



**Provozní zkušenosti s PZS BUES 2000  
na síti SŽDC v České republice**

**SIGNALBAU**  
a. s.

**Ing. Jiří Skružný, Signalbau a.s.**



# 1 Obecně

Přednáška pojednává o zkušenostech z provozu elektronického PZS BUES 2000, který je již ve více než 10 instalacích nasazen na síti SŽDC v České republice. První instalace byly zprovozněny již koncem roku 2015 a každý rok přibývá několik dalších. Jedná se o aplikace od staničního PZS po PZS na trati využívající různé detekční prostředky, či jejich kombinaci, které jsou navázány na různé typy staničních a traťových ZZ. Na většině těchto PZS je snaha využívat pokročilých možností dálkové diagnostiky. Zprovoznění několika PZS se neobešlo bez komplikací, které však byly po konzultaci s výrobcem odstraněny ke spokojenosti provozovatele zařízení.

## 1.1 stručný popis PZS BUES 2000

PZS BUES 2000 je multipočítačový systém. Specifické úkoly řízení jsou rozděleny na funkční skupiny. Komunikace mezi funkčními skupinami probíhá prostřednictvím sériových datových sběrnic. Rozhraní mezi funkčními skupinami tvoří telegramy přenášené prostřednictvím sběrnice. Toto rozhraní, zaměřené na komunikaci a v maximální možné míře nezávislé na hardwaru, poskytuje maximální možnou svobodu při navrhování jednotlivých funkčních skupin. Je tedy např. irelevantní, jaký hardware ovládá pohon závor. Důležité je pouze to, aby pro stejnou událost (např. břevno závory v dolní poloze) byla u obou jednotek vydána stejná zpráva (telegram).

Tato speciální vlastnost zajišťuje, že je PZS BUES 2000 téměř nezávislé na hardwarových komponentech, které jsou k dispozici, a nabízí velké výhody při případných úpravách nebo rozšířeních.

PZS BUES 2000 může v těchto pracovat v těchto režimech:

- s dálkovým dohledem s povely z nadřazeného ZZ
- autonomní s aktivními přejezdníky
- ve stanicích
- kombinace výše uvedených režimů

Na síti SŽDC v ČR jsou prozatím zprovozněny všechny režimy kromě autonomního s aktivními přejezdníky.

## 1.2 použité detekční prostředky

V ČR se používají jako detekční prostředky výhradně počítače náprav. Nejrozšířenější jsou verze od rakouského výrobce Frauscher. Pro potřeby BUES 2000 se používá počítač náprav typu AZSB300. Indukční smyčky se na síti SŽDC nepoužívají.

# 2 Postup schvalování

V r. 2014 byla navázána spolupráce s firmou Scheidt&Bachmann a byly dohodnuty podmínky, které musí PZS BUES 2000 splnit pro nasazení na síti SŽDC. Tyto podmínky vycházely z požadavků české normy pro železniční přejezdy ČSN 34 2650 ed.2 z března 2010. Požadavky, které norma nepopisovala detailně nebo poskytovala určitý stupeň benevolence, byly upřesněny zástupcem SŽDC. Bylo tedy

nutné doplnit několik funkcí, které stávající verze softwaru PZS BUES 2000 neumožňovala. Musela být vyvinuta a schválena nová verze, která požadavky splnila. Toto byl časově velmi náročný proces, protože takovou změnu může provádět pouze centrála firmy Scheidt&Bachmann v německém Mönchengladbachu, kde provádí úpravy softwaru pro celý svět. Následovaly funkční testy, které nové funkce odpovídajícím způsobem otestovaly. Dále nám musel výrobce poskytnout mnoho dokumentů potvrzujících splnění jednotlivých parametrů.

Hodnocení bezpečnosti nám zajišťuje Fakulta dopravní ČVUT v Praze. V současné době jsou všechny PZS BUES 2000 nasazené na síti SŽDC v ověřovacím provozu, přičemž několik z nich je již kladně vyhodnoceno a připravují se podklady pro zaváděcí list pro konkrétní aplikaci.

