

Jiří Janšta¹

Přidělování kapacity dráhy a vlakových tras pro ad hoc požadavky s využitím ISOŘ KADR

Klíčová slova: *informační systém, kapacita železniční dopravní cesty, konstrukce ad hoc trasy, informační systém operativního řízení, interoperabilita.*

1. Úvod

Cílem tohoto příspěvku je seznámit čtenáře se systémem ISOŘ KADR, který lze vnímat jako jeden z modulů systému ISOŘ. Jeho úlohou je řešení agendy požadavků na ad hoc trasy včetně všech dalších funkcí, např. vyúčtování poplatků za přidělenou kapacitu ŽDC, vytvoření podkladů od jednotlivých dopravců pro vyhlášení směnového plánu.

V České republice existuje 56 dopravců (stav k 31.10.2007) činných v železniční dopravě, kteří jsou oprávněni provozovat dopravu na síti ve vlastnictví státu, zastoupené Správou železniční dopravní cesty s.o. (dále PK). Provozovatel dráhy na infrastrukturu ve vlastnictví státu je společnost České dráhy a.s. (dále PD).

V případě, že dopravce požadoval z důvodu zvýšené poptávky po dopravě nebo zvýšených provozních potřeb vlakovou trasu v režimu ad hoc, tedy mimo konstrukci pravidelného ročního JŘ, neexistovalo dosud vhodné softwarové řešení, které by dopravcům umožňovalo požádat o ad hoc trasu, PD zkonstruovat tuto trasu a PK na ni přidělit kapacitu.

Aby dopravci získali vhodný nástroj pro zadávání požadavků na trasy v režimu ad hoc, rozhodl se PD ve spolupráci s PK vytvořit podmínky pro vznik softwarového produktu ISOŘ KADR. Ten poskytuje sofistikované nástroje pro řešení problémů týkajících se přidělování kapacity železniční dopravní cesty (ŽDC) a konstrukce ad hoc tras, včetně obchodování s katalogovými trasami. Ve fázi analýzy je dále distribuce takto zkonstruovaných JŘ ad hoc vlaků do návazného systému ISOŘ ŘVD odkud bude probíhat distribuce dále do dalších provozních systémů PD. S tím souvisí i problematika aktivací a deaktivací tras daným dopravcem. A to jak tras vlaků pravidelných, zkonstruovaných v systému SENA, tak i tras ad hoc vlaků, zkonstruovaných v systému ISOŘ KADR.

Pojmem požadavky na ad hoc trasy jsou v tomto textu vyjádřeny dvě termínově rozdílné kategorie požadavků, a to:

- Požadavky na trasu ad hoc – požadavky podané v termínu, kde mezi datem objednání a dnem jízdy vlaku jsou více jak dva pracovní dny, přičemž den objednání se nepočítá (požadavky mimo pravidelnou změnu JŘ). Požadavek typu –b.
- Požadavky na trasu ve zbytkové kapacitě – požadavky podané v termínu, kde mezi datem objednání a dnem jízdy vlaku jsou dva pracovní dny a méně, přičemž den objednání se nepočítá. Požadavek typu –c.

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

2. Právní rámec

Od roku 2004 byl na ŽDC v České republice zaveden pojem přidělování kapacity dráhy, který zásadně mění dřívější technologii přidělování vlakových tras. Zákonem 266/94 Sb. v aktuálním znění je zmocněnou osobou přidělece kapacity určena SŽDC, s.o. České dráhy jako provozovatel dráhy, pak přidělují konkrétní vlakové trasy.

Zavedením pojmu kapacity dráhy došlo k částečnému oddělení pojmu trasa vlaku a kapacita, a to jak z pohledu vnímání tohoto pojmu, tak i z pohledu oprávněných subjektů za jejich přidělení. Současně se zavedením pojmu kapacita dráhy došlo i ke změně ve způsobu výběru poplatků za užití dopravní cesty, kdy nově dopravci tento poplatek platí přímo SŽDC.

Jednou z podmínek vyplývajících ze zákona o dráhách je požadavek garance nevyjetí vlaku na trať bez přidělené kapacity dráhy. Tato podmínka je používáním ISOŘ KADR z velké části naplněna. Dále je naplňována jedna z podmínek Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/16/ES o interoperabilitě systému transevropské železniční dopravy (TSI). TSI je dále specifikováno nařízením komise (ES) č. 62/2006 o technické specifikaci pro interoperabilitu subsystému pro telematické aplikace v nákladní dopravě transevropského konvenčního železničního systému (TAF TSI). V TAF TSI je mimo jiné v části 4.2.2. vyžadován i nástroj umožňující dopravci podat žádost o trasu. Jako tento nástroj je v ČR pro požadavky ad hoc používán právě ISOŘ KADR.

