

Historický vývoj zabezpečovacej techniky železníc na Slovensku

Ing. Marko ENGLER

(verzia k 11. 9. 2008)

Obsah

Úvod.....	3
1. Niečo o pojme „zabezpečovacia technika na železniach“.....	5
2. Zabezpečenie jász vlakov v staniach	7
2.1 Výmenové zámky.....	7
2.2 Diaľkové ovládanie zariadení v stanici	9
2.3 Čisto elektrické zariadenia	11
2.4 Súčasnosť a budúcnosť	13
3. Zabezpečenie jász vlakov na trati – traťové zabezpečovacie zariadenia použité na Slovensku	15
3.1 Komunikačné prostriedky	15
3.2 Zavádzanie technických vynálezov do zabezpečenia jász vlakov na trati.....	17
3.3 Šetrenie – zavedenie tzv. zjednodušenej dopravy	20
3.4 Úplná automatizácia – vyradenie ľudského vplyvu na zabezpečenie jász vlakov	22
3.5 Hľadanie jednoduchších riešení – automatické hradlo	24
3.6 Staršie konštrukcie TZZ prežili aj do roku 2008.....	26
3.7 Diaľkové ovládanie dopravní medzi Košicami a Zvolenom a železničného uzla Bratislava.....	28
3.8 Diaľkové riadenie dopravy	29
Záver.....	32
Literatúra a pramene.....	34
Vysvetlivky	35

Úvod

Zabezpečovaciú techniku na železniciach vníma počas jazdy vo vlaku z cestujúcich asi málokto. Pritom už od zavedenia prevádzky na prvej verejnej železnici sa hľadali možnosti, ako zaistiť bezpečnosť jazdy vlakov, ktoré by sa mohli navzájom ohroziť. Do súčasnosti sa zabezpečenie železničnej prevádzky rozvinulo do veľmi rozsiahleho odboru, využívajúceho všetky dostupné technologické riešenia, ktoré súčasná veda a výskum ponúka. Pravda, aj keď existujú rôzne možnosti techniky, ich aplikácia na špecifické prostredie železníc vyžaduje veľa času a je výrazne závislá na návratnosti investovaných finančných prostriedkov. Železničná doprava, aby bola kompatibilná pre maximálnu možnosť využitia po celom kontinente, vyžaduje čo možno najväčšiu jednotnosť, alebo aspoň minimálne vzájomné odchýlky. V súčasnosti tak prebiehajú rôzne výskumy a prvé aplikácie zamerané na zavedenie jednotného európskeho systému zabezpečenia jazd vlakov, ktorému sa dúfam nevyhne ani Slovensko.

Počas tých 160 rokov, čo na územie Slovenska dorazil prvý parný vlak verejnej železnice, vzniklo množstvo zabezpečovacích zariadení, z ktorých niektoré už boli nahradené dokonalejšími, no veľa spôsobov zavedených pred viac ako 100 rokmi sa používa, aj keď v upravenej podobe, dodnes. Vzhľadom na to, že územie Slovenska bolo ovplyvňované aj jeho začlenením pod inú krajinu alebo štátne usporiadanie, menil sa aj spôsob zabezpečovacej techniky podľa toho, ktorá štátna správa vykonávala dopravu na verejných železniciach (MÁV, ČSD, SŽ, ŽSR, súkromný kapitál). Celkovo sa na zabezpečenie jazd vlakov použilo niekoľko druhov zabezpečovacích zariadení, ktoré samotné majú niekoľko ďalších druhov triedenia. Plošná rozľahlosť železničnej siete, miestne podmienky a stav závislý od pridelených finančných prostriedkov, dostupnosti zariadení a politických rozhodnutí, vytvorili množstvo atypických a prechodných riešení v druhoch zabezpečovacích zariadení.

Keďže technická literatúra opisuje predovšetkým funkčnosť zabezpečovacích zariadení a doposiaľ spracované a publikované dejiny železníc sa sústreďujú zvyčajne iba na opis ich základných druhov (najviac tak doplnených o miesto a rok zavedenia prvého z daného druhu zabezpečovacieho zariadenia), rozhodol som sa spracovať vývoj zabezpečovacej techniky na železniciach na území súčasného Slovenska zameraného na jej aplikovanie v konkrétnych staniach alebo na konkrétnych tratiach.

Samotné spracovanie by vyžadovalo spracovať každú stanicu a traťový úsek samostatne a na základe toho vytvoriť obraz o celom Slovensku. To je však takmer nemožné,

pretože chýba množstvo dokumentov, najmä pred roka 1918. Druhým problémom je triedenie zabezpečovacích zariadení podľa konštrukčných druhov. Tie síce majú základné rozdelenie podľa miesta použitia (staničné, traťové, priecestné, vlakové a spádoviskové zabezpečovacie zariadenia), ale už podľa použitej technológie je možné jednotlivé zabezpečovacie zariadenia v mnohých prípadoch ťažko zaradiť (ako bude ukázané ďalej, zrejme najviac nejasností je v staničných zabezpečovacích zariadeniach). Navyše železničná prevádzka prijala ako druh zabezpečovacieho zariadenia kategorizáciu podľa stupňa zabezpečenia (1. až 3. stupeň – 3. stupeň je najviac zabezpečený)¹⁾, čím vzniklo opäť veľa nejasností, keďže železničná prevádzka používa predovšetkým kategorizáciu podľa stupňa zabezpečenia, projektívni pracovníci zas vychádzali z konkrétneho navrhovaného druhu zariadenia, ktoré pracovalo na základe určitých mechanických alebo elektrických zásad. V prevádzke potom dochádzalo k množstvu úprav podľa miestnych podmienok a postupnej náhrade niektorých súčiastok. Tiež veľa nejasností vzniklo vďaka rôznym provizóriám počas prestavby zabezpečovacieho zariadenia, kde pod pojmom provizorium mohlo byť zahrnuté aj obdobie niekoľkých rokov (napr. aj v nedávnej dobe prestavba SZZ v Trnave, kde tzv. provizórne SZZ ESA 11 bolo v prevádzke v rokoch 2005 až 2007).

Z uvedených dôvodov som zvolil metódu zachytenia vývoja hlavných druhov zabezpečovacích zariadení a ich približné rozmiestnenie v sieti železníc na Slovensku tak, aby podali komplexný prehľad o celej železničnej sieti. Ďalším pokračovaním tejto práce by malo byť vyhľadávanie odpovedí na otázky a nejasnosti tu uvedené.

¹⁾ Kategorizácia zabezpečovacích zariadení je podrobne popísaná v literatúre, napr. [4, 5, 11, 12, 13, 20, 21]

1. Niečo o pojme „zabezpečovacia technika na železniciach“

V súčasnosti si pod pojmom *zabezpečovacia technika* na železniciach predstavujeme zariadenia, ktoré vylučujú alebo aspoň minimalizujú vplyv ľudského činiteľa na možnosť vzniku nehodovej udalosti v železničnej prevádzke a zrýchľujú železničnú prevádzku najmä ohľadom prípravy jazdnej cesty (trasy).

Oznamovacia technika na železniciach predstavuje predovšetkým možnosť komunikácie medzi železničnými zamestnancami a informovanie cestujúcej verejnosti.

Ich funkcia sa často prelína a podľa naviazanosti na hlavné zariadenie sa priradujú k jednej či druhej technike. Napr. *svetelné návěstidlá* prenášajú informáciu (formou *návěstí*) rušňovodičovi od dispečera/výpravcu, ktorý tak dáva vlaku informáciu, ako má ďalej pokračovať v ceste. Samotné návěstidlo je však iba informačný prvok. Nijako neskontroluje, či rušňovodič *návěst'* prijal, vykonal ju, a tiež mu nezabráni, aby ju mohol pochopiť nesprávne, resp. vykonal niečo iné, čo obsahovala návěst'. *Návestenie* by tak malo patriť do oznamovacej techniky, ale vzhľadom na svoje naviazanie na staničné alebo traťové zabezpečovacie zariadenie tvorí súčasť daného zabezpečovacieho zariadenia. Na dávanie správnych návěstí od riadenia prevádzky (t.j. od dispečera, výpravcu alebo iného dopravného zamestnanca tak, že ich dávaním nespôsobí nehodu), zistení ich prijatia a vykonania (rušňovodičom, výhybkárom atď.) slúži práve zabezpečovacie zariadenie.

Z uvedeného vyplýva, že samotné návestenie ešte nie je skutočnou zabezpečovacou technikou – je to len prenos informácie medzi ľuďmi (zamestnancami železníc). Vývojom zabezpečovacej techniky sa však zaraďuje práve k zabezpečovacej technike železničnej dopravy.

Spomínam to najmä pre bohatý a rôznorodý opis druhov návestenia, ktorý často tvorí podstatnú časť publikovaných textov o historickom vývoji zabezpečovacej techniky (napr. návestenie rôznymi zástavkami, košmi a pod.). Práve začiatky železničnej prevádzky sú charakteristické hľadáním možností dorozumenia sa medzi vlakovým a dopravným personálom. Okrem už spomenutých zástaviek alebo rôznych košových návěstidiel to boli rôzne malé výbušniny (ktoré, ak boli položené na koľajnici pri prechode vlaku spôsobili hlučný rachot svojim výbuchom, čo bolo znamenie pre rušňovodiča), parné píšťaly atď. Inou formou snahy o bezpečnú jazdu vlakov bolo ich plánovanie vopred. Vlaky boli na trať púšťané podľa stanovených časov, t.j. podľa cestovného poriadku alebo iba v rôznych

časových intervaloch za sebou. Skutočný vývoj zabezpečovacej techniky však spočíval v odstraňovaní možného vzniku nehodových udalostí.

Predovšetkým to bola snaha vylúčiť z plánovania (riadenia) chodu vlakov človeka, ktorý predstavoval najväčšie riziko pre vznik nehodovej udalosti. Výpravca sa s rušňovodičom mohol vopred dohodnúť, kedy a kam vlak pôjde, ale hocikto z nich to mohol zabudnúť skôr, než vlak došiel do cieľa svojej cesty bez nehody. Preto sa napríklad na niektorých železniciach pre zamedzenie zrážky protiidúcich vlakov na jednokoľajnej trati používal tzv. **žezlový systém**, kde na trať mohol ísť iba vlak, ktorý žezlo vlastnil. Bolo však potrebné púšťať do jedného medzistaničného úseku vždy vlak idúci opačným smerom, než tým, ktorý do stanice práve prišiel (aby sa žezlo striedavo odovzdávalo medzi dvoma stanicami), alebo použiť viacej žeziel s tým, že pre zmenu smeru jazdy vlakov v medzistaničnom úseku museli byť v stanici k dispozícii vždy všetky žezlá.

Preto sa hľadali možnosti, ako zamedziť vyslaniu dvoch vlakov zo susedných staníc proti sebe na jednokoľajnej trati, ako pustiť nasledujúci vlak za vlakom predchádzajúcim tak, aby ten neskorší nedobehol skorší vlak niekde na trati, ako pustiť vlak do stanice iba vtedy, keď je pre neho pripravená vlaková cesta až na miesto zastavenia (nastavené výhybky, voľná koľaj a pod.), ako vykonávať posun v stanici tak, že jedným pohybujúcim sa rušňom alebo súpravou nebude ohrozený iný rušeň alebo súprava atď. Vznikli tak **staničné a traťové zabezpečovacie zariadenia**. Neskôr sa k tomu pridala aj ochrana automobilistov, motocyklistov a chodcov na úrovňových kríženíach so železničnou traťou (**priecestné zabezpečovacie zariadenia**), ovládanie posunu (**spádoviskové zabezpečovacie zariadenia**), kontrolovanie a ovládanie samotnej jazdy vlaku (**vlakové zabezpečovacie zariadenia**). Toto všetko sa vyvíja od zavedenia železničnej dopravy dodnes.

2. Zabezpečenie jazd vlakov v staniaciach

V počiatkoch výstavby železníc na území súčasného Slovenska nebola prevádzka v staniaciach v porovnaní so súčasnosťou veľká. Vozidlá boli malé a okrem výhybiiek (prípadne točníc) sa významnejšie kolízne body nevyskytovali (pravda, ak neuvažujeme samotné odstavené alebo pohybujúce sa vozidlá). Výstavba ďalších a ďalších železníc vytvárala z koncových alebo medziľahlých staníc stanice prípojné alebo uzlové, čiže stanice, do ktorých ústilo niekoľko tratí. To samozrejme spôsobovalo, že zo stanice mohlo vychádzať rôznymi smermi niekoľko vlakov súčasne, resp. do nich vchádzať alebo vychádzať aj vchádzať. Samotné stanice sa zväčšovali, zapájali sa do nich aj vlečky, rástol posun potrebný v obvode stanice. Zväčšovali sa aj železničné vozidlá a ich maximálna rýchlosť. To všetko spôsobilo nutnosť riadenia prevádzky v stanici a najmä snahu o dosiahnutie jej bezpečnosti. Okrem množstva administratívnych opatrení sa hľadali aj možnosti vylúčenia ľudského vplyvu na bezpečné riadenie premávky, čím vznikli *staničné zabezpečovacie zariadenia* (SZZ).