## 3 Popis konkrétních instalací

### 3.1 staniční PZS

Varianta dvou staničních PZS byla první instalací na síti SŽDC v r 2015. Nasazeny byly dvě varianty – na jednom PZS byly nasazeny žárovkové výstražníky AŽD 99 s hydraulickými pohony závor HSM10E a na druhém PZS byly nasazen LED výstražníky SB. Jeden PZS měl vazbu na vlečku, která k němu přiléhala. Spouštění výstrahy probíhalo z jednoho směru kolejovým obvodem a z druhé strany úsekem počítače náprav Frauscher. Anulační úsek tvořily čidla počítače náprav AZSB300, který je zaintegrovan do logiky PZS BUES 2000. Indikace byly zapracovány do staničního RZZ typu Test.

#### 3.1.1 řešení problémů

- při kombinaci počítače náprav Frauscher a AZSB300 je nutné dodržet vzdálenost mezi venkovními senzory RSR180 / AS, která zaručí správnou reakci logiky PZS BUES 2000 – pokud tomu tak není, neukončí projíždějící vlak regulérně výstrahu
- špatné zapojení kabelizace je snadno rozpoznatelné z diagnostiky PZS BUES 2000

Po modernizaci staničního ZZ na typ ESA byly PZS překonfigurovány na staniční PZS bez detekčních prvků, kde je výstraha spouštěna a ukončena povelom ze SZZ. Vazba na vlečku byla také zrušena a je vyhodnocována SZZ.

V průběhu dalších let byly ve stejné lokalitě doplněny ještě dva PZS BUES 2000 stejného typu s LED výstražníky.

S ohledem na změnu úvazky na SZZ musely být v technologickém domku PZS BUES 2000 použity i relé kategorie N, které jsou umístěny na stěně ve speciální patici.

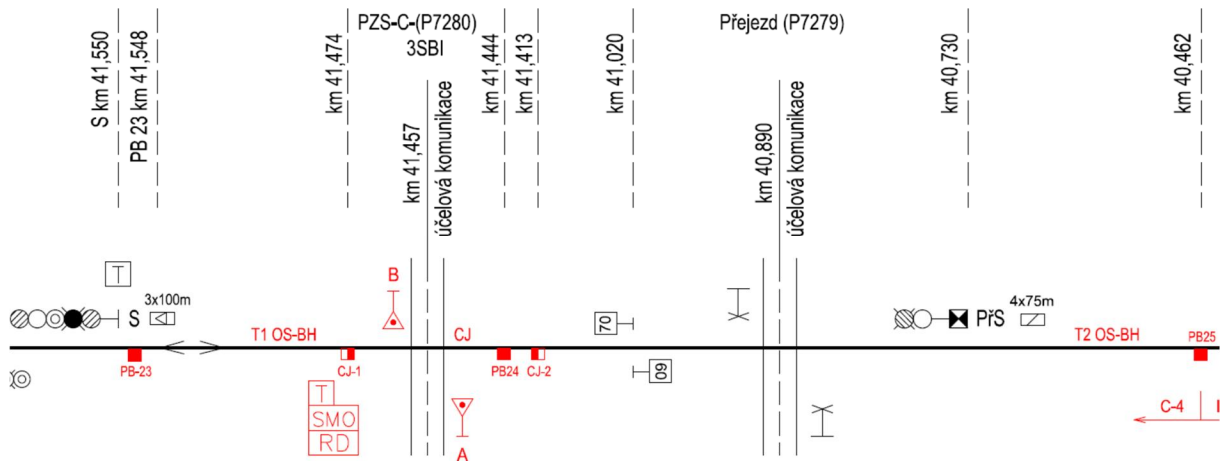
#### 3.1.2 diagnostika

Výše uvedené staniční PZS BUES 2000 byly doplněny o komunikační modemy, které poskytují vzdálený přístup do diagnostiky PZS z pracoviště údržby. Díky tomu je možné pružně reagovat na jednotlivé poruchy a přijet na místo s odpovídajícím náhradním dílem.

## 3.2 PZS na trati

### 3.2.1 kombinace detekčních prvků Frauscher / AZSB300

V této konfiguraci je spuštěno pět instalací PZS BUES 2000. Po dodržení vzdáleností mezi jednotlivými senzory viz kap 3.1.1 je tato kombinace bezpečná a spolehlivá a pracuje bez problémů. Tyto traťové přejezdy jsou vždy s LED výstražníky a s dálkovým dohledem. Poskytují tedy kompletní indikace do přilehlé dopravní se SZZ ESA nebo Test. Některé instalace mají zpracovanou vazbu na návěstidlo ve vzdalovacím úseku, která umožňuje zrušení měření mezní doby anulace, pokud je vlak před návěstidlem s návěstí „Stůj“.

