

Jiří Janšta¹

Implementace systému KAPO pro kalkulaci poplatků za užití železniční dopravní cesty v ČR

Klíčová slova: *kalkulace poplatků za užití dopravní cesty, manažer infrastruktury, dopravce, prohlášení o dráze, železniční dopravní cesta*

1 Úvod

Tento příspěvek popisuje aplikaci KAPO a její implementaci v České republice u společnosti Správa železniční dopravní cesty, státní organizace (dále též „SŽDC“) jako manažera železniční infrastruktury. Název aplikace KAPO je odvozen od slov kalkulace poplatků.

Primárním cílem aplikace KAPO je zajistit SŽDC výpočet poplatků za užití železniční dopravní cesty jednotlivými dopravci. Aplikace však plní i další množinu sekundárních cílů, a to:

- kontrolu úplnosti a plnopočetnosti provozních dat z realizovaných jízd vlaků nutných pro výpočet poplatků,
- kontrolu bezkonfliktnosti cenových údajů u jednotlivých vlaků,
- kontrolu úplnosti objednávek vlakových tras,
- zajišťuje podklady pro odsouhlasování parametrů rozhodných pro výpočet poplatků mezi manažerem železniční infrastruktury a jednotlivými dopravci,
- poskytuje evidenci (statistiku) uskutečněných výkonů v hrubých tunokilometrech a vlakových kilometrech z realizovaných jízd vlaků.

SŽDC si do svého portfolia pořídila nové moderní informační systémy v souladu s legislativou EU, zejména TAF TSI (technické specifikace interoperability pro telematické aplikace v železniční nákladní dopravě), pro pořizování údajů o výkonech vlaků jednotlivých dopravců v rámci životního cyklu vlaku. Pro vlaky osobní dopravy uplatňuje SŽDC stejné podmínky jako pro vlaky nákladní. Výjimkou je zpráva Složení vlaku, kterou u osobních vlaků nahrazuje národní zpráva Rozbor vlaku (menší rozsah údajů). Jak z následující Tab. 1 vyplývá, v aplikaci KAPO se na konci životního cyklu vlaku pořizované údaje využijí pro naplnění výše uvedených cílů.

¹ Ing. Jiří Janšta, nar. 1977. Absolvent Univerzity Pardubice, Dopravní fakulty Jana Pernera, obor Technologie a řízení dopravy. Pracuje ve společnosti OLTIS Group a.s. na pozici analytik. E-mail: jansta@oltis.cz

V úvodu příspěvku bych zopakoval jednotlivé fáze životního cyklu vlaku a jejich pokrytí informačními systémy u SŽDC, viz následující Tab. 1. Tento výčet slouží pro získání ucelené představy o fungování celého systému.

Tab. 1 – Fáze životního cyklu vlaku a jejich pokrytí IS

Název fáze vlaku	Pokrytí dané fáze informačním systémem
Žádost o trasu vlaku – objednávka trasy vlaku a následná aktivace objednané trasy vlaku	KANGO, KADR
Příprava vlaku před odjezdem – pořízení zpráv rozboru nebo složení vlaku a přípravy vlaku před odjezdem	APORT, COMPOST, ISOŘ ŘVD
Jízda vlaku – sledování jízdy vlaku včetně prognózy jízdy vlaku a problematiky narušení jízdy vlaku	Centrální úroveň: ISOŘ CDS, ISOŘ APD Místní úroveň: dopravní deník, ISOŘ SGVD, GTN
Ukončení jízdy vlaku – výpočet poplatků za užití dopravní cesty, odsouhlasení s dopravcem a fakturace výkonu	KAPO

Výčet informačních systémů uvedený v Tab.1 je podporován několika referenčními soubory. Jedná se o referenční soubor společností (dopraců, držitelů vozidel, vlastníků vozidel, manažeru infrastruktury, ostatních společností), který je vedený v informačním systému KADR. Dále o referenční soubor řad hnacích vozidel, hnacích vozidel, řad speciálních vozidel a speciálních vozidel, který je vedený v informačním systému REVOZ. Dále referenční soubor popisující železniční infrastrukturu základními entitami dopravní bod, dopravní úsek, koleje včetně rozsáhlé množiny vlastností těchto entit, který je vedený v informačním systému KANGO-Kmen.