2.1 Výmenové zámky

Za prvé zabezpečovacie zariadenie, ktoré umožnilo kontrolovať polohu výmen, môžeme považovať *výmenové zámky*. V roku 1884 si ich dala patentovať viedenská firma Stephan von Götz & Söhne, zrejme ako prvá v strednej Európe. [15] Postupne sa z nich odvodili ďalšie varianty výmenových zámok (kontrolná, odtlačná, prenosná atď.). Stali sa základom zabezpečenia prevádzky v dopravniciach a povinne nimi museli byť vybavené všetky výmeny v dopravných koľajach, odvrtné výmeny a výkoľajky kryjúce dopravné koľaje.²⁾ Toto opatrenie platí prakticky dodnes, bez ohľadu na význam trate (t.j. miestne, hlavné atď.), pokiaľ nie sú výmeny zabezpečené dokonalejším spôsobom (rôzne typy prestavníkov, záporníkov a pod.).

Tým, že poloha výmeny mohla byť kontrolovaná napr. pohľadom na kľúč, ktorý zodpovedal jej uzamknutej polohe³⁾, vzniklo niekoľko spôsobov zabezpečenia. Systém

²⁾ Literatúra [22] uvádza, že v roku 1875 bolo prijaté rozhodnutie o povinnom uzamykaní výmen ležiacich vo vlakovej ceste tých vlakov, ktoré v stanici nezastavovali.

³⁾ Poloha výmeny je zrejme kľúčom z výmenovej zámky, ktorý je možné vybrať napr. z jednoduchej výmenovej zámky iba po jej uzamknutí. S kľúčom z uzamknutej výmenovej zámky je potom možné vytvárať ďalšie závislosti alebo iba prehľad jeho umiestnením na určené miesto.

„zväzku kľúčov“ sa napríklad dodnes využíva na tratiach so zjednodušenou dopravou (viď. kapitola o traťových zabezpečovacích zariadeniach), kde je potrebné mať konkrétny kľúč na prestavenie výmeny.

Najjednoduchšie SZZ vytvorené pomocou výmenových zámok predstavuje **tabuľa na zavesovanie kľúčov**. Výhybkár dostal možnosť opticky kontrolovať, ktoré kľúče má zavesené na tabuli, t.j. v akej polohe sú výhybky v koľajisku. Pre každú možnú vlakovú cestu bolo možné vytvoriť prehľadnú tabuľku (pravítko), ktoré kľúče majú byť zavesené na tabuli. Bolo to prvé zdokonalenie zabezpečenia jász v stanici, stále však bola zodpovednosť na zamestnancovi. Tieto zariadenia sa montovali ešte aj po druhej svetovej vojne na niektorých miestnych (vedľajších) železničiach.

V čase inštalácie výmenových zámok boli stanice kryté z trate dištančnými návěstidlami. Z nich vznikli predzvesti, keď sa inštalovali tzv. vchodové návěstidlá (viď. ďalej traťové zabezpečovacie zariadenia). Všetko to boli mechanické návěstidlá ovládané drôtovodmi. Ovládal ich výpravca nezávisle na polohe výmen, preto samotné výmenové zámky tvoria zabezpečovacie zariadenie iba 1. kategórie (t.j. nezabezpečené).

Dodnes sú tabule na zavesovanie kľúčov a nezávislé vchodové návěstidlá v dopravniciach na vedľajších tratiach (niektoré stanice medzi Trenčínom a Chynoranmi, medzi Breznom a Margecanmi atď.). Od 50. rokov 20. storočia sú často mechanické návěstidlá nahradzované svetelnými, ich nezávislosť od polohy výmen však zostáva.

Zavedením mechanických závislostí medzi polohou výmen a možnosťou ovládania návěstidla vznikla tzv. **ústredná zámka**, patriaca už do 2. kategórie SZZ. Budovala sa predovšetkým ako vyšší stupeň zabezpečenia v staniciach, kde boli iba výmenové zámky alebo ako **provizórne** SZZ (zvyčajne po dobu rekonštrukcie SZZ vyššieho stupňa zabezpečenia). Vytvorila sa ňou závislosť medzi polohou výmen a návěstidla. K uvoľneniu kľúča od zámky návěstidla (na jeho prestavenie do povoľujúcej polohy) bolo potrebné zasunúť všetky kľúče od výmen a výkoľajok v danej jazdnej ceste.

Podobne ako ústredná zámka sa používal a používa aj **kľúčový bubnový prístroj**, ktorý vytvára závislosti medzi kľúčmi od výmenových zámok a od návěstidiel. Môže obsahovať aj hradlové závery.

Vyššie uvedené SZZ tvorili zabezpečovacie zariadenia na väčšine tratí, kým boli inštalované dokonalejšie systémy. Používajú sa dodnes, prevažne na vedľajších tratiach.

2.2 Diaľkové ovládanie zariadení v stanici

Vynájdenie *mechanického prestavníka* umožnilo diaľkovo ovládať polohu výmen alebo výkoľajok pomocou drôtovodov. To viedlo k využitiu možnosti sústrediť prestavovanie výmen, výkoľajok a návěstidiel na jedno miesto. Vzniklo *mechanické SZZ*, ktoré obsahovalo aj potrebné mechanické závislosti vylúčenia súčasne zakázaných ciest a mechanický záver.

Predlžovaním vlakov sa predlžovali aj stanice a tým aj dĺžka výhybiiek od staničnej (riadiacej) budovy. Vznikol problém, ako z jedného miesta ovládať množstvo vzdialených výmen, výkoľajok a návěstidiel. Rozdelenie centrálného riadenia na tzv. riadiace stavadlá a závislé stavadlá (napr. na ovládanie výmen, výkoľajok a návěstidiel na jednom zhlaví) vyžadovalo vzájomnú komunikáciu medzi riadiacim a závislými stavadlami (tých mohlo byť aj viac, zvyčajne dve).

Riešenie prišlo s použitím elektrických závislostí medzi riadiacim a závislými stavadlami – vzniklo *elektromechanické SZZ*.

Už v roku 1886 sa spomína prvý stavadlový prístroj s elektrickým uzáverom vlakových ciest v Uhorsku, namontovaný na stavadle v Galante. [22] To by zodpovedalo situácii, keď po zdvojkolajnení (1881 [22]) trate Szob – Štúrovo – Nové Zámky – Bratislava – Devínska Nová Ves – Marchegg, boli stanice vybavované novým SZZ, neskôr aj traťovým zabezpečovacím zariadením.

Pôvodne sa mechanické aj elektromechanické SZZ vyrábali rôznymi výrobcami – tomu zodpovedala aj rôznorodosť konštrukčných riešení. Na železniciach Rakúsko-Uhorska bol začiatkom 20. storočia zavedený jednotný typ stavadiel *Rank vzor 5007* od firmy *Siemens & Halske*, ktorého výroba pokračovala aj pre ČSD po roku 1918. Elektromechanické SZZ sa inštalovali na ČSD ešte aj v 60. rokoch (napr. žst. Senica nad Myjavou v roku 1967).⁴⁾

Elektromechanické SZZ sa tesne pred prvou svetovou vojnou inštalovali vo väčšine medziľahlých staníc medzi Galantou, Leopoldovom a Žilinou. Prvá svetová vojna prerušila modernizáciu SZZ, preto najdôležitejšie uzlové stanice ako napr. Leopoldov a Trenčianska Teplá zostali iba s kľúčovými závislosťami.

Po vzniku Československa sa priorita sústredila na dopravné spojenie východnej a západnej časti krajiny vedené podľa možností mimo hraničných oblastí. Na Slovensku sa modernizovali trate v okolí Zvolena, čo viedlo k výstavbe ďalších elektromechanických SZZ,

⁴⁾ Elektromechanické SZZ budované po druhej svetovej vojne mali postupne niekoľko vylepšení – napríklad používali už svetelné návěstidlá, elektromotorické prestavníky, prípadne aj koľajové obvody. Zariadenia sa týmto dopĺňaním o novšie prvky vlastne navzájom líšili, základný princíp však zostal pôvodný.

najmä medzi Vrútkami, Kremnicou a Zvolenom. Podobne aj prestavba bývalých miestnych železníc medzi Devínskou Novou Vsou a Kútmi na hlavnú dvojkolajnú trať spájajúcu Bratislavu s Prahou zahŕňala následnú inštaláciu týchto zariadení v staniciach. Výstavba nových tratí (napr. Nové Mesto nad Váhom – Veselí nad Moravou, Handlová – Horná Štubňa, Lužianky – Zlaté Moravce, Červená Skala – Margecany) však nespôsobilá hromadnú výstavbu elektromechanických SZZ. Týmto zariadením sa vybavili zvyčajne iba prípojné stanice nových tratí (napr. Nové Mesto nad Váhom, Lužianky).

Oveľa menšie uplatnenie našli mechanické SZZ. Vybavili sa nimi napr. stanice na novopostavenej trati (1940) Banská Bystrica – Odb. Dolná Štubňa (ústredné stavadlo). Na slovenskej časti bola mechanickým ústredným stavadlom vybavená aj stanica Horné Srnie na trati Trenčianska Teplá – Veselí nad Moravou, kde bolo rovnakým SZZ vybavených viacero staníc (ale na moravskej časti trate). Ojedinelé inštalácie sú známe ešte vo výhybni Bánov a na bývalej hlásnici Branč na trati Nové Zámky – Lužianky (– Prievidza).

Ďalšie elektromechanické SZZ sa stavali aj počas druhej svetovej vojny a po nej. Napríklad sa nimi vybavovali stanice na bývalej Košicko-bohumínskej železnici (KBŽ) medzi Košicami a Žilinou v čase jej prestavby na dvojkolajnú trať (známa neskôr ako Trať Družby). Ojedinele niektoré stanice na vedľajších tratiach dostali toto zariadenie v stanici, kde to bolo výhodné (napr. pripojenie dôležitej vlečky – Zemianske Kostolány a pod.).

Elektromechanické SZZ používali na prestavovanie výmen mechanické prestavníky ovládané drôtovodmi. Vo svete sa používali aj iné spôsoby prenosu mechanickej sily na prestavenie výmen. Hydraulické prestavníky sa v našich zemepisných pásmach neujali vzhľadom na klimatické podmienky (mrazy a pod.), ale pneumatické prestavníky využívajúce stlačený vzduch (zvyčajne vysokotlakový – s tlakom 5 atm), áno. Z elektromechanického SZZ tak vzniklo *elektropneumatické* SZZ. Konštruktér *George Westinghouse* skonštruoval v roku 1883 [1] elektrodynamické SZZ, ktoré sa stalo vzorom pre takéto zariadenia inštalované v staniciach v Severnej Amerike. Postupne sa dostali aj do Anglicka a odtiaľ do kontinentálnej Európy.

Na území Slovenska boli týmto zariadením vybavené niektoré stanice na KBŽ (napr. už v roku 1913 [22] Žilina, ďalej Poprad, Spišská Nová Ves, Krompachy). Išlo o výrobky americkej firmy Westinghouse, ktoré montovala budapeštianska firma *Telefongyár Rt. Budapest*.⁵⁾ [22]

⁵⁾ Firma *Telefongyár Rt. Budapest* je u nás známa v oblasti inštalácie SZZ aj po druhej svetovej vojne - viď. ďalej SZZ Integra v Štúrove.

Koncom 19. storočia sa zavádzajú do prevádzky *elektrodynamické SZZ*. Vychádzali z upraveného elektromechanického SZZ. Mechanické závislosti v prístrojoch zostali, na prestavovanie výmen, výkoľajok a návěstidiel sa však už začali *používať elektromotorické prestavníky*. Náhrada drôtovodov elektrickými káblami umožnila prakticky ľubovoľnú vzdialenosť elektromotorického prestavníka od miesta obsluhy. V stavadlách sa už nenachádzali prestavné páky, ale iba *radiče* (prestavenie sa vykonávalo povytiahnutím a pootočením rukoväte). Došlo k skráteniu času obsluhy (radiče sa obsluhovali rýchlejšie a jednoduchšie ako prestavné páky) a zmenšili potrebný priestor na zariadenie (radiče zaberali menej miesta ako prestavné páky a vyústenie drôtovodov do koľajiska). V roku 1894 bolo takéto zariadenie aktivované v stanici Přerov v rakúskej časti monarchie.

