

Roman Daněk¹, Lukáš Zástěra²

Operativní řízení u ČD, a. s. a jeho IT podpora

Klíčová slova: *železniční osobní dopravce, operativní řízení, dispečerské řízení železničního osobního dopravce, softwarové řešení*

1. Úvod do problematiky operativního řízení železničního osobního dopravce

1.1. Shrnutí vymezení činností operativního řízení železničního osobního dopravce

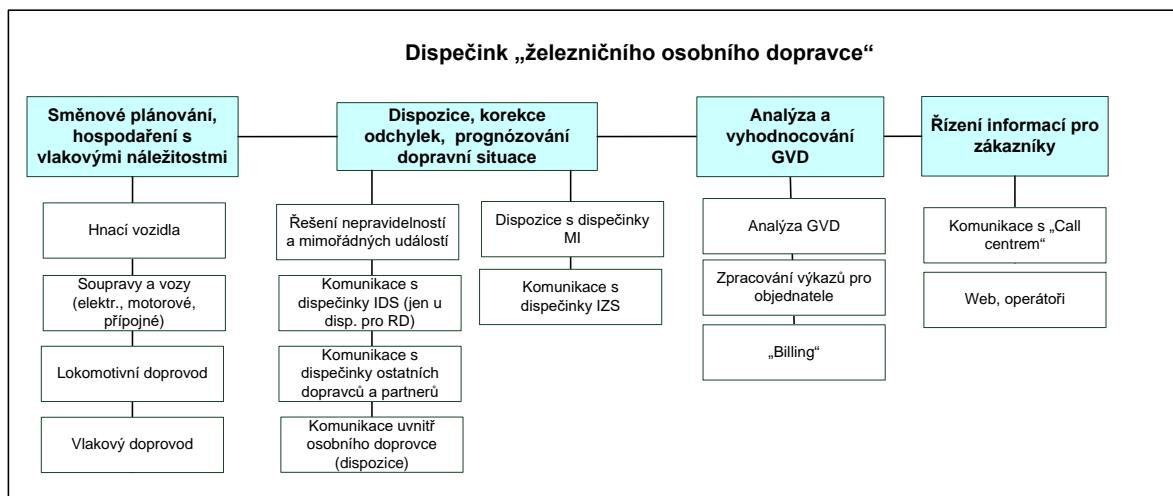
Při obecném definování a vymezení procesu operativního řízení železničního osobního dopravce spočívající v souhrnu činností a procesů, které každý železniční osobní dopravce musí zajišťovat jakožto součást celého procesu provozního plánování a řízení, je nutné provést dekompozici na následující podprocesy (viz obrázek 1):

- a) směnové plánování:
 - využití a dostupnost přidělené kapacity pro jízdu vlaků,
 - hospodaření s HV, soupravami a vozy,
 - nasazení a využití lokomotivního a vlakového personálu,
- b) udělování dispozic pro jízdu vlaků a korekci odchylek od plánu (řešení nepravidelností a mimořádných událostí) při využití informací (prognózování) dalšího vývoje,
- c) řízení informací pro jiné provozní jednotky,
- d) komunikace s lokomotivním a vlakovým personálem,
- e) řízení informací pro zákazníky a partnery,
- f) dohled a příp. zajištění plnění povinností vůči manažerovi infrastruktury dle TSI TAP týkající se oblastí potvrzení využití přidělené kapacity (zajištěním aktivací tras) pro plánované jízdy trasy vlaků vč. získávání příp. kapacity pro odlišné vedení tras, poskytování informací týkajících se rozboru a složení vlaků a souvisejících informací, až po předávání informací o připravenosti k jízdě vlaků (vše zajišťované na datové výměně),

¹ Ing. Roman Daněk, Ph.D., 1976, Postgraduální doktorské studium, studijní obor: Technologie a management v dopravě a telekomunikacích, DFJP, Univerzita Pardubice; ředitel společnosti RPP International s.r.o.; specialista v oblasti IT podpory pro provozní řízení železniční osobní dopravy

² Lukáš Zástěra, 1979, Střední průmyslová škola dopravní, Praha 1, obor Železniční doprava a přeprava; zástupce ředitele Odboru provozu osobní dopravy GŘ ČD, a.s.; vedoucí dispečinku osobní dopravy ČD a.s.

- g) provádění analýz plnění plánu a vyhodnocování plnění kvality plánu, příp. plnění ostatní reportů.



Obrázek 1: rámcové schéma činností dispečinku železničního osobního dopravce

1.1.1 Proces směnového plánování

Směnovým plánováním na straně železničního osobního dopravce rozumíme souhrn činností, které zahrnují kompletaci aktuálních informací týkajících se potvrzení plánu tras vlaků, nasazení jednotlivých objektů na tyto vlaky (HV, soupravy, vozy, lokomotivní a vlakový personál), předání a zajištění potřebných komunikací ve vztahu k manažerovi infrastruktury (kontrola dostupnosti požadované kapacity na jízdu vlaků, vč. případného zajištění tzv. „ad-hoc tras“ pro provozní odlišnosti, aktivací jednotlivých tras, zaslání informací o rozboru/složení vlaků, a příp. předání informací o ostatních odlišnostech od aktualizovaného plánu).

Jako součást tohoto procesu je kompletace všech potřebných výše uvedených informací a datové přenesení požadovaného plánu dopravy vůči manažerovi infrastruktury (dále jen MI) – v podmínkách ČR pak tedy předání všech výše uvedených informací vůči SŽDC, s.o., která zajistí vyhlášení celkového rozsahu dopravy na síti.

Nezbytnou součástí činností je také zajištění distribuce informací o plánu dopravy ostatním provozním jednotkám dopravce. Vlastní proces pak probíhá pravidelně v daných periodách s tím, že lze limitně hovořit o neustálém kontinuálním procesu.

Výše uvedené odchylky jsou případy:

- a) zavádění nových (odklonových) tras (výluky, nehody, mimořádné události),
- b) zavádění nových tras pro mimořádné vlaky (nostalgické, soupravou vlaky, lokomotivní vlaky, tzv. „charterové“ vlaky) apod.
- c) rušení tras v důsledku mimořádností.

Proces hospodaření s vlakovými náležitostmi, jako jedna z dalších základních činností dispečerského aparátu železničního osobního dopravce, zahrnuje činnosti týkající se hospodaření:

- a) s hnacími vozidly,
- b) s přípojnými vozy (osobními vozy),
- c) s jednotkami a soupravami,
- d) s lokomotivním a vlakovým doprovodem.

Cílem této činnosti je:

- a) nasazování hnacích vozidel, přípojných vozů, jednotek a vlakového doprovodu na základě směnového a základního plánu osobní dopravy,
- b) sledování a dodržování pevných obrátů turnusových hnacích vozidel, přípojných vozů, jednotek a vlakového doprovodu,
- c) nasazení hnacích vozidel, přípojných vozů, jednotek a vlakového doprovodu na základě požadavků od dispečerského operativního řízení;
- d) odstranění neodůvodněných jízd soupravových vlaků, zejména protisměrných a režijních jízd,
- e) urychlené přistavení náhradních hnacích vozidel, přípojných vozů, jednotek pro zajištění jízdy vlaků, v případě poruchy některého z uvedených dopravních prostředků,
- f) sledování pracovní doby lokomotivního a vlakového doprovodu.

