

UNIVERZITA PARDUBICE
DOPRAVNÍ FAKULTA JANA PERNERA

DIPLOMOVÁ PRÁCE

2020

Bc. Jitka Faktorová

Univerzita Pardubice
Dopravní Fakulta Jana Pernera

**Řešení řízení přestupů a návazností s podporou
IT**

Bc. Jitka Faktorová

Diplomová práce
2020

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Jitka Faktorová**
Osobní číslo: **D18407**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy**
Téma práce: **Řešení řízení přestupů a návazností s podporou IT**
Zadávací katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Zásady pro vypracování

ÚVOD

1. Problematika zajištění přestupů
2. Řešení řízení přestupů
3. Návrh systému řízení přestupů
4. Návrh struktury aplikace pro cestující

ZÁVĚR

Rozsah pracovní zprávy: **50-60**
Rozsah grafických prací: **5-6**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

DRDLA, Pavel. *Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2014. ISBN 978-80-7395-787-2.

KVIZDA, Martin a Zdeněk TOMEŠ, ed. *Standardy dopravní obslužnosti: centrální strategie vs. krajské priority: sborník příspěvků ze semináře Telč 2014: Telč, 6.-7. listopadu*. Brno: Masarykova univerzita, 2014. ISBN 978-80-210-7287-9.

PEČENÝ, Zdeněk. *Osobná doprava*. Žilina: EDIS, 2000. ISBN 80-7100-781-1.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petr Nachtigall, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání diplomové práce: **7. února 2020**
Termín odevzdání diplomové práce: **31. července 2020**

L.S.

doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.
děkan

doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.
vedoucí katedry

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2019, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 31. 07. 2020

Bc. Jitka Faktorová

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala vedoucímu práce Ing. Petrovi Nachtigalovi, Ph.D. za podporu, trpělivost a pomoc při vytváření mé diplomové práce. Dále bych chtěla velmi poděkovat za pomoc při získávání informací, podkladů a zkušeností všem konzultantům, především panu Ing. Romanu Daňkovi, Ph. D., který mě podpořil i v nelehké době během tvorby práce. Nakonec bych ráda poděkovala své rodině a kolegům za podporu při studiu.

ANOTACE

Diplomová práce se zaměřuje na problematiku řešení přestupů v rámci celé železniční sítě s návazností na přestup v rámci integrovaného dopravního systému. V práci jsou popsány způsoby koordinace návazností spojů v České republice a vybraných zemí EU a je navrženo řešení pro zajišťování dodržení přípojů a přestupů pro cestující veřejnost.

KLÍČOVÁ SLOVA

jízdní řád, přestup, koordinace přestupu, počítačová podpora

TITLE

Control of interchange using the IT solution

ANOTATION

The diploma thesis focuses on an issue of transfer solutions within the whole railway network with connection to transfer within an integrated transport system. The thesis describes ways of coordination of connections in the Czech Republic and selected EU countries and proposed a solution for ensuring compliance with connections and transfers for the traveling public.

KEYWORDS

timetable, transfer, transfer coordination, IT support

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ	7
SEZNAM TABULEK.....	8
SEZNAM ZKRATEK.....	9
ÚVOD.....	10
1 PROBLEMATIKA ZAJIŠTĚNÍ PŘESTUPŮ.....	12
1.1 Definice základních pojmů	12
1.2 Právní rámec.....	14
1.2.1 Evropský právní rámec	15
1.2.2 Právní rámec České republiky.....	17
1.3 Princip objednávání dopravy.....	18
1.3.1 Princip objednávání dopravy v České republice	18
1.3.2 Princip objednávání dopravy na Slovensku	20
1.3.3 Princip objednávání dopravy v Německu	21
1.3.4 Princip objednávání dopravy v Rakousku	21
1.3.5 Výhody a nevýhody principu objednávání dopravy.....	22
2 ŘEŠENÍ PŘESTUPŮ	24
2.1 Realizační úroveň řešení přestupů na železnici.....	24
2.1.1 Tvorba jízdního řádu.....	24
2.1.2 Aplikace v rovině operativního řízení provozu.....	33
2.2 Systém koordinace spojů	41
2.2.1 Systém koordinace spojů v České republice.....	41
2.2.2 Systémy koordinace spojů v dalších státech	52
2.3 Vyhodnocení provozu.....	55
3 NÁVRH SYSTÉMU ŘÍZENÍ PŘESTUPŮ	57
3.1 Úprava právního rámce.....	57
3.1.1 Úprava zákona 194/2010 Sb.	57
3.1.2 Úprava souvisejících zákonů.....	58
3.1.3 Systém národního tarifu.....	58
3.1.4 Bezpečnost v dopravě	59
3.2 Realizace jízdního řádu.....	60
3.2.1 Tvorba jízdního řádu.....	60
3.2.2 Změna jízdního řádu	66