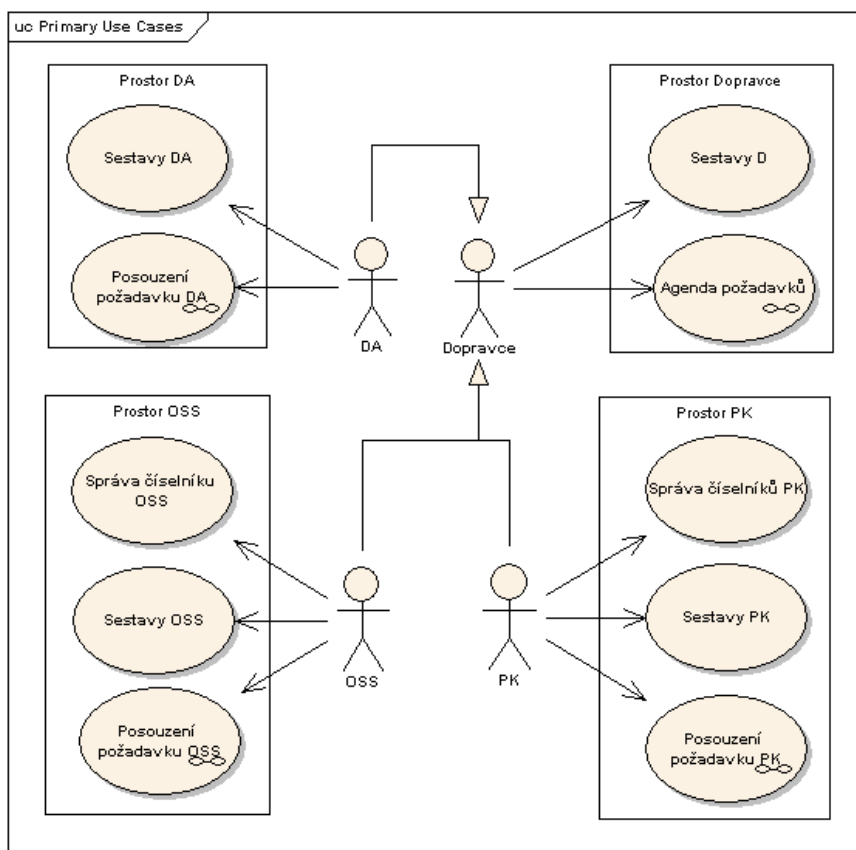
3. Informace o systému

V rámci liberalizovaného trhu vytváří systém ISOŘ KADR prostředí pro tři základní typy uživatelů:

- **Dopravce (D)** – tvorba požadavku na ad hoc trasu
- **Přídělece kapacity (PK)** – přidělení kapacity na ad hoc trasu
- **Provozovatel dráhy (PD):**
 - pracoviště One Stop Shop (OSS) – konstrukce ad hoc trasy
 - pracoviště dispečerského aparátu (DA) – konstrukce ad hoc trasy a přidělení kapacity

Pro každý uživatelský typ rozlišuje systém konkrétního uživatele (daného dopravce, pracoviště DA, ...) a umožňuje pro ně zřídit neomezený počet navzájem oddělených privátních prostorů. Nikoliv systém, ale sám uživatel určuje, které požadavky na ad hoc trasy jsou privátní a které se budou zobrazovat i ostatním uživatelům. Na *Obr. 1* jsou zobrazeny základní případy užití jednotlivých typů uživatelů. PK a PD mohou v systému vystupovat za konkrétního dopravce. O každé akci provedené v systému se vede záznam, mimo jiné i pro případ následných sporů.

Touto filozofií vytváří ISOŘ KADR prostředí a jednotliví dopravci, kteří splňují zákonné podmínky, v něm mohou vznášet své požadavky na ad hoc trasy. Posuzovatelé těchto požadavků (PK, PD) je mohou posuzovat podle zvolených kritérií (časových, závazků veřejné služby, ...). Prostředí je plně transparentní a žádný dopravce není diskriminován.



Obr. 1 – Základní případy užití ISOR KADR

3.1 Základní prvek systému

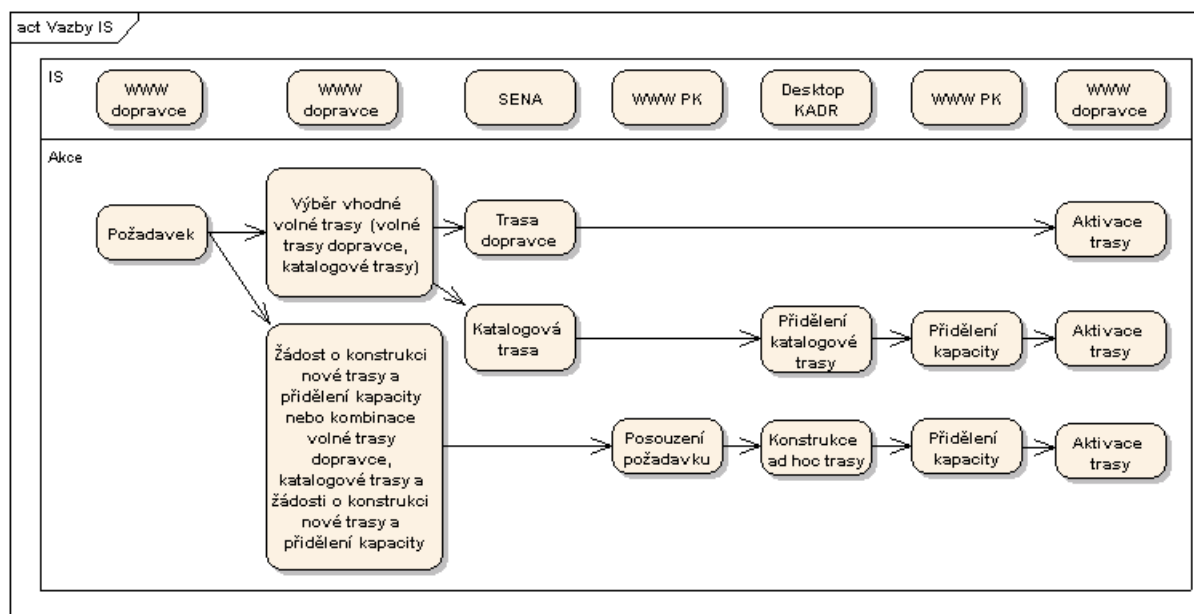
Základním prvkem systému je **požadavek**, který vytváří dopravce a vyjadřuje jím žádost o kapacitu železniční dopravní cesty a trasu vlaku (jedna relace s kalendářem jízd). Pro každý vytvořený požadavek systém vygeneruje jedinečné evidenční číslo ve formátu **VVV VVV-XXX-YY/YY-Z_W**. Význam jednotlivých skupin písmen je následující:

- **VVV VVV** - číslo přidělení kapacity
- **XXX** - část evidenčního čísla dopravce
- **YY/YY** - označení GVD, pro který je požadavek vytvořen
- **Z** – typ požadavku: **a** (požadavek na pravidelný vlak – není vytvořen v KADRu), **b** (ad hoc - více jak 2 prac. dny), **c** (ad hoc 2 prac. dny od podání žádosti)
- **W** - číslo podpožadavku

Požadavek se vždy nachází v určitém stavu, který je vyjádřen barvou písmen:

- **K** - kapacita
- **T** - trasa
- **A** - aktivace trasy
- **P** - plnění

Uživatelé PK a PD požadavek posuzují, zda je proveditelný. Na následujícím *Obr. 2* je zobrazen životní cyklus požadavku a jeho zpracování informačními systémy popř. rozhraním ISOR KADR.