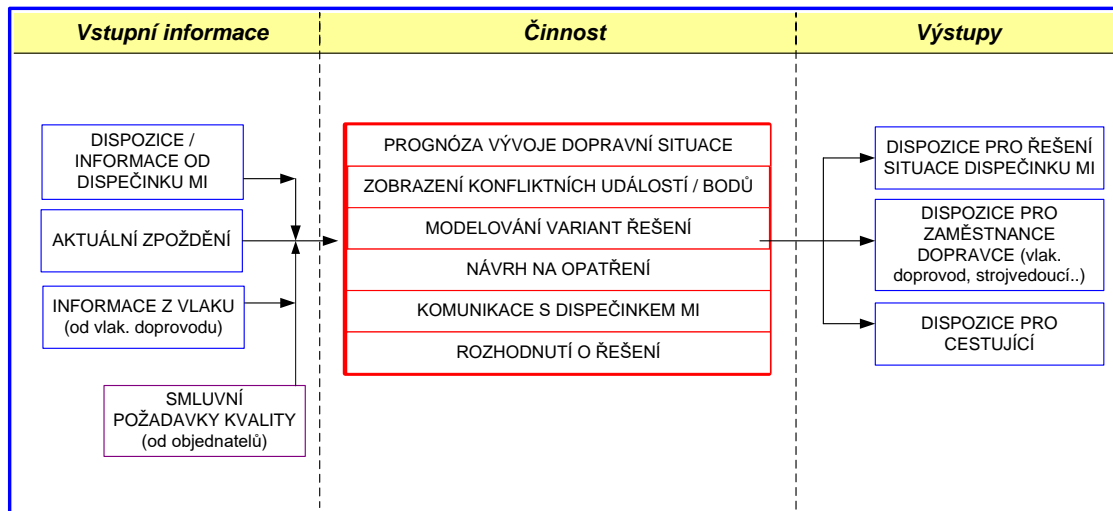
1.1.2 Proces dispozice k jízdě vlaků, korekce odchylek, prognózování dopravní situace

Jedná se o souhrn činností spočívající v komunikaci dispečinku dopravce při řešení situací odlišných od vyhlášeného plánu dopravy především s dispečinkem manažera infrastruktury (dále jen MI), a to na základě obdržené prognózy dalšího vývoje jízd vlaků a komunikace s ostatními dopravci nebo s dispečinky IDS či jiných objednatelů.

Obecně se jedná o tyto činnosti:

- a) komunikaci s dispečinkem MI týkající se předávání požadavků ohledně jízd vlaků, neplánovaných pobytů vlaků a jiných odlišností z důvodů požadavků dopravce a to dle pravidel a definovaných postupů,
- b) udělování dispozic pro řízení sledů vlaků MI dle definovaného rozhraní a definovaných pravidel,
- c) komunikaci s dispečinkem IDS a ostatními dopravci dle definovaných pravidel a postupů,
- d) komunikaci s vlakovým doprovodem o provedených korekcích,
- e) řešení návaznosti přípojů a spojů v případě nepravidelností (zpoždění některého z vlaků nebo dopravních prostředků jiných dopravců v rámci IDS) ve vazbě na cestující,

f) prognózování dalšího vývoje dopravní situace (viz obrázek 2).



Obrázek 2: vnitřní blokové schéma činnosti prognózování; [4]

Velmi důležitou skutečností, legislativně však řešenou pouze částečně, je vztah a komunikace provozního dispečinku železničního osobního dopravce s ostatními železničními dopravci a to především za účelem spolupráce a vzájemné pomoci při řešení a odstraňování provozních odchylek s cílem minimalizace dopadů vůči cestujícím.

1.1.3 Proces řízení informací (komunikace) se zákazníky

Proces komunikace se zákazníky je jeden z klíčových procesů. Cílem činností je:

- poskytování aktuálních informací o jízdě vlaků a změnách jízd (vč. poskytovaných služeb) pro cestující,
- aktuální zjišťování požadavků od zákazníků pro zajištění požadavků na přestupové vazby.

1.1.4 Proces analýzy a vyhodnocování

Důležitou činností dispečerského aparátu železničního osobního dopravce je i proces vztahující se ke kontrole, sestavování analýz a vyhodnocování podkladů pro zpracování výkazů pro objednatele výkonů.

Zpravidla se jedná o vyhodnocování:

- a) provádění rozborů plnění základního a směnového plánu, příčin odchylek,
- b) zajištění včasnosti řešení mimořádných událostí,
- c) plnění operativních a dalších úkolů,
- d) hodnocení vlastního provozu osobní dopravy v rámci denního, měsíčního, ročního hodnocení,

- e) zpracování podkladů pro zpracování výkazů předkládaných objednatelům výkonů.

2. Operativní řízení u ČD, a.s.

2.1. Historie

Činnost operativního řízení v osobní dopravě byla vykonávána až do roku 2006 prostřednictvím dispečinku tehdejšího řízení provozu a výpravčími v jednotlivých stanicích. Činnost nebyla příliš koordinována, nebyla jakákoliv podpora informačními systémy. Tento stav začal být v době zesilujícího provozu v osobní dopravě a nutnosti integrace regionální dopravy nedostačující. Další argument, který ke změně přispěl, byla evropská legislativa. Ta požadovala do jisté míry oddělit činnosti provozovatele dráhy a dopravce. Na některých evropských železničních správách se dispečinky osobní dopravy začaly zřizovat (DB, ÖBB, ZSSK). Činnost dispečinku osobní dopravy na Českých drahách byla započata v lednu 2006. Při vzniku dispečinku osobní dopravy bylo zvoleno postupné přebírání činností a pravomocí od tehdejšího řízení provozu. Na samém počátku byl tedy dispečink osobní dopravy pouze pro vlaky dálkové dopravy. Byl obsazen pouze jedním dispečerem na směně a jen 12 hodin denně. Na starost měl pouze omezený okruh povinností. Po stránce podpory informačními systémy byl vybaven velmi slabě – pracoval s programovou výbavou tehdejšího řízení provozu, nebo s veřejně dostupnými aplikacemi.

Po prvních třech měsících provozu byl dispečink obsazen již po celých 24 hodin a počet pravomocí se rozšiřoval. Dalším významným krokem bylo založení dispečinku regionální dopravy pro oblast jižní Moravy v únoru 2007. Organizačně obě pracoviště patřila k jinému vedení, jejich činnost na počátku nebyla jakkoliv provázaná a koordinovaná. V průběhu roku 2007 se pak připravovala koncepce dalšího rozvoje operativního řízení osobní dopravy na ČD. Toto snažení vyústilo tím, že počátkem roku 2008 se zřídila další dvě pracoviště pro regionální dopravu, aby byla pokryta celá síť. Dále ve druhé polovině roku 2008 byla všechna pracoviště posílena a převzaty zbývající pravomoci a dispečink začal být nezávislý. Všechna nová i dosavadní pracoviště dispečinku byla organizačně propojena a byla nastavena vzájemná spolupráce. K dalším dílčím personálním posilám došlo v letech 2013 a 2015. To souviselo s přebíráním dalších povinností, které na dispečink postupně přecházely. Od poloviny roku 2013 je dispečink vybaven informačním systémem DISOD. Ten dispečinku pomáhá sdružovat informace o reálném provozu, zajišťovat operativní řízení a komunikovat s vybranými zaměstnanci, kteří se podílejí na operativním řízení.

2.2. Dekompozice uspořádání odpovědnosti

V současnosti má dispečink osobní dopavy ČD a.s. celkem 4 pracoviště – 3 pro regionální dopravu (Brno, Praha, Plzeň) a jedno pracoviště pro dálkovou dopravu. V denní době pracuje na všech pracovištích dispečinku celkem 16 dispečerek či dispečerů, v noční době pak dochází k zeslabení až na 11.

Pracoviště pro regionální dopravu mají přidělené konkrétní traťové úseky, na kterých se zabývají operativním řízením vlaků kategorií Sp a Os. Každý z obvodů regionálního dispečinku je ještě interně rozdělen na dvě části, což je provedeno především kvůli snadnější dostupnosti dispečinku pro zaměstnance z provozu a částečně také kvůli organizaci práce (viz obrázek). Obvody regionálních dispečinků jsou stanoveny především s ohledem k linkám vlaků – tedy aby na jedné lince vlaků nedocházelo k dělení obvodů. ČD v dnešních dnech za 24 hodin vypraví téměř 7 000 vlaků regionální dopravy ve všech krajích ČR.

Pracoviště dispečinku pro dálkovou dopravu (vlaky kategorií EC, rj, SC, IC, EN, Ex, Rx a R) je jedno a toto pracoviště není děleno do žádných obvodů, dispečeré pracují nad celou sítí vlaků dálkové dopravy v České republice. Vlaků dálkové dopravy je vypravováno denně cca 550 – 570, dělí se do 28 linek a 7 z nich je mezinárodních.

