

David Krásenský¹, Ladislav Skopal²
OLTIS Group, a.s.

Dispečerské řízení provozu českých a slovenských železnic s celosíťovou podporou IT: informace na dosah ruky

Klíčová slova: železniční doprava, řízení provozu, manažer infrastruktury, dispečerské řízení, informační systém, integrovaný systém, outsourcing

1 Informace jako klíčový prvek řízení železniční dopravy

Technologické procesy řízení železniční dopravy se nejen v moderní době, ale již odedávna opírají o dostupnost správných a přesných informací. Znamé úsloví, že „bez spojení není velení“, pochází sice z vojenského prostředí, beze zbytku platí ale i v oboru dopravy. Jaké informace jsou tedy při řízení železniční dopravy podstatné a jakými prostředky je můžeme dostat „ve správný čas a na správné místo“? Odpověď na tuto otázku je díky úspěšnému dlouholetému vývoji v oblasti informatiky vymezena stále přesněji.

1.1 Nejsou informace jako informace

Informace jako takové nejsou zdaleka výhradní doménou informačních systémů v moderním slova smyslu. Ostatně číslo vlaku, číslo hnacího vozidla, hmotnost, délka, a také trasa vlaku, cílová stanice, detailní údaje o jeho jízdě a další informace jsou zaznamenávány ke každému vlaku nejen dnes, ale vždy byly i historicky.

V dobách před příchodem informačních technologií můžeme hovořit o „**klasické formě**“ informací a jejich zpracování – to znamená vznik informace u osoby výpravčího nebo dispečera, zachycení informace na „klasickém“, tj. papírovém nosiči, přenos po telefonu, dálnopisu, případně náhradními prostředky, osobní předávání rozkazů a jiných dispozic.

Je samozřejmostí, že klasická forma vzniku, záznamu a přenosu informací nese s sebou významné **nevýhody**, kterými jsou zejména:

- vysoká ruční pracnost při pořizování, přenosu a zpracování

¹ Ing. Mgr. David Krásenský (krasensky@oltis.cz), absolvent Fakulty informatiky Masarykovy univerzity Brno, a Dopravní fakulty Jana Pernera při Univerzitě Pardubice, obor Technologie a řízení dopravy. Je odborným konzultantem společnosti OLTIS Group a.s. pro oblast koncepce a strategie výstavby informačních systémů.

² Ladislav Skopal (skopal@oltis.cz), absolvent střední průmyslové železniční školy Šumperk, obor doprava přeprava, praxe ve funkcích provozního řízení, statistiky a informatiky ČSD/ČD, nyní pracuje ve společnosti OLTIS Group a.s. jako analytik, provozní technolog a vedoucí realizačního týmu v oblasti dispečerských systémů.

- vysoké riziko chybovosti při přenosu (zkreslení při hlasovém předávání, chyba lidské obsluhy)
- vysoké riziko pořízení chybných dat (např. chybné číslo HV, chybné číslo vlaku)
- zpoždění informací při přenosu (ten je závislý na osobní komunikaci dvou nebo více pracovníků a vyžaduje jejich okamžitou pozornost)
- obtížné, ne-li nemožné následné zpracování (např. při analýze GVD, archivaci nebo dalších činnostech)
- naprostá nemožnost hromadného zpracování dat z rozsáhlejší množiny



zdrojů (např. z více železničních stanic apod.)

Obrázek 1: Klasické technologie řízení železničního provozu

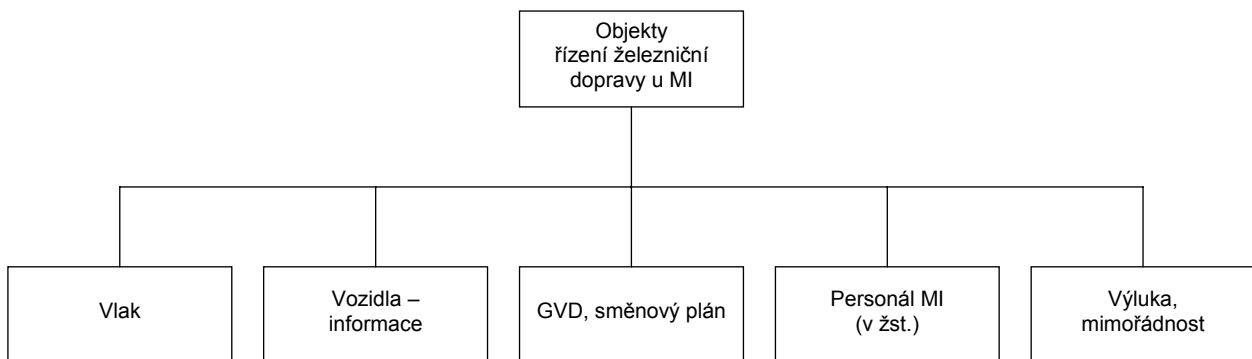
1.2 Moderní informační systémy: opravdu jen výhody?