Obr. 2 – Životní cyklus požadavku ve vazbě na IS

3.2 Autorizace uživatelů

Každý uživatel se na vstupu do systému musí autorizovat. K autorizaci uživatele systém využívá Logserver ČD (LDAP server). Zde jsou pro ISOŘ KADR vedeny role (jednotlivé typy uživatelů) a v nich jsou zařazeni konkrétní uživatelé. Při úspěšné autorizaci uživatele vrátí Logserver ČD roli (může jich být více) uživatele a systém mu automaticky spustí rozhraní, které disponuje jeho daty a funkcemi pro něj určenými.

4. Architektura systému

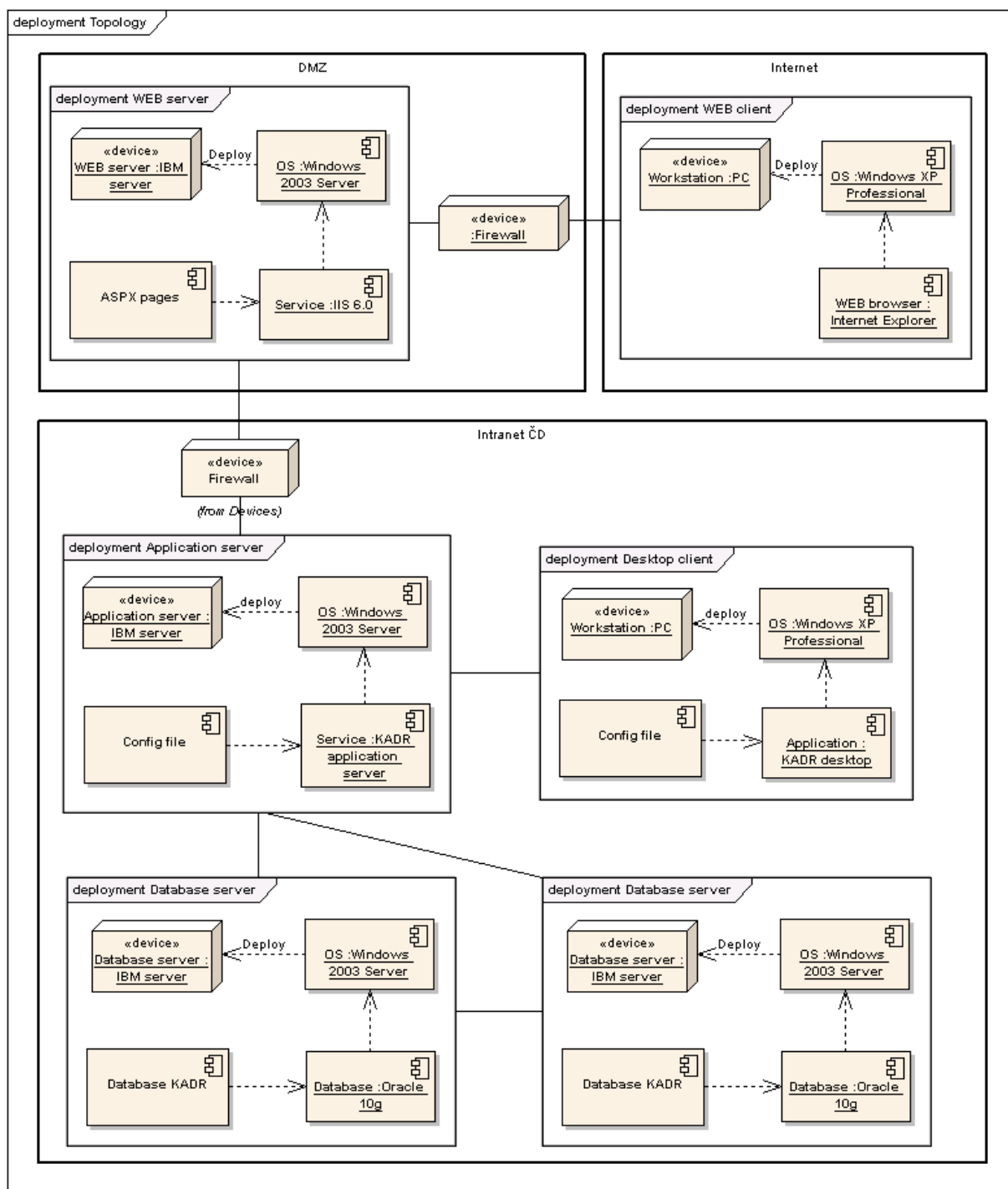
Pro ISOŘ KADR byla zvolena vícevrstvá architektura skládající se z komponent uvedených na následujícím Obr. 3.

V DMZ je umístěna webová část systému. Na ní je možný přístup z Internetu i z Intranetu ČD. Aplikační server a dvojice databázových serverů (jeden hlavní a druhý záložní) jsou umístěny v Intranetu ČD.

Z pohledu software poskytuje ISOŘ KADR dva typy, a to webový a desktop. Jejich použití pro jednotlivá rozhraní je uvedeno v Tab. 1. Ucelený výčet funkcí obou typů software je uveden v následujících kapitolách.

