

## Technologie zpravování vlaků

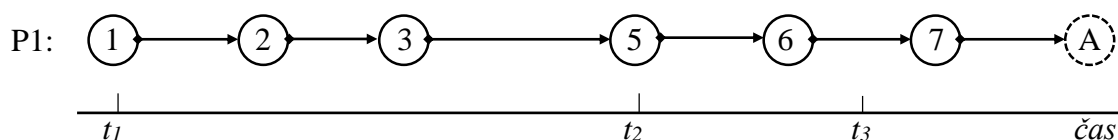
Primárním cílem centralizovaného řízení dopravy by mělo být zlepšení dopravní technologie ve sféře organizace a řízení. V praxi se však ukazuje, že tuto základní premisu je obtížné naplnit. Důvodem může být nefunkčnost některého ze systému dopravní technologie, např. systém zpravování vlaků. Využijeme-li poznatků systémové teorie a provedeme-li dekompozici systému dopravní technologie, můžeme pomocí systémové analýzy zkoumat a navrhnout taková opatření, která povedou k zajištění a zabezpečení systémových vlastností objektů s požadovanými systémovými vlastnostmi a jejich řízení.

Systém zpravování vlaků lze v intencích systémové teorie definovat jako soubor prvků (činností, které je třeba realizovat) a vazeb (posloupností, určení pořadí) mezi nimi.

V tomto smyslu systém zpravení vlaku sleduje soubor činností, které je třeba učinit pro zpravení konkrétního vlaku písemným rozkazem pro daný zpravovací úsek. Okolí systému působí na zpracovatele rozkazu a představuje činnosti, které je třeba plnit při výkonu dopravní služby a v některých případech znemožňuje zpracovateli souběžnou činnost v okolí systému i v systému samotném. Prvek systému na této rozlišovací hladině představuje konkrétní činnost zpracovatele rozkazu. Podle druhu činnosti je přiřazena každému prvku následující funkce:

1. prostudování ROV (SROV, edps, ...),
2. zadání instrukce,
3. tvorbu rozkazů a jejich následnou kontrolu před tiskem,
4. odeslání rozkazů k tisku (do vzdálené tiskárny),
5. tisk rozkazu a příprava k jeho výdeji,
6. podpis,
7. fyzické zpravení vlaku písemným rozkazem.

Vazby systému vytváří spojení prvků (činností). Pro spojení prvků v systému zpravení vlaku je typické sériové chování systému, tzn., že je zadána lineární posloupnost stavů jednotlivých prvků (činností), v nichž každý stav (každá činnost) navazuje pouze na jeden předchozí stav (jednu předchozí činnost) s cílem zpravení vlaku. Zápis obrazu systému jako modelu zkoumaného systému zpravení vlaku je uveden na obrázku 1.



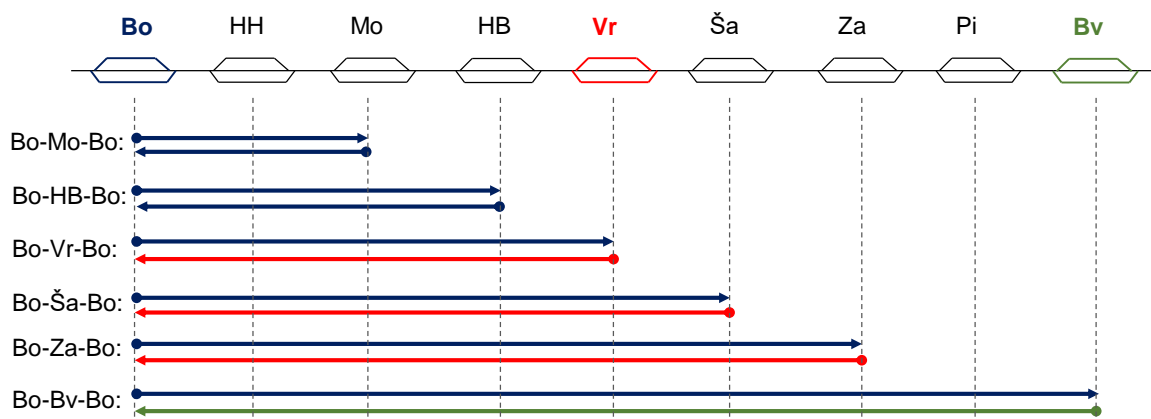
Obrázek 1: Model systému se sériovým chováním

Tento model představuje systém, ve kterém jsou sledovány činnosti ve zpravovací stanici. Proto v modelu není uveden prvek 4 s funkcí „odeslání rozkazu k tisku (do vzdálené tiskárny)“, neboť všechny rozkazy, které zpracovatel P1 vytvoří, vydá ve zpravovací stanici za předpokladu, že v následující zpravovací stanici vlak zastaví. Výstupem systému je

zpravený vlak pro daný zpravovací úsek, který je pohotový k odjezdu. Tento stav je v modelu zaznačen písmenem „A“.