Na územie Slovenska sa elektrodynamické SZZ dostalo zrejme až po druhej svetovej vojne, keď bolo inštalované napr. v Šalkovej, Kremnici, Úľanoch nad Žitavou alebo na odbočke Komárno St. 4. Minimálne v Kremnici bolo už vybavené svetelnými návěstidlami (ESP vzor ZSSR), v Šalkovej sa používala ešte staršia konštrukcia svetelných návěstidiel ESP. Na vtedajších ČSD sa v 50. rokoch montovali *jednoradové elektrodynamické stavadlá* vzoru z roku **1912**. (t.j. typizované v roku 1912 po niekoľkých technických zdokonaleniach). Vzhľadom na neskoré obdobie začatia inštalácie týchto zariadení na slovenskej časti ČSD (až po druhej svetovej vojne), nedočkali sa už veľkého rozšírenia. V roku 1953 ich podnik Elektrosignál Praha (ESP) prestal vyrábať, pretože sa pristúpilo k inštalovaniu novej generácie SZZ – *reléových*. Elektrodynamické SZZ zostali v prevádzke ešte dlhé roky, až pokiaľ ich nenahradili nové druhy SZZ inštalované zvyčajne pri elektrifikácii (Úľany nad Žitavou začiatkom 90. rokov) alebo až do zrušenia stanice (Šalková 2006).

2.3 Čisto elektrické zariadenia

V roku 1952 bolo v stanici Kráľova Lehota inštalované prvé *reléové SZZ* na Slovensku od švédskej firmy Ericsson.⁶⁾ Nemalo už mechanické závislosti, tie nahradili elektrické obvody relé. Na prestavovanie výmen a výkoľajok slúžili elektromotorické prestavníky, návěstidla už boli výlučne svetelné. Vzhľadom na politickú situáciu ostalo toto zariadenie v tieni reléových SZZ dovážaných od roku 1953 zo Sovietskeho zväzu.

V spomenutom roku 1953 boli aktivované prvé reléové SZZ dovezené zo Sovietskeho zväzu za účasti sovietskych odborníkov v staniciach Banská Bystrica a Varín. Neskôr sa tieto

⁶⁾ Slúžilo až do roku 1985. V súčasnosti sa jeho prístroje nachádzajú v Múzeu dopravy v Bratislave.

zariadenia začali vyrábať aj v Československu (AŽD Praha), kde sa postupne zdokonaľovali až vznikli úplne nové zostavy – napr. typ *AŽD 71*. Prvé zariadenia sa vyznačovali potrebou prestaviť výmeny v jazdnej ceste individuálne a určovanie jazdnej cesty sa uskutočňovalo pomocou tlačítok. Neskôr sa prestavovanie výmen upravilo na automatické už po určení jazdnej cesty pomocou tlačítok. To všetko na riadiacom paneli, kde boli (okrem ďalších) indikované polohy výmen, návesti na návestidlách, voľnosť koľají, obsluha traťových súhlasov atď., čo pre väčšie stanice vyžadovalo veľké priestorové nároky a pre obsluhu fyzickú námahu pri manipulácii pred panelom. Preto boli neskôr reléové SZZ doplnené o možnosť inštalácie nadstavby – *číslícovej voľby*. Cesty (vlakové aj posunové) mohli byť už zadávané stlačením tlačítok na malom pulte umiestnenom pri sedadle obsluhy. Ich stláčaním podľa určeného poradia vznikal kód, ktorý reléová logika spracovávala, akoby boli stláčané tlačidlá na riadiacom paneli.

Reléovými SZZ sa začali vybavovať dôležité stanice na hlavných ťahoch (Košice – Žilina, Nové Zámky – Galanta – Bratislava – Kúty), ale aj menšie stanice na tratiach vedľajších (zvyčajne pri rozsiahlej rekonštrukcii alebo výstavbe veľkej vlečky – napr. na trati Zohor – Rohožník v súvislosti s výstavbou cementárne a pod.). Zaujímavosťou bolo vybavenie niektorých malých výhybní týmto zariadením (napr. Čáry na trati Trnava – Kúty, Paprad na trati Nové Mesto nad Váhom – Myjava).

Pre vlečky boli vyrábané upravené reléové zariadenia vzhľadom na špecifické požiadavky – napr. vo vlečkovej prevádzke sa zvyčajne nedosahovali veľké rýchlosti, preto nebola potrebná rýchlostná sústava. Firma AŽD vyrábala reléové zariadenie pre vlečky *RPS-60*. Vyžiadala si to výstavba obrovských hutných komplexov s intenzívnou vlečkovou prevádzkou (napr. ZŤS a ZVS Dubnica nad Váhom, VSŽ Košice a pod.).

Závod AŽD však bol vyťažený dodávkami pre ČSD, kde bola prioritná jednotnosť zabezpečovacích zariadení. Preto sa pre niektoré vlečky dovezli reléové SZZ z NDR od firmy *WSSB* (Werk für Signal und Sicherungstechnik, Berlin). Dodávali sa predovšetkým do veľkých priemyselných závodov a baní, kde boli rozsiahle koľajiská dosahujúce úroveň staníc ČSD. Na Slovensku boli inštalované napr. v cementárni v Rohožníku, v závode Istrochem Bratislava, v papierni v Štúrove. Tieto zariadenia vychádzajú z iného princípu ako tie používané na ČSD, napriek tomu sa používajú vlastne dodnes.

Ďalšou výnimkou medzi reléovými SZZ inštalovanými na štátnych železniciach ČSD, sa stala stanica v Štúrove, ktorá bola v druhej polovici 60. rokov vybavená reléovým SZZ *Integra*. Budapešťiansky závod *Telefongyár Rt. Budapest*, ktorý zariadenie vyrobil a dodal do Štúrova, mal zakúpenú licenciu švajčiarskej firmy *Integra*. Princíp obsluhy sa odlišoval

od zariadení pôvodom zo Sovietskeho zväzu, resp. AŽD. Vzhľadom na svoj pôvod mal blízko k zariadeniam od firmy WSSB (k nám dovážaného iba pre vlečky). Zariadenie je v prevádzke dodnes.

Reléové SZZ spĺňali podmienky pre zabezpečovacie zariadenia 3. kategórie. Kvôli svojej zložitosti však boli investične nákladnou záležitosťou. Pre množstvo menších staníc, kde bolo potrebné SZZ modernizovať, to predstavovalo problém. Preto Štátny ústav dopravného projektovania vyvinul tzv. *Typové elektrické stavadlo – TEST*. Zariadenie predstavovalo využitie jednotných prvkov z reléových SZZ (ovládacie prvky, reléové sady a pod.), ktoré bolo možné vhodnou kombináciou prispôbovať miestnym požiadavkám, čím vzniklo min. 8 základných variantov.

Inštalovali sa predovšetkým do staníc, kde postupovala elektrifikácia a bolo jej potrebné prispôbiť existujúce SZZ, nachádzajúce sa dovtedy zvyčajne na nižšom stupni zabezpečenia alebo išlo o zastaraný konštrukčný typ. Začiatkom 90. rokov sa nimi vybavili stanice predovšetkým medzi Šuranmi a Levicami, neskôr nahradzovali aj staré SZZ (napr. Príbovce) atď.

2.4 Súčasnosť a budúcnosť

V roku 2000, keď sa začala prestavba trate Bratislava-Rača – Nové Mesto nad Váhom na vyššiu rýchlosť, bolo potrebné riešiť provízorne SZZ (použité počas rekonštrukcie) a následne definitívne SZZ v niektorých staniach na trati (napr. Pezinok, bratislavské zhlavie žst. Trnava).

Ako provízorne SZZ bolo zvolené SZZ *elektronické stavadlo ESA 11* od firmy AŽD Praha. Podobne bolo toto zariadenie použité aj v staniach Kúty (2002), Banská Bystrica (2006), Poprad (2007), Prešov (2007), ale už ako definitívne SZZ, pričom sa pripravuje aj pre ďalšie stanice na ŽSR. Jeho modifikáciou vzniklo aj diaľkové ovládanie trate Podunajské Biskupice – Komárno (viď. ďalej o TZZ).

Elektronické stavadlo už využívalo elektronické prvky v riadiacej časti – *počítače*. Mimoriadna pozornosť sa venovala otázke ich bezpečnej prevádzky, preto vznikli rôzne porovnávacie a kontrolné členy. Ako spínacie prvky (výkonových častí – napr. kontaktov pre elektromotorické prestavníky, žiarovky svetelných návestidiel atď.) sa naďalej použili relé. Ďalším vývojom elektronických stavadiel sa postupne dosahuje aj v tejto oblasti použitie výkonových elektronických spínacích prvkov, čím by sa výrazne znížilo množstvo

elektrických kontaktov, ktoré sú zdrojom častých porúch (na Slovensku zatiaľ neaplikované). Počítačové systémy a používanie elektroniky umožnilo zlepšiť aj pracovné podmienky obsluhy (napr. zadávanie príkazov pomocou klávesnice, myši, indikáciu na monitoroch a veľkoplošných obrazovkách), diagnostiku a archiváciu činnosti SZZ.

Pre koridorovú trať Bratislava-Rača – Nové Mesto nad Váhom bolo zvolené ako definitívne SZZ zariadenie *Simis-W* od firmy Siemens. Zariadenie už vytvára predpoklady pre diaľkové riadenie celej trate z Trnavy – v súčasnosti prebieha jeho postupné sprevádzkovanie podľa toho, ako sa rekonštruuje trať.

V roku 2007 bolo tiež uvedené do prevádzky SZZ *elektronické stavadlo EBILOCK 950* od švédskej firmy *Bombardier* v stanici Čadca, ktoré má tiež prevziať diaľkové riadenie dopravy smerom na Skalité.

Zatiaľ ojedinelé SZZ bolo nainštalované v roku 2006 v železničnej stanici Sliač. Ide o *elektronické stavadlo ESBI* firmy *STARMON*, ktoré montuje firma *Betamont Zvolen*.

Posledné 4 typy zariadení predstavujú novinky na Slovensku. Až prevádzka preverí, ktoré zariadenia sú vhodné na ŽSR.⁷⁾

Okrem vyššie uvedených SZZ sa používali alebo ešte používajú rôzne *provizórne (prechodné)* SZZ, ktoré sa často označujú aj ako *hybridné* SZZ. Ich úlohou je zvýšiť bezpečnosť prevádzky počas rekonštrukcie SZZ, samotnej stanice alebo preklenúť obdobie, než sa vybuduje definitívne SZZ, pokiaľ nároky na prevádzku narástli viac, ako je jestvujúce SZZ schopné splniť.

⁷⁾ Ďalšie typy SZZ nadväzujúce na diaľkové ovládanie dopravy sú spomenuté v kapitole 3.8 *Diaľkové riadenie dopravy*

3. Zabezpečenie jazd vlakov na trati – traťové zabezpečovacie zariadenia použité na Slovensku

3.1 Komunikačné prostriedky

Situácia v oblasti zabezpečovacej techniky na území dnešného Slovenska bola od príchodu prvého parného vlaku do Bratislavy (1848), resp. už od výstavby Bratislavsko-trnavskej konskej železnice, závislá samozrejme od vývoja v kontexte celého Uhorska, resp. Rakúsko-Uhorska, a to až do roku 1918.

Vzhľadom na vývoj siete železníc, ktoré sa u nás v rokoch 1848 až 1880 stavali, bolo potrebné zabezpečiť železničnú prevádzku na diaľkových tratiach presahujúcich dĺžku rádovo stovky kilometrov. Znamenalo to mať dopravným personálom vybavenú každú stanicu, medzi ktorými sa jazdy vlakov uskutočňovali po vtedy jednokolažných železničiach. Tým vznikalo riziko možnosti zrážky dvoch protiídúcich vlakov oveľa väčšie, než keď sa dva vlaky idúce rovnakým smerom vzájomne stretnú dobehnutím skoršieho neskorším.