Dispečink pracuje na operativním řízení – dostává podklady od ostatních jednotek zabývajících se přípravou jízdního řádu a krátkodobým plánováním. Základním plánem je podklad, který stanovuje jízdní řád vlaků a plán pro jednotlivé objekty a personál na vlaku. Základní plán je v rámci tzv. fáze „krátkodobého plánování“ upravován a přizpůsobován všem okolnostem na konkrétní den, které do provozu vlaků osobní dopravy zasahují. Lze tedy říci, že v případě osobní dopravy je vše připraveno dopředu a operativní řízení reaguje až na okolnosti, které se právě staly. Z dispečinku je organizováno vše tak, aby bylo možné se k základnímu, nebo krátkodobému plánu vrátit. Tento plán od ČD očekávají nejen všichni cestující, objednatelé, ale i vlastní zaměstnanci – každý v odpovídající formě. Z údajů vzniklých po operativním řízení následně vycházejí veškerá hodnocení provozu (ekonomická, provozní, zákaznická), případně i zpětné vazby pro základní či krátkodobý plán.

2.3. Činnosti a procesy operativního řízení

Dispečink ČD, a. s. se v rámci operativního řízení zabývá především několika základními činnostmi. Pracuje s trasami vlaků dopravce ČD a provádí do nich operativní úpravy – jde zejména o:

- zavádění vlaků, odříkání (částečné, či úplné) a odklony,
- práci s náležitostmi, tedy koordinuje, či přímo řídí nasazení hnacích vozidel, jednotek, motorových a osobních vozů v provozu.

Jedná se o práci nejen s vlastní technikou, ale i s technikou všech partnerů, se kterými ČD spolupracují. S tím souvisí i koordinace nasazení personálu na vlaku – tedy strojvedoucích a vlakových čet.

Na dispečinku se také pro jednotlivé dvojice vlaků posuzuje dodržení přípojových vazeb v jednotlivých stanicích. Pokud je potřeba čekací dobu upravit (prodloužit, zkrátit, či řešit provázení skupin přímých vozů), pak se toto řeší pro každý jednotlivý případ individuálně a čerpají se aktuální informace od vlakových čet. S tímto souvisí i zajišťování mimořádných zastavení vlaků, nebo výjimky z tarifního odbavení a odchylky v rezervacích.

Další zásadní povinností je i zajišťování a koordinace operativní náhradní autobusové dopravy – jde tedy o náhradní dopravu, jejíž potřeba vzniká z důvodu závad na infrastruktuře, či železničních vozidlech. Plánovaná náhradní doprava se zajišťuje na jiných organizačních jednotkách v rámci přípravy krátkodobého plánu.

Informace o mimořádnostech, které mají větší dopad na cestující, dispečink distribuuje cestujícím a zaměstnancům ČD. Jde o to, aby informace o tom, že dochází či dojde k odchylkám v osobní dopravě, věděl co nejširší okruh zaměstnanců a cestujících. Jen tak mají opatření větší účinek a je možné se na ně lépe připravit. Další specifické úkoly mohou vyplývat z různých krizových situací, jako jsou přírodní katastrofy, různé stupně ohrožení státu, či závady jaderných elektráren – v takových případech dispečink vykonává specifické úkoly.



Obrázek 3: mapa obvodů regionálních dispečinků; zdroj: ČD

Dispečerů ČD při své činnosti spolupracují s vybranými zástupci jiných provozních jednotek a složek a zástupci ostatních partnerů. Jde zejména o spolupráci se SŽDC (dispečink, případně nižší článek řízení provozu). Od dispečerského řízení SŽDC dispečink ČD čerpá informace o mimořádnostech a nepravidelnostech a opačně sděluje návrhy a pokyny, kterými chce uvedené situace řešit.

Dispečink velmi úzce spolupracuje s personálem na vlcích – tedy se strojvedoucími a vlakovými četami. Jednak jde o příjem informací, ale také pokyny k řešení pro tyto zaměstnance. Další velmi čilá spolupráce se odehrává se strojmistry v depech (koordinace nasazení lokomotiv a strojvedoucích), s dozorčími provozu v depech (nasazení vozů, příprava vlaků) a komandujícími (koordinace nasazení vlakových čet). Z dalších je třeba zmínit i Centrální zákaznický servis, který s dispečinkem spolupracuje na řešení přepravních odchylek, rezervací a odbavení.

Z externích partnerů je třeba zmínit spolupráci s autobusovými dopravci, s nimiž dispečink zajišťuje operativní náhradní autobusovou dopravu. Velmi důležitá spolupráce je s dispečinkem zahraničních partnerských dopravců. Přímou spolupráci máme s 11 dispečinkem zahraničních dopravců. Ti přebírají roli dopravce, pokud vlak jede v zahraničí. My zase vykonáváme roli dopravce v ČR i v případě, že využíváme vozidla i personál našeho partnera. Další partnerské dopravce máme i v ČR, zde si za určitých situací smluvně půjčujeme a naopak poskytujeme lokomotivy a strojvedoucí. Partneři pro dispečink ČD jsou i dispečerská pracoviště koordinátorů regionální dopravy (KORDIS, ROPID, KORID LK). S nimi se řeší návaznosti mezi železniční a návaznou příměstskou dopravou, případně využíváme autobusy, či linky veřejné dopravy k náhradě vlaků ČD. Dispečink je zapojen také do spolupráce se složkami IZS, zejména má velmi dobrou spolupráci s Hasičskou záchrannou službou a Policií ČR. Spolupracujeme také s dispečinkem servisních firem, tedy s firmami, které ve vlcích ČD poskytují služby ve speciálních vozech (lehátkové, lůžkové, restaurační).

3. Informační podpora pro operativní řízení železničního osobního dopravce

Klíčovou úlohu pro oblast operativního řízení plní kvalitní informační systém, jehož úlohou je zajistit podporu pro výše popsané činnosti. Jeho hlavní funkcí je pak poskytovat potřebné informace v požadovaných vizuálních zobrazeních, k tomu zajistit prezentaci a pořizování potřebných údajů, současně umožnit pořizování dat při výkonu činností dispečerského aparátu.

Následující kapitola blíže specifikuje komplexní informační systém ČD sloužící pro podporu rozhodování dispečerů železničního osobního dopravce.

3.1. Základní představení systému DISOD

Tento komplexní informační systém byl úspěšně nasazen do „ostrého“ provozu v červenci roku 2013 po dvouletém vývoji. Od té doby je nadále rozvíjen a doplňován o nové funkcionality, a to jednak na základě dalších požadavků a potřeb, které dispečerů společnosti ČD, a. s. mají, a dále z důvodu požadovaných legislativních úprav upravujících podmínky na železničním dopravním trhu EU (implementace pravidel a principů dle směrnic TSI TAP [1] a TSI TAF [2]).

Obecně lze konstatovat, že vlastní systém podporuje hlavní činnosti dispečerů. Jedná se především o podporu při:

- plánování rozsahu dopravy,
- monitoringu dopravní situace vztahující se k jízdám vlaků a jednotlivým objektům na vlcích (lokomotivy, soupravy, vozy, lokomotivní a vlakový doprovod),
- řízení sledovaných objektů (lokomotivy, soupravy, lokomotivní a vlakový personál) a provádění operativních změn, které dispečerů dopravce vykonávají,
- minimalizaci provozních odchylek jízd vlaků dopadajících na cestující veřejnost (dodržení a zajištění přípojů a dopravních návazností),
- řešení provozních odchylek týkajících se hnacích vozidel, vozů, souprav nebo vlakového doprovodu,
- hodnocení směn dispečerů.

Mezi základní funkčnosti systému tak patří:

- podpora při přípravě informací a podkladů pro sestavu provozního plánu,
- poskytování „on-line“ přehledů o aktuální poloze, pohybech a důvodech případného zpoždění vlaků, včetně poskytování informací o prognóze dopravní situace,
- poskytování informací o výlukách a omezeních železniční infrastruktury získávané z IS SŽDC,
- poskytování informací vztahujících se k lokomotivnímu a vlakovému doprovodu (kontakty na strojvedoucí, vlakové čety),
- zajištění požadované datové komunikace s provozními IS SŽDC sloužícími pro plánování, operativní řízení a informování o omezeních na železniční infrastruktuře,
- potřebná přímá datová komunikace s ostatními provozními informačními systémy ČD.