Rozhraní	Typ software
Dopravce	WWW
DA	WWW, Desktop
OSS	WWW, Desktop
PK	WWW

Tab. 1 – Výčet rozhraní a používaného software ISOŘ KADR



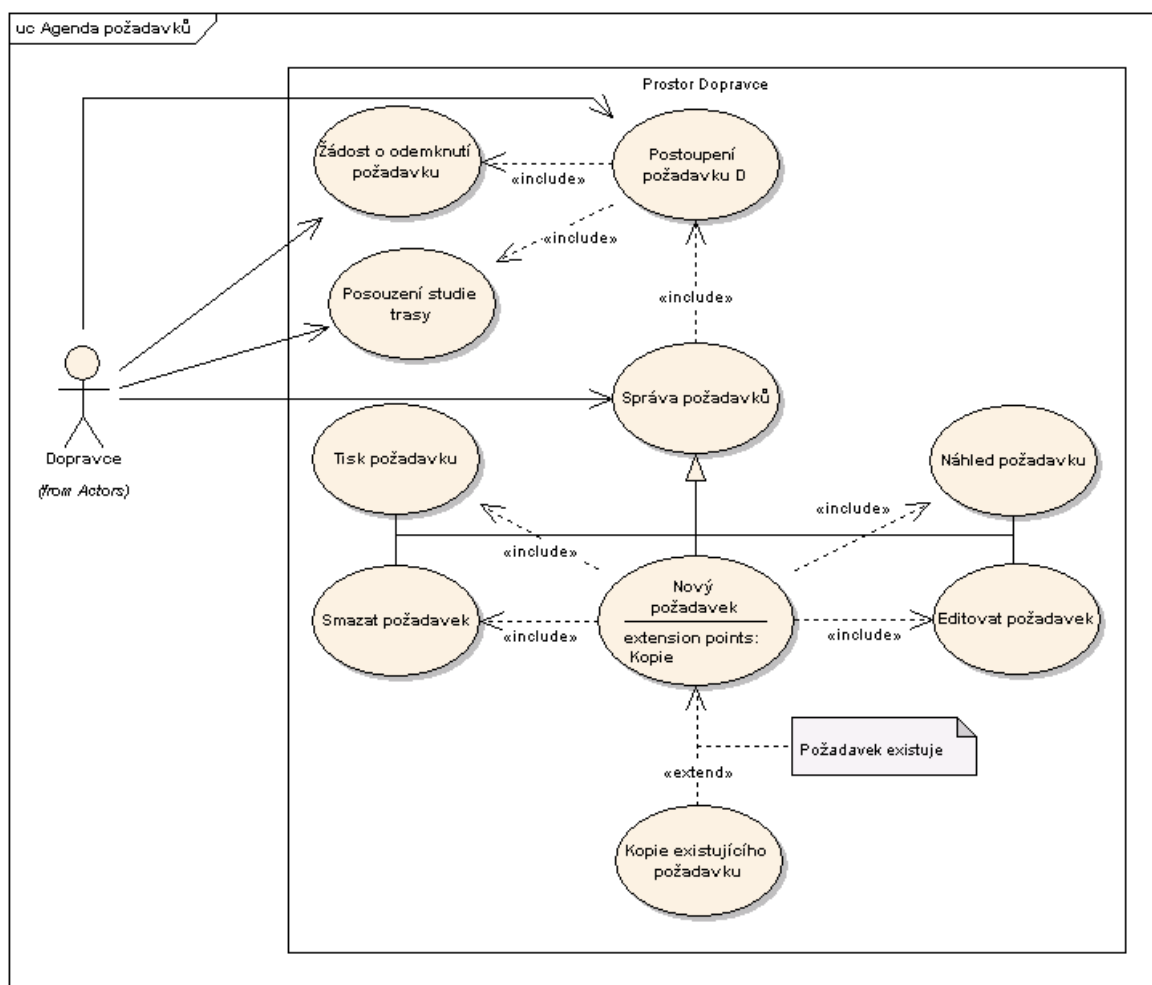
Obr. 3 – Model nasazení systému ISOŘ KADR

5. Webové rozhraní systému

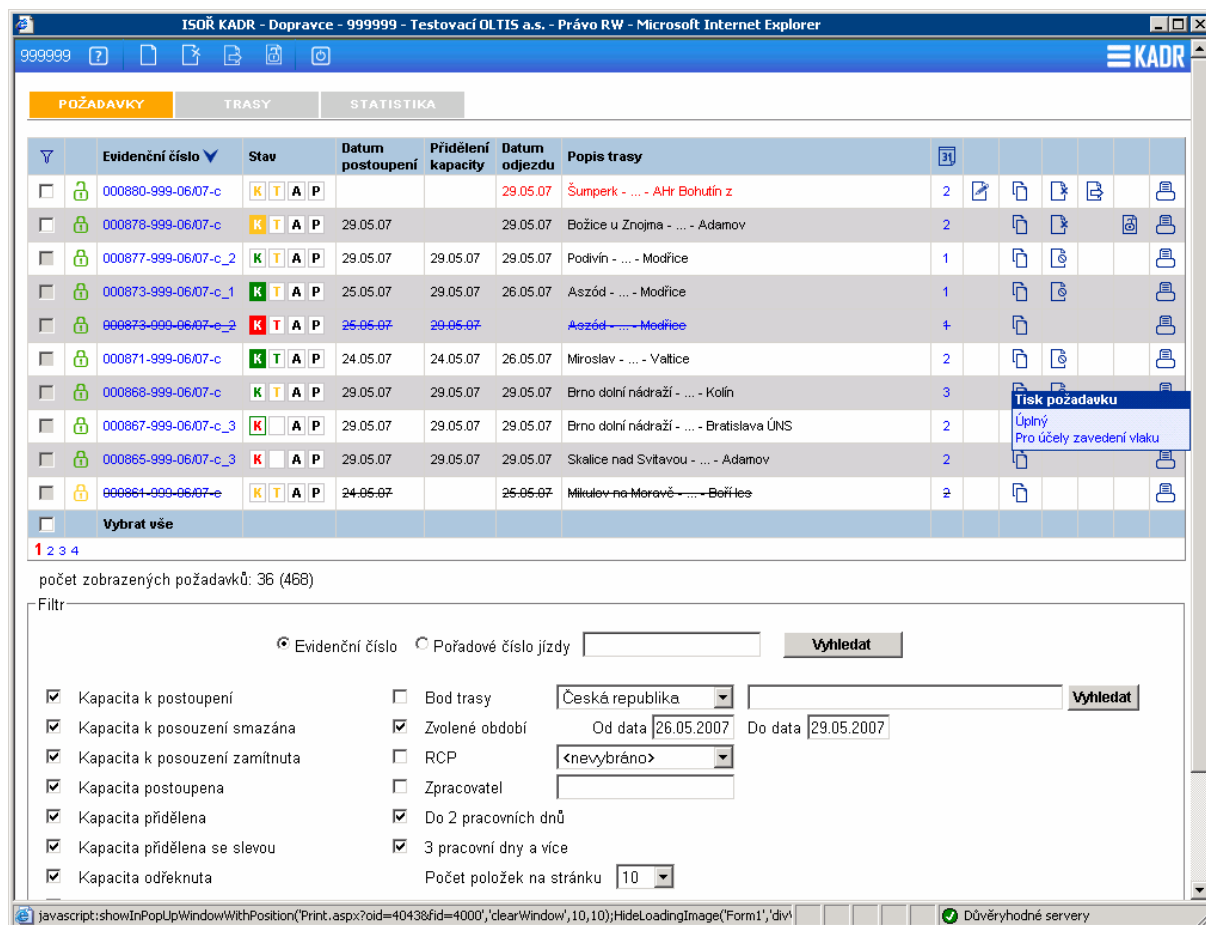
Webové rozhraní je rozdělené podle jednotlivých typů uživatelů (Dopravce, PK, OSS, DA). Je umístěno na webových stránkách portálu provozovatele dráhy: <http://provoz.cd.cz>. Vždy zpřístupňuje danému uživateli pouze data, na které má právo. Ten má možnost data třídit podle různých kritérií.