Spôsoby zabezpečenia jazdy vlakov sa spočiatku sústredili predovšetkým na elimináciu vzniku nehody na širšej trati, t.j. v medzistaničnom úseku. V Rakúsko-Uhorsku sa železničná doprava vykonávala iba počas dňa, teda za denného svetla, v noci sa nejazdilo. Do roku 1851 mohol byť na trať vypravený ďalší vlak až po 30 minútach, neskôr po 5 minútach po odchode prvého vlaku. Išlo o tzv. *časovú sústavu*. [15] Tento systém začal byť zahusťovaním prevádzky a vývojom vozidiel čoskoro veľmi nepraktický a nebezpečný. Rôzne hmotnosti vlakov a výkon hnacieho vozidla spôsobovali, že niektoré vlaky išli pomaly aj napriek stavu trati, ktorá umožňovala väčšiu rýchlosť, iné vlaky túto rýchlosť dosahovali. Tým hrozilo riziko dobehnutia skoršieho, ale pomalšieho vlaku neskorším, ale rýchlejším vlakom. Čiastočne sa prevádzku na širšej trati dарило riadiť prostredníctvom strážnikov. Strážnici pracovali vo svojich strážnych domčekoch rozmiestnenými medzi stanicami vo vzdialenostiach približne 1 až 2 kilometre, kde zároveň žili so svojimi rodinami. Okrem upozorňovania (návestením napr. zástavkami) rušňovodičov dohliadali aj na stav trate v pridelenom úseku a zabezpečovali dozor nad dôležitými objektmi (napr. mosty, tunely a pod.). Chýbala však komunikácia medzi strážnikmi navzájom a medzi príslušnými stanicami.

V 40. rokoch 19. storočia sa na železničiach postupne zavádza *telegraf*. [15] Ten umožnil komunikáciu medzi stanicami, v ktorých boli telegrafné prístroje. Tie však boli

na vtedajšiu dobu technicky náročné (vyžadovali zácvik personálu, údržbu), a tým bola aj ich prevádzka finančne nákladná na to, aby sa nimi vybavilo každé pracovisko strážnikov na trati.

Zaviedlo sa preto **zvonkové návěstidlo**, ktoré bolo technicky menej náročné na obsluhu a ním sa vybavili všetky dopravné body na trati, t.j. aj strážne domčeky. [15] Informácie sa odovzdávali postupne zo stanice k najbližšiemu strážnemu domčeku, ďalej medzi susednými strážnymi domčekmi až do ďalšej stanice.

V rovnakom období sa na železniciach postupne zavádza aj **dial'kopolis**, ktorý však bol opäť technicky náročný, a tak slúžil predovšetkým na komunikáciu medzi stanicami, nie priamo pre riadenie prevádzky na tratiach. [15]

Prevrat v prenose informácii, resp. dorozumievania pracovníkov dopravnej služby, nastal až zavedením **telefónu**. Stalo sa tak od 80. rokov 19. storočia a železnice si pre svoju potrebu postupne vytvorili vlastnú telefónnu sieť, ktorá sa používa dodnes (samozrejme po množstve generačných obmien prístrojov aj telefonických vedení). [15]

Z pohľadu organizácie železničnej prevádzky je ešte zaujímavé zavedenie **systemu jednotného času**. V Európe sa tak stalo v roku 1885, kedy sa celý svet rozdelil na časové pásma rozdeľujúce zemeguľu po 15 stupňov zemepisnej šírky, v ktorých bol vzájomný posun o jednu hodinu. Vychádzalo sa od nultého poludníka prechádzajúceho anglickým Greenwichom. Minúty a sekundy boli v každom časovom pásme rovnaké, líšili sa iba hodiny. Bol to významný pokrok, pretože železničná prevádzka poznala do roku 1885 rôzne časové systémy, vzájomne posunuté o úplne odlišné hodnoty (napr. aj len 2 minúty). Prakticky každá železnica (železničná spoločnosť) si stanovila svoj prevádzkový poriadok, na základe ktorého sa prevádzka vykonávala. Rozdelenie na zimný a letný čas nastalo až v roku 1940. [15]

Napriek uvedeným skutočnostiam o časovej sústave vydržala táto v Rakúsko-Uhorsku až do roku 1899 [13, 15], kedy sa na rakúskych železniciach definitívne zaviedla **sústava priestorová**.⁸⁾ Predstavovala posielanie vlakov medzi stanicami po vzájomnom dohovore staničných dopravných pracovníkov (prednostov/výpravcov). K tomu boli potrebné dorozumievacie zariadenia (telegraf, zvonkové návěstidlo alebo telefón). Keďže vzdialenosť medzi stanicami bývala zvyčajne 4 až 10 kilometrov, so zahusťovaním dopravy by bola jej brzdou. Medzistaničné úseky sa preto rozdelili (podľa návrhu angličana Williama Forthergillho Cooka už z roku 1842 [15]) na priestorové oddiely vzájomne oddelené

⁸⁾ Časová sústava na medzistaničných úsekoch bola opätovne zavedená koncom šesťdesiatych rokov na úzkorozchodných tratiach Starý Smokovec – Tatranská Lomnica (TEŽ) a Štrba – Štrbské Pleso (OŽ). Je dodnes používaná pre vlaky zavedené v časovom slede najmä pri zvýšených požiadavkách na kapacitu týchto tratí. Ide však o izolované dopravné systémy vzhľadom na svoj rozchod (1000 mm).

strážnymi domčekmi. Takto si strážnici odovzdávali vlaky medzi sebou, resp. medzi strážnikom a stanicou, presne ako iba stanice medzi stanicami. Umožnilo to medzi stanicami mať na trati niekoľko vlakov. Zo strážnych domčekov tak vznikli **hlásnice** a zo strážnikov vznikli **hlásničiar**. Pri hlásniciach boli postavené **oddielové návěstidla** (mechanické), ktoré ovládal hlásničiar.⁹⁾

Hlásnice vznikli na najzaťaženejších tratiach v Uhorsku. Z pohľadu dnešného územia Slovenska to boli trate Budapešť – Štúrovo – Nové Zámky – Bratislava – Devínska Nová Ves – Viedeň, Leopoldov – Trenčín – Žilina, Lučenec – Zvolen – Kremnica – Vrútky a na KBŽ Bohumín – Čadca – Žilina – Košice. Otázna je situácia na tratiach Košice – Kechnec – Hidasnémeti, Sátoraljaújhely – Slovenské Nové Mesto – Michaľany – Humenné – Medzilaborce – Lupkóv, Kysak – Prešov a Prešov – Orlov – Muszyna. Uvedené trate boli tranzitného významu a spájali veľké oblasti monarchie. Preto na nich rástol objem dopravy a pre jej zabezpečenie bolo vybudovaných množstvo strážnych domčekov pozdĺž tratí, z ktorých sa neskôr väčšinou stali uvedené hlásnice.¹⁰⁾

3.2 Zavádzanie technických vynálezov do zabezpečenia jazd vlakov na trati

Hlásnice umožňovali zvýšiť dopravnú priepustnosť medzi stanicami, stále však chýbalo zariadenie, ktoré by skutočne zabezpečovalo bezpečnejšiu reguláciu dopravy. Išlo najmä o kontrolovanie prestavnej páky oddielového návěstidla, aby hlásničiar nemohol prestaviť návěstidlo na polohu **Vol'no**, keď sa v úseku za návěstidlom ešte nachádzal vlak. Riešenia sa nachádzali najmä v Nemecku, kde na základe Frischenovho striedavého hradlového záveru vzniklo **traťové hradlo**. Firma Siemens & Halske doplnila uvedené zariadenie o prostriedky na spolupôsobenie vlaku (izolovanú koľajnicu alebo koľajnicový dotyk), vyriešila naviazanie na SZZ (elektromechanické, prípadne elektrodynamické) a traťový súhlas. Podobne ako u SZZ, bol v Rakúsko-Uhorsku do roku 1912 zavedený jednotný typ aj u TZZ, u nás známy ako **hradlový poloautomatický blok**. V roku 1906 boli

⁹⁾ Neskoršia kategorizácia TZZ zaradila hlásnice, ktorých činnosť bola plne závislá od konania hlásničiar, do 1. kategórie, teda najnižšej. Regulovanie jazdy vlaku totiž bolo iba postupnosťou úkonov zamestnancov železníc – zabezpečovacie prvky brániace prestaveniu návěstidla kedykoľvek alebo zastavenia vlaku po nerešpektovaní návěstí **Stoj!** rušňovodičom neexistovali.

¹⁰⁾ Nie je mi známe, že by hlásnice vznikli do roku 1918 na iných ako uvedených železniciach. Ostatné železnice boli väčšinou vedľajšie alebo miestne, kde bola menšia hustota dopravy.

tiež zavedené predzvesti oddielových a vchodových návěstidiel, čím sa zlepšili podmienky informovanosti rušňovodiča o návesti na hlavnom návěstidle na trati.¹¹⁾

Zavádzanie hradlového poloautomatického bloku na medzistaničných úsekoch úzko sledovalo zdvojkolažňovanie tratí a samozrejme výstavbu elektromechanických SZZ. Záujmy Uhorska vyžadovali zvýšenie priepustnosti a bezpečnosti dopravy predovšetkým na tranzitných trasách, smerujúcich z Budapešti do rôznych častí krajiny a do zahraničia. Na území súčasného Slovenska sa zdvojkolažňovanie realizovalo do konca 19. storočia, resp. na začiatku 20. storočia na tratiach Szob – Štúrovo – Galanta – Bratislava – Devínska Nová Ves – Marchegg (zrejme rok 1881 [22]), Leopoldov – Žilina a Galanta – Leopoldov. Následne boli stanice vybavované elektromechanickým SZZ a nadväzujúcim hradlovým poloautomatickým blokom v medzistaničných úsekoch (zrejme všetko typizovaným zariadením vzoru Rank 5007). Hradlový poloautomatický blok medzi Marcheggom a Bratislavou, sprevádzkovaný v roku 1883, sa považuje za prvý v Uhorsku. [22]

K úplnej výstavbe elektromechanických SZZ a hradlového poloautomatického bloku na celej dĺžke spomenutých tratí však nedošlo. Prvá svetová vojna výrazne spomalila investície do modernizácie železníc a definitívnu bodku dalo v roku 1918 vyhlásenie Československej republiky. Hradlový poloautomatický blok bol sprevádzkovaný medzi Szobom, Štúrovom, Novými Zámkami, Bratislavou, Devínskou Novou Vsou a Marcheggom, ďalej medzi Leopoldovom a Trenčianskou Teplou a medzi Belušou a Žilinou, zr. st. Z pohľadu dĺžky normálnerozchodnej verejnej železničnej siete ležiacej na území súčasného Slovenska to bolo veľmi málo. Svoje zohralo aj vedenie ďalších dôležitých tranzitných trás cez hornaté oblasti, kde bol problém aj so samotným zdvojkolažňovaním (Lučenec – Zvolen – Kremnica – Vrútky).

Tiež súkromná KBŽ, jediná železnica v smere západ-východ vedúca cez územie Slovenska, bola jednokolažná, viedla údoliami Váhu a Hornádu a cez ich rozvodie, a navyše vďaka súkromnému vlastníctvu nekopírovala rozvoj MÁV. V roku 1916 síce bola sprevádzkovaná druhá koľaj v úseku Bohumín – Žilina, ale napríklad pre zabezpečenie vybraných staníc bolo použité elektropneumatické SZZ.

Nie je mi známe, aké TZZ sa používalo na trati Sátoraljaújhely – Slovenské Nové Mesto – Michalany – Humenné – Medzilaborce – Lupków, ktorá bola zdvojkolažnená už

¹¹⁾ Rok 1906 uvádza Ing. Petr Lapáček – Z historie traťového zabezpečovacího zařízení, Železničář 2/1987 str. 26. Reálne sa inštalácia predzvestí u vchodových návěstidiel vykonávala tak, že vtedajšie dištančné návěstidlo, umiestňované cca 600 m pred stanicou, sa zmenilo na predzvešť, a nové vchodové návěstidlo sa umiestnilo 50 až 100 m od prvej krajnej výhybky stanice. K tomu bolo potrebné priviesť až k stavadlu drôtovody, takže celá inštalácia predzvestí trvala niekoľko rokov a na území Slovenska ju dokončili až ČSD po prvej svetovej vojne.

v roku 1882, ale po roku 1918 bola druhá koľaj demontovaná vzhľadom na zmenu dopravných prúdov po vzniku Československa.

Vznik nových hraníc spôsobil zrušenie hradlového poloautomatického bloku cez hranice (Devínska Nová Ves – Marchegg a Štúrovo – Szob) a zavedenie bežnej dopravy na medzistaničnú vzdialenosť (t.j. na základe telefonického dorozumievania sa).¹²⁾ V novovzniknutej Československej republike bolo potrebné posilniť dopravu medzi Prahou a Bratislavou, medzi západnou a východnou časťou republiky (vrátane Podkarpatskej Rusi) a vytvoriť alternatívne trasy v smere západ-východ s čo najmenším ohrozením z okolitých štátov (t.j. vedených mimo hraničných oblastí).