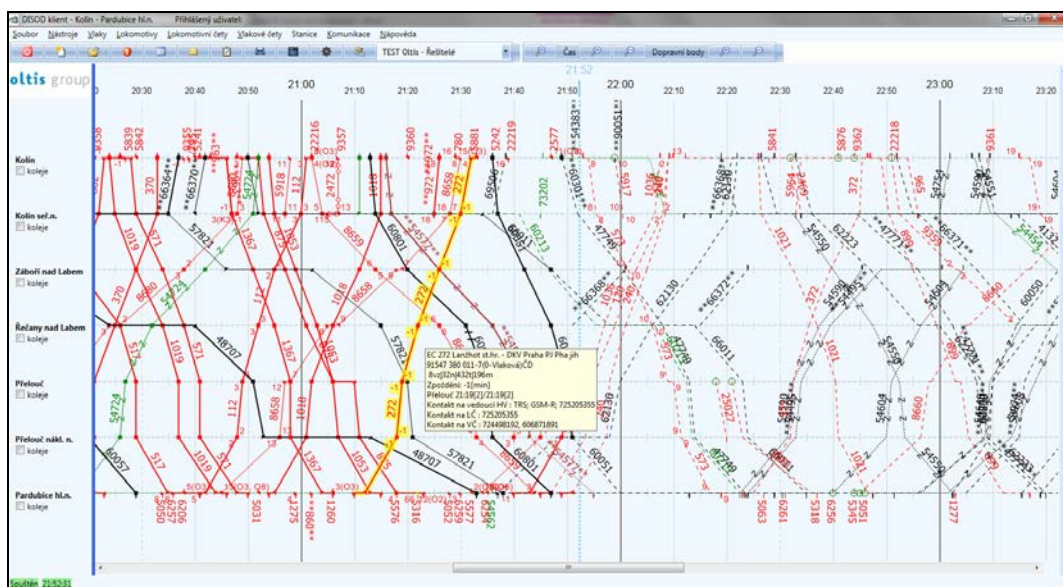
Součástí vlastního řešení je také:

- využívání informací o pohybu vozů a lokomotiv z GPS jednotek lokomotiv a vozů,
- vytváření sestav o jízdách vlaků a plnění kvality dat pro tvorbu podkladů a sestav pro hodnocení plnění smluv pro objednatele dopravy,
- jednosměrná nebo oboustranná datová komunikace s provozovateli dispečerských systémů vybraných integrovaných dopravních systémů

(IDS) umožňující koordinaci přestupů mezi vlaky ČD a ostatními systémy veřejné dopravy,

- přímá datová komunikace s jinými dopravci (např. Železniční společnosti Slovensko, a. s.),
- přímá datová komunikace s vlakovým personálem přímo na vlacích ČD a to při řešení vzniklých provozních situací vyžadujících přímou komunikaci dispečerů – vlaková četa prostřednictvím komunikačního modulu a s využitím mobilní aplikace v „chytrých“ mobilních telefonech vlakových čet,
- přímá datová komunikace s Kontaktním zákaznickým centrem ČD sloužícím k poskytování informací cestující veřejnosti,
- přímá datová komunikace s ostatními provozními pracovišti, vč. skupiny rezervací.

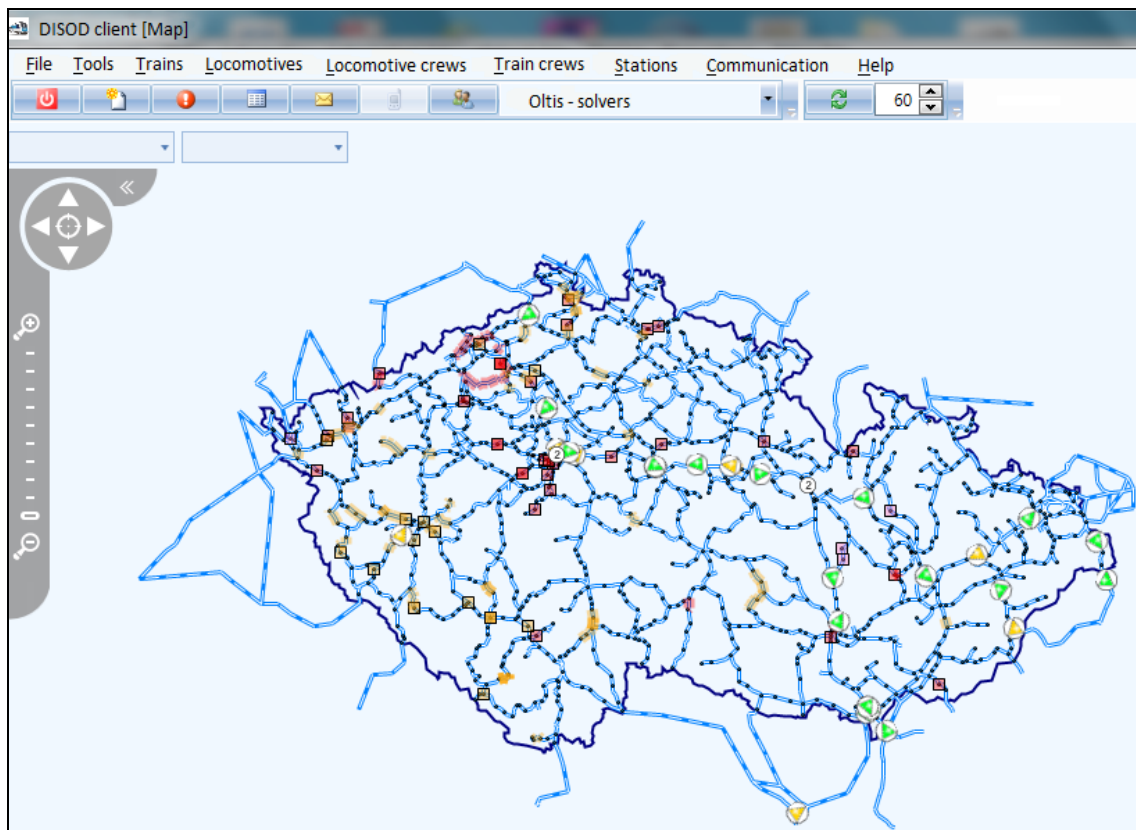
Výše zmíněné informace jsou pak pro potřeby uživatelů (dispečerů) vizualizovány v grafikonovém, tabulkovém a mapovém zobrazení, viz následující obrázky.