3.2.3	Operativní řízení.....	67
3.3	Informace pro cestující	73
3.3.1	Informační odjezdové a příjezdové tabule.....	73
3.3.2	Informační tabule ve vlaku	74
3.3.3	Webová aplikace Odjezdové tabule	74
4	NÁVRH STRUKTURY APLIKACE PRO CESTUJÍCÍ.....	76
4.1	Můj vlak.....	76
4.2	Vylepšení funkcí aplikace Můj vlak.....	77
	ZÁVĚR.....	81
	SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ	82

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Schéma objednávání regionální dopravy v ČR.....	19
Obrázek 2 – První část procesu tvorby JŘ	26
Obrázek 3 – Druhá část procesu tvorby JŘ	27
Obrázek 4 – Architektura IS KASO	29
Obrázek 5 – Výřez okna IS DISOD.....	37
Obrázek 6 – Odjezdová tabule ve stanici Česká Třebová ve webové aplikaci TABULE	39
Obrázek 7 – Testovaný informační systém ve voze ČD	40
Obrázek 8 – Výřez tarifní mapy IREDO.....	42
Obrázek 9 – Schéma komunikace mezi dispečery a ostatními subjekty.....	48
Obrázek 10 – Schéma toku informací při žádosti cestujícího o přípoj	49
Obrázek 11 – Úprava karty Časy a koleje v IS KASO	65
Obrázek 12 – Úprava dialogového okna Časy a koleje v dopravním bodu trasy vlaku	66
Obrázek 13 – Úprava grafického zobrazení GTN	69
Obrázek 14 – Schéma komunikace mezi informačními systémy	72
Obrázek 15 – Upravené okno aplikace TABULE	75
Obrázek 16 – Změna rezervace v aplikaci Můj vlak	78
Obrázek 17 – Zobrazení garantovaných přípojů v aplikaci Můj vlak	79

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Silné a slabé stránky principů objednávání dopravy v sousedních státech.....	23
Tabulka 2 – Doby úkonů při zajišťování přípoje.....	50
Tabulka 3 – Tabulka souhrnných informací o vlaku aplikace GTN.....	70
Tabulka 4 – Úprava dialogového okna "Detail vlaku" aplikace TPV	71

SEZNAM ZKRATEK

CDP	Centrální dispečerské pracoviště
ČD	České dráhy, akciová společnost
ČR	Česká republika
DISOD	Dispečerský informační systém osobní dopravy zvaný
DJŘ	Datový jízdní řád
EU	Evropská unie
GVD	Grafikon vlakové dopravy
IDOL	Integrovaný dopravní systém Libereckého kraje
IDS	Integrovaný dopravní systém
ISOŘ	Informační systém operativního řízení
JŘ	Jízdní řád
KADR	Kapacita dráhy
KANGO	Komplexní aplikace návrhu grafikonu online
KASO	Kompletní aplikace pro sestavu oběhů
KORDIS	Koordinátor integrovaného dopravního systému Jihomoravského kraje
KORID	Koordinátor veřejné dopravy Libereckého kraje
NAD	Náhradní autobusová doprava
PID	Pražská integrovaná doprava
RNE	RailNetEurope
ROPID	Regionální organizátor Pražské integrované dopravy
SŽ	Správa železnic, státní organizace
TSI	Technické specifikace pro interoperabilitu
ZSSK	Železničná spoločnosť Slovensko, a. s.

ÚVOD

Železniční doprava je nedílnou součástí života tisíců lidí každý den. Je efektivní a rychlá oproti linkové autobusové dopravě především na delší vzdálenosti. Zejména dálková železniční doprava v rámci republiky by měla mít za úkol minimalizovat podíl individuální automobilové dopravy. Proto je třeba postupovat v modernizačních krocích, jako je zvyšování traťových rychlostí, zvyšování kapacity tratí či zavedení automatizace provozu.

Současné trendy a pokrok umožňuje lépe zefektivňovat přepravu cestujících. Zejména pak využití počítačových technologií, které jsou nedílnou součástí nejen každodenního života běžných lidí, ale i nedílnou součástí dopravního provozu. Počítačové systémy umožňují lépe získávat, uchovávat, předávat a vyhodnocovat informace o pohybu vozidel, zásilek nebo pomáhají přímo při řízení provozu.

Tato práce se zabývá řešením koordinace přípojových vazeb právě s podporou počítačových technologií. Autorka má v plánu tyto využít k zefektivnění procesu přestupu v uzlových stanicích nejen v rámci jednoho dopravce, ale i mezi ostatními dopravci železniční dopravy. Tento koncept by mohl být dále využit v rozšíření koordinace mezi subsystémy dopravy vlak-autobus a propojení s integrovanými dopravními systémy.