Z pohľadu územia súčasného Slovenska sa medzi prvými dočkala rekonštrukcie trať Devínska Nová Ves – Kúty – Břeclav, skladajúca sa z dvoch úsekov bývalých miestnych železníc. Prestavbou a zdvojkolajnením sa podarilo zvýšiť maximálnu traťovú rýchlosť aj dovoľenú hmotnosť na nápravu tak, aby mohli byť medzi Prahou a Bratislavou zavedené ťažké rýchliky. Trať sa vybavila hradlovým poloautomatickým blokom.

Ďalej sa hradlový poloautomatický blok, ako v tej dobe najviac perspektívne TZZ na ČSD, zavádzal aj na jednokoľajných tratiach v súvislosti so zvyšovaním ich priepustnosti a bezpečnosti. Najneskôr do roku 1940 sa podarilo sprevádzkovať hradlový poloautomatický blok v úsekoch Zvolen – Hronská Dúbrava – Kremnické Bane, Lužianky – Nitra, Vrútky nákl. st. – Žilina – Čadca, Bratislava hl. st. – Odb. Vinohrady¹³⁾ a na Budatínskej spojke. Zvyčajne to súviselo s výstavbou elektromechanických SZZ v staniach na uvedených úsekoch. Úsek KBŽ medzi Žilinou a Vrútkami bol navyše zdvojkolajnený (1938) a ďalej sa tak malo diať až do Košíc. Druhá svetová vojna však plány výrazne pribzdila a na zdvojkolajnených úsekoch boli zavádzané iba hlásnice, podobne ako tomu bolo na väčšine jednokoľajnej časti KBŽ.

Zaujímavosťou novopostavenej trate Púchov – Horní Lideč bolo postavenie iba hlásnic napriek tomu, že išlo o dvojkolajnú trať. Podobne, aj po zdvojkolajnení trate Vrútky – Horná Štubňa, zostal úsek Vrútky – Odb. Dolná Štubňa iba s hlásnicami.

Na začiatku druhej svetovej vojny, teda v období novovzniknutých Slovenských železníc, boli okrem už spomenutých úsekov s hradlovým poloautomatickým blokom v prevádzke hlásnice medzi Trenčianskou Teplou a Belušou, Šenkvicami a Trnavou, Trnavou odbočkou a Leopoldovom, Púchovom a štátnou hranicou s Protektorátom, medzi Vrútkami

¹²⁾ Neviem, kedy sa tak presne stalo. Počas existencie Slovenského štátu však už bola cez hranice vykonávaná doprava iba prostredníctvom telefonického dorozumievania.

¹³⁾ Je otázne, či hradlový blok v uvedenom úseku bol sprevádzkovaný ešte za MÁV.

a Odb. Dolná Štubňa, medzi Hornou Štubňou a Kremnickými Baňami, medzi Zvolenom a Tomášovcami, medzi Topoľčanmi a Bošanmi a väčšina medzistaničných úsekov medzi Vrútkami nákl. st. a Kostolňami nad Hornádom. Trate z Púchova, Tomášoviec a Kostolian nad Hornádom mali hlásnicovú prevádzku prerušenú hranicou, cez hranice sa jazdilo na medzistaničnú vzdialenosť.

3.3 Šetrenie – zavedenie tzv. zjednodušenej dopravy

Vznik prvej Československej republiky a tým aj ČSD spôsobil samozrejme zavedenie nových prevádzkových predpisov na riadenie premávky. Tu nastal výrazný odklon od predpisov MÁV, pod ktoré Slovensko do roku 1918 spadalo. ČSD v snahe znížiť počet zamestnancov na vedľajších tratiach a tým aj náklady na prevádzku, zaviedli v roku 1926 [19] na niektorých miestnych tratiach so slabou dopravou niekoľko zjednodušení v dopravnom predpise. Funkcie výpravcov a výhybkárov zostali v staniach na trati neobsadené. Dopravu vlakov na celej trati riadil jediný výpravca – tzv. *dirigent*. Ten mal svoje sídlo zvyčajne v prípojnej stanici na hlavnej trati. Výhybky pre vlak v neobsadených staniach – dopravných, obsluhoval vlakvedúci, ktorí musel so sebou mať aj kľúče od všetkých potrebných výmen a výkoľajok. Návestidlá s premennými znakmi na trati neboli používané.¹⁴⁾ Vlakvedúci komunikovali s dirigujúcim výpravcom prostredníctvom telefónov z dopravní.

Keďže v dopravných a odvratných koľajach museli byť výhybky a výkoľajky uzamykané výmenovými zámkami na celej sieti ČSD, predpis pre zjednodušenú dopravu riešil predovšetkým križovanie vlakov v dopravných, aby sa vlaky nestretli na trati. Išlo o administratívne opatrenie. Jedinými zabezpečovacími prvkami boli už spomenuté výmenové zámky.

Ušetrili sa tým náklady na dopravných zamestnancov v malých staniach (prednostov, výpravcov, výhybkárov). MÁV takýto systém nezaviedli ani po roku 1918 a ani neskôr. Situáciu s potrebou znižovania počtu dopravných zamestnancov riešili iba preklasifikovaním stanice na zastávku s nákladiskom (veľmi častá situácia aj na ČSD krátko po ich vzniku v období 1919 až 1925).

Uvedené opatrenie prinieslo síce úsporu najmä na mzdách pracovníkov, spôsobovalo však dosť komplikácií. Niekoľko vážnych nehôd (napr. Vaďovce) okolo roku 1932, ktoré

¹⁴⁾ Neskôr boli vchodové (mechanické) návestidlá odstránené a nahradila ich tzv. *lichobežníková tabuľka* s nepremennivou návestťou.

zaujali verejnosť, donútilo ČSD prepracovať predpis pre zjednodušenú dopravu, z ktorého vznikol tesne pred druhou svetovou vojnou predpis **D9**. [19]

Zavedenie zjednodušenej dopravy preferovali ČSD koncom 30. rokov, aj Slovenské železnice počas druhej svetovej vojny. Okolo roku 1940 bola zjednodušená doprava zavedená aj na tak dlhých tratiach, ako Kraľovany – Suchá Hora (70,0 km), Michalovce – Medzilaborce (64,8 km) alebo Zvolen – Šahy (74,2 km; po št. hranicu 60,5 km). Často sa však situácia menila, napríklad zavedená zjednodušená doprava dňa 13. júla 1936 na trati Trnava – Kúty bola zrušená už 3. februára 1937 po problémoch počas repnej kampane. [17] Podobná situácia nastala aj na trati Nové Mesto nad Váhom – Myjava, kde bola zrušená 21. mája 1938. [18] Ale to bol dôsledok predvojnových a vojnových udalostí – hospodárskeho rozmachu, mobilizácie, nemožnosti dlhodobého plánovania, nedostatku personálu, nerovnomernosti a nepredvídateľnosti času a objemu vojenských transportov atď. Preto sa mnohé výhybne v tomto období postavili, ale používali iba sporadicky (napr. výhybne Nemčanka, Bíňovce, Buková, Dúbrava, Dojč, Čáry na trati Trnava – Kúty a pod.). [17]

V roku 1957 bol predpis **D9** opäť upravený a zmenený na predpis **D3**. [19] V tejto podobe sa s malými úpravami používal až do roku 2005, kedy bol zrušený. Jeho obsah bol opäť upravený a včlenený do novozavedeného predpisu **Ž1 Pravidlá železničnej prevádzky**.

Po druhej svetovej vojne sa zjednodušená doprava udržala iba na niekoľkých tratiach, po ktorých zostalo jazdiť minimum nákladných vlakov a osobná doprava tam bola udržiavaná najmä vďaka plánovanému hospodárstvu.¹⁵⁾ Na mnohých tratiach, na ktorých bola počas rokov 1939 až 1945 prevádzkovaná doprava podľa predpisu pre zjednodušenú dopravu, bola po vojne opätovne obnovená dopravná služba najmä v súvislosti s narastajúcou dopravou podľa plánovaného hospodárstva. Kým v roku 1940 bola zjednodušená doprava vykonávaná na 27 normálnorozchodných verejných tratiach (a to bez minimálne 3 tratí odstúpených Maďarsku), koncom osemdesiatych rokov to bolo len 18.

Po roku 1989 postupne klesala hustota nákladnej aj osobnej železničnej dopravy. Na niektorých miestnych železniciach¹⁶⁾ nebolo potrebné až tak časté križovanie vlakov

¹⁵⁾ Situácia okolo efektívnosti osobnej dopravy na miestnych, dnes tzv. **regionálnych** železniciach, ale aj ďalších, sa vyostřila 2. februára 2003 zastavením alebo obmedzením osobnej dopravy na nich, čo viedlo k mediálne známemu štrajku železničiarov. Nákladná doprava po roku 1989 dostala značnú ranu už v 90. rokoch, keď skrachovalo množstvo podnikov, pre ktoré nákladná železničná doprava na miestnych železniciach vlastne existovala. Rozbor danej problematiky efektívnosti tratí je výrazne komplikovanejší a nie je predmetom tejto práce.

¹⁶⁾ V súčasnosti sa označujú ako tzv. **regionálne železnice**.

v medzil'ahlých dopravniciach, resp. medzil'ahlé dopravne ani nemali. V snahe znížiť počet zamestnancov bola zjednodušená doprava zavedená na vybraných tratiach (napr. Rožňava – Dobšiná, Lubeník – Muráň, Studený Potok – Tatranská Lomnica atď.).

3.4 Úplná automatizácia – vyradenie ľudského vplyvu na zabezpečenie jász vlakov

Povojnová situácia na železniciach je známa nebyvalým nárastom dopravy. Tomu zodpovedala aj snaha zaistiť čo najväčšiu priepustnosť tratí. Riešenie prišlo zo Sovietskeho zväzu, kde sa úspešne používal tzv. **automatický blok** (skrátene označovaný aj ako **autoblok**). Išlo o veľmi pokrokové riešenie, pretože každý medzistaničný úsek sa rozdelil na traťové oddiely s dĺžkou približne 1 km (na **zábrzdňú vzdialenosť**) a navyiac sa úplne vylúčila obsluha železničným zamestnancom – zariadenie pracovalo automaticky na základe elektrických koľajových obvodov a reléovej logiky.

V súvislosti s automatickým blokom je vhodné uviesť, že ho používali už od roku 1885 v USA, od roku 1904 aj so svetelnými návěstidlami. V roku 1913 sa autoblokom vybavila aj jedna trať S-Bahn v Hamburgu. Do Sovietskeho zväzu sa údajne dostal z USA počas vojenskej pomoci USA Sovietskemu zväzu v štyridsiatych rokoch 20. storočia. [15]

Výstavba automatického bloku bola spojená najmä s elektrifikáciou, prípadne zdvojkol'ajnením dôležitých tratí po druhej svetovej vojne. Vyžadoval totiž **koľajové obvody**, čím bolo nutné odstrániť najmä výhybky s oceľovými podvalmi, do tej doby často používanými (okrem výhybiek v staniaciach to boli aj výhybky na odbočení vlečky zo širšej trate alebo v nákladiskách). Prvý jednosmerný trojznakový automatický blok na ČSD bol uvedený do prevádzky medzi Žilinou a Vrútkami v roku 1953. Postupne sa budoval na práve prestavovanej KBŽ, resp. známej už ako Trať Družby. Jeho výroba sa zaviedla aj v Československu vo firme AŽD, kde bol postupne konštrukčne upravovaný a modernizovaný.

V roku 1961 sa automatický blok začal dopĺňať o **zariadenia na vysielanie kódov do koľajových obvodov**, ktoré boli následne snímané hnacím vozidlom vlaku. Vo vozidle sa nachádzal **návestný opakovač**, ktorý spracovával signál z koľajových obvodov so zakódovaným návestným pojmom na nasledujúcom návěstidle a zobrazoval ho rušňovodičovi. Ten tak vedel, akú návesť bude ukazovať nasledujúce návěstidlo počas celého traťového oddielu, v ktorom sa nachádzal.