Obrázek 4: ukázka tzv. „grafikonového“ zobrazení IS DISOD

Vlak	Druh	Vychodni stanice	Cílná stanice	Dopravní bod	Koloj	Příjezd	Odjezd	Zpoždění	Typ	Čas vstupu
789	R	Ústí nad Labem západ	Kolín	Kolín	116c	14:29 29.10.		0	Chybí narazující vlak	14:30 29.10.
3729	Os	Kozy nad Desnou	Nezamyslice	Nezamyslice	4	16:22 29.10.		4	Nepotvrzená výchozí	14:31 29.10.
128	Ex	Horní Lideč st.hr.	DKV Praha P3 Pha Jih	DKV Praha P3 Pha Jih	510	15:01 29.10.		9	Chybí narazující vlak	14:36 29.10.
27865	Os	Nevošovice	Příkosice	Příkosice	3	14:54 29.10.		-2	Chybí narazující vlak	14:36 29.10.
2770	Os	Velká n.Velčickou	Velká nad Velčickou	Velká nad Velčickou	2	14:35 29.10.		0	Není strojvedoucí	14:36 29.10.
11989	Sv	Benetov n.Pločnici	Česká Lípa H.n.	Česká Lípa H.n.	7	15:10 29.10.		97	Není strojvedoucí	14:36 29.10.
11381	Sv	Přácheň H.n.	Rokycany	Rokycany	1	14:52 29.10.		6	Není strojvedoucí	14:37 29.10.
2771	Os	Velká nad Velčickou	Javorník n.Vel.zast.	Javorník n.Vel.zast.		14:41 29.10.		0	Není strojvedoucí	14:40 29.10.
70041	Lv	Brno-Maloměřice	Brno H.n.						Vlak neodjel/nedojel	14:41 29.10.
2941	Os	Sv	Bohumín	Návoš (Návoš)					Vlak neodjel/nedojel	14:41 29.10.
2806	Os	Bohumín	Bohumín st.hr.	Bohumín st.hr.		14:45 29.10.	14:45 29.10.	6	Není strojvedoucí	14:41 29.10.
357	Ex	Česká Kubice st.hr.	DKV Praha P3 Pha Jih	DKV Praha P3 Pha Jih	2	17:29 29.10.		27	Jízdní doba	14:44 29.10.
6049	Os	Mladá Boleslav H.n.	Nymburk H.n.	Nymburk H.n.	18	15:34 29.10.		2	Není strojvedoucí	14:44 29.10.
15049	Os	Vysoké Mýto místo	Choceň	Choceň	5a	14:55 29.10.		2	Chybí narazující vlak	14:44 29.10.
2110	Sp	Česká Velence st.hr	Česká Velence	Česká Velence	6	14:46 29.10.		-2	Není strojvedoucí	14:46 29.10.
15872	Os	Nymburk H.n.	Poříčany	Poříčany	4	14:43 29.10.		2	(51) Jízdní doba	14:47 29.10.
8012	Os	České Budějovice	Strakonice	Strakonice	2	16:03 29.10.		31	Jízdní doba	14:53 29.10.
13015	Os	Velké Losiny	Zábřeh na Moravě	Zábřeh na Moravě	8a	15:07 29.10.		0	Nepotvrzená výchozí	14:53 29.10.
13036	Os	Sumpperk	Velké Losiny	hl Sumpperk Desná		14:08 29.10.		2	(2) Nepotvrzená cílová	14:56 29.10.
2249	Os	Znojmo	Znojmo st.hr.	Znojmo st.hr.		15:08 29.10.		1	Není strojvedoucí	14:56 29.10.
9220	Os	Zruč nad Sázavou	Čerčany	Čerčany	-4a	15:49 29.10.		2	Jízdní doba	14:57 29.10.
532	Ex	Český Krumlov	Praha-Holešovice	Praha-Holešovice	4	17:12 29.10.		4	(08) Chybí narazující vlak	15:02 29.10.
3712	Os	Nezamyslice	Kouty nad Desnou	Kouty nad Desnou	NNN	15:06 29.10.		360	Jízdní doba	15:06 29.10.
12383	Os	Zlínice	Strážov	Strážov	3	15:33 29.10.		2	Chybí narazující vlak	15:06 29.10.
2125	Sp	Česká Velence	Česká Velence st.hr	Česká Velence st.hr		15:08 29.10.		-1	Není strojvedoucí	15:07 29.10.
2905	Os	Mosty u Jabl. st.hr.	Mosty u Jabl. st.hr.	Mosty u Jabl. st.hr.		15:13 29.10.		4	Není strojvedoucí	15:08 29.10.
3907	Os	Kojetín	Rožnov pod Radhoštěm	Rožnov pod Radhoštěm	3	11:47 29.10.		2	Není strojvedoucí	15:08 29.10.
15819	Os	Nymburk H.n.	Jičín	Jičín	9	16:29 29.10.		0	Není strojvedoucí	15:09 29.10.
11273	Sv	Čáslav	České Budějovice	České Budějovice	10	15:56 29.10.		-32	Není strojvedoucí	15:15 29.10.
2772	Os	Javorník n.Vel.zast.	Velká nad Velčickou	Velká nad Velčickou	2	15:17 29.10.		0	Není strojvedoucí	15:17 29.10.
17552	Os	Klatovy	Domazlice	Domazlice	2	16:13 29.10.		1	Není strojvedoucí	15:18 29.10.
2940	Os	Mosty u Jablunkova	Studenka	Studenka	3a	16:09 29.10.		18	Není strojvedoucí	15:18 29.10.
3266	Os	Horní Lideč st.hr.	Horní Lideč	Horní Lideč	2	15:26 29.10.		0	Není strojvedoucí	15:28 29.10.
2773	Os	Velká nad Velčickou	Velká n.Velč.st.hr.	Velká n.Velč.st.hr.		15:36 29.10.		6	Není strojvedoucí	15:31 29.10.
2369	Os	Horní Lideč	Horní Lideč st.hr.	Horní Lideč st.hr.		15:40 29.10.		0	Není strojvedoucí	15:34 29.10.
2430	Os	Zruč nad Sázavou	Kutná Hora H.n.	Kutná Hora H.n.	13	16:54 29.10.		2	Není strojvedoucí	15:34 29.10.
11271	Sv	Zlív	České Budějovice	České Budějovice	5	15:46 29.10.		28	Není strojvedoucí	15:36 29.10.

Obrázek 5: ukázka tabulkového zobrazení IS DISOD



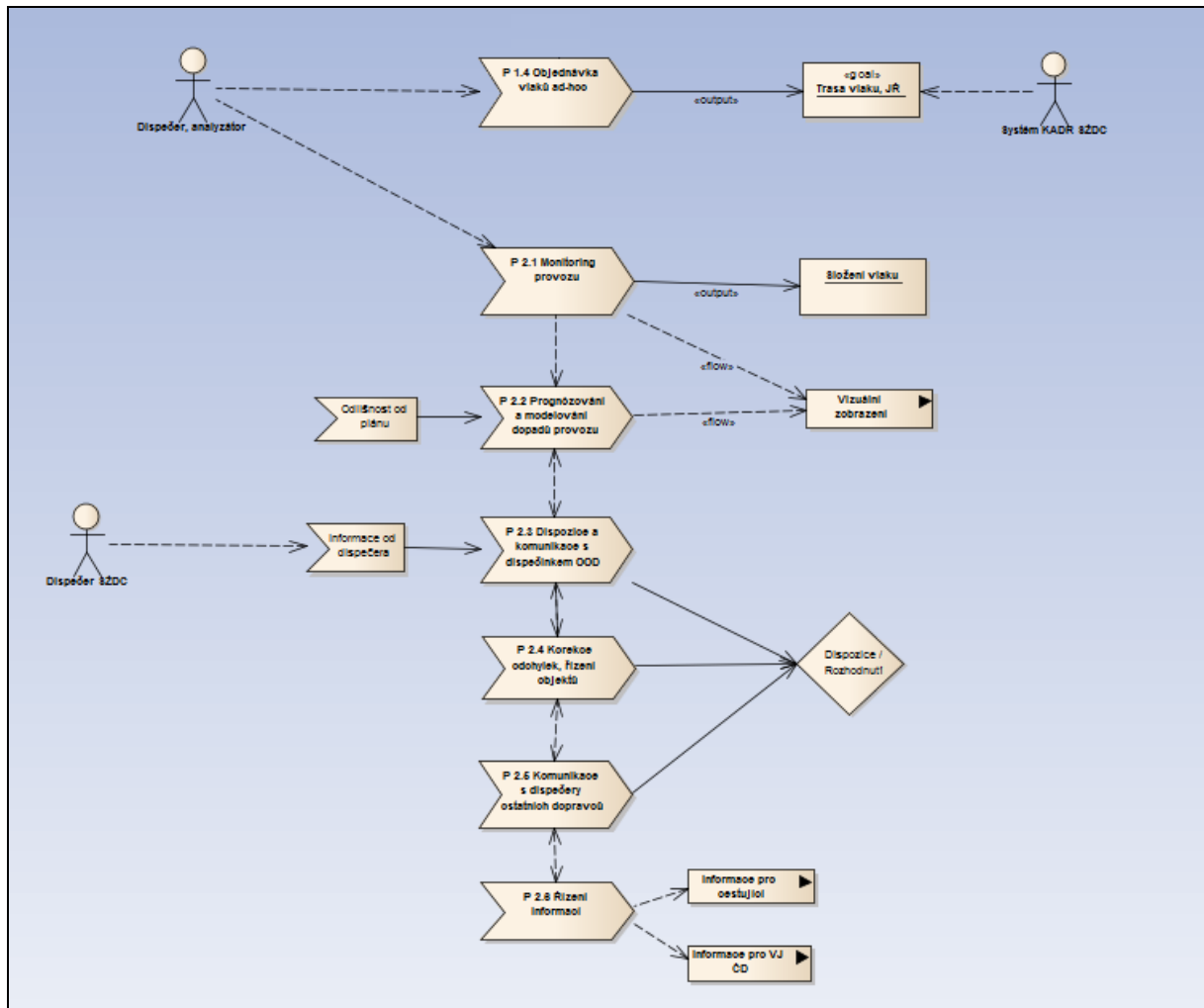
Obrázek 6: ukázka mapového zobrazení IS DISOD

3.2. Metodiky použité při vývoji systému DISOD

Vlastní vývoj informačního systému probíhal podle principů projektového managementu dle standardů ČD, a. s., vycházející z užívaných metodik dle standardů ISO ČSN 9001:2009.