2 Legislativa

Problematika zpoplatnění železniční dopravní cesty celostátní a regionální v majetku společnosti SŽDC je v České republice je řešena v následujících normách a předpisech.

Cenový věstník Ministerstva financí ČR, kterým se vydává seznam zboží s regulovanými cenami. V rámci tohoto věstníku Ministerstvo financí ČR na každý kalendářní rok stanovuje maximální ceny pro dopravu nákladů a osob v rámci ČR za použití železniční vnitrostátní dopravní cesty celostátních a regionálních drah a obecné podmínky použití těchto cen.

Dalším důležitým dokumentem je **Přepravní a tarifní věstník**, který konkretizuje použití cen z cenového věstníku Ministerstva financí ČR včetně poskytnutí slev z těchto cen.

Posledním dokumentem je **Prohlášení o dráze celostátní a regionální**, které vydává SŽDC na každé období jízdního řádu. Tento dokument:

- stanovuje technické podmínky naplnění koeficientu „e“, který zohledňuje jízdy hnacích vozidel se spalovacím motorem po elektrizovaných tratích,
- konkretizuje kategorie tratí (E, C, R),
- konkretizuje použití ceny k druhu vlaku (soupravové vlaky),
- stanovuje sankce za nesplnění podmínek.

Při vývoji aplikace KAPO byl kladen maximální důraz na splnění všech podmínek, které stanovují normy a předpisy výše uvedené vztahující se k problematice zpoplatnění užití železniční dopravní cesty.

3 Informace o aplikaci

Aplikace KAPO disponuje funkcemi, které zajišťují komplexnost práce s daty o vlacích rozhodnými pro výpočet poplatků za užití železniční dopravní cesty a zabezpečují tak maximální přesnost a spolehlivost následně fakturovaných poplatků vůči jednotlivým dopravcům.

Následující popis základních funkcí KAPO je pouze stručným nástinem procesů, které v současné době zajišťuje aplikace KAPO. V následujícím textu není podrobně rozebírána detailní funkcionalita či konkrétní technologické postupy vztahující se k této problematice.

Značný důraz je v aplikaci KAPO kladen na **kontrolní funkci**, kterou je zajišťována konsolidace primárních dat o jízdě vlaků před výpočtem ceny za použití dopravní cesty. Tato kontrolní funkce je rozložena do tří stupňů:

- První stupeň – kontrola úplnosti přijatých dat z aplikace KADR (objednávka) a ISOŘ CDS (realizace objednávky), zda obsahují všechny potřebné údaje pro správné, kompletní a verifikované ocenění (nepostradatelná data). V některých případech je v datech kontrolována i vazba na technologii železničního provozu.
- Druhý stupeň – kontrola úplnosti likvidace obchodních případů objednaných a uskutečněných vztahujících se k fakturačnímu období – konfrontace párů „objednáno na období“ – „zrealizováno za období“.
- Třetí stupeň – jedná se jednak o kontrolu toho, že veškeré objednané a zrealizované vlaky ve fakturačním měsíci prošly kontrolními testy a dalšími procedurami nutnými pro jejich připravenost k fakturaci. Zároveň je kontrolována i nepřípustná duplicitnost cenových údajů a dále je kontrována úplnost dat za fakturační období.

Kontrola prvního i druhého stupně probíhá automaticky mezi všemi dotčenými systémy (úspora času, uzavírání dat v ISOŘ CDS, atd.). Data, která neprojdou kontrolou prvního stupně, aplikace KAPO zobrazí v příslušné uživatelské roli k doplnění. Data, která projdou kontrolami všech tří stupňů, aplikace postoupí do kalkulací za užití železniční dopravní cesty.