Pro uživatele typu Dopravce jsou k dispozici funkce:

- zobrazování požadavků daného dopravce
- agenda požadavků (viz Obr. 4):
 - nový požadavek
 - kopie požadavku
 - editace požadavku
 - smazání požadavku
 - postoupení požadavku
 - posouzení studie trasy
 - odřeknutí přidělené kapacity ŽDC
 - tiskové sestavy
- statistické sestavy – finanční poplatky za přidělenou kapacitu ŽDC
- aktivace/deaktivace trasy



Obr. 4 – Model případů užití Agenda požadavků uživatele dopravce



The screenshot displays the 'POŽADAVKY' (Requests) section of the KADR web application. The main table lists various transport requests with the following columns: Evidenční číslo (ID), Stav (Status), Datum postoupení (Submission Date), Přidělení kapacity (Capacity Assignment), Datum odjezdu (Departure Date), and Popis trasy (Route Description). The status column includes icons for 'K' (Kontrola), 'T' (Tisk), 'A' (Aktualizace), and 'P' (Přidělení). Below the table, there is a search filter section with radio buttons for 'Evidenční číslo' and 'Pořadové číslo jízdy', and a 'Vyhledat' button. The filter section also contains several checkboxes for filtering criteria such as 'Kapacita k postoupení', 'Kapacita k posouzení smazána', and 'Kapacita k posouzení zamítnuta'. A 'Vyhledat' button is also present next to the 'Bod trasy' dropdown menu.

Obr. 5 – Ukázka webového rozhraní uživatele typu Dopravce

Následující funkce webového rozhraní může využívat uživatel typu PK:

- zobrazování požadavků dopravců, které postoupili k posouzení
- posouzení požadavku typu –b (přidělení kapacity ŽDC)
- odejmutí přidělené kapacity ŽDC
- všechny funkce za dopravce
- fakturace poplatků za kapacitu ŽDC
- tiskové sestavy
- statistické sestavy – finanční poplatky za přidělení kapacity ŽDC
- správa číselníků (slevy, dopravci, hnací vozidla)

Pro typ uživatele PD (OSS a DA) poskytuje webové rozhraní spíše manažerský pohled. Jsou k dispozici následující funkce:

- zobrazování požadavků, které postoupili dopravci k posouzení
- tiskové sestavy
- statistické sestavy – seznam přidělených požadavků, finanční poplatky za přidělení kapacity ŽDC
- OSS: správa číselníků (doprovci, úkony, služby)

6. Desktopové konstrukční rozhraní systému

Toto rozhraní, nazývané též konstrukční modul, je určené pro PD (OSS, DA) a slouží primárně pro konstrukci tras ad hoc požadavků (typu –b i –c) dopravců. Zobrazuje pracovníkovi PD jednotlivé postoupené požadavky dopravců a umožňuje mu ke zvolenému požadavku zkonstruovat ad hoc trasu. Pokud si dopravce již ve fázi tvorby požadavku na ad hoc trasu požádá o vytvoření tzv. studií tras, tak toto rozhraní umožní konstruktérovi vytvořit až tři studie trasy a nabídnout je dopravci. Ten si z nabídnutých studií tras vybere právě tu, která nejlépe uspokojuje jeho přepravní potřeby. Na takto vybranou studii trasy v závěrečné fázi procesu přidělí PK kapacitu ŽDC. Přesný popis těchto procesů je uveden na *Obr. 7* a *Obr. 8*. Funkce studie trasy je k dispozici pouze u požadavků typu –b.

Konstrukční modul pracuje se všemi pravidelnými vlaky, které byly zkonstruovány na daný GVD, včetně jeho pravidelných změn, a umožňuje obsadit zbytkovou kapacitu ŽDC pro požadované ad hoc trasy formou:

- následu (1 až 3), vyjma tratí, kde je doprava řízena dle předpisu D3
- obsazením katalogové trasy
- zvláštního vlaku, vyjma požadavku typu –c

Dále zajišťuje pro uživatele podporu vydávání depeší, generování tiskových sestav a sestav o využití obsazení jednotlivých katalogových tras.

Pracoviště konstrukčního modulu je provozované na dvou LCD monitorech. Při posuzování požadavku je na jednom monitoru zobrazena konstruovaná trasa v tabelární podobě (horní část *Obr. 6*). Pracovníkovi PD je umožněno zobrazení parametrů požadované ad hoc trasy od dopravce a parametrů právě konstruované trasy.

