

# ETCS – Praktické skúsenosti s projektovaním traťového úseku Trnava – Piešťany

Technické prekážky vzájomnej výmeny a interoperability vlakov, t. j. ich schopnosť pohybovať sa po akomkoľvek úseku siete európskych železníc, stále obmedzuje konkurencieschopnosť odvetvia železníc. V súčasnosti existuje v Európe viac ako 20 rôznych signalizačných systémov. Jednotlivé vnútroštátne siete majú zvyčajne vlastné systémy, ktorých výkonnosť (optimalizácia vzdialenosti medzi vlakmi, a teda aj kapacita trati) a úroveň zabezpečenia sú veľmi rozmanité.



Pohľad na balizu

Lokomotívy prechádzajúce štátnymi hranicami musia byť vybavené niekoľkými palubnými systémami, ktoré sú schopné spracovať informácie vysielané rozličnými systémami z traťovej časti. Zabudovanie ďalších nových systémov do palubnej dosky až po vyhotovení lokomotívy je mimoriadne nákladné a niekedy nemožné. Vo väčšine prípadov sa preto musia vlakové súpravy v prvej stanici za štátnymi hranicami zastaviť a musí dôjsť k výmene lokomotívy.

Pre zvýšenie konkurencieschopnosti železničnej dopravy v porovnaní s inými druhmi dopravy pristúpila Európska únia začiatkom 90. rokov k riešeniu interoperability železničného systému. Základným dokumentom určujúcim podmienky na dosiahnutie interoperability európskeho železničného systému je smernica Európskeho parlamentu 1996/48/ES pre vysokorýchlostné trate a smernica 2001/16/ES pre konvenčné trate. Obidve smernice boli novelizované smernicou 2004/50/ES.

Uvedené smernice požadujú, aby jednotlivé členské štáty uzákonili požiadavky na interoperabilitu v súlade s dokumentom Technická špecifikácia interoperability, ktorý definuje jednotlivé technické požiadavky pre oblasť infraštruktúry, vozidlového parku, údržby vozidiel, energie, prevádzky a riadenia.

Základ interoperability európskeho železničného systému tvorí projekt jednotného európskeho systému na riadenie železničnej dopravy ERTMS (European Rail Traffic Management System), ktorého súčasťou je:

- projekt ETCS (European Train Control System), ktorý sa zaoberá riešením jednotného európskeho systému zabezpečenia



jazdy vlakov. Jeho úlohou je zaistenie interoperability v oblasti železničnej zabezpečovacej techniky formou zastrešujúceho systému schopného komunikovať s národnými zabezpečovacími systémami a jednotným spôsobom vyjadrovať podmienky pre jazdu vlakov rušňovodičovi.

- projekt EIRENE (European Integrate Railway Radio Enhanced Network), ktorý sa zaoberá riešením systému GSM-R.
- projekt ETML (European Traffic Management Layer), ktorý sa zaoberá riešením riadenia prevádzky na európskych koridoroch z nadnárodného hľadiska.

## Jestvujúci stav modernizácie V. koridoru

Deviaty rok prebiehajú realizačné práce na modernizácii koridoru Bratislava-Rača – Nové

### Stručne o súčasnej platnej legislatíve SR

V súčasnosti sa pri návrhoch opierame o nasledovné predpisy:

- Vyhláška MDPaT 250/1997 Z. z. (dopravný poriadok dráh). V §8, čl. 3 stanovuje zábrzdne vzdialenosti a povolené maximálne traťové rýchlosti (§8, čl. 1). V §8, čl. 3 sa uvádza, že traťové úseky vybavené líniovým prenosom návěstného znaku na hnacie vozidlo možno využívať pre rýchlosti  $121 \text{ km/h} \leq V_t < 140 \text{ km/h}$ , samozrejme iba v prípade, že daný traťový úsek spĺňa požiadavky pre danú rýchlosť. Ostatné traťové úseky možno využívať iba pre rýchlosti  $V_t \leq 120 \text{ km/h}$ . V §9 sa uvádza, že trate umožňujúce prevádzku rýchlosťou  $V_t > 120 \text{ km/h}$  musia byť vybavené traťovou časťou vlakového zabezpečovača. Hnacie vozidlá musia byť vybavené mobilnou časťou vlakového zabezpečovača. Novobudované zariadenia vlakového zabezpečovača musia zabezpečovať kontrolu rýchlosti vlaku (§9, čl. 4).
- Predpis Ž11 (Všeobecné zásady a technické požiadavky na modernizované trate ŽSR rozchodu 1 435 mm). Čl. 183, 190 uvádzajú požiadavku budovať a v tratiach pre  $V_t > 120 \text{ km/h}$  také traťové a vlakové zabezpečovacie zariadenia, ktoré umožňujú automatickú kontrolu rýchlosti vlaku v úseku dovolenej jazdy, v závislosti od polohy vlaku a dovolenej rýchlosti.

Mesto nad Váhom pre rýchlosť do 160 km/h. V súčasnosti je v prevádzke úsek Bratislava-Rača – Piešťany. Prakticky v celom úseku sa momentálne využíva konštantná rýchlosť 120 km/h. Využitie vyšších rýchlostí bude možné až po vybudovaní nového vlakového zabezpečovacieho zariadenia s príslušnou traťovou časťou, ktoré bude spĺňať uvedené predpisy a súčasne bude spĺňať Technickú špecifikáciu interoperability. Z tohto dôvodu sa u nás, tak ako aj v ostatných štátoch Európskej únie, pristúpilo k postupnému zavádzaniu systému ETCS. Aj keď treba povedať, že prioritou ETCS nie je dosahovanie vysokých rýchlostí, ale dosiahnutie interoperability v rámci európskej siete železníc.

Momentálne asi najväčší prínos modernizácie je v zvýšení nápravového tlaku (22,5 t/náprava), čo umožní prepravcom prepra-

viť väčší objem nákladu. Spustenie systému ETCS teda umožní jazdu vlakov rýchlosťou  $V_t > 120$  km/h. Ako je to s ostatnými technickými prostriedkami, ktoré sa podieľajú na zabezpečení jazdy vlakov?

### Elektronické stavadlo

V rámci modernizácie V. koridoru sa v úseku Bratislava-Rača – Piešťany vybudovali nové staničné zabezpečovacie zariadenia 3. kategórie podľa TNŽ 34 2620 typu elektronické stavadlo. Prevádzka elektronických stavadiel (všeobecne elektronických zabezpečovacích zariadení) prakticky nezávisí od použitej traťovej rýchlosti. Elektronické stavadlá budú použité aj v rámci ďalšieho postupu modernizácie. Staničné zabezpečovacie zariadenia založené na báze elektronických prvkov a systémov sú ako jediné schopné spolupráce so systémami ETCS vyšších úrovní.

### Návestenie

Základný predpoklad je, že na trati vybavenej ETCS budú jazdiť vlaky rýchlosťou do 160 km/h vybavené mobilnou časťou ETCS, ako aj vlaky bez mobilnej časti ETCS, rýchlosťou do 120 km/h. Traťová rýchlosť do 160 km/h sa bude využívať na hlavných koľajach, t. j. na koľajach č. 1, 2. Vlaky, resp. hnacie vozidlá vybavené mobilnou časťou ETCS, a teda s možnosťou  $V_t > 120$  km/h, sa nebudú riadiť rýchlostnou návestnou sústavou, ale vlakovým zabezpečovacím zariadením kontrolujúcim rýchlosť, t. j. systémom ETCS. Musí však byť zabezpečená koordinácia medzi návestným znakom na návestidle a príkazom ETCS. Vlaky, resp. hnacie vozidlá bez ETCS, a teda idúce rýchlosťou  $V_t \leq 120$  km/h sa budú riadiť rýchlostnou návestnou sústavou.