Moderní, **digitální forma** znamená oproti tomu vznik a záznam informace v digitální neboli datové podobě, v informačním systému, a tedy přenos po datové komunikační síti, ať už pevné nebo bezdrátové. Důležitými podmínkami pro skutečně kvalitní řízení železničního provozu s využitím digitálních informací ale je:

- **datový model železničního provozu** – jednotná údajová základna, do které se zaznamenávají veškeré relevantní informace o plánu i skutečném průběhu vlakové dopravy podle jednotlivých klíčových objektů (obrázek 2)

- **přímé začlenění do provozních technologií** – informační systémy musí být přímým rozšířením stávajících struktur řízení provozu, zavádět duplicitní struktury řízení a duplicitní pracoviště pro pořizování dat je nevhodné
- **plošný sběr dat** – informační systémy musí být zavedené jako celosíťové, pokud možno s pokrytím celé železniční sítě; jakékoli jiné řešení je nekonzistentní, v síti vznikají „hluchá místa“
- **plnohodnotné plánování** vlakové dopravy (dnes zajištěné systémem ISOR ŘVD, popsáným v dalším textu)
- **vazby na DOZ** – velkou výhodou je přímý sběr informací z dálkového ovládní zabezpečovacího zařízení (DOZ), kde informace o jízdě vlaků vznikají v technickém zařízení, nezávisle na lidském činiteli; takto pořízené informace vykazují vyšší míru přesnosti, konzistence, včasnosti i správnosti

Nad tímto digitálním modelem železničního provozu a nad jeho datovou základnou je pak možné provozovat řadu dalších aplikací, zejména pak archivní systémy a nástroje pro nezávislou analýzu skutečného průběhu vlakové dopravy (splněného GVD), hodnocení kvality dopravy apod.



Obrázek 2: Objekty datového modelu řízení železniční dopravy

Při digitálním záznamu a zpracování informací ve vhodném informačním systému jsou tedy výše popsané nevýhody „klasických“ technologií eliminovány. Kromě nutnosti splnění řady podmínek mají ovšem moderní informační technologie i další úskalí:

- **přesycení** informacemi – největší riziko, které spočívá ve shromažďování nadměrného množství dat, někdy s diskutabilní mírou využitelnosti
- **nákladný sběr** – shromažďování informací např. za cenu nutnosti vybudování specializovaného pracoviště, pořízení speciální techniky, nebo zřízení nové komunikační infrastruktury apod.
- **složité vazby** informačních systémů – jedná se nejen o komunikační propojení různých systémů a platform, ale také především o složité vazby datové kompatibility, tedy např. sjednocení číselníků či referenčních souborů

Řešením těchto problémů je samozřejmě důkladná **analýza**, která předchází vlastní implementaci informačních systémů a která odpoví na otázky:

- jaká data shromažďovat – jaké množiny či okruhy dat, v jakém rozsahu, v jaké míře detailu (vždy jen s ohledem na cílové využití a smysluplnost dat!)
- za jakou cenu data shromažďovat – jaké jsou podmínky pro sběr informací v daném rozsahu a jaké jsou náklady na sběr dat; analyzovat také možnosti náhradního, méně nákladného pořízení dat
- nad jakým jednotným rozhraním budou informační systémy komunikovat a v jaké podobě si budou data vyměňovat.

1.3 Obecně o významu informací pro řízení železniční dopravy

Zmíněné informace o datových objektech řízení železniční dopravy hrají klíčovou roli v provozně-technologických procesech provozního řízení. **Provozní řízení** (řízení železničního provozu) je přitom souhrn činností směřujících k plynulému, bezpečnému a efektivnímu průběhu vlakové dopravy. Je definováno v několika prostorových úrovních – místní, oblastní a centrální úroveň – a také v několika časových rovinách – dlouhodobé (strategické), střednědobé (taktické) a krátkodobé (operativní řízení), které jsou podrobněji charakterizovány dále (v části 2.2).

V každé z prostorových i časových úrovní řízení železničního provozu vzniká tedy řada **informací**, které mají naprosto klíčový význam pro zabezpečení jízd vlaků i pro řízení vlakové dopravy. Tyto informace můžeme rozdělit:

- **podle subjektu**, ve kterém vznikly – informace vzniklé u dopravce (požadavek na vedení vlaku, informace o sestavení vlaku, o připravenosti k jízdě, o skutečném odjezdu) a u provozovatele dráhy (potvrzení požadavku, dopravní dispozice, zákazy či jiné pokyny)
- **podle časové úrovně** vzniku – od dlouhodobého základního plánu (GVD) přes krátkodobý základní plán (objednávky vlaků a kapacity dráhy v režimu ad hoc) po směnový plán, jeho aktuální prognózu a reálné sledování vlakové dopravy
- **podle prostorové úrovně vzniku** – od elementárních informací vzniklých na místní úrovni (ve stanicích, v depech apod.) přes souborné informace na oblastní úrovni (plán vlakové dopravy na traťovém úseku nebo v oblasti) až po komplexní data na centrální úrovni
- **podle obsahu** – informace o plánované časové a prostorové trase vlaku, informace o složení vlaku (v základní podobě, tj. hmotnost, délka, počet vozů, nebo v podrobné podobě, tj. kompletní výkaz vozidel), informace o zásilkách na vlaku (jen pro vnitřní potřebu dopravce), informace o dispozicích, informace o přesné časové a prostorové poloze vlaku
- **podle určení** – informace určené pro místní úroveň, pro centrální úroveň; informace určené pro pracovníky ve stanicích, pro pracovníky dispečerského aparátu, pro pracovníky obsluhy vlaku (zejména strojvedoucí)

V moderním prostředí liberalizovaného železničního dopravního trhu má zvláštní význam především první kritérium, které vyjadřuje dělení kompetencí, provozní odpovědnosti i informací a informačních systémů mezi **manažera infrastruktury** (MI, anglicky IM; podle české legislativy „provozovatel dráhy“, PD) a **doprovce** (železniční

podnik ŽP, anglicky RU; podle české legislativy „provozovatel drážní dopravy“). Tento příspěvek se přitom zabývá právě dispečerským řízením dnešního manažera infrastruktury.