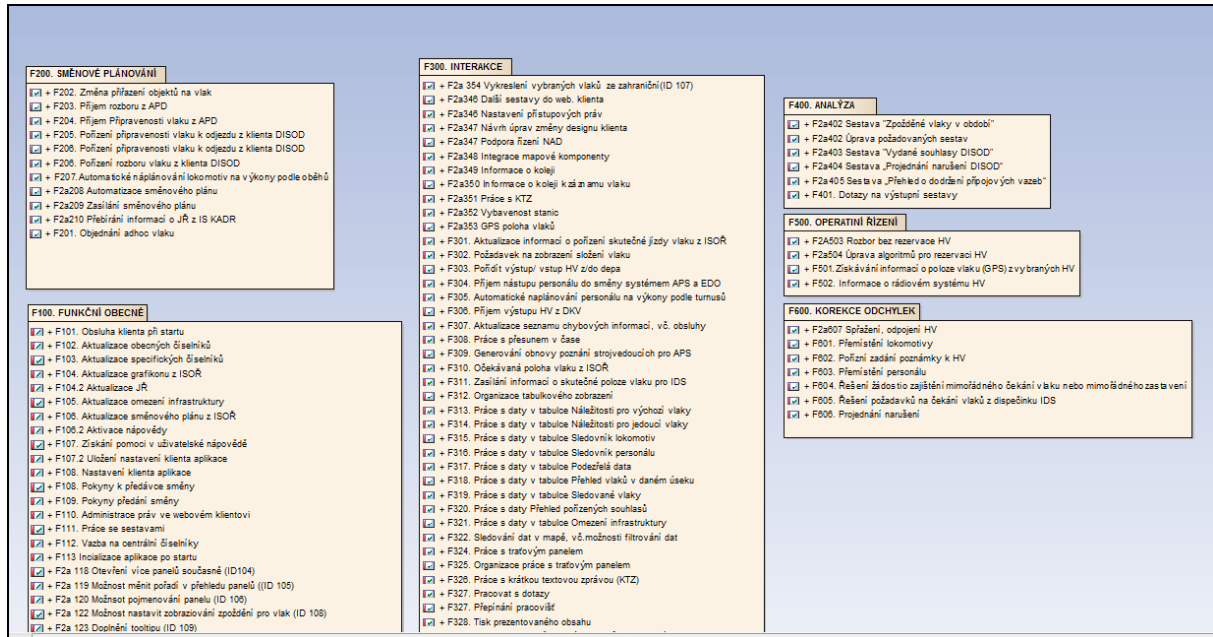
Při vývoji pak byla na straně řešitele systému uplatňována metodika UML (Unified Modeling Language) pomáhající při standardizovaném přístupu k řešení návrhu systému.

Základem specifikace systému bylo definování klíčových procesů, pro jejichž podporu IS slouží (ukázka vybraného procesu – viz obrázek 7). Tyto procesy pak byly detailně rozpracovány v detailní procesní mapě podle jednotlivých dílčích procesů.



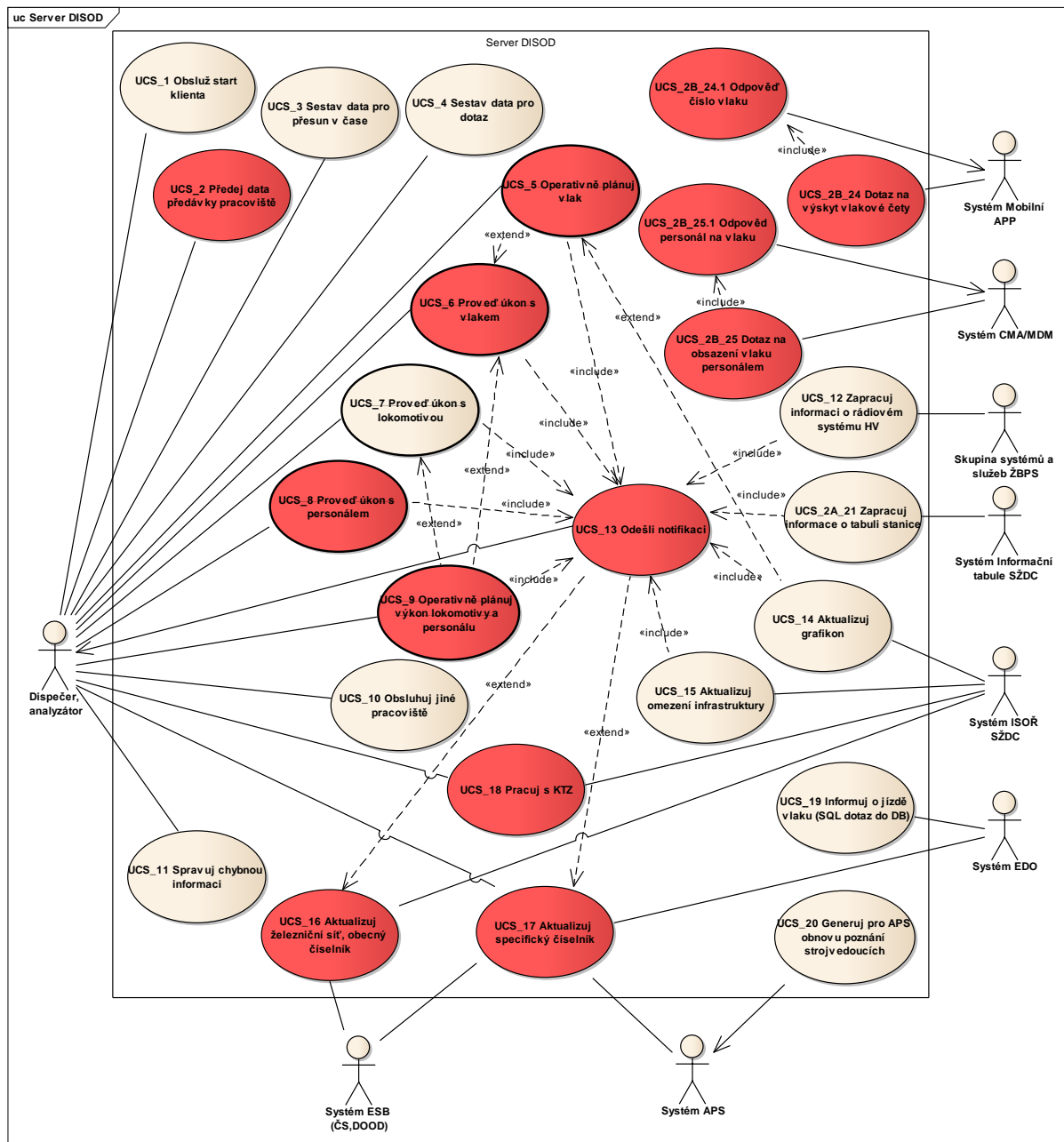
Obrázek 7: schéma procesů operativního řízení; zdroj: [4]

Další částí představující zadání pro vývoj IS byla specifikace požadavků na systém a to jak specifikace funkčních požadavků, tak nefunkčních, tzv. technických (ukázka přehledu funkčních požadavků – viz obrázek 8).