Na druhém monitoru (dolní část *Obr. 6*) je zobrazen graficky list GVD pro celou požadovanou relaci, např. od Břeclavi až po Děčín současně. Na tomto úseku jsou zobrazeny všechny vlaky jedoucí v daném úseku v kalendářním období, které definoval dopravce. Pojem všechny vlaky vyjadřuje vlaky zkonstruované v rámci pravidelného JŘ a současně vlaky, které byly zkonstruované dříve na základě požadavků na ad hoc trasu. Dále jsou na tomto monitoru zobrazeny informace o dopravní síti (kilometrické vzdálenosti, počty staničních a traťových kolejí, organizace dopravy dle předpisu D3, připravuje se zobrazení informací o VSDZ a aktuálně probíhajících výlukách). Pracovník PD se snaží zkonstruovat ad hoc trasu v rámci zbytkové kapacity dopravní sítě.

Toto řešení poskytuje uživateli kvalitní zázemí pro fundované posouzení požadavku na ad hoc trasu. K datu 31.10.2007 je u PD provozováno 14 pracovišť, které tento konstrukční modul používají.

Detail požadavku: Soubory požadavku:

Evidenční číslo: Dopravce:

Datum postoupení: Stav požadavku: RCP:

Poznámka PD:

Poznámka VD:

Poznámka k vlaku: Rozhodnutí DÚ nebo jiné rozhodnutí:

Pořadí	Km	Čas jízdy	Dopravní body	Pož příjezd	Pož pobyt	Pož odjezd	Příjezd	Př.kol.	Pobyt	Odj.kol.	Odjezd	Číslo vlaku	Kmenový vlak	Dopravce
1	0,0		Brno dolní nádraží			00:00:00				1	01:33:30	Pn 1 n 62320	Pn 62320/0	Testovací OLTIS a.s. - 999999
2	2,2	3:00	Odb Brno-Cer.zhl.Táb				01:36:30				01:36:30	Pn 1 n 62320	Pn 62320/0	Testovací OLTIS a.s. - 999999
3	3,4	4:00	Odb Brno-Zelenice z				01:37:30				01:37:30	Pn 1 n 4702	Os 4702/2	Testovací OLTIS a.s. - 999999
4	6,7	7:00	Brno-Maloměřice Sl.6				01:40:30	6:30			01:47:00	Pn 1 n 4702	Os 4702/2	Testovací OLTIS a.s. - 999999
5	9,5	16:30	Bilovice n.Svit. z				01:50:00	0:30			01:50:30	Pn 1 n 4702	Os 4702/2	Testovací OLTIS a.s. - 999999
6	13,7	21:00	Babice n.Svit. z				01:54:30				01:54:30	Pn 1 n 4702	Os 4702/2	Testovací OLTIS a.s. - 999999
7	16,3	24:00	Adamov				01:57:30	2		2	01:57:30			Testovací OLTIS a.s. - 999999
8	17,7	24:00	Adamov zast. z				01:57:30				01:57:30			Testovací OLTIS a.s. - 999999
9	23,8	24:00	Blansko				01:57:30	5		5	01:57:30			Testovací OLTIS a.s. - 999999

Dopravní bod

Název dopravního bodu: Kód SR71:

Železnice: Peřadí bodu:

Časy: Požadované: Přidělené:

Čas příjezdu: Čas odjezdu:

Doba pobytu: Použít:

Koleje: Přijezdové: Odjezdové:

Staniční: Traťové:

Normativní údaje vlaku

Kategorie: Hmotnost [t]: Délka [m]: Rychlost [km/h]: Režim brzd: Druh: Jízdní odpor:

Změna parametrů:

Hnačí vozidla

Z	Do	Řada	Funkce	Poznámka
Brno dolní nádraží	Landhot	EN57	Vlakové	
Brno dolní nádraží	Landhot	EN57	Vlakové	

Mimofádné záhlavy: Vybrané služby:

Vybrané okny: Provozovatel:

Poznámka k bodu trasy (dopravce):

Poznámka k bodu trasy (provozovatel dráhy):

Nebezpečné zboží:

Řazení vlaku:

Tažená vozidla dle D2/81:

KADR desktop - OSS - Právo RW - [018600-999-06/07-h[1]]

Požadavek: Zobrazit Grafikon Možnosti nápověda

Aktualizace: 17:34 01:47:00 strana 2

Obr. 6 – Ukázka rozhraní konstrukčního modulu

7. Posouzení požadavku na ad hoc trasu

Problematika posuzování požadavku na ad hoc trasu je natolik složitá, že si zaslouhuje samostatnou kapitolu. Na následujících diagramech aktivit (*Obr. 7* a *Obr. 8*) je znázorněn workflow procesu posuzování požadavku typu –b mezi uživateli PK, PD (OSS) a dopravce.