2 ISOŘ: synonymum pro informace na dosah ruky

Historicky je možné datovat nástup informačních technologií do oblasti řízení železničního provozu do 80. let 20. století. Jedním z prvních celosíťových informačních systémů Československých státních drah (ČSD) – postavený samozřejmě na tehdejších technologiích střediskových počítačů mainframe a minipočítačů – byl BEVOZ (Bilancování a evidence [nákladních] vozů), jehož generační nástupce CEVIS je dodnes klíčovým systémem pro sledování pohybu nákladních vozů u dopravce ČD Cargo na železniční síti v ČR.

Již během vývoje systému BEVOZ ale bylo nepochybně jasné, že jeden úzce specializovaný informační systém pro komplexní řízení železničního provozu nestačí.

2.1 ISOŘ v číslech 1: historie vývoje

Řešení systémů pro operativní řízení na oblastní úrovni bylo zahájeno v roce 1986 a první etapa vývoje skončila o 2 roky později, a to zpracováním úvodního projektu pro systém ISOŘ – Informační systém operativního řízení. V roce 1990 končí spolupráce zemí „východního bloku“, sdružených do tehdejší RVHP (Rady vzájemné hospodářské pomoci) a práce na systémech řízení železničního provozu pokračují již jen v československém měřítku: řešení pokračuje po linii APM VD („Automatizované pracovní místo vlakového dispečera“) a ISOŘ část provozní dispečer.

V roce 1992 je zahájena série zkušebních provozů systému ISOŘ v první realizaci na dispečerském pracovišti Ostrava trvajícím v nespojitém provozu několik měsíců. V červnu 1992 bylo dosaženo plného datového provozu. Další léta jsou ve znamení rozšiřování provozu ISOŘ do ostatních pracovišť ČD a rokem 1997 je možné ISOŘ považovat za plně celosíťový systém. Později byla zkratka ISOŘ rozšířena na celou rodinu informačních systémů provozního řízení a původní systém ISOŘ (část provozní dispečer) začal být označován jako ISOŘ ŘVD – Řízení vlakové dopravy.

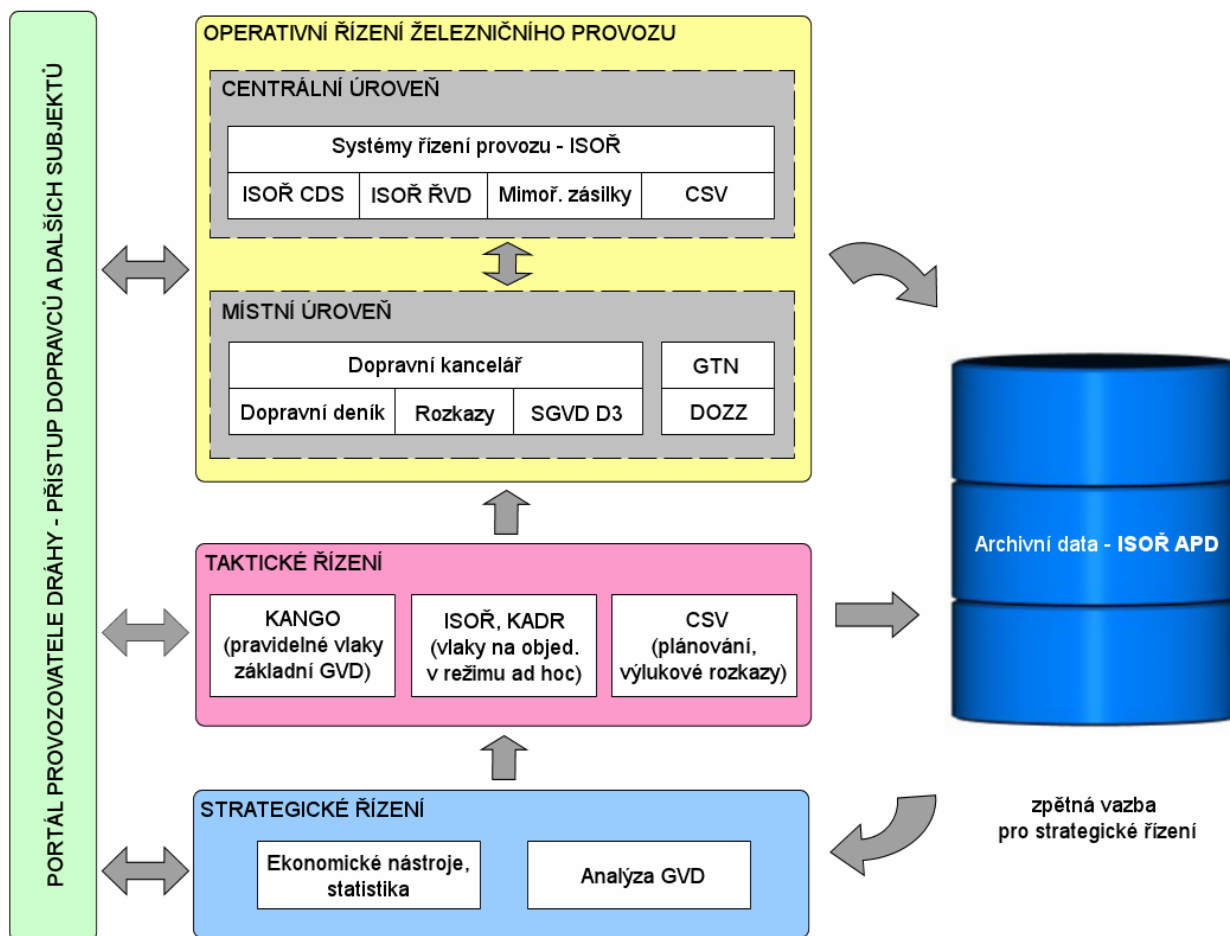
Systém vlakového dispečera **ISOŘ VD** – ještě pod původním označením APM VD – byl u ČD nasazován do provozu od roku 1998 (na 1. vlakovém okruhu v obvodu ISOŘ Česká Třebová). Po období zkušebního provozu byl postupně nasazen na všechny okruhy vlakových dispečerů – již v modernější 32bitové platformě – a od roku 2002 je v rutinním provozu na celé železniční síti. Systém odstraňuje pracné ruční pořizování dat do splněného grafikonu vlakové dopravy, přehledně zobrazuje aktuální průběh i prognózu vlakové dopravy na řízeném úseku, a mimo jiné umožňuje také činnost centrálního systému **ISOŘ CDS**, se kterým je od konce roku 2005 sloučen. Systém CDS jako zastřešující systém umožňuje dozor nad železničním provozem v celé síti a dnes již sleduje polohu veškerých vlaků v celé síti v ČR (v roce 1998 bylo zahájeno sledování osobních vlaků vyšší kvality a systém byl postupně rozšiřován i na ostatní druhy vlaků). Nedílnou součástí je také **plánování vlaků** v systému **ISOŘ ŘVD**, v němž se setkávají požadavky na vedení vlaků od všech dopravců.