Kromě vytváření nových koncepcí informačních systémů je však třeba provést analýzu prostředí dopravy na železnici v České republice, najít slabá místa v procesu plánování dopravy, operativního řízení a samotných informačních systémů.

Protože je Česká republika již 16 let součástí Evropské unie, implementuje postupně evropská nařízení do své legislativy. Tyto kroky vedou jednotnosti železničního trhu a železničního prostoru v Evropě. V místních zákonech, i když přebírá obsah nařízení, lze nalézt prostor k úpravám a přizpůsobení řešené problematice. Příčinou nedostatků v systému objednávání dopravy a zajišťování přestupů je absence jednotnosti v rámci celého území České republiky.

Protože dochází k liberalizaci české železnice a doprava v závazku už není doménou jen Českých drah, je vhodné zajistit koordinaci při konstrukci jízdních řádů a také v operativním řízení – tedy spolupráce dispečerských aparátů a zajištění komunikace mezi informačními systémy dispečerského řízení.

Informační systémy však vstupují do procesu cestování i pro samotného cestujícího. Cestující má v současnosti k dispozici velké množství informačních zdrojů, pomocí kterých lze sledovat polohu vlaku, hledat spojení či nakupovat jízdenky. Žádná z aplikací zatím nedokáže vyhodnotit zajištění přípojů v aktuálním čase, tedy jestli přípojné spoje budou či nebudou

zajištěny. Úkolem je zajistit cestujícím kvalitní zdroj informací, podle kterého může dále upravovat svoji cestu.

Cílem práce je seznámení s problematikou řešení přestupů a navržení komplexního řešení pro zajišťování dodržení přípojů a přestupů pro cestující veřejnost. Součástí práce bude zanalyzovat oblast plánování a zajištění přípojových vazeb mezi vlaky na železničním trhu a navrhnout pro tuto oblast systémové řešení s využitím možných nástrojů IT.

1 PROBLEMATIKA ZAJIŠTĚNÍ PŘESTUPŮ

V této kapitole je prezentována problematika přestupů po právní stránce. Zákony České republiky (ČR) i právní rámec Evropské unie (EU) vymezují některé základní pojmy, které je třeba definovat. Autorka se v práci nezabývá procesem přestupu jako takovým, ale možným zlepšením zajištění přestupu nejen v rámci jednoho dopravce, ale i mezi více dopravci.

1.1 Definice základních pojmů

Přestup a přestupní vazby

Pro splnění požadavků cíle diplomové práce je nutné především definovat přestup jako takový. Přestup je definován jako změna dopravního prostředku hromadné dopravy cestujícím v rámci jednoho nebo více dopravních módů. Český výkladový slovník přestup definuje mimo jiné jako vystoupení z jednoho dopravního prostředku a nastoupení do jiného. Přestup je pak tedy uspořádání spojů dvou nebo více linek v jízdním řádu (JŘ) v dostatečném časovém odstupu. Odstup musí být takový, aby bylo umožněno přestupu či překládce věcí a zavazadel. Přestupy probíhají v dopravních uzlech (železniční stanice, autobusové nádraží, terminály hromadné dopravy i jen zastávka, kde cestující přestupuje např. z vlaku na autobus).

Aby cestující mohl přestoupit ze spoje na spoj, je nutné zachovat návaznost spojů, tedy mít k dispozici spoj, kterého cestující využije k dalšímu cestování. Přípojové spoje by měly být navrženy tím, kdo sestavuje JŘ a je zodpovědný za tvorbu celého dopravního modelu, a tedy při tvorbě jízdního řádu a projednány s dalšími dopravci (pokud se jedná o přípoj mezi dvěma dopravci) a příslušným manažerem infrastruktury. Zpravidla se vytváří tyto vazby v rámci železniční dopravy pouze v rámci jednoho dopravce. Neexistuje totiž žádná dohoda či smlouva, která by jako takové vázala například České dráhy, a.s. (ČD), aby čekaly s osobními vlaky na zpožděný vlak společnosti RegioJet. Návaznost spojů mezi dopravci je řešena v rámci objednávky dopravní obslužnosti.

Přestupní doba je už předem definovaná. Přestupní doba zpravidla zohledňuje či vychází z technologických okolností daného dopravního bodu. Je dána zpravidla staničním řádem. Počítá se jako doba nutná pro přestup mezi konkrétními nástupišti, pro konstrukci jízdního řádu je pak používána ta nejdelší. Objednavatel by měl stanovit v objednávce, které spoje na sebe budou navazovat. Je proto důležité, aby objednavatel znal pohyb obyvatel v zájmových lokalitách.