### Zabezpečenie výhybiek

Súčasný predpis platný pre zabezpečenie výhybiek rozdeľujú zabezpečenie výhybiek do piatich stupňov v závislosti od prechádzanej rýchlosti. Stupeň č. 5 hovorí o technických prostriedkoch potrebných na zabezpečenie výhybky do rýchlosti až 200 km/h. Ide o čelustový výmenový záver a elektromotorický prestavník pevne spojený s výhybkou v žlabovom prírubovom podvale. Takáto kombinácia sa použila na zabezpečenie výhybiek v hlavných koľajach v úseku Bratislava-Rača – Piešťany.

### Kontrola voľnosti koľajových úsekov

V zásade poznáme dva technické prostriedky na zisťovanie voľnosti koľajového úseku, a to koľajový obvod a počítač osí. ŽSR zaviedlo koncepciu použitia počítačov osí na modernizovaných tratiach. Použitie oboch technických prostriedkov je prakticky rovnocenné, prináša rovnaký výsledok, aj keď sú určité odlišnosti vo funkcii oboch systémov, ktoré sa chápu ako výhody, resp. nevýhody systému. Ide o princíp funkcie, investičné náklady, náklady spojené s údržbou, vlastná údržba, vplyv okolitého rušenia atď. Na základe tých-

to parametrov existujú prívrženci a odporcovia oboch systémov.

Pre použitie systému ETCS a celkovo z pohľadu interoperability nie je dôležité, ktorý z oboch technických prostriedkov použijeme na zisťovanie voľnosti koľajových úsekov.

### Zabezpečenie úrovňového križovania železnice s cestnou komunikáciou

Štatisticky najviac nehodových udalostí na ŽSR sa stáva v miestach úrovňových križovaní železnice s cestnou komunikáciou. V úseku Trnava – Piešťany došlo v rámci modernizácie k zrušeniu všetkých takýchto úrovňových križovaní, čo sa dá chápať ako jeden z veľkých prínosov. Dosiahlo sa to síce za cenu veľkých investičných nákladov, avšak v celkovom meradle to má značný vplyv na bezpečnosť železničnej prevádzky. Vo fáze projektovania presadzujeme rovnakú filozofiu až po Žilinu, resp. v nami riešených úsekoch na východe republiky. Teoreticky možno zabezpečiť takéto križovania, ale treba si uvedomiť, aké obmedzenia z toho vyplývajú pre cestnú a železničnú prevádzku. Rovnako aj z hľadiska interoperability a použitia systému ETCS neprináša pricestné zabezpečovacie zariadenie väčší technický problém.

### Opis systému ETCS

Systém ETCS sa skladá z dvoch častí:

1. stacionárnej – umiestnenej na trati. Základnou funkciou stacionárnej časti systému ETCS je získavanie aktuálnych dát z relevantných zabezpečovacích zariadení, ich spracovanie a prenos spolu s časovo nepremennými informáciami do mobilnej časti systému ETCS. Hlavnou úlohou je vygenerovanie oprávnenia na jazdu vlaku a jeho odovzdanie, spolu s ostatnými požadovanými dátami (statický rýchlostný profil, sklonový profil) mobilnej časti systému ETCS.
2. mobilnej – umiestnenej na hnacom vozidle. Základnou funkciou mobilnej časti systému ETCS je vykonávanie dozoru nad jazdou vlaku na základe informácií vymieňaných zo stacionárnu časťou systému ETCS. Hlavnou úlohou je bezpečné kontrolovanie neprekročenia medzných parametrov jazdy vlaku (rýchlosť, prejdená vzdialenosť) na základe prijatých dát zo stacionárnej časti systému ETCS.