Obrázek 8: ukázka přehled funkčních požadavků IS; zdroj: [4]

V rámci realizace bylo pak dalším krokem zpracování tzv. UseCase modelů/případů užití, které prezentují jednotlivé funkčnosti ve vazbách na aktéry (myšleno uživatele, příp. informační systémy) podle jednotlivých funkčních celků, které musí systém zajišťovat (ukázka UseCase pro serverovou část – viz obrázek 9). Pro tzv. „namapování“ a naplnění specifikovaných požadavků na UseCase pak slouží tzv. Treacebility matrix (dále jen RTM).

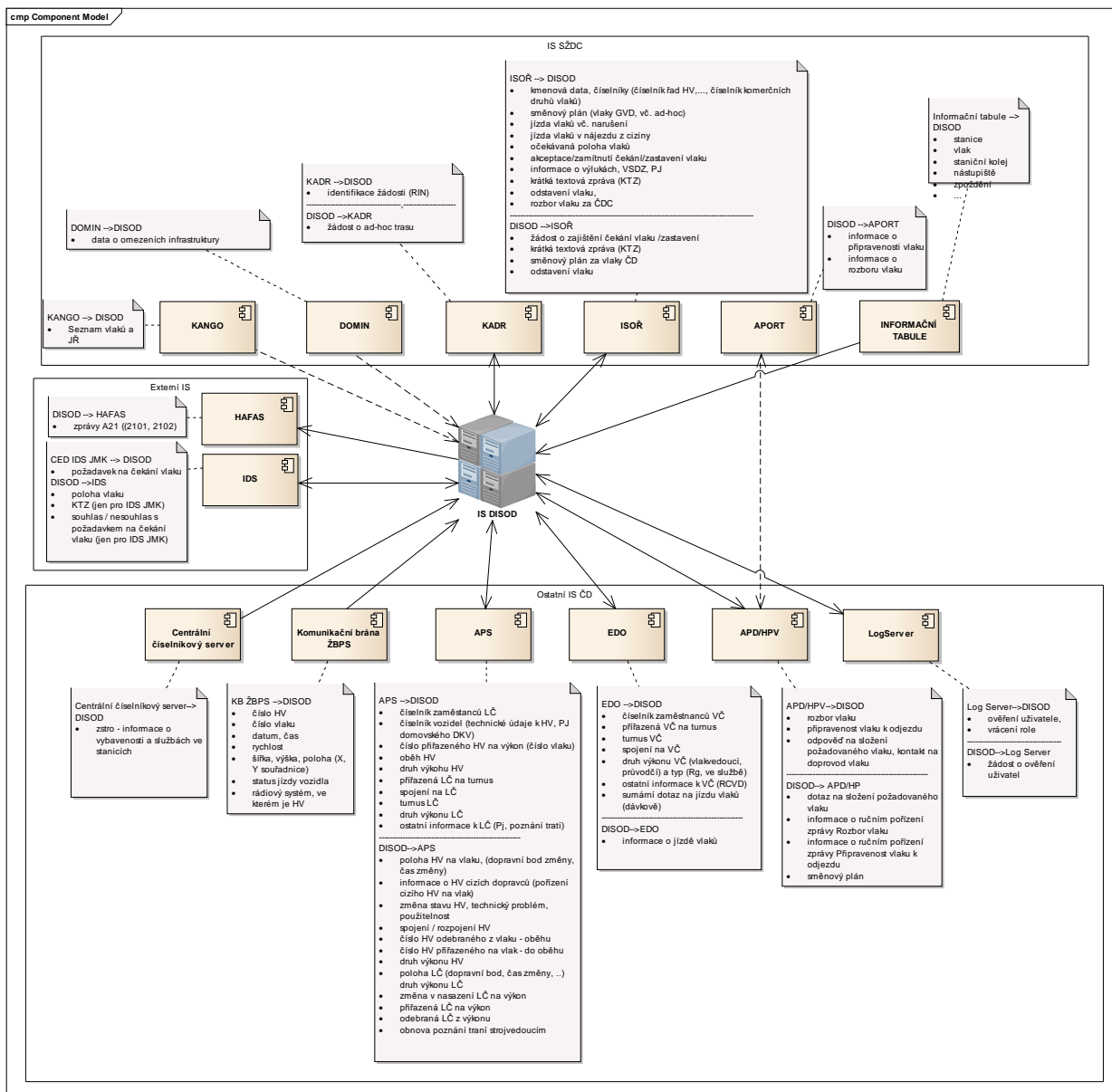


Obrázek 9: ukázka UseCase; zdroj: [4]

Výsledkem analytických kroků při vývoji pak bylo zpracování Konceptuálního datového modelu, Logického modelu, Fyzického datového modelu a Komponentního modelu.

3.3. Komponentní model systému

Význam komponentního modelu (viz obrázek 10) spočívá v zachycení vztahů mezi systémem DISOD a okolními informačními systémy, které vůči vlastnímu systému DISOD vystupují jako zdroje a cíle jmenovaných informací, současně specifikuje obsah předávaných zpráv.



Obrázek 10: Komponentní model IS DISOD - 2. fáze projektu; zdroj: [4]

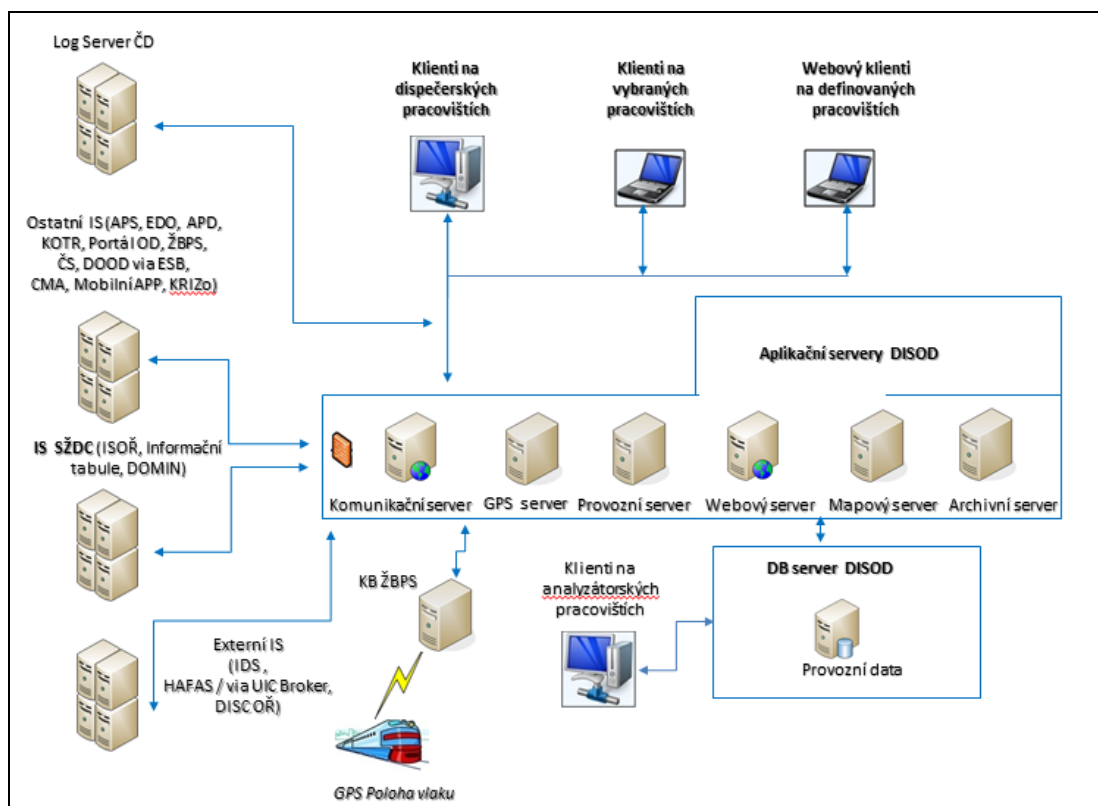
3.4. Aplikační architektura systému

Jednou z rozhodujících skutečností ovlivňujících správnou funkčnost tohoto systému je také správná architektura systému. Zvolen byl model „klient - server“ ve tříúrovňové architektuře klient.

