla zvonková návěst umístěna na střeše nebo také na zdi. Klasický Číňan na stojanu býval hlavně u domků ve stanicích a podle počtu tratí zde byly dva až tři. Ke zrušení používání zvonkových návěstí u nás, kterých bylo celkem 11, došlo až 30. září 1953. Výhodami zvonkových návěstí bylo to, že strážník se nemusel nepřetržitě zdržovat na svém stanovišti, ale mohl například vykonávat drobné opravy ve svém obvodu nebo se starat o domácí zvířata a zahrádku. V okamžiku, kdy uslyšel úder na zvon, musel se vrátit na stanoviště.

Aby zvonkové úder byly slyšet daleko, musela být i síla, kterou kladivo tlouklo na zvon, dostatečně velká. Proto zde byla ještě mechanická síla, kterou dodával hodinový stroj, poháněný u velkých zvonkových přístrojů závažím. Systém fungoval tak, že ve vzdálené dopravně výpravčí stlačil páčku a krátce zatočil induktorem. Tím byl do vedení podél tratě vyslán proudový impuls do dvojice cívek spouštěcího elektromagnetu a stroj se rozběhl.

↑ Zvonková návěst na střeše stanoviště výhybkáře



POZOR VLAK

TV MAGAZÍN

sp5rt

PREMIÉRA

KAŽDOU POSLEDNÍ STŘEDU
V MĚSÍCI NA TV SPORTS

VŠECHNY
BARVY
ŽELEZNICE



WWW.POZORVLAK.CZ

Producent pořadu:
AŽD PRAHA



AŽD

PŘEDNÍ ČESKÝ DODAVATEL
MODERNÍCH ŘÍDICÍCH
A ZABEZPEČOVACÍCH
SYSTÉMŮ PRO DOPRAVU



ŽELEZNIČNÍ DOPRAVA



SILNIČNÍ DOPRAVA



TELEKOMUNIKACE

Bezpečně k cíli

www.azd.cz