Dnes díky měnícím se podmínkám na železnici doznává systém ISOŘ ŘVD snad největších změn za celou historii svého vývoje: zatímco původně byl unitárním systémem pro unitární železnici, dnes se v něm oddělují funkční moduly manažera infrastruktury (především směnové plánování a sledování výlukové činnosti) a nákladního dopravce (plánování vlakové dopravy, hospodaření s hnacími vozidly a čety). Podrobněji o celé historii systémů provozního řízení pojednává [2].

2.2 ISOŘ jako skupina informačních systémů

Jak již ale bylo naznačeno v předchozím historickém úvodu, pod zkratkou ISOŘ se neskrývá jen jediný informační systém – a ani celá skupina (rodina) ISOŘ neznamená jediné informační systémy manažera infrastruktury. Také v úvodní části 1.3 bylo zmíněno rámcové dělení procesů provozního řízení a tedy i informačních systémů do tří časových úrovní s různou úrovní detailu – strategické, taktické a operativní řízení. V konkrétní podobě informačních systémů vystihuje toto dělení obrázek 3, převzatý z konceptuálního materiálu „Informační systémy manažera infrastruktury“ [3]. Tento příspěvek je přitom zaměřen především na úroveň krátkodobého, **operativního řízení** železniční dopravy, jehož časový dosah se pohybuje v desítkách minut až nejvýše jednotkách hodin.

Z obrázku je také zřejmé, že systémy rodiny ISOŘ nejsou ani jedinými systémy operativního řízení. Jádro postavené na systémech ISOŘ tak doplňují další stavební kameny, které společně tvoří jednotný, funkční, distribuovaný celek.



Obrázek 3: Konceptuální schéma informačních systémů řízení železničního provozu

Na liberalizovaném železničním dopravním trhu, kde se již pohybuje významně širší množina dopravců, nabývá na významu především význam **portálu provozovatele dráhy**, který zajišťuje přístup dopravců k informacím i informačním systémům provozovatele dráhy a který je představen v samostatném příspěvku [1]. Z konceptuálního pohledu je pak nejdůležitějším principem **rovný přístup dopravců** k informacím a informačním systémům a **nediskriminační přístup** provozovatele dráhy, který se promítá průřezově do všech časových a prostorových úrovní.

2.3 Slovenské železnice (ŽSR): jasná orientace na IT

Po rozdělení Československa na dva samostatné státy došlo i k rozdělení někdejších Československých státních drah (ČSD). Vznikly tak dva samostatné subjekty, České dráhy (ČD; provozovatelem dráhy je od července 2008 SŽDC) a Železnice Slovenskej republiky (ŽSR). Na obou železnicích zůstala nicméně zachována velká část shodných nebo podobných hnacích vozidel, provozních technologií, předpisů a dalších aspektů. Velmi podobné prostředí obou železnic tak usnadňuje mimo jiné i implementaci popisovaných informačních systémů pro řízení železničního provozu.

V síti **Železnic Slovenskej republiky (ŽSR)** probíhá implementace informačních systémů řízení provozu ve spolupráci se společností **Železničné telekomunikácie (ŽT)**, která je organizační složkou společnosti ŽSR. Během roku 2006 byl spuštěn pilotní provoz aplikace **Dopravní kancelář** (ve stanicích trati Štrba – Košice a Kúty –

Bratislava – Štúrovo), během dalších roků proběhlo nasazení na tratě tzv. 2. a 3. priority (téměř 300 železničních stanic). Sběr dat je zastřešen v systému VDS (Vlakový dispečerský systém, obdoba českého ISOR CDS), který je rovněž ve zkušebním provozu, s několika desítkami klientů. Plánování vlakové dopravy je zajištěno v informačním systému PIS: systém VDS od něj přebírá směnový plán, údaje o složení vlaku, jejich jízdě ve stanicích vybavených jen terminály PIS a plán výlukové činnosti. Zpětně jsou poskytovány údaje o jízdě vlaku ze stanic s aktivovaných dopravním deníkem, certifikovaná data o jízdě včetně zdůvodnění narušení jízdy vlaků a skutečný časový průběh výlukových akcí.