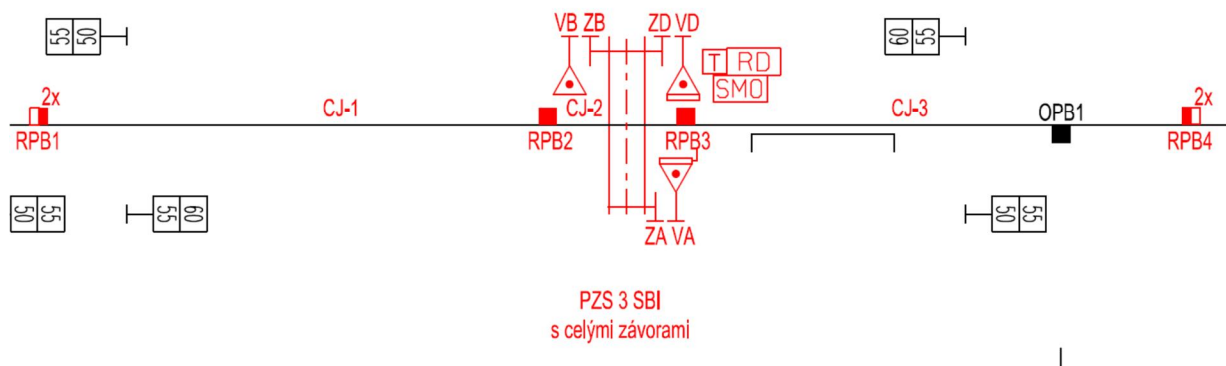


#### 3.2.1.1 řešení problémů

- při snaze ušetřit počet relé kategorie N je možné posílat informace o stavu relé z dopravního zapojení jejich kontaktů způsobujícím změnu směru proudu při přitahu / odpadu kotvy relé. Je nutné ohlídat časový interval, ve kterém je tolerován na vstupu BUES 2000 stav „bez proudu“ – vyřešeno po konzultaci s výrobcem

### 3.2.2 detekční prvky počítače náprav AZSB 300

V této konfiguraci jsou spuštěny 2 instalace BUES 2000. Opět jsou to instalace s LED výstražníky, hydraulickými pohony závor a s dálkovým dohledem z přilehlé dopravní. V této variantě je spouštěcí bod na začátku přibližovacího úseku tvořen dvěma senzory AS, kde se po regulérním obsazení prvního a druhého senzoru spouští výstraha na PZS. Je zde použito tzv. tří-úsekové ovládání, viz obr. níže.



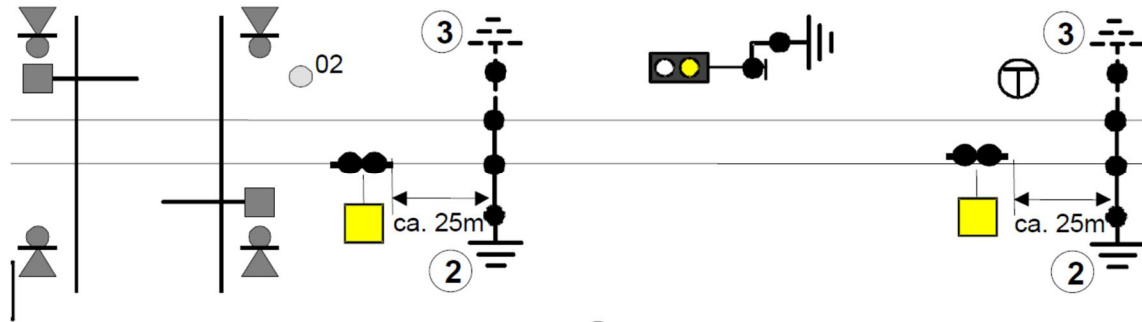
### 3.2.2.1 řešení problémů

- výrobce neurčuje na jakou kolejnici v oblouku je nutné umístit senzory AS. V jedné lokalitě byly senzory umístěny na vnější kolejnici v oblouku, což způsobovalo časté poruchy vlivem rozdílného počtu náprav mezi dvěma senzory tvořící začátek přibližovacího úseku. Po aplikování pravidel montáže senzorů typu Frauscher a přesunu senzorů na vnitřní kolejnici v oblouku byl tento problém vyřešen