The screenshot shows the 'Oprava a doplnění dat' (Data correction and completion) window in the KAPO application. It features several filter panels for 'Stav vlaku' (Train status), 'Druh dopravy' (Transport type), 'Druh vlaku' (Train type), and 'Chyby vlaku' (Train errors). Below these are sections for 'Párování a upřesnění fakturační trasy' (Pairing and clarification of billing route) and 'Oprava a doplnění objektů fakturační trasy' (Correction and completion of billing route objects). A table lists stations from Praha-Uhřetěves to Horní Počaply with columns for distance (KM), train type, number, transport type, and weight. At the bottom, there are buttons for 'Přidat řadu', 'Přidat HV', 'Odstranit HV', 'Vložit celk. hmot.', 'Pouze vybrané body', 'Filtrovat HKV na trasu', 'ND', 'Uložit', and 'Zrušit'.

Obr. 1 – Ukázka obrazovky aplikace KAPO

Další funkcí aplikace KAPO je **kalkulační funkce**. Ta je chápána jako:

- Výpočet provozních výkonů – vlakových kilometrů (vlkm), hrubých tunových kilometrů (hrtkm), atd. podle jednotlivých objednavatelů (trasy, dny, druhy doprav atd.) nad vlaky. Výpočet je prováděn pouze nad verifikovanými daty;
- Výpočet poplatků za uskutečněné výkony na železniční dopravní cestě. Výpočet poplatků v trase vlaku je prováděn selektivně podle měnicích se provozních podmínek vyvolávající nutnost změny v ocenění výkonu (oceňování „částí vlaků“). Realizuje se podle jednotlivých dopravců (trasy, dny, druhy doprav atd.) nad vlaky.

Další důležitou funkcí aplikace KAPO je **funkce cenotvorná**. Tato funkce zajišťuje možnost dynamické údržby cenotvorby uživatelem nejenom v měnicích se

výši poplatků, ale je zde možné i zadávání podmínek, za kterých systém používá určitý typ ceny, cenového ujednání či koeficientu v jejich vzájemných souvislostech. Zároveň zabezpečuje i časovou vazbu mezi měnicími se podobami cenových podmínek tak, aby aplikace KAPO vždy pracovala s aktuálními cenami bez duplicit nebo časových mezer.

Aplikace KAPO dále disponuje **funkcí reportingu**. V této části aplikace jsou tvořeny sestavy:

- Vyhodnocení chybovosti dat podle dopravců. Účelem této sestavy je zajištění statistiky nesprávných nebo neúplných provozních dat o vlacích postoupených jednotlivými dopravci prostřednictvím výše uvedených kontrolních funkcí aplikace KAPO;
- Pracovní výstup „Dodací list výkonů a poplatků za užití DC“, který je předurčen jednak pro vizuální kontrolu zpracovatele a protože jeho tvorba je v čase (kalendářním měsíci) dynamická i jako podklad pro vzájemné odsouhlasení zrealizovaných výkonů na železniční dopravní cestě mezi SŽDC a dopravcem. Zároveň slouží i jako statistika dopravních výkonů a tržeb;
- Fakturační výstup „Dodací list výkonů a poplatků za dopravce“, který slouží jako již neměnná podoba výpočtu poplatků za užití železniční dopravní cesty za určitý měsíc a který zajišťuje v úplnosti nejpodrobnější podobu ocenění výkonů dopravce uceleně za celý měsíc a zároveň i slouží jako archivní materiál pro případná další jednání a kontroly.