Obrázek 4: Integrované řídicí pracoviště: propojení informačních systémů provozního řízení a zařízení DOZ (Siemens, ILTIS)

Za zmínku stojí také integrace informačních systémů provozního řízení – konkrétně systému ISOR CDS, respektive VDS – s výkonnou úrovní zabezpečovacího zařízení, a to pochopitelně s elektronickými systémy postavenými na dálkovém ovládní (DOZ), jak ostatně bylo zmíněno v úvodní části 1.2. Již v minulých letech byly realizovány vazby systému ISOR CDS a Dopravní kanceláře na zabezpečovací zařízení českých výrobců AŽD Praha a AK signal Brno; v prostředí slovenských železnic byl ale tento vývoj povýšen na kvalitativně novou úroveň díky **obousměrné komunikaci** se stavědlem ILTIS od předního výrobce SIEMENS Transportation Systems, která řadí systémy ISOR mezi první v Evropě. Systém DOZ ILTIS tak nejenže poskytuje data o pohybu vlaků do systému VDS, ale také v opačném směru přebírá předhlášky s čísly vlaků. Tím je vytvořeno moderní, komplexní integrované pracoviště řízení železničního provozu.

2.4 Nové úkoly pro nové prostředí

Velkou výzvou pro celý obor železniční dopravy a tím i pro informační systémy manažera infrastruktury jako jednoho z klíčových subjektů železničního dopravního trhu je především **liberalizace** a s ní související vstup nových dopravců a dalších

subjektů, a také dělení železnice na manažera infrastruktury a dopravce. Většina původních telematických aplikací (informačních systémů) se totiž vyvíjela a zaváděla podle požadavků unitární železnice. Tato skutečnost je mimo jiné překážkou přeshraniční návaznosti informačních služeb, která je klíčovým faktorem zajištění kvality mezinárodních železničních služeb, především v rychle rostoucím segmentu mezinárodní nákladní dopravy.

V rámci dalšího řešení informačních systémů je proto připravována mimo jiné detailní implementace **Technických specifikací pro interoperabilitu subsystému pro telematické aplikace v nákladní dopravě** (TSI TAF), které jsou nutnou podmínkou pro fungování železnice i informačních systémů v evropském prostoru. Výsledkem implementace TSI TAF nebude jeden centrální informační systém, ale u každého železničního podniku a manažera infrastruktury bude implementováno **rozhraní** na společnou část systému.

Také **bezdrátové přenosy** informací z „pozemních“ IS na hnací vozidlo a naopak představují významnou možnost rozvoje informačních systémů pro řízení železničního provozu; tím vzniká důležitá komunikační cesta mezi datovým modelem provozu a jeho skutečnou podobou v terénu. Nově připravovaná řešení budou umožňovat mimo jiné sběr dat z elektroměrů a rychloměrů, přenos rozkazů jízdních řádů, již zkušebně ověřené dálkové zastavení vlaku, sledování polohy vozidla a další.

Jednou z nedílných podmínek nediskriminačního přístupu k železniční dopravní cestě je také rovný přístup k informacím, zmíněný již v odstavci 2.2; jeho realizaci představuje Portál provozovatele dráhy (viz samostatný příspěvek [1]), který je v souvislosti se změnami na trhu jedním z nejvýraznějších ohnisek dalšího vývoje.

3 Outsourcing jako moderní způsob provozu systémů

Původně byly všechny klíčové informační systémy pro plánování a řízení železniční dopravy provozovány samotnou železniční organizací, v její vlastní režii. S rostoucím objemem síťového provozu, zpracovávaných dat i náročnosti administrace a provozu systémů vzrůstají ale i nároky na činnost pracovišť i jednotlivých pracovníků.

3.1 Proč a jak outsourcing: přínosy pro železniční organizaci

Moderním řešením provozu informačních systémů je **outsourcing**. Tento pojem doslova znamená „zajištění z vnějšího zdroje“ a označuje obstarání či pořízení potřebného zboží nebo služby od externího, vnějšího subjektu. Outsourcing volí celá řada společností především pro následující výhody, které se konkrétně promítají i do činnosti manažera železniční infrastruktury [4]:

- **Snížení fixních i variabilních nákladů.** Dodavatelé outsourcingu dokážou často využít úspory z velkého rozsahu, kterých jednotlivý klient nemůže dosáhnout. Zdrojem úspor je ale především výrazné zvýšení efektivity poskytované služby (provozu informačního systému) oproti zajištění vlastními prostředky. Pro železniční organizaci to znamená především „nákup“ jen takové kapacity výpočetního výkonu, diskových polí, komunikačních sítí i personálu, jakou skutečně potřebuje; v roli zákazníka tak železnice neplatí za žádné nevyužité prostředky.