### Aplikačné úrovne ETCS

ETCS L1 – predstavuje vlakové zabezpečovacie zariadenie s bodovým prenosom dát. Trať je doplnená bodovými prenosovými prostriedkami – balízami, resp. skupinou balíz, prostredníctvom ktorých vlak získava všetky relevantné dáta (informácie o polohe vlaku, o jazdnej ceste, o cieľi jazdy vlaku, o trvalom a dočasnem obmedzení rýchlosti, o sklonových pomeroch na trati, oprávnenie na jazdu, informácie o vzdialenosti k nasledujúcej balíze alebo skupine balíz). Balízy sa súčasne využívajú ako referenčný bod na výpo-



Pohľad na dvojicu balíza – anténa

čet vzdialenostných informácií a na určenie smeru jazdy vlaku. Z funkčného hľadiska rozdeľujeme balízy na neprepínateľné (prenášajú časovo nepremenné dáta, ktoré sú v balíze trvalo uložené. Napájanie balízy tohto typu sa uskutočňuje vysokofrekvenčným signálom z anténnej jednotky, ktorá je súčasťou mobilnej časti systému ETCS, pri prechode hnacieho vozidla nad balízou) a prepínateľné (prenášajú časovo premenné dáta, ktoré sa menia podľa aktuálnej prevádzkovej situácie, a to prostredníctvom traťovej elektronickej jednotky (LEU)).

Zoskupenie balíz po dvoch a viac (max. 8) v osi koľaje za sebou umožňuje prenos väčšieho počtu informácií, opakovaním prenosu telegramu z viacerých balíz dosiahnuť väčšiu spoľahlivosť prenosu, vyhodnotenie smeru jazdy.

Činnosť systému ETCS L1 vyžaduje nasadenie neprepínateľných a prepínateľných balíz. Prepínateľné balízy sa cez rozhranie LEU pripájajú ku klasickému zabezpečovaciemu zariadeniu, informácia o aktuálnom návestnom znaku najbližšieho hlavného návestidla v smere jazdy vlaku sa vysieľa z prepínateľnej balízy na mobilnú časť systému ETCS. Nevýhody spojené s bodovým prenosom dát, najmä nutnosť znižovania rýchlosti pri jazde vlaku k návestidlu s návestnou stoj aj vtedy, ak sa na tomto návestidle návestný znak zmenil na návestný znak dovoľujúci jazdu, možno čiastočne eliminovať doplnením stacionárnej časti systému ETCS o technické prostriedky na prenos doplnkovej informácie (tzv. funkcia infill). Umožňujú aktualizáciu prenosu návestného znaku na mobilnú časť systému ETCS. Ide o jednu alebo viac prídavných prepínateľných infill balíz, euroslučku pokrývajúcu celý úsek pred návestidlom alebo iba jeho časť (infill rádio). Aplikovaná úroveň ETCS L1 nevyžaduje obojsmerný prenos informácií. Informácie o polohe vlaku máme prostredníctvom pevných technických prostriedkov na zisťovanie voľnosti. Systém ETCS L1 je určený ako doplnok klasick-



Vzťah baliza – návestidlo

kého staničného a traťového zabezpečovacieho zariadenia, ktoré riadi jazdu vlaku konvenčným spôsobom.

ETCS L2 – takisto je určený pre aplikácie na tratiach s klasickým staničným a traťovým zabezpečovacím zariadením. ETCS L2 predstavuje vlakové zabezpečovacie zariadenie s líniovým prenosom dát. Ide o systém s jednosmerným rádiovým prenosom informácií medzi stacionárnou a mobilnou časťou systému ETCS cez komunikačnú sieť GSM-R. Informácie o polohe vlaku, voľnosti koľajových úsekov a podobne, ktoré sú potrebné pre činnosť systému ETCS L2, sa získavajú prostredníctvom výstroja klasických staničných a traťových zabezpečovacích zariadení, čo je rovnaké ako pre ETCS L1. Na základe týchto informácií vysiela rádiodobloková centrála RBC cez eurorádio a komunikačnú sieť GSM-R jednotlivým vlakom povolenie na jazdu spolu s ďalšími informáciami. Kapacita a dosah jednej RBC je asi 50 km na dvojkolajnej trati. Odpadá tak dodatočná kabelizácia k prepínateľným balízam. Časovo nepremenné informácie sa môžu prenášať rádiovým kanálom, neprepínateľnou balízou alebo oboma spôsobmi. Neprepínateľné balízy slúžia ako referenčné body na určenie vzdialenostných dát pre vlak. Použitie ETCS L2 umožňuje vylúčenie klasických svetelných návěstidiel na trati.