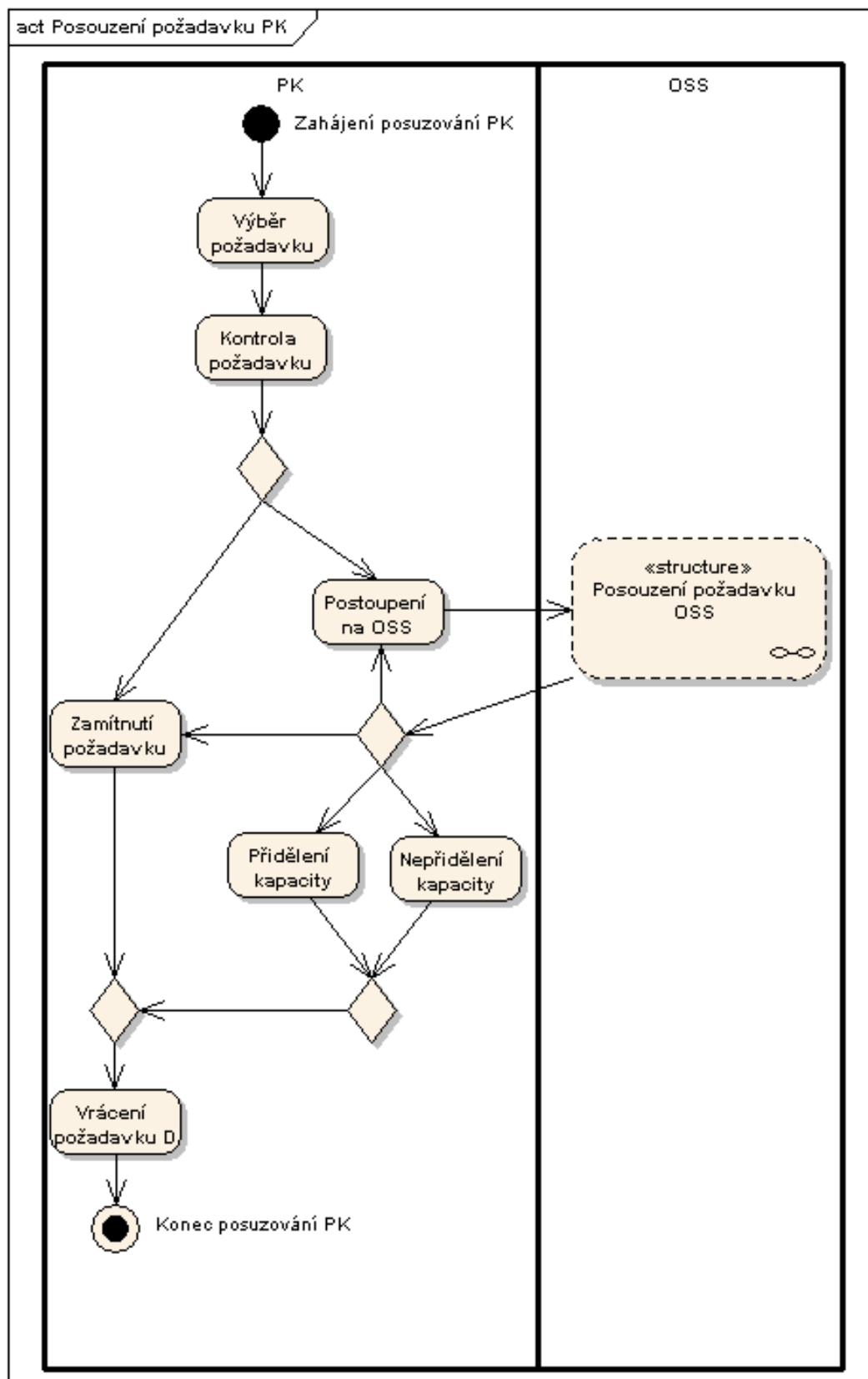
Velmi obdobné je posouzení požadavku typu –c u pracovníka DA. Je třeba si uvědomit, že na zkonstruování ad hoc trasy v tomto režimu má pracovník čas v mnoha případech pouze v řádu minut. S tím přímo souvisí i kvalita takto zkonstruované trasy. Jedním z logických omezení, při posuzování tohoto typu požadavku, je nemožnost vytvářet pro dopravce studie trasy.

Celý proces posouzení požadavku typu –b je možné velmi zjednodušeně vyjádřit následovně:

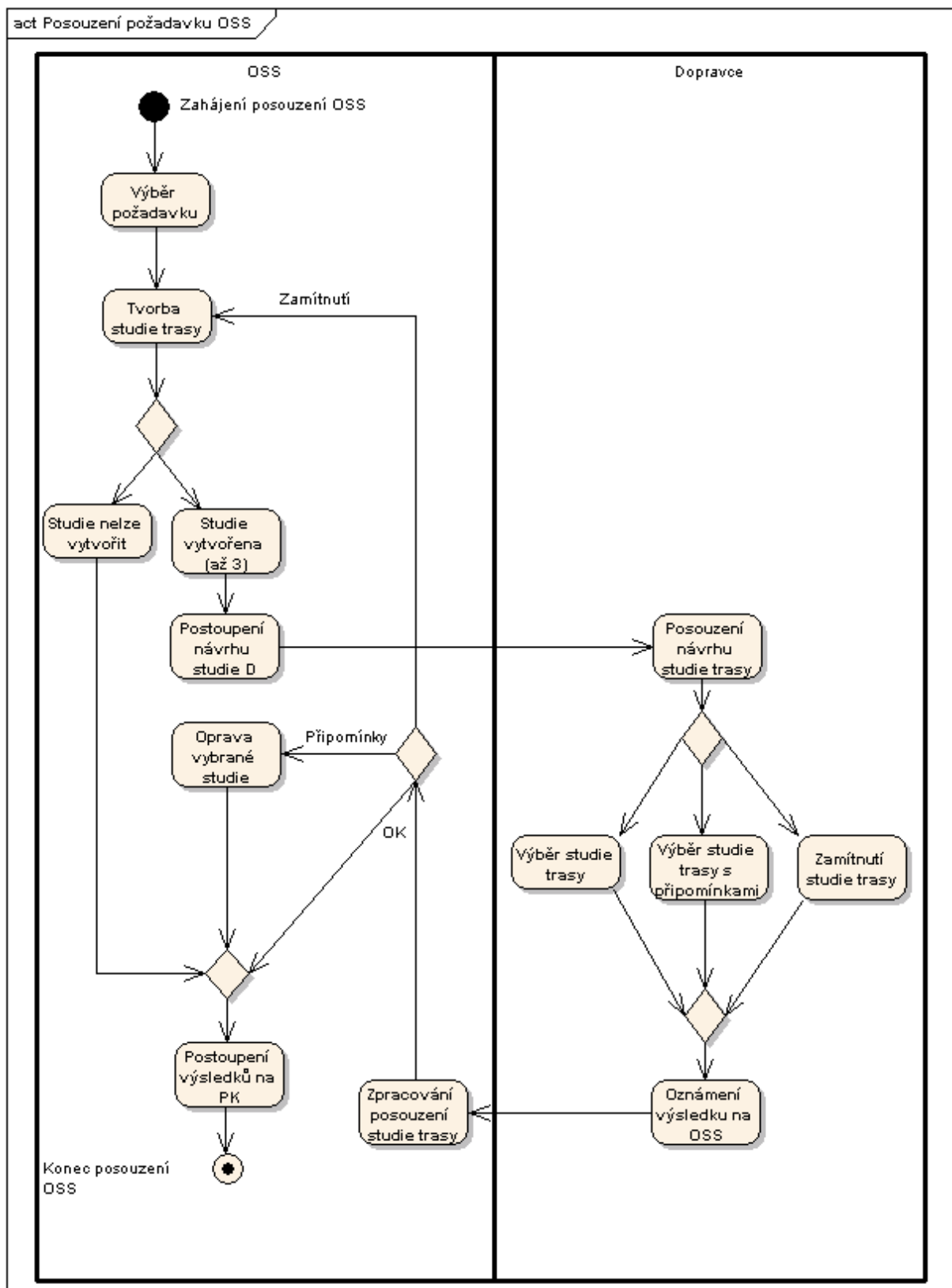
- Dopravce: vytvoření požadavku na ad hoc trasu
- Dopravce: postoupení požadavku k posouzení PK
- PK: kontrola požadavku a jeho postoupení na PD
- PD: posouzení požadavku (konstrukce studie trasy)
- PD: postoupení studie trasy dopravci (pokud ji dopravce požaduje) a její odsouhlasení dopravcem
- Dopravce: po odsouhlasení studie trasy vrácení požadavku PK
- PK: posouzení požadavku (přidělení kapacity ŽDC)
- PK: vrácení požadavku