Datum	Vlak	Subvlak	Druh vlaku	Druh dopravy	Ze stanice	Do stanice	Řada	Hmotno st vlaku (tun)	Kategorie tratě	vlkm	Cena (Kč/vlkm)	Poplatek za provozování DC (Kč)	hrtkm	Cena (Kč/1000 hrtkm)	Poplatek za provozuschopnost DC (Kč)	Poplatek za užití DC celkem (Kč)
1.3.2011											783,20	29 709,56	926 971,10		47 904,30	77 613,86
1.3.2011	91322										783,20	29 709,56	926 971,10		47 904,30	77 613,86
1.3.2011	91322	91322 1	Mn	ND	Praha-Uhřetěves	Děčín hl.n.nákl.n.	163	1 325	E	143,50	37,95	5 445,83	190 138	51,75	9 839,62	15 285,44
1.3.2011	91322	91322 2	Mn	ND	Děčín hl.n.nákl.n.	Děčín st.hr.	372	1 325	E	12,60	37,95	478,17	16 695	51,75	863,97	1 342,14
1.3.2011	61930										331,40	12 576,63	405 965		21 008,69	33 585,32
1.3.2011	61930	61930 1	Pn	ND	Praha-Uhřetěves	Kutná Hora hl.n.	363	1 225	E	75,30	37,95	2 857,64	92 243	51,75	4 773,55	7 631,18
1.3.2011	61930	61930 2	Pn	ND	Kutná Hora hl.n.	Brno-Maloměřice	240	1 225	E	180,10	37,95	6 834,80	220 623	51,75	11 417,21	18 252,01
1.3.2011	61930	61930 3	Pn	ND	Brno-Maloměřice	Lanzhot st.hr.	230	1 225	E	76,00	37,95	2 884,20	93 100	51,75	4 817,93	7 702,13
1.3.2011	52285										199,30	7 559,14	215 244		11 106,65	18 665,79
1.3.2011	52285	52285 1	Nex	ND	Bohumín st.hr.	Bohumín-Vrbice	140	1 080	C	5,30	37,14	196,84	5 724	46,12	263,99	460,83
1.3.2011	52285	52285 2	Nex	ND	Bohumín-Vrbice	Břeclav přednádraží	363	1 080	E	186,70	37,95	7 085,27	201 636	51,75	10 434,66	17 519,93
1.3.2011	52285	52285 3	Nex	ND	Břeclav přednádraží	Břeclav st.hr.	363	1 080	E	7,30	37,95	277,04	7 884	51,75	408,00	685,03
1.3.2011	62290										10,20	382,80	7 976		389,44	772,24
1.3.2011	62290	62290 1	Pn	ND	Bohumín st.hr.	Bohumín-Vrbice	163	782	C	5,30	37,14	196,84	4 145	46,12	191,15	387,99
1.3.2011	62290	62290 2	Pn	ND	Bohumín-Vrbice	Ostrava hl.n.	163	782	E	4,90	37,95	185,96	3 832	51,75	198,30	384,25
1.3.2011	53888										10,20	382,80	3 723		181,77	564,57
1.3.2011	53888	53888 1	Nex	ND	Ostrava hl.n.	Bohumín-Vrbice	163	365	E	4,90	37,95	185,96	1 789	51,75	92,55	278,51
1.3.2011	53888	53888 2	Nex	ND	Bohumín-Vrbice	Bohumín st.hr.	163	365	C	5,30	37,14	196,84	1 935	46,12	89,22	286,06
1.3.2011	64280										76,00	2 884,20	87 230		4 514,16	7 398,36

Obr. 2 – Ukázka sestavy aplikace KAPO: „Dodací list výkonů a poplatků za užití DC“

Nepochybně významnou je v aplikaci KAPO i **funkce archivační**. Ta zajišťuje fungování vlastního archivu aplikace KAPO, který obsahuje:

- Archiv ceníků – informace o historii používaných cen,
- Archiv fakturačních a chybových výstupů,
- Archiv vlaků „KAPO“, tedy archiv provozních údajů načerpaných jak ze systému ISOR CDS, tak ze systémů KADR a REVOZ,

Na závěr této kapitoly je možné konstatovat, že tyto základní funkce je možné dále rozšiřovat o další funkcionality zvětšující užitečnou hodnotu aplikace KAPO jejímu vlastníkovi.