ETCS L3 – predstavuje vlakové zabezpečovacie zariadenie s obojsmerným rádiovým prenosom informácií medzi stacionárnou a mobilnou časťou systému ETCS cez komunikačnú sieť GSM-R. Jazda vlakov je riadená rádiodoblokovou centrálou RBC, do ktorej sú integrované funkcie zabezpečovacích zariadení. Za predpokladu, že vlak bude vybavený technickým prostriedkom na bezpečnú kontrolu celistvosti vlaku, môže sám cez komunikačnú sieť GSM-R bezpečne hlásiť svoju polohu. Klasické zariadenia na detekciu vozidiel nie sú potrebné. Povolenie na jazdu vlaku sa vysiela z RBC cez eurorádio a cez GSM-R. Neprepínateľné balízy slúžia predovšetkým ako referenčné lokalizačné body. Ak je použitá táto aplikačná úroveň, zaniká potreba pevných traťových oddielov, a tým aj svetelných návěstidiel. Systém ETCS L3 umožňuje riadenie jazdy vlakov v pohyblivých priestorových oddieloch.

ETCS LC – predstavuje vlakové zabezpečovacie zariadenie s obojsmerným rádio-

vým prenosom informácií medzi stacionárnou a mobilnou časťou systému ETCS cez komunikačnú sieť GSM-R, ktorý je určený pre aplikácie na vedľajších tratiach. Dôležitou podmienkou tejto úrovne je vzájomná kompatibilita jednotlivých aplikačných úrovní. Predpokladá sa, že mobilná časť systému ETCS LC bude vybavená rovnakým výstrojom ako mobilná časť systému ETCS L3. Tiež sa predpokladá funkčne podobné vybavenie stacionárnej časti systému ETCS LC ako pre úroveň L3, ale s minimálnym počtom balíz. [1]

### Spolupráca ETCS s existujúcimi systémami

Minimálne na prechodné obdobie je nevyhnutné, aby na tratiach vybavených zariadeniami ETCS bola dovolená prevádzka vlakov vybavených len existujúcim národným systémom vlakového zabezpečovacieho zariadenia. Túto funkciu zabezpečuje modul označovaný ako STM. Jeho úlohou je prijímať z existujúceho národného systému informácie a transformovať ich do formátu ETCS. To umožní, aby činnosť ďalších častí systému zostala zachovaná tak, ako keby prijímali dáta zo systému ETCS.

### Zavádzanie systému GSM-R

Systém GSM-R dnes v členských štátoch EÚ nahrádza pôvodné rádiové systémy, ktoré zastarali po nástupe digitálnej technológie GSM. Táto výmena prebieha rýchlo takmer v celej Európe. Systém GSM-R totiž vychádza zo štandardu verejného GSM, takže poskytuje kvalitu a cenu, ktorým sa jestvujúce systémy vyvíjané najčastejšie na vnútroštátnej úrovni nemôžu vyrovnáť. Podľa Technických špecifikácií interoperability je zakázané modernizovať jestvujúce národné rádiové systémy, je potrebné prejsť na interoperabilný systém GSM-R a jestvujúce systémy nechať dožiť.

### Zavádzanie systému ETCS

Zavádzanie systému ETCS prebieha podstatne pomalšie než zavádzanie GSM-R. Ide totiž o systém vyvinutý zvlášť pre odvetvie železníc, ktorý teda nemohol využiť štandardy používané v iných oblastiach do takej miery, ako GSM-R. V súčasnosti sú už špecifikácie stabilné, došlo k odskúšaní výrobkov a systém ETCS sa javí ako potrebný pre nasadenie po rekonštrukcii zabezpečovacích systémov. Zastaranosť tradičných zabezpečovacích zariadení, ich nákladnosť a vzájomná nezlučiteľnosť vedú k tomu, že všetky subjekty v tomto odvetví uznávajú, že ETCS je do budúcnosti jediným riešením železničnej signalizácie na transeurópskych sieťach.