Celková architektura je pak tvořena těmito prvky:

- Klient-desktop, který plní funkci prezentační, tj. vystavuje uživatelské rozhraní a zajišťuje i část aplikační logiky. Pro dispečerská pracoviště byl použit tzv. „tlustý“ desktop klient plně využívající možnosti pracovní stanice.
- Webový klient, který jako „tenký web klient“ slouží klientským pracovištím, která nejsou přímou součástí dispečerského aparátu ČD, ale přesto se

- podílí na řízení objektů na vlacích, technickém zajištění jízdy vlaků nebo se podílí na zpracování a hodnocení plnění kvality JŘ.
- Komunikační server, který zprostředkovává veškerou komunikaci mezi systémem a klientem, mezi systémy navzájem i mezi klienty navzájem. Jeho význam spočívá ve schopnosti kopírovat notifikační zprávu pro více klientů – tzn., že jedna dávka dat z aplikačního serveru se rozkopíruje pro všechny klienty a tím je zvýšena datová propustnost mezi aplikačním a komunikačním serverem. Dále je komunikační server určen k přeposílání poštovních zpráv mezi klienty bez zatížení aplikačního serveru,
 - Provozní server, který zajišťuje činnosti související s vlastní logikou aplikace. Provádí zpracování příchozích informací, jejich zápis do databáze a generuje relevantní informace na okolní systémy i notifikace na vlastní klienty. Načítá data z databáze a poskytuje klientům jejich aktuální stav. Přijímá a odpovídá na uživatelské dotazy a dotazy z okolních systémů,
 - GPS server, který zajišťuje činnosti související s přijímáním informací o poloze vlaku z GPS souřadnic. Server dále provádí analýzu přijatých zpráv a porovnání s GPS souřadnicemi dopravních bodů z databáze DISOD.
 - Archivní server zajišťuje činnost související s přípravou a poskytováním historických dat pro klientská pracoviště.
 - Ostatní prvky (Web server, Databázový server, Mapový server).



Obrázek 11: aplikační architektura IS DISOD; zdroj: [4]

3.5. Hlavní výhody implementovaného řešení

Mezi hlavní výhody vyvinutého systému lze považovat:

- Zajištění potřebné podpory vykonávaných procesů operativního řízení,
- Poskytování on-line informací o provozní situaci v požadovaných vizualizacích a zobrazeních,
- modularita, variabilita a otevřenost vůči dalšímu rozvoji systému,
- připravenost systému na plnění povinností, které musí železniční dopravce splnit a zajistit ve vztahu ke standardizaci komunikace dle principů a pravidel definovaných v TSI TAP [1] a TSI TAF [2] upravujících komunikaci mezi dopravcem a manažerem infrastruktury [3].

Nezbytnou výhodou tohoto řešení je také fakt, že systém byl po celou dobu vyvíjen v úzké spolupráci se zástupci hlavních koncových uživatelů, tedy se zástupci dispečerů ČD, a. s, a díky této skutečnosti lépe zohledňuje specifické požadavky dispečerského aparátu ČD v roli osobního dopravce, a je tak svou kvalitou plně srovnatelný v porovnání s jinými obdobnými řešeními v jiných evropských zemích.

4. Další trendy a směry v oblasti činností operativního řízení

Další trendy a směřování v oblasti operativního řízení osobního dopravce ukazují, že nadále bude nutné řešit dopady definovaných zásad, pravidel a principů vyplývajících z implementace TSI TAP [1] při výměně informací mezi dopravci a manažerem infrastruktury.

Také bude pokračovat důležitost dostupnosti a kvality informací a dat jako součásti provozní datové základny každého železničního osobního dopravce. Tato data budou využívána:

- jako zdroj dat pro rozhodování a udělování dispozic ve vztahu k jízdě vlaků a využití jednotlivých objektů na vlcích (HV, vozy, soupravy, lokomotivní a vlakový doprovod),
- při hodnocení plnění kvality plánu dopravy pro interní hodnocení,
- jako podklad pro plnění reportů při prokazování plnění kvality vůči objednatelům dopravních výkonů (MD ČR, jednotlivé kraje),
- při prokazování primárních důvodů zpoždění vlaků ve vztahu ke zdůvodňování zpoždění vlaků (při implementaci systému bonusů/malusů),
- při automatizovaném poskytování informací cestujícím a to jak přes standardní komunikační cesty (web, call centrum, systém pro poskytování informací o mimořádnostech), tak přímo do vlaků (integrace vybraných dat přímo do informačních systémů ve vlcích).

Vývoj lze očekávat také v oblasti dalšího nastavení a určité „kultivace“ pravidel mezi subjekty provozujícími železniční osobní dopravu na dopravní infrastruktuře a to jak vzájemně mezi sebou, tak i ve vztahu k řízení sledů vlaků ze strany manažera



infrastruktury dopadající také do oblasti operativního řízení jako součásti provozního řízení.

Dalším sledovaným trendem je rozvoj metodik v oblasti tvorby zpřesňování kvality predikce další dopravní situace ve vztahu k jízdě vlaků, kdy zlepšení této oblasti může celkově pomoci při rozhodování a řešení vzniklých provozních odchylek.

Literatura:

- [1] NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 454/2011 ze dne 5. května 2011 o technické specifikaci pro interoperabilitu týkající se subsystému „využití telematiky v osobní dopravě“ transevropského železničního systému ve smyslu Nařízení Komise (EU) č.1273/2013 ze dne 6. prosince 2013.
- [2] NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1305/2014 ze dne 11. prosince 2014 o technické specifikaci pro interoperabilitu týkající se subsystému „využití telematiky v nákladní dopravě“ transevropského železničního systému
- [3] NEUSTADT, M: Stav implementace TSI TAP, vts čd č. 37/2014.
- [4] DANĚK, R., ČIŽINSKÝ, R: Analýza DISOD 1- 3. etapa, 5/2015.

Seznam zkratk:

ČD (ČD, a.s.)	České dráhy, akciová společnost
ČR	Česká republika
DA	Dispečerský aparát ČD
DB	Deutsche Bahn AG
DISOD	Dispečerský informační systém ČD
DKV	Depo kolejových vozidel
GPS	Global Positioning System
GSM	Groupe Spécial Mobile (globální systém pro komunikaci)
GTN	Graficko-technologická nadstavba
GVD	Grafikon vlakové dopravy
HV	Hnací vozidlo (vozidla)
HW	Hardware
IDS	Integrovaný dopravní systém
ISOŘ	Informační systém pro operativní řízení
IZ	Informační zařízení pro cestující
IZS	Integrovaný záchranný systém
JŘ	Jízdní řád
KORDIS	KORDIS JMK, a.s. (organizátor veřejné dopravy Jihomoravského kraje)
KORID LK	KORID LK, spol. s r.o. (organizátor veřejné dopravy Libereckého kraje)
MI	Manažer infrastruktury
MD ČR	Ministerstvo dopravy ČR
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen AG
ROPID	Regionální organizátor pražské integrované dopravy, p. o.
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, s.o.
SW	Software
UML	Unified Modeling Language
TSI	Technické specifikace interoperability
ŽDC	Železniční dopravní cesta

Seznam obrázků:

Obrázek 1 – rámcové schéma činností dispečinku železničního osobního dopravce	2
Obrázek 2 – vnitřní blokové schéma činnosti prognózování; [4]	4
Obrázek 3 – mapa obvodů odpovědnosti DA ČD; zdroj: ČD	7
Obrázek 4 – ukázka tzv. „grafikonového“ zobrazení IS DISOD	10
Obrázek 5 – ukázka tabulkového zobrazení IS DISOD	11
Obrázek 6 – ukázka mapového zobrazení IS DISOD	11
Obrázek 7 – schéma procesů operativního řízení; zdroj: [3]	12
Obrázek 8 – ukázka přehled funkčních požadavků IS; zdroj: [3]	13
Obrázek 9 – ukázka UseCase; zdroj: [3]	14
Obrázek 10 – Komponentní model IS DISOD - 2. fáze projektu; zdroj: [3]	15
Obrázek 11 – aplikační architektura IS DISOD; zdroj: [3]	16

Praha, listopad 2018

Lektorovali:

Ing. Luďka Hnulíková
České dráhy, a.s.

Michal Sklenář
České dráhy, a.s.