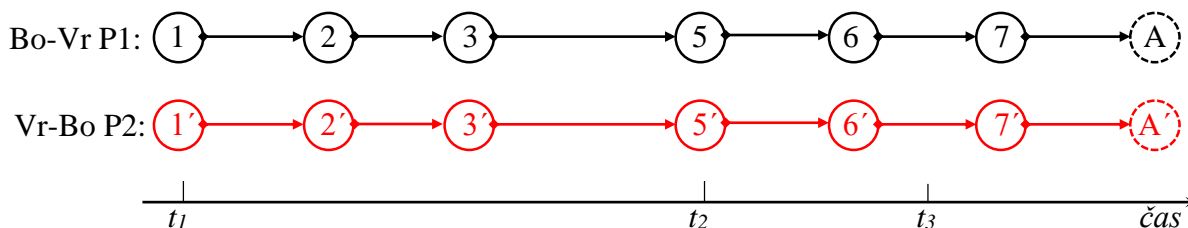
To znamená, že strojvedoucí je zpraven písemným rozkazem, a to ve stanici, která ohraničuje zpravovací úsek nebo stanici výchozí, pokud se tato stanice nachází uvnitř zpravovacího úseku. V obou případech je výše popsáný model platný za předpokladu, že daná stanice je obsazena výpravčím, který před samotným zpravením vlaku musí sestavit písemný rozkaz, a to na základě činností, které tomuto stavu předchází.

Při přechodu na dálkové řízení je třeba tento model upravit, neboť výchozí stanice ve zpravovacím úseku zpravidla obsazeny nejsou. Na obrázku 2 je uvedeno schéma zpravovacího úseku s vyznačenými obratovými stanicemi. Červeně vyznačená stanice je obsazena pohotovostním výpravčím. Krajní stanice ohraničují zpravovací úsek a jsou stanicemi zpravovacími. Úsečky vyznačují úsek trati mezi zpravovací a obratovou stanicí, pro který musí být daný vlak zpraven. Barva úsečky znázorňuje, která stanice zhotovuje rozkazy a zpravuje vlaky pro daný úsek trati.



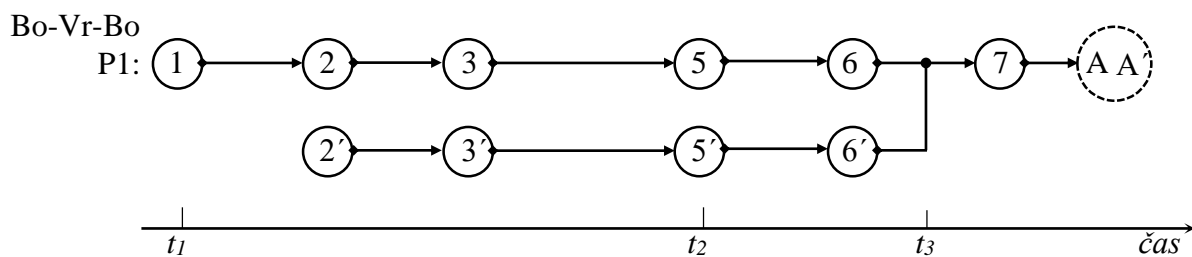
Obrázek 2: Schéma zpravovacího úseku

Model, který zobrazuje takto nastavený systém, je uveden na obrázku 3. Zde je sledováno zpravení jednoho páru vlaků (obratu) na rameni, který končí, resp. je výchozí ze stanice, která se nachází uvnitř zpravovacího úseku. Předpokladem je obsazení této stanice výpravčím.