### Projektovanie systému ETCS a praktické skúsenosti

Systém ETCS v úsekoch Trnava – Piešťany a Piešťany – Nové Mesto nad Váhom je v súčasnosti vo vysokom štádiu rozpracovania

projektovej dokumentácie, a to v stupni dokumentácia pre realizáciu stavby v úseku Trnava – Piešťany, resp. tesne pred dokončením prác na realizačnom projekte.

Samotnému projektovaniu však predchádzala činnosť tzv. pracovnej skupiny ETCS. Táto skupina pozostávala z pracovníkov odborných zložiek ŽSR, zástupcov projekčných organizácií, zástupcov dodávateľa technológie a zástupcov konzultačnej firmy. Pracovná skupina sa viac ako jeden rok stretávala pravidelne na pracovných stretnutiach. Výsledkom bol dokument (smernica), ktorý špecifikuje požiadavky na systém ETCS a slúži ako základný materiál pre projektovanie ETCS. V úseku Bratislava-Rača – Nové Mesto nad Váhom sa stanovila úroveň ETCS L1. Dodávateľ technológie ETCS je spoločnosť Siemens, a to pre kompatibilitu s použitou HW a SW technológiou elektronických stavadiel v danom úseku.

Oproti ostatným prevádzkovým súborom, ktoré sa zaoberajú riešením zabezpečovacieho zariadenia, prevádzkovému súboru ETCS sa možno venovať až po fyzickom zrealizovaní všetkých prác v rámci modernizácie celého úseku. V projektovej dokumentácii sú potrebné presné údaje o skutočných prvkoch postavených na trati – poloha a vzdialenosť medzi novými návěstidlami, výhybkami, námedzníkmi, nástupišťami atď. Keďže údaje majú zásadný vplyv na bezpečnosť systému, ideálny spôsob ich zisťovania je fyzické meranie dvoma nezávislými organizáciami priamo v koľajisku. Potrebné sú aj údaje o trati – priebeh stúpania/klesania pozdĺž trate, graf rýchlosti, informácie o navrhnutých telegramoch ETCS. Po ich zapracovaní do projektovej dokumentácie sa použijú na tvorbu softvérového vybavenia, ktoré sa v konečnom stave nainštaluje do elektronického stavadla. V úseku Trnava – Piešťany ide o výmenu SW vybavenia elektronického stavadla v železničných staniaciach Leopoldov a Veľké Kostofany.

Ako už bolo spomenuté vyššie pri opise úrovne ETCS L1, ide o vlakové zabezpečovacie zariadenie s bodovým prenosom dát. Počty koľají vybavených traťovou časťou ETCS boli určené pracovnou skupinou samostatne pre každú stanicu. V mieste návěstidiel s absolútnym významom návesti stoj(vchodové, odchodové, cestové, oddielové) sa umiestnila skupina balíz pozostávajúca z jednej balízy neprepínateľnej a jednej prepínateľnej. Ako prvá v smere jazdy je vždy balíza neprepínateľná. Umiestnenie prepínateľnej balízy je 14 m pred izolovaným stykom, ktorý je hranicou izolovaného úseku za návěstidlom. Vzdialenosť medzi oboma balízami je 3 m, teda umiestnenie balízy neprepínateľnej je 17 m pred izolovaným stykom pri návěstidle. Prepínateľná balíza je samostatným káblom spojená so skrinkou ovládania návěstidla. Vzdialenosť 14 m vyplývala z umiestnenia anténnej jednotky mobilnej časti ETCS v strede hnacieho vozidla, keď v prípade že



Vzťah balíza – návěstidlo

hnacie vozidlo stojí pred návěstidlom, anténna časť sa nachádza priamo nad balízou.