- **Klientská organizace se soustředí na svůj základní předmět podnikání.** Organizace manažera železniční infrastruktury nepůsobí na trhu proto, aby provozovala nějaké informační systémy, ale aby zajistila plánování a řízení provozu na železniční dopravní cestě. Jestliže firma „nakoupí“ provoz informačních technologií prostřednictvím outsourcingu, mohou se její zaměstnanci soustředit na ty činnosti, které jsou pro její poslání podstatné, tedy na povinnosti při řízení železniční dopravy.
- **Přístup k širší množině dovedností a technologií.** Díky externím zdrojům se organizace MI dostane přesně k těm speciálním dovednostem a technologiím, které v daném okamžiku potřebuje, aniž by musela vynaložit veškeré náklady na nábor pracovníka, jeho výškolení atd. Nezanedbatelné jsou také synergické efekty vzniklé díky sdílení zkušeností a propojení vývojových a provozních týmů.
- **Vyšší flexibilita.** Formou outsourcingu je někdy vhodné vykrýt také různá období zvýšené zátěže (u manažera infrastruktury s nepřetržitým provozem se jedná například o zátěž spojenou s nasazením nového informačního systému nebo s přechodem na nový GVD).
- **Vyšší odpovědnost.** Dobře napsaná smlouva (kontrakt) s dodavatelem outsourcovaných služeb je vzájemně závazná dohoda, podle které je prodávající povinen dodat specifikované výrobky nebo služby a kupující je povinen za ně zaplatit.



Obrázek 5: Serverová farma pro provozování klíčových informačních systémů, zleva: IBM Blade Center, záložní napájení (UPS), podsít' provozu nekritických aplikací

Naprostou prvořadou výhodou je ale **výrazné zvýšení kvality** provozu daného informačního systému. Na outsourcovaném provozování a administraci informačního systému se totiž podílí **špičkově vyškolení**, specializovaní pracovníci dodavatelské organizace, kteří mají komplexní znalosti z provozovaných systémů a díky administraci rozsáhlejší množiny vzájemně provázaných systémů mají také mnohem bohatší zkušenosti s řešením provozních i mimořádných situací.

3.2 Outsourcing provozu IS provozního řízení: technický pohled

Od roku 2005 provozuje formou outsourcingu všechny klíčové informační systémy manažera infrastruktury pro uživatelskou organizaci ČD (České dráhy) společnost OLTIS Group. Provoz systémů je možné charakterizovat následovně:

- **provoz všech klíčových systémů** – ISOŘ CDS, ISOŘ ŘVD, ISOŘ Analýza GVD, ISOŘ KADR, dále systémy jako Vojské přepravy, Portál provozovatele dráhy, APS (Automatizované pracoviště strojmistra – sledování hnacích vozidel a strojvedoucích), EVYDO (systém evidence výkonů a docházky), a dále systémy pro jiné zákazníky – SŽDC, ČD Cargo a několik menších dopravních i výrobních firem
- **špičkové technologické vybavení** – systémy jsou provozovány na serverové farmě ve vyhrazené klimatizované místnosti se záložními napájecími zdroji (bateriový zdroj UPS pro překlenutí krátkodobých výpadků, naftový motorgenerátor pro případ delšího, i časově neomezeného výpadku elektrické sítě)
- **výkonný hardware** – jádro systémů provozováno na IBM Blade Center (2x14 blades) redundantní disková pole typu RAID-5 (technologie Fibre Channel) o kapacitě 2x2 TB, outloader pro zálohování na pásky
- **odpovídající systémový software** – technologie Windows 2003 Server, databázový systém Oracle 10g (2x Enterprise Edition, 2x Standard Edition)
- **kapacitní síť a bezpečnost datové komunikace** – připojení do intranetu ČD zdvojenou optickou linkou (přenosová kapacita 2x100 Mbit/s), zabezpečení provozu firewallem s demilitarizovanou zónou (DMZ), inteligentní pře-

#	Název	Umístění	Registrace	Stav	Operace	# Nadřazený
0	211 Portal Mana...	tcp://10.16.79.211:9877/	Portal.rem	Spuštěno	Zastavit	
1	211 Portal Core	tcp://10.16.79.211:2011/	PortalKernel.rem	Spuštěno	Zastavit	0
2	211 ISOR Manager	tcp://10.16.79.211:9881/	Isor.rem	Spuštěno	Zastavit	
3	211 ISOR Core	tcp://10.16.79.211:2081/	IsorManager.rem	Spuštěno	Zastavit	2
4	211 OSP Manager	tcp://10.16.79.211:9879/	OSP.rem	Spuštěno	Zastavit	
5	211 OSP Core	tcp://10.16.79.211:2051/	OSPManager.rem	Spuštěno	Zastavit	4
6	211 K2 Manager	tcp://10.16.79.211:9880/	K2.rem	Zastaveno	Spustit	
7	211 K2 Core	tcp://10.16.79.211:2071/	K2Manager.rem	Zastaveno	Žádná	6
8	211 KADR Mana...	tcp://10.16.79.211:9878/	Kadr.rem	Spuštěno	Zastavit	
9	211 KADR Core	tcp://10.16.79.211:2031/	Base.rem	Spuštěno	Zastavit	8
10	211 Controller	tcp://10.16.79.211:4000/	Controller.rem	Spuštěno	Žádná	

466 vyřizovaných požadavků

pínače (switches) typu Cisco Catalyst

Obrázek 6: Dohled nad provozem aplikací – systém DAP

- **podpora vysokého počtu klientů** – k systémům ISOŘ ŘVD a ISOŘ CDS v průměru připojeno 500 „živých“ aktivních i pasivních klientů ze sítě ČD,