3.1 Uživatelé aplikace KAPO

Každý uživatel se na vstupu do aplikace KAPO musí autorizovat. K autorizaci uživatele se využívá Logserver (LDAP server). Zde jsou pro KAPO vedeny jednotlivé role (typy uživatelů) a v nich jsou zařazeni konkrétní uživatelé.

Aplikace KAPO vytváří prostředí pro čtyři základní typy uživatelů:

- **Administrátor** – uživatel s touto rolí určuje kompletní podmínky cenotvorby za použití železniční dopravní cesty, která je odrazem podmínek z jednotlivých předpisů a norem. Cenotvorba je tvořena nikoliv pouze z pohledu použitých sazeb, ale jsou zde určovány i podmínky, za kterých je v systému KAPO možné použít i jednotlivá cenová ujednání a v jakých hodnotách aplikovat koeficienty zohledňující použití ekologických hnacích vozidel či nákloných skříní železničních vozidel.
- **Fakturant** – uživatel s touto rolí je primárně určen pro kontrolu a finanční likvidaci zkontrolovaných a odsouhlasených výkonů jednotlivých dopravců na železniční dopravní cestě včetně možnosti vystavení konečného “Dodacího listu výkonů a poplatků za užití DC” sloužícího jako podklad pro vystavení faktury.
- **Provoz** – uživatel s touto rolí se zabývá jednak zkontrolováním úplnosti provozních dat o jízdě vlaku a objednavce vlakové trasy ze systému ISOR CDS a KADR. Má k dispozici uživatelské rozhraní pro doplnění chybějících provozních parametrů rozhodných pro výpočet poplatků za užití železniční dopravní cesty.
- **Výstupy** – uživatel s touto rolí má dostupnou sestavu dodací list výkonů a poplatků za užití dopravní cesty a sestavu vyhodnocení chybovosti dat o vlacích daného dopravce.

Pro každého uživatele je možné nastavit individuální kombinaci výše uvedených uživatelských rolí tak, aby se následně celá aplikace KAPO snadno přizpůsobila jakékoliv organizaci práce na úseku finanční likvidace výkonů železničních dopravců na železniční dopravní cestě.

3.2 Architektura aplikace KAPO

Aplikace KAPO je vyvinuta a provozovaná na portálové aplikační platformě společnosti OLTIS Group a.s. Je založena na třívrstvé architektuře (desktopové klientské pracoviště, aplikační server, databázový server). Aplikace je dostupná



pouze z Intranetu SŽDC. Všem uživatelům poskytuje data v režimu on-line. Desktopové klientské pracoviště bezpečným a spolehlivým způsobem komunikuje s aplikačním serverem, který vykonává veškerou výpočetní logiku a zajišťuje perzistenci dat na úrovni databázového serveru.

Požadavky kladené na jednotlivé části architektury:

- Klient: osobní počítač s operačním systémem Microsoft Windows XP nebo Windows Vista nebo Windows 7,
- Aplikační server: server na platformě Intel s operačním systémem Microsoft Windows 2008 Server a vyšším,
- Databázový server: server na platformě Intel s operačním systémem Microsoft Windows 2008 Server a vyšším; databázový server Oracle verze 11g.

Na aplikační server KAPO jsou přes komunikační technologie .NET remoting, webové služby a další technologie připojeny aplikační servery ostatních informačních systémů. Cílem tohoto komunikačního kanálu je získávat informace pro KAPO nebo je naopak poskytovat pro ostatní informační systémy.

ISOŘ CDS

ISOŘ CDS je informační systém operativního řízení. Poskytuje informace o aktuální poloze sledovaných vlaků na síti manažera infrastruktury SŽDC. Pro KAPO poskytuje data o skutečně zrealizovaných jízdách vlaků. Komunikační technologie je webová služba.

KADR

KADR je informační systém pro prodej vlakových tras v režimu ad hoc a přidělování kapacity železniční dopravní cesty manažera infrastruktury SŽDC. Pro KAPO poskytuje data o objednaných vlakových trasách. Komunikační technologie je .NET Remoting.