Na Slovensku sa **trojznakový jednosmerný automatický blok** budoval iba na dvojkolajných tratiach (nerátajúc krátke spojovacie trate napr. v Bratislave alebo pri Tepličke nad Váhom). Umožňoval veľmi hustú prevádzku, ale iba ak sa prevádzka uskutočňovala po správnej koľaji. Ak bolo dôsledkom nehody alebo inej poruchy nutné viesť vlak po nesprávnej koľaji, mohlo sa jazdiť iba na medzistaničnú vzdialenosť. Tá bola práve po zdvojkolajnení trate medzi Žilinou a Košicami v niektorých úsekoch viac ako 5 km, čo značne znižovalo priepustnosť vtedy veľmi zaťaženej trate. Už uzatvorené hradlá a hlásnice tak bolo potrebné zachovať a používať ako hlásnice v prípade jazdy po nesprávnej koľaji. Niektoré oddielové návěstidlá automatického bloku boli preto vybavené pre opačný smer dvojsvetlovými (červená + zelená, privolávacia návěst sa dávala iba ručná) oddielovými návěstidlami a predzvest'ami ovládanými z hlásnic (prípadne umiestnili oddielové návěstidlo samostatne). Pre nesprávnu koľaj sa pred stanice umiestnilo vchodové návěstidlo s červeným a bielym svetlom (pre privolávaciu návěst') a predzvesti, ktoré mali iba jedno žlté svetlo. Do stanice sa tak vchádzalo iba na privolávaciu návěst'.

Vývoj automatického bloku v Československu však pokračoval ďalej a v roku 1974 došlo k zavedeniu výroby **trojznakového univerzálneho obojsmerného automatického bloku 3-AB 74**. Umožňoval obojsmernú prevádzku po každej koľaji, teda v správnom smere a proti správnej smeru, a to rovnocenne pre obidve koľaje. Vytvorila sa pomocou neho tzv. **banalizovaná** koľaj, resp. dve banalizované koľaje vedľa seba (vlastne dve rovnocenné jednokolajné trate vedené súbežne).¹⁷⁾

Zrejme prvým úsekom na Slovensku s obojsmerným automatickým blokom sa stala preložka Trate Družby medzi Liptovskou Teplou a Liptovským Mikulášom v roku 1974. [22] Ďalej sa obojsmerný automatický blok používal na nové úseky dovedy s TZZ nižšej kategórie (Košice – Kuzmice v roku 1989?), ale postupne aj na prestavbu pôvodného jednosmerného automatického bloku (napr. v úseku Žilina – Vrútky, okolie Košíc, Žilina – Čadca – Mosty u Jablunkova v 70. rokoch¹⁸⁾). Vybavila sa ním tiež trať Břeclav – Kúty – Bratislava – Galanta – Nové Zámky a príľahlý úsek k Štúrovu od Mužle.¹⁹⁾

¹⁷⁾ Banalizovaná trať však nie je závislá iba od použitého obojsmerného TZZ – napr. obojsmerného automatického bloku. SZZ totiž nemusí byť schopné prijať vlak z nesprávnej traťovej koľaje alebo na nesprávnu traťovú koľaj vlak vypraviť (staršie typy RSZZ alebo EMSZZ) inak, ako na privolávaciu návěst' a pod., aj keď TZZ umožňuje obojsmernú prevádzku. Vtedy nejde o tzv. banalizovanú trať, iba sa dosiahne väčšia priepustnosť a bezpečnosť medzi stanicami použitím obojsmerného TZZ. Takýto stav sa vyskytuje najmä medzi Žilinou a Košicami.

¹⁸⁾ Nk – Mezníky v zabezpečovaní vlakové dopravy – Železničár 19/1988, str. 298, uvádza zavedenie obojsmerného automatického bloku na dvojkolajnej trati Český Těšín – Žilina k 1. decembru 1973.

¹⁹⁾ Literatúra [6] str. 158 uvádza automatický blok aj v úseku Vyh. Slatinka – Zvolen nákl. st. v čase, keď bol ešte jednokolajný. Po zdvojkolajnení tu bolo určite inštalované automatické hradlo (AH Lieskovec).

Vzhľadom na to, že pri každom oddielovom návěstidle automatického bloku sa nachádzala jeho výstroj pre príslušný úsek, komplikácie s ich údržbou na množstve bodov na širšej trati (často ťažko prístupnými) viedli k vývoju automatického bloku **AB 3-82** (resp. jeho neskoršia modifikácia **AB 3-88**), ktorý už mal prevažnú časť výstroje centralizovanú v susedných staniách alebo v niektorých miestach na trati. Na Slovensku sa inštaloval medzi Košicami a Barcou a medzi Žilinou, Púchovom a žst. Horní Lideč (1999).

Ďalej sa malo vo výstavbe automatického bloku na Slovensku pokračovať na trati Bratislava – Púchov. K realizácii došlo iba v úseku Bratislava-Rača – Svätý Jur. Počas výstavby sa prehodnotila situácia a namiesto automatického bloku bolo rozhodnuté vybaviť túto trať automatickými hradlami (prevažne v miestach dovtedajších klasických hradiel s elektromechanickým prístrojom). Ako kuriozitu je možné uviesť, že v roku 2001 bol tento úsek automatického bloku zrušený pri rozsiahlej modernizácii trate Bratislava-Rača – Nové Mesto nad Váhom v súvislosti s jej prestavbou na rýchlosť 160 km/h.

3.5 Hľadanie jednoduchších riešení – automatické hradlo

Ako už bolo uvedené, koncom osemdesiatych rokov sa pokusne zaviedlo namiesto automatického bloku **automatické hradlo AH83** na trati Bratislava – Púchov. Boli to úseky Svätý Jur – Pezinok (jednosmerné AH Pezinok zastávka, deliace medzistaničný úsek na dva priestorové oddiely) a Trnava – Brestovany (obojsmerné AH Prílohy, deliace medzistaničný úsek na dva priestorové oddiely). Neskôr pribudlo aj AH Dolné Kočkovce ako náhrada hradla poloautomatického bloku medzi Púchovom a Belušou. Ich výstavba umožňovala zníženie počtu pracovníkov (automatické hradlá nevyžadujú obsluhu dopravným zamestnancom, pracujú automaticky) a nižšie investície než automatický blok, aj keď sa u nich používali koľajové obvody (neskôr sa začali využívať aj počítače náprav, vid'. ďalej). Ich konštrukcia a administratívne opatrenia dovoľujúce rozdelenie medzistaničného úseku na max. dva priestorové oddiely však neumožňujú dosiahnuť priepustnosť trate ako pri automatickom bloku. Z pokusného zavedenia AH koncom osemdesiatych rokov s určením pre menej zaťažené trate, vzniklo zariadenie nahradzujúce automatický blok všade tam, kde sa hľadali možnosti znižovania prevádzkových nákladov. Hustota železničnej dopravy začala klesať, veľká priepustnosť už nebola až tak potrebná, ako sa začala uprednostňovať nižšia cena zariadenia a potreba rýchlej náhrady hradlárov bezobslužnou technikou.

Z niektorých pôvodných hradiel, hlásnic alebo uzatvorených výhybní sa stali AH na trati Levice – Zvolen, Hronská Dúbrava – Vrútky, Zvolen – Lučenec a Rožňava – Turňa nad Bodvou. Tam, kde boli v tom čase dvojkolajné trate, boli postavené obojsmerné AH (t.j. pre každú koľaj v oboch smeroch). Nie všetky medzistaničné úseky zostali rozdelené návestným bodom oddielového návestidla AH. Na uvedených tratiach sú časté aj AH medzi stanicami, t.j. bez oddielových návestidiel na trati.

Automatické hradlá sa mali inštalovať aj na trati Bratislava – Púchov namiesto automatického bloku. Rozhodnutie o jej komplexnej modernizácii v 90. rokoch na rýchlosť 160 km/h túto aplikáciu posunuli až na riešenie počas danej prestavby (viď. ďalej zariadenie Simis-W).

Všetky doposiaľ spomenuté automatické hradlá vyrábala firma AŽD Praha. Rozhodnutie ŽSR o zabezpečení rekonštruovanej trate Bratislava-Rača – Nové Mesto nad Váhom (samotná rekonštrukcia začala v roku 2000 a pokračuje dodnes) zariadením *Simis-W* od firmy Siemens prinieslo na sieť ŽSR nový druh TZZ 3. kategórie. Simis-W pozná podobné zariadenie ako je AH, má však už súvis s diaľkovým ovládaním (viď. ďalej). Medzistaničné úseky je možné podľa platných predpisov ŽSR týmto zariadením rozdeliť na dva priestorové oddiely jedným návestným bodom, podobne ako u AH. Samotné ovládanie návestného bodu, resp. kontroly voľnosti príľahlých traťových oddielov a traťového súhlasu, už spracováva softvér zariadenia Simis-W niektoré z príľahlých staníc, resp. výhľadovo to bude diaľkové riadenie dopravy celého úseku medzi stanicami Bratislava-Rača – Nové Mesto nad Váhom z riadiaceho centra v Trnave.

Napriek tomu ešte klasické automatické hradlá (*AH-2000*) od firmy AŽD Praha našli svoje uplatnenie počas rekonštrukcie trati Bratislava-Rača – Nové Mesto nad Váhom. Inštalovali sa ako provizórne TZZ do medzistaničných úsekov, ktoré bolo potrebné pre zvýšenie priepustnosti rozdeliť na dva priestorové oddiely (zvyčajne namiesto pôvodných hradiel s elektromechanickým prístrojom). Všetky provizórne AH boli zriadené ako obojsmerné pre každú koľaj zvlášť. Neboli však už vybavené koľajovými obvody, ale počítačmi náprav. Úpravou tohto typu AH vznikli automatické hradlá *AH-2000S*, ktoré boli technicky prispôbené na spoluprácu so systémom Simis-W od firmy Siemens.

Počítače náprav sú perspektívne k použitiu aj na iných traťových úsekoch, kde sa budujú AH (*AHP-03* – upravené na spoluprácu s počítačmi osí). V snahe znížiť finančné náklady pri výstavbe nových zabezpečovacích zariadení sa totiž vyhýba použitiu koľajových obvodov.

3.6 Staršie konštrukcie TZZ prežili aj do roku 2008

Počas druhej svetovej vojny a aj po nej sa naďalej stavali nové hlásnice a hradlá, aby rástla priepustnosť tratí, na ktorých najmä nákladná doprava čoraz viac zvyšovala svoj podiel.²⁰⁾ Napríklad už na začiatku druhej svetovej vojny sa stalo v rokoch 1940 až 1941 aktuálne zdvojkolažnenie trate Bratislava – Trnava – Leopoldov. Súčasne boli aktivované hlásnice v celej trati, z ktorých sa neskôr stali hradlá inštalovaním potrebných prístrojov. Hradlový poloautomatický blok bol postupne zavedený na celej trati Bratislava – Púchov – Žilina.

Podobne sa hradlá postavili aj na tratiach Nové Zámky – Komárno, celej trati Vrútky – Kremnica – Hronská Dúbrava – Zvolen, Barca – Čaňa – Hidasnémeti. Pred zavedením automatického bloku bolo množstvo hradíel používaných na trati Žilina – Poprad – Košice.

Hlásnice boli aktivované na tratiach Nové Zámky – Prievidza, Prešov – Orlov/Plaveč a pod., jednotlivito sa umiestňovali aj v dlhých medzistaničných úsekoch tratí, kde bolo iba telefonické dorozumievanie – napr. Hl. Zajačie medzi Hlohovcom a Rišňovcami, Hl. Hronské Kľačany medzi Veľkými Kozmálovcami a Levicami alebo Hl. Dierová medzi Kral'ovanmi a Párnicou.

Hradlový poloautomatický blok s hradlovým mechanizmom na striedavý prúd mal nevýhodu v možnosti falošného ovplyvnenia striedavým prúdom. Vzhľadom na začatie elektrifikácie železničných tratí striedavou napájacou sústavou 25 kV 50 Hz od druhej polovice 60. rokov (Břeclav – Kúty – Bratislava – Štúrovo – Szob) vznikol problém falošného ovplyvnenia najmä od tejto trakčnej sústavy.

Preto spracoval podnik *AŽD reléový poloautomatický blok* (RPB) typu *AŽD 71* (zrejme po vzore podobného zariadenia používaného v Sovietskom zväze), ktorý už neovplyvňovala striedavá napájací sústava a mohol byť naviazaný na ľubovoľné SZZ. [13] V sedemdesiatych rokoch začala jeho montáž. Obsluha zamestnancom zostala zachovaná. Prínos reléového poloautomatického bloku spočíval predovšetkým vo zvýšení bezpečnosti.

²⁰⁾ Okrem povojnovej obnovy krajiny, naviazania hospodárstva na Sovietsky zväz (t.j. vzhľadom na Československo preprava v smere východ – západ), je z dobovej tlače jasná kritika často protismerných prepráv – vid'. kritické články v rezortnom časopise *Železničár* zo 70. a 80. rokov. Podľa GVD z uvedeného obdobia bola až do roku 1990 uprednostňovaná nákladná doprava pred dopravou osobnou – najmä rýchlikov bolo menej, museli byť dlhšie, aby zvládali kapacitu cestujúcich. Zvyšok prepravnej kapacity obsadila nákladná doprava. Práve pre ňu sa v 60. rokoch rekonštruovalo množstvo pôvodne miestnych železníc na umožnenie prechodu ťažkých tranzitných vlakov, ktoré by obchádzali hlavné železničné ťahy – napr. trate Sereď – Trnava – Kúty, Zvolen – Krupina – Šahy – Čata, Levice – Čata – Štúrovo atď. To bol dôvod vzniku niekoľkých hradíel a hlásnic na tratiach, kde sa pred druhou svetovou vojnou nenachádzali (boli to vlastne pôvodne miestne železnice).