Výše uvedená varianta popisuje „hladký“ průběh posouzení požadavku. Systém ISOŘ KADR disponuje funkcemi pro vrácení požadavku jednotlivými typy uživatelů, např. z důvodu nevyhovující časové polohy zkonstruované trasy, nedostatečné licence dopravce, atd., a zahájení nového cyklu posuzování požadavku.

Po kladném posouzení požadavku na ad hoc trasu následuje aktivace trasy dopravcem a její zápis do podkladů pro vyhlášení směnového plánu. A nebo také odejmutí kapacity PK nebo odřeknutí kapacity dopravcem.



Obr. 7 – Model aktivity posouzení požadavku PK



Obr. 8 – Model aktivity posouzení požadavku OSS

8. Vazba na okolní IS

Systém ISOŘ KADR poskytuje funkce pro vzájemnou komunikaci mezi následujícími informačními systémy:

- ISOŘ CDS – automatizované dotazy na polohu vlaku
- ISOŘ ŘVD – distribuce směnového plánu
- ISV – zobrazování informací o výlukách
- MIMOZA – zobrazování informací o mimořádných zásilkách
- SENA JŘ– využívání kmenových číselníků (dopravní síť, hnací vozidla), podpora pro konstrukci zvláštních vlaků

V rámci následujícího roku 2008 je předpoklad, že v systému ISOŘ KADR bude vytvořeno komunikační rozhraní, které implementuje komunikační zprávy dle TAF TSI, a to části Žádost o trasu. Ta se skládá z následujícího vyčtu zpráv:

- Žádost o trasu (Path Request)
- Údaje o trase (Path Details)
- Trasa potvrzena (Path Confirmed)
- Údaje o trase odmítnuty (Path Details Refused)
- Trasa zrušena (Path Cancelled)
- Trasa není k dispozici (Path Not Available)
- Potvrzení o přijetí zprávy (Receipt Confirmation)

Toto rozhraní, splňující podmínky interoperability, otevře novou možnost pro dopravce, kteří budou moci své požadavky na ad hoc trasy definovat z vlastních aplikací (např. EVAL, EMAN), které mohou poskytovat další přidanou hodnotu oproti webovému rozhraní ISOŘ KADR.

9. Závěr

Z výše uvedeného textu je zřejmé, že celý proces týkající se problematiky vytváření a zpracování (posouzení) požadavků ad hoc tras je natolik složitý, že ho nelze realizovat bez podpory kvalitního a sofistikovaného softwarového nástroje. Tím je ISOŘ KADR, který vyvinula společnost OLTIS Group, a.s. Důkazem správného směru vývoje je jednak stále rostoucí počet evidovaných požadavků jednotlivých dopravců, a také zvyšující se počet registrovaných uživatelů v tomto systému.

Časový harmonogram implementace aplikace:

- Zahájení vývoje systému: srpen 2005
- Zahájení pilotního provozu: květen 2006
- Ukončení pilotního provozu: prosinec 2006
- Zahájení ostrého provozu: prosinec 2006

Literatura

1. SŽDC s.o: *Prohlášení o dráze celostátní a regionální.*
2. Janšta J.: *Úvodní analýza systému ISOŘ KADR.* OLTIS Group, a.s., 2005.
3. Janšta J.: *Analýza konstrukčního modulu ISOŘ KADR.* OLTIS Group, a.s., 2006.
4. Janšta J., Futera M: *Rovný přístup dopravců k železniční dopravní cestě v ČR za podpory informačního systému KADR.* Sborník konference ŽEL 2007, Žilinská Univerzita v Žilině.
5. Neustadt M.: *Postup změn procesů a IS u provozovatele dráhy.* Sborník konference INFOTRANS 2007, Univerzita Pardubice.
6. Nařízení komise (ES) č. 62/2006 ze dne 23.12.2005.
7. Směrnice 2001/16/ES o interoperabilitě transevropského konvenčního železničního systému ze dne 19.3.2001.
8. Zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách.
9. Shawn S., Kutsick A.: *Essentials of Visual Modeling with UML.* IBM Rational Software, 2004.
10. Sparx Systems Pty Ltd: Tutorial for Enterprise Architect.

Seznam zkratk

CDS:	centrální dispečerský systém
DA:	dispečerský aparát provozovatele dráhy
DMZ:	demilitarizovaná zóna
ISOŘ:	informační systém operativního řízení
ISV:	informační systém výluk
JŘ:	jízdní řád
MIMOZA:	informační systém pro mimořádné zásilky
OSS:	One Stop Shop, obchod pod jednou střechou
PD:	provozovatel dráhy, jehož součástí je OSS a DA
PK:	přídělcce kapacity
ŘVD:	řízení vlakové dopravy
SENA JŘ:	informační systém pro sestavu nákrešného jízdního řádu
TAF:	Telematic Applications for Freight, telematické aplikace v nákladní dopravě
TSI:	Technical Specifications for Interoperability, technické specifikace pro interoperabilitu
VSDZ:	výluka služby dopravních zaměstnanců
ŽDC:	železniční dopravní cesta

Praha, listopad 2007

Lektoroval: Ing. Marek Neustadt, GŘ ČD, O 11