Nevýhody spojené s bodovým prenosom boli čiastočne eliminované použitím infill balíz. Ide o balízy prepínateľné, ktoré sa umiestňovali podľa pravidiel platných pre jednotlivé návěstidlá. V prípade vchodového návěstidla sa infill balízy umiestnili vo vzdialenosti 300 m, v úrovni predzvesti a vo vzdialenosti 1 700 m pred vchodovým návěstidlom. Rovnaké pravidlo platí aj pre oddielové návěstidlá na trati. Ovládanie infill balízy umiestnenej 300 m pred vchodovým, resp. oddielovým návěstidlom je z riadiacej skrinky tohto návěstidla. Ovládanie infill balízy umiestnenej v úrovni predzvesti a 1 700 m pred vchodovým, resp. oddielovým návěstidlom je z riadiacej skrinky predzvesti. Vzdialenosť 1 700 m určila pracovná skupina na základe zábrzdnej vzdialenosti 1 500 m pre  $120 \text{ km/h} < V_1 \leq 160 \text{ km/h}$  a na základe maximálnej elektrickej dĺžky prípojného kábla medzi balízou a riadiacou skrinkou, ktorá je dodávateľom technológie stanovená na 800 m.

V prípade odchodových návěstidiel sa infill balízy umiestňujú vo vzdialenosti 300 m

pred odchodovým návěstidlom, okolo ktorého možno jazdiť rýchlosťou  $V_1 > 120 \text{ km/h}$ . Rovnaké pravidlo platí aj pre cestové návěstidlá, tu je však potrebné dodržať podmienku, aby vzdialenosť medzi infill balízou a nasledujúcim návěstidlom s absolútnym významom návesti stoj bola min. 1 700 m. Na nástupištných koľajach, kde je vzdialenosť medzi koncom nástupišta a odchodovým, resp. cestovým návěstidlom väčšia ako 200 m sa umiestni infill balíza 50 m za nástupište. Ovládanie týchto infill balíz je z riadiacej skrinky odchodového, resp. cestového návěstidla. V zhášacom úseku z vedľajšej trate sa umiestni balíza neprepínateľná, ktorá bude informovať o opustení oblasti ETCS, resp. vchádzaní do oblasti ETCS.

Pri kladení novej kabelizácie medzi balízami a riadiacimi skrinkami návěstidiel je potrebné citlivo pristupovať k voľbe káblovej trasy, keďže práce na železničnom zvršku sú už niekoľko mesiacov ukončené. Toto je určitá nevýhoda realizácie systému ETCS po ukončení ostatnej modernizácie, bohužiaľ, inak to nejde.

V priebehu roka 2008 by sa mal systém ETCS L1 uviesť do prevádzky nielen v úseku Trnava – Piešťany, ale aj v úseku Bratislava-Rača – Trnava. V roku 2009 by sa k nim pripojil úsek Piešťany – Nové Mesto nad Váhom. Tým by sme dostali úsek dlhý asi 100 km, ktorý by sa mohol využívať pre rýchlosť  $V_1 > 120 \text{ km/h}$ , čo je spolu s dosiahnutím intero-

perability jedným z hlavných cieľov modernizácie. V ďalších rokoch by sa postupne pripájali ďalšie úseky tratí, ktorých modernizácia sa ešte fyzicky nezačala. V úseku Nové Mesto nad Váhom – Košice – Čierna nad Tisou sa však už bude riešiť systém ETCS L2.

TEXT: Ing. Ivan Komínek

FOTO: autor

Autor je samostatným projektantom v spoločnosti REMING Consult a. s. Venuje sa predovšetkým projektovej príprave stavieb na ŽSR na všetkých úrovniach. V súčasnosti je zastrešovateľom projektu ETCS v úseku Trnava – Nové Mesto nad Váhom. Zaujíma sa o moderné systémy riadenia a zabezpečenia jazdy vlakov u nás i v zahraničí.

#### Literatúra

- (1) Zahradník, J., Rástočný, K.: ETCS – jednotný európsky systém zabezpečenia jazdy vlakovln: AT&P Journal, 2005, č. 9.

#### Abstract

In this report the author is dealing with progression of introduction interoperability in railway interlocking technic in ZSR. It's about the changing from the area of regulations towards practical planning of system ETCS. At the end of the report, practical experience in planning of particular railway track section are presented.