Obrázek 3: Model systému při obsazení výchozí stanice pohotovostním výpravčím

Činnost zpracovatele rozkazu v obou stanicích je u tohoto modelu, jehož schéma je uvedeno na obrázku 3, totožná. Situace se liší v případě, kdy dojde k odvolání pohotovostního výpravčího. V nepřítomnosti pohotovostního výpravčího (např. z důvodů mimořádné události, poruchy na trati, čtvrtletní prohlídky, atd.), přebírá jeho povinnosti příslušný traťový dispečer CDP. V praxi to znamená zpravení vlaků příkazem Pv, častěji však zpravení vlaku rozkazem v jiné vhodné stanici obsazené výpravčím, a to na žádost traťového dispečera nebo z rozkazu daného v Prováděcím nařízení k Předpisu pro operativní řízení provozu poté, co pohotovostní výpravčí oznámí zpravovací stanici svou nepřítomnost. Model systému zpravení vlaků, kdy povinnosti pohotovostního výpravčího ve vztahu ke zpravení výchozích vlaků přebírá výpravčí zpravovací stanice, je uveden na obrázku 4.

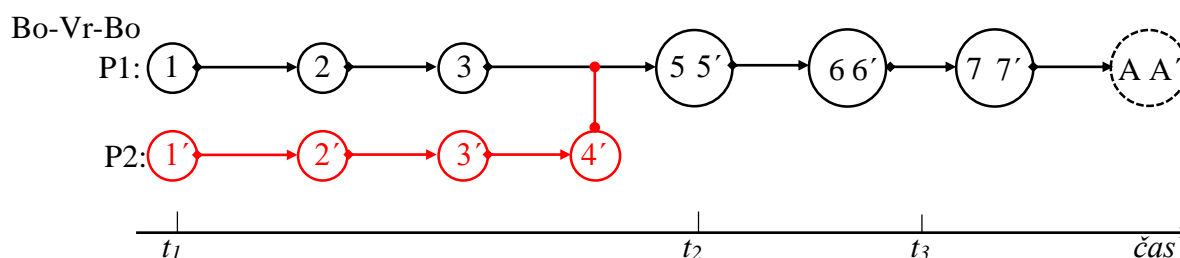


Obrázek 4: Model systému při neobsazení stanice pohotovostním výpravčím, kdy jeho povinnosti přebírá zpravovací stanice

Tento model přetěžuje výpravčí vnější služby zpravovací stanice. Za předpokladu, že je výpravčí vnější služby seznámen se všemi okolnostmi (ROV, SROV, edps, ...), není nutné, aby se věnoval činnostem prvního prvku. Tato skutečnost je zřejmá i tehdy, kdy jej s těmito okolnostmi seznámí pohotovostní výpravčí, případně příslušný traťový dispečer telefonicky. Činnosti prvků 2, 3, 5 a 6 však znamenají nárůst práce pro výpravčího zpravovací stanice. Nejvíce patrná je tato skutečnost u prvků 2 a 3. Činnosti spojené s těmito prvky není možné vykonávat společně s požadavky z okolí systému. Tzn., že tato technologie vytváří předpoklad pro tvorbu fronty činností výpravčího zpravovací stanice, v důsledku čehož může docházet ke zpoždění vlaků, což přispívá k nestabilitě systému jako celku.

Činnosti prvků 2 a 3 přitom vykonává pohotovostní výpravčí v rámci své běžné náplně práce. Z tohoto hlediska vzniká ztráta z již vykonané práce. Tomuto stavu by se dalo zabránit např. úpravou počítačové aplikace pro tvorbu rozkazů, která v současné době neumožňuje zrcadlení instrukcí (tzn., změnu směru, včetně správné posloupnosti kilometrických poloh a řazení instrukcí) pro opačný směr jízdy. V tuto chvíli je nutno instrukce zadávat do systému dvakrát.

S ohledem na finanční náročnost, která je spojena se změnou SW, lze tento nežádoucí stav řešit např. pomocí změny technologických postupů s využitím současné výpočetní techniky a její SW výbavy. Řešením může být zapojení prvku 4 „odeslání rozkazů k tisku (do vzdálené tiskárny)“. Model tohoto systému je uveden na obrázku 5, ze kterého je patrné, že vícepráce spojená s činnostmi prvků 2 a 3 odpadá, neboť je vykonává pohotovostní výpravčí v rámci své běžné náplně práce.



Obrázek 5: Model systému zpravení vlaku s využitím funkce vzdáleného tisku

Výpravčí vnější služby zpravovací stanice vykonává navíc pouze činnosti spojené s tiskem rozkazu a jeho podpisem, přičemž při samotném tisku se může věnovat i činnostem z okolí. Riziko vzniku fronty je tímto sníženo. Tento stav přispívá k větší stabilitě systému. Činnosti spojené s fyzickým zpravením vlaku nepředstavují zpravidla vícepráci, neboť je obvykle nutné zpravit vlak i po obratovou stanici.