- dále několik desítek klientů pro účely analýzy GVD (nad živou i archivní kopii dat), přes 500 místních pracovišť pro vstup dat (Dopravní kanceláře); k portálu provozovatele dráhy je v průměru připojeno 80 klientů, k ISOR KADR 200 klientů, viz 3.3
- **podpora vysokého počtu transakcí** – v systému ISOR ŘVD běžně více než 2 milióny komunikačních transakcí za 24h, v systému ISOR CDS i přes 17 miliónů transakcí za 24h (v síti ČD), viz 3.3
- **vysoká kvalita služeb** – smluvně garantovaná dostupnost každého z klíčových systémů 99% uptime (díky třívrstvé architektuře a plně redundantní dvojici databází je reálná dostupnost ještě vyšší), zajištěna pomocí specializovaných aplikací jako je DAP (Dohled nad provozem aplikací; dálkový dohled postavený na technologii .NET Remoting); nepřetržitá špičková administrace všech systémů, která umožňuje personálu rychle detekovat výskyt problému (do 5 sekund) a pomoci k jeho odstranění

Takto vypadá moderní podoba provozu klíčových informačních systémů pro plánování a řízení železničního provozu (rodina ISOR a další). Významným přínosem řešení je především **soustředění** veškerých řešitelských i provozních kapacit do jediného místa a pro uživatelskou organizaci znamená toto řešení především **výrazné zvýšení kvality služeb** poskytovaných systémem.

3.3 ISOR v číslech 2: nepřetržitý provoz železnice i systémů

Na začátku předcházejícího odstavce 3.2 byly zmíněny organizace především z oblasti železniční dopravy, pro které jsou provozovány klíčové informační systémy formou outsourcingu od řešitelských a provozních týmů OLTIS Group. V oblasti železniční dopravy jsou nejvýznamnějšími uživateli ČD a.s. a ČD Cargo a.s., které využívají jednotnou údajovou základnu systémů provozního řízení a podle definovaných přístupových práv jednotlivých uživatelských pracovišť přistupují do systémů rodiny ISOR.

Pro doplnění textu jsou níže uvedeny tabulky dokreslující rozsah provozovaných systémů. a to na vzorku typického dne provozu: tabulka 1 charakterizuje celkové počty klientů klíčových systémů v dělení na nejvýznamnější klienty (uživatelské organizace) ČD a ČD Cargo, tabulka 2 pak popisuje objemy informací vyměňovaných mezi centrálním dispečerským systémem (ISOR CDS) a okolím. Konkrétně jsou zde uvedeny počty komunikovaných zpráv (odeslaných a přijatých) a úhrnná velikost přenášených informací v bajtech.

Aplikace	Klientů celk.	Z toho ČD	ČD %	Z toho ČDC	ČDC %
ISOŘ ŘVD	356	254	71%	102	29%
ISOŘ CDS	334	297	89%	37	11%
ISOŘ Analýza GVD	51	47	92%	4	8%
ISOŘ VP+LogDis	10	0	0%	10	100%
Celkem	751	598	80%	153	20%

Tabulka 1: Počty klientů jednotlivých aplikací (systémů) provozovaných v rámci outsourcingu OLTIS a rozdělení mezi uživatelské organizace

Informace ISOŘ CDS s okolními IS

	Přijato	Odesláno	Celkem	Velikost (bajtů)
GTN	34 025	61 798	95 823	14 094 056
MIS	5 675	9 799	15 474	3 665 479
DD	76 443	98 987	175 430	753 796
IT CEVIS, WIC	4 164	4 555	8 719	492 972
WWW	169 243	169 243	338 486	328 172 682
GPS	7 932	7 932	15 864	3 944 850
IDS	1	16 089	16 090	6 974 794
ISOŘ ŘVD	134 278	149 017	283 295	42 139 096
Monitoring	22 306	22 654	44 960	651870484
Ostatní IS	669	1520	2189	294 591
Celkem	454 736	541 594	996 330	1 052 402 800

Informace klientů CDS

	Přijato	Odesláno	Celkem	Velikost	
ČD klienti CDS, VD, SGVD	192217	6 931 127	7 123 344	25 675 891 915	63,00%
ČD Cargo klienti CDS	340	4 132 240	4 132 580	11 673 759 554	28,64%
ČD Cargo VP, LD	152	520 094	520 246	1 478 884 789	3,63%
AČR VP	50	684 863	684 913	1 925 762 267	4,73%
Celkem	192 759	12 268 324	12 461 083	40 754 298 525	100,00%

Informace ISOŘ server CDS/AS CDS

Přijato	Odesláno	Celkem	Velikost
637 079	352 752	989 831	3 122 163 971

Informace celkem 1 284 574 13 162 670 14 447 244 44 928 865 296

Tabulka 2: Denní objemy zpráv (komunikačních transakcí) systému ISOŘ CDS

4 Závěrem

Období historického vývoje jednotlivých aplikací (úloh), které samostatně zajišťovaly potřeby osobního a nákladního dopravce, a také vlastních složek řízení provozu od místní po centrální úroveň, bylo charakterizováno nemalou různorodostí systémů, různým stupněm propracovanosti a někdy také různými platformami a různými strukturami dat. Dnes se tyto různorodé systémy proměnily v komponenty přesně zapadající do jediného **integrovaného řešení** IS MI, s nimiž mají pracovníci MI a především pracovníci operativního řízení železničního provozu veškeré informace doslova na dosah ruky. Systémy tak kompletně pokrývají provozně-technologické procesy a doplňují integrální záběr o další funkce, které bývaly chápány jako doplňkové, nebo nebyly potřeba vůbec – sem jednoznačně spadá jednak další vývoj s ohledem na liberalizaci dopravního trhu, implementaci norem TSI TAF a otevírání systémů vůči přístupu dopravců, ale také provozování systémů rukou společných provozně-řešitelských týmů. Informační systémy provozního řízení jsou tak živoucím organismem, který se díky kontinuálnímu vývoji dokáže nepřetržitě přizpůsobovat měnícím se podmínkám prostředí a splňovat stále náročnější požadavky uživatelů, legislativy i externích subjektů.