KANGO

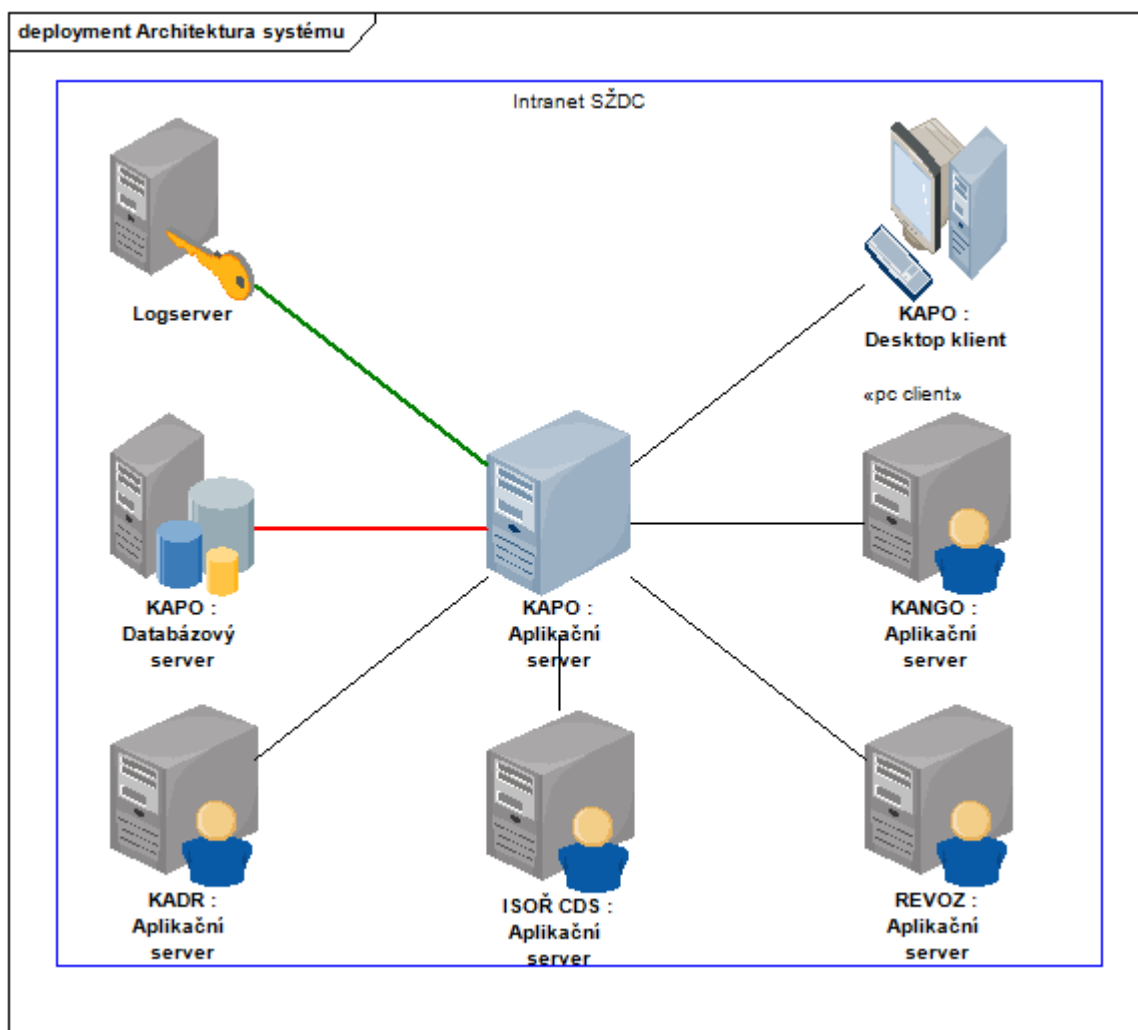
KANGO je informační systém pro tvorbu agend jízdního řádu a konstrukci vlakových tras. Část KANGO-Kmen se zabývá problematikou popisu železniční infrastruktury manažera infrastruktury SŽDC. KAPO z tohoto serveru načítá datový popis dopravní sítě. Komunikační technologie je webová služba.