Najčastejšie sa montoval na južnom Slovensku a to v medzistaničných úsekoch bez hradiel (napr. Leopoldov – Sereď – Galanta, Leopoldov – Hlohovec).

Niektoré nevýhody reléového poloautomatického bloku dané reléovou logikou, viedli k vzniku *traťového elektrického súhlasu* (TRES). Úpravou zariadení reléového poloautomatického bloku a automatického bloku pre medzistaničné úseky bez oddielových návěstidiel, so samostatnými predzvest'ami vchodových návěstidiel a zariadeniami na kontrolu voľnosti traťového úseku (t.j. s koľajovými obvodymi), vznikli zariadenia TRES. Boli prakticky jedinečné pre každý medzistaničný úsek. Navrhovali sa podľa miestnych podmienok – napr. podľa naviazania na SZZ. Ich zdokonalením vzniklo automatické hradlo, umožňujúce rozdeliť medzistaničný úsek aj na dva priestorové oddiely.

Zariadenie na báze poloautomatického bloku (2. kategórie) medzi stanicami (t.j. iba s jedným priestorovým oddielom na trati – medzistaničným úsekom) sa budovalo najmä na východe Slovenska – napr. v oblasti Michal'any – Bánovce nad Ondavou – Strážske, Bánovce nad Ondavou – Maťovce a prislúchajúcich spojok a spojovacích tratí.

Vyšší stupeň zabezpečenia (t.j. zariadenie 3. kategórie) bolo aplikované napr. medzi stanicami (výhybnami) v úseku Kalná nad Hronom – Šurany, kde sa na prelome 80. a 90. rokov v súvislosti s postupujúcou elektrifikáciou modernizovalo aj SZZ v dopravných na trati (niekoľko variantov zariadenia TEST).

Výstavba reléových SZZ v prípojných alebo uzlových stanicách si zvyčajne vyžiadala úpravu TZZ na tratiach zaústených do takejto stanice (okrem tratí so zjednodušenou dopravou). So susednou stanicou (resp. dopravňou) bolo naviazané RSZZ a na trati zavedený tzv. poloautomatický blok aj v prípadoch, keď na trati bolo iba telefonické dorozumievanie, a v susedných stanicách SZZ nižšej kategórie (napr. Margecany – Gelnica a pod.).

Stalo sa však, že vplyvom poklesu dopravy po roku 1989 sa niektoré pôvodne stanice alebo výhybne zmenili na hradlá, až boli úplne zrušené, napr. výhybňa Breziny medzi Zvolenom a Dobrou Nivou.²¹⁾ Podobná situácia nastala, keď sa zo staníc alebo výhybní stali hlásnice, napr. Hl. Nová Maša bola pôvodne stanicou, Hl. Slanský Dvor bola pôvodne výhybnou, niekoľko rokov fungovala ako hlásnica, až tu bola dopravná služba úplne ukončená.

²¹⁾ Otázne pre mňa zostáva, kedy vzniklo, resp. zaniklo, hradlo Záhrada medzi Odb. Barca a Košicami. Tiež neviem, či automatické hradlo Podhradie medzi Rožňavou a Lipovníkom bolo pôvodne hradlom alebo iba hlásnicou.

Železničné spojky²²⁾ tvorili malú časť železničnej siete a doprava na nich bola zvyčajne podstatne redšia ako na samotných tratiach, ktoré spájali. Niektoré sa dokonca používali iba podľa potreby, najmä v období druhej svetovej vojny (napr. Žabokrečná spojka). Preto postačovalo telefonické dorozumievanie medzi stanicou a odbočkami. Po druhej svetovej vojne boli niektoré spojky využívané častejšie (napr. Čachtická spojka), čo viedlo k zapojeniu odbočiek na spojkách do SZZ (v prípade elektromechanických SZZ). Hradlový blok tak vznikol aj na spojke. Výstavba reléového SZZ zvyčajne spôsobila začlenenie odbočiek na spojke pod stanicu, čím mohli byť odbočky neobsadené a doprava na spojke bola riadená ako v stanici.²³⁾

3.7 Diaľkové ovládanie dopravní medzi Košicami a Zvolenom a železničného uzla Bratislava

Výstavba tzv. III. ťahu²⁴⁾ Košice – Plešivec – Zvolen – Kozárovce – Lužianky – Leopoldov – Trnava – Kúty a ďalej smerom na Moravu, tempom výstavby podstatne zaostávala za tempom výstavby I. ťahu, prípadne II. ťahu. V sedemdesiatych rokoch sa začalo s postupným zdvojkolažňovaním v prvom rade úseku medzi Zvolenom a Košicami. Zdvojkolažňovanie však neprebiehalo súvislo a rýchlo, čím došlo k výstavbe krátkych dvojkolažných medzistaničných úsekov. Zvyčajne to bolo medzi dvoma stanicami, ale aj medzi pôvodnými výhybnami. Tieto výhybne, ktoré pôvodne mali zvyčajne dve dopravné koľaje a jednu krátku koľaj slepú (odvratnú), boli prestavané na rozdzvenie koľaje do dvojkolažnej trate (resp. opačne), pričom ju tvorili dve výhybky vo forme koľajovej spojky. Začínajúca (končiaca) druhá koľaj viedla pomocou tejto spojky do krátkej slepej – odvratnej koľaje. Nebolo to však úplne nezvyklé, pretože táto forma prestavby jednokoľajnej na dvojkolažnú trať sa použila napr. už počas druhej svetovej vojny pri zdvojkolažňovaní trate Bratislava – Trnava – Leopoldov alebo KBŽ.

Novinkou bolo zavedenie RSZZ v takýchto výhybniach, ktoré však nepredstavovali samostatnú výhybňu, ale boli naviazané na blízku stanicu vybavenú RSZZ pomocou

²²⁾ Železničné spojky sú krátke trate vytvárajúce koľajový trojuholník a umožňujúce prechod vlakov medzi dvoma traťami vzájomne sa zbiehajúcimi vo všetkých možných smeroch prepojenia (a zvyčajne obidve uzlovej/prípojnej stanice) – viac vid'. Marko Engler – Torzá utopené v burine. Žsemafor č. 23/2000 str. 12.

²³⁾ V pomôckach GVD sa ako TZZ uvádzal v takom prípade poloautomatický blok a TTP uvádzali TZZ 3. kategórie alebo nič – nachádza sa v tom veľa nejednotnosti.

²⁴⁾ V súčasnosti sa namiesto pomenovania III. ťah používa pre jeho bývalý úsek Nové Zámky – Levice – Zvolen – Lučenec – Plešivec – Košice pomenovanie tzv. *južný ťah*.

Telemechanického zariadenia duplexného TZD 751. Z tejto stanice (obsadenej výpravcom) bol ovládaný celý dvojkolajný úsek od výhybne cez stanicu až po ďalšiu výhybňu. Výhybňa už nebola obsadená výpravcom (resp. pokiaľ tam nebolo závorárske stanovisko alebo predaj cestovných lístkov, žiadnym personálom). Vzniklo tak čiastočné diaľkové ovládanie trate, realizované v niekoľkých lokálnych úsekoch. Z pohľadu zabezpečovacieho zariadenia však nepredstavuje čisto zariadenie aplikované na diaľkové ovládanie dlhých úsekov trate vrátane niekoľkých dopravní.

Samotná výstavba (RSZZ, TZZ, druhej koľaje) medzi Košicami a Zvolenom prebiehala v 70. a v 80. rokoch. Po roku 1989 poklesol objem dopravy a nedostatok investičných prostriedkov prakticky ukončil ďalšie pokračovanie zdvojkolajnenia uvedenej trate. Dokončili sa iba rozpracované stavby. Pozornosť sa už sústredila iba na znižovanie počtu zamestnancov inštaláciou AH a automatických priecestných zabezpečovacích zariadení.

Iný cieľ malo zavedenie centralizovanej obsluhy časti bratislavského uzla – staníc Bratislava Rača, Bratislava východ, Bratislava Vajnory a odbočiek Močiar a Vinohrady vybavených opäť reléovým SZZ. Zdokonalením sovietskeho systému ČDC-M (frekvenčno-dispečerská centralizácia – modernizovaná) vznikol frekvenčný systém **NEVA**, zabezpečujúci nepretržitú cyklickú kontrolu podružných staníc. Ďalšími úpravami vznikol systém **LUČ**. [21] Zariadenie bolo uvedené do prevádzky v roku 1988. Pôvodne obsahovalo aj informačnú časť o dopravnej situácii na trati Bratislava hl. st. – Kúty, ktorá bola pre neuspokojivú funkciu neskôr zrušená. [22]

3.8 Diaľkové riadenie dopravy

Všeobecný pokles železničnej dopravy po roku 1989 a snahy minimalizovať náklady (najmä na mzdové prostriedky) spôsobil hľadanie úplne nových možností riadenia prevádzky. Predovšetkým sa zameralo na znižovanie prevádzkových nákladov vedľajších tratí, kde sa nachádzalo veľa dopravných zamestnancov (výpravcov, výhybkárov). Ich využitie počas celodennej prevádzky (často aj nepretržitej) bolo vzhľadom k počtu vlakov, ktoré cez dopravne prešli (do cca 10 párov), veľmi neefektívne.

Ako prvá bola vybraná trať Nové Mesto nad Váhom – Myjava – Veselí nad Moravou, ktorú v roku 1993 rozdelila štátna hranica. Hraničný prechod bol otvorený iba pre osobnú dopravu a mimoriadnu prepravu nadrozmerných zásielok (vzhľadom na priaznivý prechodový prierez tunelov). Cezhraničná osobná doprava klesla. Medzi Novým Mestom a Myjavou bolo

rozhodnuté vybudovať zjednodušené *dispečerské stavadlo KGS 93-S* od firmy Siemens. Riešenie overené v Rakúsku bolo upravené pre podmienky ŽSR. Cieľom bolo diaľkovo ovládať dopravu vlakov medzi stanicami Nové Mesto nad Váhom a Myjava vrátane staníc medzi nimi.

Stanice, ktoré mali pôvodne vytvorené iba kľúčové závislosti, boli vybavené samovratnými výmenami a vykonávacou časťou reléového zabezpečovacieho zariadenia s individuálnou voľbou od firmy Siemens. Stanica Stará Turá bola vybavená zjednodušeným reléovým SZZ bez možnosti stavania posunových ciest a vo výhybni Paprad bolo upravené jestvujúce RSZZ AŽD 71 zrušením možnosti stavať posunové cesty ústredne. V každej dopravni tak bolo možné stavať diaľkovo iba vlakové cesty, namiesto posunových sa doprava vždy odovzdala na miestnu obsluhu, zabezpečovanú kľúčovými závislosťami a ústrednou zámku, ktorej kľúč sa uschováva v elektromagnetickej zámke. V medzistaničných úsekoch bol zavedený *poloautomatický blok* typu *ZG-62* od firmy Siemens. Priecestné zabezpečovacie zariadenia zostali pôvodné typu AŽD 71. Novinkou na zisťovanie voľnosti trate a koľají bolo použitie *počítačov osí* typu *AzS 350* od firmy Siemens²⁵⁾. Niektoré vonkajšie prvky (napr. návěstidlá) dodala firma AŽD Praha. Zariadenie uviedli do činnosti v roku 1995.

Ako novinka v sieti ŽSR, prinieslo zariadenie aj množstvo problémov, najmä s počítačmi náprav. Napriek tomu ho časom upravili tak, že funguje spoľahlivo. Podobným zariadením sa vybavila aj trať Prešov – Plaveč.

Ďalšie diaľkové riadenie dopravy bolo aktivované v roku 2004 na trati Trnava – Kúty (ovládané z Jablonice). Na trati bolo inštalované zabezpečovacie zariadenie 3. kategórie – *elektronické traťové hradlo AŽD ETS-SK*.