Zjevné nedostatky v systému zpravení vlaků nalezneme i v distribuci informací zvláště ve vztahu k pracovníkům CDP. Ti jsou zodpovědní za zpravení vlaků z výchozí stanice, mnohdy však nevedou evidenci instrukcí pro daný zpravovací úsek a při nutnosti zpravení výchozího vlaku rozkazem Pv se telefonicky obrací na zpravovací stanici, aby jim znění rozkazu (instrukce) nadiktovala. Zpravení vlaku v tomto případě probíhá přes prostředníka. Tím dochází k časové ztrátě a především se zvyšuje riziko možné chyby v instrukci vlivem přeslechu (např. špatná kilometráž, atd.). Činnosti spojené se samotnou tvorbou rozkazů všeobecně znamenají snížení pozornosti vůči podnětům z okolí, resp. dochází k utlumení pozornosti při organizování a řízení dopravy. Pro nápravu tohoto stavu by přitom stačilo, kdyby zpravovací stanice byly povinny pracovníkům CDP přeposlat vzor rozkazu platný vždy pro následujících 24 hodin nebo počtu hodin rovných délce jedné směny, a to i pouhou elektronickou poštou.

Výše popsany model systému zpravení vlaků neodpovídá poměrům 21. století ani obrazu moderní železnice v tomto tisíciletí, proto i návrhy výše uvedené nejsou nikterak převratné a na množině přípustných řešení pouze sledují nápravu hlavních nedostatků tohoto zažitého systému s cílem minimalizace nákladů.

Kdybychom měli popsat systém zpravení vlaků 21. století, museli bychom do jeho funkční struktury na straně manažera infrastruktury zakomponovat i dopravce a jeho hnací vozidla. Takový systém například představuje dálkový přenos rozkazů na hnací vozidlo. Ze strany manažera infrastruktury by tento systém vyžadoval zřídit pracoviště „Registr úseku rozkazů“ (RUR), jehož zaměstnanci (např. výpravčí vnější služby zpravovacích stanic) by zadávali a kontrolovali věcnou správnost instrukce do centrálního registru (databáze instrukcí), ze které by se automaticky generovaly rozkazy podle TT ID<sup>1</sup> v rámci TAF TSI<sup>2</sup> zpráv. Následně by byl sestavený rozkaz odeslán na zobrazovací jednotku hnacího vozidla, kde by byla nutná jeho autorizace formou podpisu strojvedoucího pomocí jedinečného číselného kódu totožného s licencí strojvedoucího. Tím by mohl být sledován i výkon strojvedoucích, resp. jejich zákonná doba odpočinku nebo plánovaná délka směny. V tomto

<sup>1</sup> TT ID Identifikátor objektu Obchodní případ. Je jedinečný pro celý životní cyklus tohoto objektu.  
 Fyzickým vyjádřením objektu Obchodní případ je vlak.  
<sup>2</sup> TSI TAF Technické specifikace pro infrastrukturu – telematické aplikace

režimu by bylo nutné generovat i tzv. „prázdné“ rozkazy, které neobsahují instrukce o mimořádnostech na trati, ale slouží pouze k autorizaci strojvedoucího. Instrukce by se v tomto systému na zobrazovací jednotce automaticky posouvaly podle polohy vlaku na trati. Zobrazovací jednotku hnacího vozidla by bylo možné dále vybavit audio systémem, který by strojvedoucího informoval o blížící se mimořádnosti na trati. Samozřejmostí by pak bylo propojení centrálního registru, např. s GTN<sup>3</sup> nebo EDD<sup>4</sup>, kde by byla umožněna editace rozkazu a jeho kontrola. Přípravenost k odjezdu a následný souhlas k jízdě by byl obdobně jako *Oprávnění k jízdě* (MA<sup>5</sup>) u ETCS<sup>6</sup> vydán až po autorizaci rozkazu, tzn. podpisu strojvedoucího.

Ačkoli je dnes tento model jen stěží představitelný, není ani zdaleka nereálný. Ostatně myšlenka přenosu rozkazu na hnací vozidlo je známa již řadu let, teprve dnešní technologie však poskytují možnosti, jak tyto vize realizovat. Kritické myšlení a uvědomění si nedokonalostí současného systému je však prvním krokem k jeho nápravě.

---

<sup>3</sup> GTN Graficko-technologická nadstavba

<sup>4</sup> EDD Elektronický dopravní deník

<sup>5</sup> MA Movement Authority (*Oprávněnost k jízdě*)

<sup>6</sup> ETCS European Train Control system (*Evropské vlakové zabezpečovací zařízení*)