REVOZ

REVOZ je informační systém pro vedení referenčního souboru řad hnacích vozidel, řad speciálních hnacích vozidel, jednotlivé kusy hnacích vozidel, jednotlivé kusy speciálních hnacích vozidel, která mají vztah k dopravní síti SŽDC. Pro KAPO poskytuje data z tohoto referenčního souboru. Komunikační technologie je .NET Remoting.

Logserver

Logserver je LDAP server, který slouží pro autentizaci uživatelů. Uživatelé, kteří chtějí číst nebo modifikovat informace v KAPO, se musí autentizovat. Komunikační protokol je LDAP verze 3.



Obr. 3 – Architektura aplikace KAPO

Mezi hlavní cíle této architektury můžeme zařadit:

- důraz na bezpečný přístup k datům,
- krátká doba odezvy,
- vysoká dostupnost,
- snadná výměna dat s ostatními informačními systémy (webová služba nebo .Net remoting).

4 Závěr

Z výše uvedeného textu je zřejmé, že celý proces výpočtu poplatků za užití železniční dopravní je natolik složitý, že ho nelze realizovat bez podpory kvalitního a sofistikovaného softwarového nástroje. Tím je aplikace KAPO, kterou vyvinula společnost OLTIS Group a.s.

Časový harmonogram průběhu implementace aplikace KAPO u společnosti SŽDC je uveden v následující Tab. 2.

Tab. 2 – Fáze implementace aplikace KAPO

Fáze implementace aplikace KAPO	Termín
Zahájení vývoje systému	duben 2010
Zahájení pilotního provozu	září 2010
Ukončení pilotního provozu	únor 2011
Zahájení ostrého provozu, postupné nasazení aplikace na jednotlivé dopravce dle harmonogramu SŽDC	únor 2011

Literatura

- [1] SŽDC s.o.: Prohlášení o dráze celostátní a regionální
- [2] Ministerstvo dopravy ČR: Převážní a tarifní věstník
- [3] Ministerstvo financí ČR: Cenový věstník, kterým se vydává seznam zboží s regulovanými cenami
- [4] Webové stránky: www.szdc.cz
- [5] Michálek, P.: Analýza aplikace KAPO. OLTIS Group a.s. 2010.
- [6] Shawn S., Kutsick A.: Essentials of Visual Modeling with UML. IBM Rational Software, 2004.
- [7] Sparx Systems Pty Ltd: Tutorial for Enterprise Architect.

Seznam zkratek

APOINT:	informační systém pro pořízení rozboru vlaku
COMPOST:	informační systém pro pořízení složení vlaku
ČD:	České dráhy, a.s.
ČR:	Česká republika
EU:	Evropská unie
GTN:	graficko-technologická nadstavba zabezpečovacího zařízení
Intranet:	privátní počítačová síť, která používá stejné technologie jako internet
ISOŘ APD:	informační systém operativního řízení, archiv primárních dat
ISOŘ CDS:	informační systém operativního řízení, centrální dispečerský systém
ISOŘ SGVD:	informační systém operativního řízení, splněný grafikon vlakové dopravy
ISOŘ:	informační systém operativního řízení
KADR:	informační systém pro prodej vlakových tras v režimu ad hoc a přidělování kapacity železniční dopravní cesty
KANGO:	informační systém pro sestavu ročního jízdního řadu
LDAP:	Lightweight Directory Access Protocol, protokol pro ukládání a přístup k datům na adresářovém serveru.
Logserver:	Označení LDAP serveru
REVOZ:	informační systém pro vedení registru kolejových vozidel
SŽDC:	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
TAF TSI:	Technické specifikace interoperability pro telematické aplikace v nákladní dopravě
ŽDC:	železniční dopravní cesta

V Praze, duben 2011

Lektoroval: Dr. Ing. Roman Štěrba

ČD, a.s.