Oproti tratiam Nové Mesto – Myjava a Prešov – Plaveč však neboli v staniaciach použité samovratné výmeny. Na výhybky, ktoré sa rozvetvujú do dopravných koľají, boli inštalované elektromotorické prestavníky, ktoré sa ovládajú diaľkovo alebo je možné ich odovzdať na miestnu obsluhu. Ostatné výhybky, aj ktoré boli do roku 2004 ovládané ústredne, dostali iba výmenové zámky, v prípade potreby vytvorenia závislostí boli inštalované elektromagnetické zámky. Svetelné návěstidlá boli vymenené za nové, typu AŽD 71 (niektoré, ktoré už boli tohto typu, zostali pôvodné). Nové návěstidlá už nemajú návěstí pre posun, ten sa riadi iba ručnými návěstami pri odovzdaní dopravne na miestnu obsluhu. V dopravniach sa tiež inštalovali pomocné stavadlá na ovládanie v prípade

²⁵⁾ Okrem výhybne Paprad, kde boli ponechané pôvodné koľajové obvody.

odovzdania na miestnu obsluhu. Na zisťovanie voľnosti traťových úsekov boli inštalované počítače náprav. Medzi dopravňami sa inštalovalo automatické hradlo typu AH 03 bez návestných bodov. Pre prenos informácií sa využila pôvodná kabelizácia (diaľkový kábel z roku 1968).

24 zabezpečených priecestí na trati bolo upravených pre spolupôsobenie s novým diaľkovým riadením. Niektoré výstražníky boli vymenené za nové typu AŽD 97. Tie priecestia, ktoré zasahujú do riadenia dopravní, boli naviazané na ich ovládanie (návestidlá), ostatné sa dočkali dosadenia priecestníkov (dohľad nad priecestiami v jednotlivých dopravných zrušených).

Ďalšie diaľkové riadenie dopravy je zavedené na trati Bratislava – Dunajská Streda – Komárno, konkrétne medzi dopravňami Podunajské Biskupice a Komárno St. 4 (dirigujúca stanica Dunajská Streda). Ide o tzv. *rozvinuté elektronické stavadlo ESA 11* od firmy AŽD Praha. Zatiaľ čo v medzistaničných úsekoch Podunajské Biskupice – Nové Košariská a Zlatná na Ostrove – Komárno St. 4 je použité *automatické hradlo AHP-03* (spolupracujúce s počítačmi náprav), na zostávajúcich medzistaničných úsekoch je použité *AHP-ESA 04*, čo je vlastne súčasť zariadenia *ESA 11*.

V súčasnosti je niekoľko rokov vo výstavbe zavedenie diaľkového riadenia dopravy na trati Čadca – Skalité. Súvisí to s inštalovaním SZZ typu *elektronické stavadlo EBLOCK 950*, od švédskej firmy Bombardier. Vonkajšie prvky opäť pochádzajú od firmy AŽD.

Záver

Z uvedeného stručného zhrnutia témy železničnej zabezpečovacej techniky na území Slovenska je zrejmé, že spracovať kompletnú históriu jej vývoja je náročné. Nie je to spôsobené len nedostatkom potrebných informácií (dokumentov), ktoré boli a aj sú verejnosti často nedostupné (železnica takmer celú svoju existenciu bola chápaná ako vojensky strategicky dôležitá) alebo zložitým prístupom k archívom v Maďarsku, kam až do roku 1918 (a časť v rokoch 1939 až 1945) železnice na území Slovenska patrili, ale aj samotnou organizáciou a terminológiou na železniciach. Predpisy rozdelili zabezpečovacie zariadenie do určitých kategórií²⁶⁾, pod ktoré však nebolo možné zaradiť niektoré typy zabezpečovacích zariadení. Tie sa najmä po druhej svetovej vojne zmenšením rozmerov relé a zavádzaním elektroniky a počítačov navzájom zmiešali – vzniklo množstvo tzv. hybridných zabezpečovacích zariadení. Bolo to doplnenie istého druhu zabezpečovacích zariadení o nové prvky techniky (napr. doplnenie elektromechanických SZZ o svetelné návěstidlá, elektromotorické prestavníky, koľajové obvody a pod.) alebo degradácia dokonalejších zabezpečovacích zariadení do nižšej kategórie v snahe ušetriť finančné prostriedky (napr. využitím prvkov reléových SZZ vznikli typové elektrické stavadlá – TESTy, ktorých niektoré mutácie nepoužívali koľajové obvody, elektromotorické prestavníky atď.).

Z toho vznikol problém určiť, o aké zabezpečovacie zariadenie skutočne ide. Administratíva prevádzky vyžadovala iba zaradenie do príslušnej kategórie zabezpečenia. Pre obsluhu každého zabezpečovacieho zariadenia sa totiž musel vydať samostatný prevádzkový poriadok, ktorý popisoval kompletný spôsob obsluhy a riešenia mimoriadnych situácií (predpokladané poruchy) a všetky výrazné odlišnosti od podobných zariadení, ktoré boli charakteristické iba pre danú stanicu alebo traťový úsek.

Aj na základe vyššie uvedeného je zrejmé, že zabezpečovacie zariadenia určené na zabezpečenie jász vlakov (alebo posunových ciest) sa budovali predovšetkým na hlavných tratiach. Zavedenie výmenových zámkov po roku 1884 sa stalo na dlhú dobu jediným skutočným zabezpečovacím zariadením na miestnych alebo vedľajších železniciach. U tohto druhu tratí, ktoré neboli zmenou politických udalostí preklasifikované na významnejšie železnice (zvyčajne tranzitné alebo odklonové), sa dokonalejšie zabezpečovacie zariadenia

²⁶⁾ Kategórie SZZ a TZZ úzko súviseli s vplyvom ľudského činiteľa na prípravu jazdnej cesty – 1. kategória je závislá na úplnej činnosti dopravného zamestnanca, 2. kategória už obsahuje určité prvky vylúčenia ľudského omylu a 3. kategória vylučuje činnosť dopravného zamestnanca zo zabezpečenia jazdnej cesty.

budovali až po druhej svetovej vojne, keď riadené hospodárstvo umožňovalo výstavbu veľkých výrobných a spracovateľských podnikov v dovtedy málo osídlených oblastiach. Podobne aj zabezpečovacie zariadenia vlečiek sú charakteristické až pre obdobie po druhej svetovej vojne, keď sa na Slovensku začali stavať veľké továrenské komplexy najmä na spracovanie kovov, chemických látok, ropných produktov a na ťažbu uhlia.

Úplne iná situácia nastala až po roku 1989, keď sa najmä v súvislosti s potrebou znižovať počet zamestnancov, začalo zavádzať diaľkové riadenie dopravy aj na miestnych (vedľajších) železniciach. Nové systémy zvýšili úroveň zabezpečenia prevádzky z 1. kategórie hneď na 3. úroveň, teda na úroveň hlavných tratí. Použilo sa však množstvo obmedzení vzhľadom na miestny charakter dopravy, čím sa podarilo znížiť investičné náklady do zariadenia. Nič to však nemení na skutočnosti, že vonkajšie zariadenia používané na hlavných tratiach (elektromotorické prestavníky, počítače náprav, svetelné návěstidlá), sa začali používať aj na miestnych tratiach. Predstavujú tak modernú a najmä bezpečnú železnicu. Zostáva len dúfať, že sa kvalitné zabezpečovacie zariadenia dostanú na všetky verejné železnice a dôležité vlečky.

Literatúra a pramene

- [1] Kurt Urlich – Zabezpečovací zařízení elektrodynamická. Vydalo Dopravní nakladatelství MD, Praha, 1959.
- [2] Martin Navrátil – „Ericsson“ v Chrasti skončí. Obzor č. 30-31/2005, str. 3.
- [3] Ing. Pavol Deraj – Z našich tratí. Žsemafor č. 22/96 III.str. ob.
- [4] Prof. Ing. Václav Chudáček, Prof. Ing. Oldřich Poupě, DrSc. – Zabezpečovací technika v železniční dopravě I. Nakladatelství dopravy a spojů, Praha, 1970.
- [5] Ing. Bohuslav Matis a kol. – Zabezpečovací technika na železnici. Nakladatelství dopravy a spojů, Praha, 1965.
- [6] Pavol Kukučík, Ján Lajtoš, Ing. Peter Oravec – Pomaranče pod Pustým hradom. Klub historickej techniky pri Rušňovom depe Zvolen. Zvolen, september 2006. ISBN 80-969542-5-3
- [7] Miroslav Kožuch – Stručný sprievodca železničnými traťami Leopoldov – Zbehy – (Radošina) – Lužianky – Zlaté Moravce – (Topoľčianky) – Kozárovce. In: 5. 5. 2007 – 3. narodeniny VLAKY.NET R Tekov. Vydal VLAKY.NET 2007.
- [8] Zdeněk Zaoral, Otakar Žemlička – Železniční modelář. Vydala česká ústřední rada PO SSM v nakladatelství Mladá fronta. Edícia Odznaky odbornosti, zväzok 24. Praha, 1981.
- [9] Železniční návěsti a znamení. Zostavil Karel Pilař. Dopravní nakladatelství Praha – druhé doplnené vydanie 1956.
- [10] Jozef Petrínek a kol. – 100 rokov železníc na Hornej Nitre. Vydal Klub priateľov železníc na hornej Nitre pri ZTŠČ Bojnice, v máji 1996.
- [11] Ing. Kvetoslav Kabát, Ing. Jozef Novodomský – Zabezpečovacia technika III. Nakladateľstvo dopravy a spojov, Praha, 1976.
- [12] Ing. Ernest Mayer – dipl. technik Dominik Chren – Zabezpečovacia technika IV. Nakladateľstvo dopravy a spojov, Praha, 1975.
- [13] Prof. Ing. Oldřich Poupě, DrSc. – Zabezpečovací technika v železniční dopravě II. NADAS, Praha, 1990. ISBN 80-7030-073-6
- [14] Petr Kroča – Železniční návěsti - 1. Historie a vývoj návěstí. JERID, Olomouc, 1998. ISBN 80-86206-01-7
- [15] Ing. Ivo Laníček – Múzejní expozice sdělovací a zabezpečovací techniky Hradec Králové. České dráhy, a. s., Technická ústředna dopravní cesty. Praha, 2003.
- [16] Ladislav Kmeť, Ján Ryšavý – Banská Bystrica – Dolná Štubňa 1940 – 2000, Banská Bystrica – Harmanec-papierneň. ŽSR, Košice, 2000.
- [17] Školník, M., Dráb, M.: Prehľad histórie trate Trnava – Kúty, In: 100 rokov trate Trnava – Kúty, ŽSR a KPŽT 1998.
- [18] Pamätná kniha žst. Nové Mesto nad Váhom.
- [19] Michal Roh – Trate so zjednodušenou dopravou. Seriál v občasníku Kolejnice, ročník 1993.
- [20] Ing. Dušan Križan – Zabezpečovacia technika I. Vydalo Nakladatelství dopravy a spojů, Praha, 1986.
- [21] Ing. Dušan Križan – Zabezpečovacia technika II. Vydalo Nakladatelství dopravy a spojů, Praha, 1987.
- [22] Ing. Jiří Kubáček, CSc. a kolektív – Dejiny železníc na území Slovenska. ŽSR, Bratislava, 1999.

Ďalej boli použité propagačné materiály firiem AŽD Praha, WSSB Berlin, technické materiály ČSD, ŽSR, SŽ, pamätne knihy železničných staníc, periodiká Železničár (ročníky 1970 až 1991), Železnice (1992 až 1996), HSM Železnice (1997), Dráha (1997 až 2008), Žsemafor (1993 až 2008), osobné poznámky

Pre výpočet dĺžky tratí s príslušným TZZ boli použité dĺžky tratí medzi staničnými budovami, t.j. aj s dĺžkou tratí v staniaciach. Preto sa uvádzané údaje môžu líšiť od skutočnej dĺžky aplikovania TZZ na širšej trati.

Vysvetlivky

- AŽD Automatizace železniční dopravy, dnes s.r.o. Praha s rôznymi pobočkami
ČSD Československé státní dráhy (1918 – 1939, 1945 – 1992)
GVD Grafikon vlakovej dopravy
ESP Elektrosignál Praha (výrobca niektorých prvkov zabezpečovacej techniky)
Hl hlásnica
Hr hradlo
KBŽ Košicko-bohumínska železnica
MÁV Maďarské štátne železnice (pôvodne kráľovské)
Odb. odbočka
SZZ staničné zabezpečovacie zariadenie
SŽ Slovenské železnice (1939 – 1945)
TTP Tabuľky traťových pomerov
TZZ traťové zabezpečovacie zariadenie
VÚD Výskumný ústav dopravný
Výh výhybňa
ŽSR železnice Slovenskej republiky
žst. Železničná stanica

Uvádzané sú súčasné názvy staníc bez ohľadu na ich názvy v príslušnej dobe, pokiaľ nie je uvedené inak.

* * *