## 4 Ochrana před atmosférickými vlivy

Na prvních instalacích jsme prováděli uzemnění všech vnějších prvků (výstražníky, pohony závor, skříňky pro vyhodnocovací jednotky senzorů AS). Tato koncepce se však ukázala jako nepřiliš účinná, protože na jednom PZS na trati nezabránila zničení komponent ve výstražníku a vyhodnocovací jednotky kolového čidla.

Nejúčinnější se ukázala koncepce (kterou doporučuje i výrobce) která propojuje kolejnicové pasy a uzemňuje je v určité vzdálenosti před začátkem přibližovacího úseku a u přejezdu viz obr níže. Tato koncepce je na dvou instalacích v místech s častými a silnými bouřkami a zatím zde nebyla žádná porucha, která by měla souvislost s atmosférickými vlivy.



nA

- ② Hloubkový zemnič typicky 9m, min. 3m  
 ③ Příkladně, když ② < 9m

Na síti SŽDC zatím není instalace na elektrifikované trati, proto zatím nejsou zkušenosti s koncepcí uzemnění na DC / AC trakci.

## 5 Závěrečné poznatky

### 5.1 provozní zkušenosti

Na konkrétních instalacích, které jsou popsány v kap. 3 se v průběhu ověřovacích provozů vyskytlo několik poruch, které však neměly vliv na bezpečnost.

Jednalo se o např.:

- poruchový stav na kabelu, který způsobil snížený izolační stav – včas indikováno a odstraněno
- špatné počítání náprav viz kap 3.2.2.1
- dřívější spuštění časovače mezní doby anulace – opraveno po konzultaci s výrobcem
- výpadek komunikace s výstražníkem a rozblikání červených světel na jednom výstražníku ve stavu bez výstrahy – v současné době řešeno s výrobcem
- špatný kabel v LED výstražníku způsobující chybu komunikace – vyřešeno před uvedením do provozu

Veškeré tyto poruchy jsou řešeny ve spolupráci s místní údržbou ZZ, která nám poskytne stažení dat z diagnostiky, které analyzujeme spolu s výrobcem a poté je navrženo řešení problému.

Z hlediska údržby jsou instalace PZS bez větších problémů, jen je na tomto téměř bezúdržbovém systému méně práce s pravidelnou údržbou a proto větší množství PZS BUES 2000 snižuje nároky na množství pracovníků údržby, což je při mimořádných situacích nežádoucí.

### 5.2 koordinace s projektantem

Pro úspěšné uvedení do provozu PZS BUES 2000 se jako zásadní věc projevila konzultace s projektantem. Snažíme se našim projektantům poskytnout projekční příručku, která popisuje PZS BUES 2000 a upozorňuje na to, co je třeba dodržet. Např. je rozdíl mezi vazbami PZS se SZZ typu ESA a reléovým SZZ, kde nejsou striktní požadavky na rozhraní. Při požadavcích na novou funkcionalitu je

toto nutné projednat s výrobcem v Německu a ten navrhne řešení v rámci možností současného softwaru. Je nutné důsledně kontrolovat podklady, které pošle výrobce, protože jedna funkce lze řešit více způsoby a ne každý vyhovuje národní normě (přičemž může jít pouze o jiný parametr klíčového slova). Tato fáze přípravy zabere sice několik týdnů (záleží na rozsahu projektu), ale vyplácí se s ohledem na bezproblémové uvedení do provozu.

### **5.3 výhled do budoucnosti**

Na síti SŽDC bychom chtěli každý rok zprovoznit několik jednotek PZS BUES 2000 výhradně s venkovními prvky Scheidt&Bachmann. Spolupráce s výrobcem prozatím příkladně funguje a odezva z provozu je kladná, čemuž nasvědčují kladně vyhodnocené ověřovací provozy. Naší snahou je postupně získat zaváděcí listy pro konkrétní aplikace, které by se při dalším nasazení nemuseli dělat v ověřovacím provozu. Zaváděcí list pro generickou aplikaci je prozatím ve velmi vzdálené budoucnosti.