V rámci dalšího řešení informačních systémů je proto připravována mimo jiné již zmíněná implementace Technických specifikací pro interoperabilitu subsystému pro telematické aplikace v nákladní dopravě (TSI TAF), které jsou nutnou podmínkou pro fungování železnice i informačních systémů v evropském prostoru. Výsledkem implementace TSI TAF nebude jeden centrální informační systém, ale u každého železničního podniku a manažera infrastruktury bude implementováno rozhraní na společnou část systému.

Společnost OLTIS Group a.s. je softwarová společnost zaměřená na vývoj aplikací zejména v oblasti železniční dopravy a dopravní logistiky. Je řešitelem řady informačních systémů pro řízení železniční dopravy na různých organizačních úrovních Českých drah, včetně realizace projektů s celostátní působností a včetně provozování kriticky důležitých systémů provozního řízení na vlastní serverové farmě (formou outsourcingu). Společnost je držitelem certifikátů tří **systémů řízení**, které mají zavedeny jako integrovaný systém řízení splňující požadavky mezinárodních norem ČSN EN ISO 9001:2001, ČSN EN ISO 14001, ČSN ISO/IEC 27001. Je také předním exportérem v oboru.

4.1 Literatura

- [1] Černý, J., Janšta, J.: Webový portál provozovatele dráhy v ČR, Vědeckotechnický sborník ČD, podzim 2008
- [2] Skopal, L.: Z historie vývoje a realizace Informačního systému operativního řízení. Interní materiál společnosti OLTIS Group a.s.
- [3] Krásenský D.: Informační systémy pro MI. OLTIS Group a.s., 2008
- [4] Schwalbeová, Kathy: Řízení projektů v IT, Computer Press Brno, 2007
- [5] Webové stránky společnosti OLTIS Group
- [6] Projektová dokumentace systémů ISOŘ a další interní materiály společnosti OLTIS Group

4.2 Seznam zkratek

- AČR: Armáda České republiky
- APM: Automatizované pracovní místo (starší název pro informační systém nebo nástroj)
- APS: Automatizované pracoviště strojmistra (IS pro personální práci dopravce)
- BEVOZ: Bilancování a evidence [nákladních] vozů (historický IS pro sledování a řízení nákladní dopravy)
- CEVIS: Centrální vozový informační systém (generační nástupce IS BEVOZ)
- ČD: České dráhy, a.s. (osobní dopravce a operátor obsluhy dráhy)
- ČSD: Československé státní dráhy (unitární železniční organizace bývalého Československa)
- DD: Dopravní deník, klíčový modul aplikace Dopravní kancelář (DK)
- DMZ: demilitarizovaná zóna (zabezpečené „nárazníkové pásmo“ počítačové sítě mezi vnitřní podnikovou sítí a vnější sítí, zpravidla veřejným Internetem)
- DOZ: dálkové ovládání zabezpečovacích zařízení
- GPS: Global Positioning System, satelitní systém zjišťování polohy jednotky
- GTN: Graficko-technologická nadstavba zabezpečovacího zařízení
- GVD: grafikon vlakové dopravy (v obecném slova smyslu souhrn všech tištěných i datových pomůcek)
- HV: hnací vozidlo
- ISOŘ: Informační systém operativního řízení (dnes: rodina vzájemně provázaných informačních systémů)
- ISOŘ CDS: Centrální dispečerský systém
- ISOŘ KADR: Informační systém pro prodej kapacity dráhy
- ISOŘ ŘVD: ISOŘ řízení vlakové dopravy
- IS: informační systém
- IT: informační technologie
- MI: manažer [železniční] infrastruktury (česky též „provozovatel dráhy“, PD)
- MIS: Místní informační systém vlakové stanice
- PIS: Prevádzkový informačný systém (Slovensko)
- RAID: Redundant Array of Inexpensive Disks („redundantní pole levných disků“, technologie zajišťující dostupnost dat po havárii)
- SGVD: Splněný grafikon vlakové dopravy; aplikace pro řízení dopravy na tratích se zjednodušenou dopravou (provozovaných podle předpisu D3)
- SŽDC: Správa železniční dopravní cesty, s.o. (vlastník a provozovatel dráhy ČR)
- TSI: Technické specifikace pro interoperabilitu
- TSI TAF: Technické specifikace pro interoperabilitu subsystému pro telematické aplikace v nákladní dopravě
- VP: ISOŘ Vojenské přepravy



ŽP: železniční podnik (anglicky též „railway undertaking“, RU)

ŽSR: Železnice Slovenskej republiky (provozovatel dráhy na Slovensku)

Praha, říjen 2008

Lektorský posudek: Mgr. Miriam Pavloušková
Generální ředitelství Českých drah