Garantované přestupy mezi vlakovými spoji jsou vypsány do tabulek a poskytnuty zaměstnancům Správy železnic (dále SŽ). Výpravčí a traťoví dispečeri pak mají zodpovědnost

za zajištění přestupu v rámci čekací doby dle interní pomůcky. Čekání nad rámec této doby už je dále řešeno individuálně dispečerem dopravce, případně dispečerem integrovaného dopravního systému (IDS) s dispečerským aparátem Správy železnic. [1]

Řízení přestupů

Proces, při kterém dispečerský aparát dopravce hlídá dodržení přípojových vazeb mezi spoji. Dispečeré železničních dopravců podávají požadavky dispečerskému aparátu manažera infrastruktury, který poté dá pokyn výpravčím či traťovým dispečerům, aby požadavku přizpůsobili řízení železniční dopravy. [1]

Dopravní obslužnost a závazek veřejné služby

Dotovaná dopravní obslužnost je řešena zákonem č. 194/2010 Sb. o veřejných službách v přepravě cestujících a o změně dalších zákonů [1], [2], [3]. Zákon definuje pojem dopravní obslužnosti:

- **státu:** stát prostřednictvím ministerstva dopravy zajišťuje dopravní obslužnost veřejnými službami v přepravě cestujících vlaky celostátní dopravy, které mají regionální nebo mezinárodní charakter,
- **kraje:** kraje zajišťují obslužnost ve svém územním obvodu a v koordinaci se sousedními kraji na jejich území,
- **obcí:** obce zajišťují dopravní obslužnost na svém obvodu území ještě nad rámec obslužnosti území kraje.

Cílem je zajištění přiměřené dopravy po všechny dny v týdnu z důvodu veřejného zájmu, především do škol, do úřadů, k soudům, do zdravotnických zařízení a do zaměstnání. Dopravní obslužnost tak přispívá k trvale udržitelnému rozvoji.

Závazek veřejné služby je závazek dopravce, který přijal ve veřejném zájmu, a který by pro jeho ekonomickou nevýhodnost nepřijal, nebo přijal pouze z části. Dělí se na 3 části:

- závazek provozu (provozování veřejné dopravy plynule, podle JŘ),
- závazek přepravy (přepravení cestujících za stanovené cenové sazby),
- závazek tarifní (přepravit cestující za regulovanou formu věcně usměrňované ceny).

Nabídkové řízení

Nabídkové řízení je zahájeno uveřejněním oznámení o zahájení tohoto nabídkového řízení. Oznámení dává výzvu všem dopravcům, kteří by měli potenciální zájem provozovat dopravu v rámci nabídky. Oznámení pobízí k podání nabídek a zároveň k prokázání splnění požadované klasifikace. Na základě přijatých nabídek objednatel vybere z nabídkového řízení pro uzavření smlouvy o veřejných službách v přepravě cestujících toho kandidáta, jehož nabídka byla ekonomicky nejvýhodnější. [1], [2]

Přímé zadání

V případě přímého zadání lze uzavřít smlouvu o veřejných službách v přepravě cestujících sepsat přímo s konkrétním dopravcem. Provádí se tak zadání veřejné osobní dopravy na dráze celostátní a regionální, především v dálkové dopravě. Uzavření smlouvy však podléhá pravidlům stanoveným v Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1370/2007, o veřejných službách v přepravě cestujících po železnici a silnici. [1], [2]

Jízdní řád

Poptávkové jízdní řády reflektují danou poptávku. Jedná se zejména o sedla a špičky. Nabídkové jízdní řády vychází z určitého konceptu nabídky veřejné dopravy. Jsou typické pro Švýcarsko, Nizozemí, některé spolkové země Spolkové republiky Německo a některé IDS na území České republiky. Je snahou přiblížit se v nabídce rozsahu dopravy individuální automobilové dopravě. Jednotlivé spoje nebo skupiny spojů jezdí během určitého časového období pravidelně po určité době (takt, interval), nadstavbou je tzv. integrovaný taktový jízdní řád. Kromě systematičnosti jízdního řádu navíc stanoveny přípojné vazby ve vybraných uzlech. [1]

1.2 Právní rámec

Pro zajištění řízení přestupů a jejich koordinaci je vhodné mít podklady a jistou oporu v právním rámci. Legislativa Evropské unie nedává svým členům pokyny a nařízení, jakým způsobem mají na svém území řídit proces přestupů. Čtvrtý železniční balíček však pojednává o pravidlech při objednávání dopravy. Proces není ani nijak ošetřen ve státním právním rámci, avšak např. v České republice je určitý předpoklad pro zajištění přestupu uveden v zákoně č. 194/2010 Sb., který pojednává o veřejných službách v přepravě cestujících.

V EU vznikly vize v tzv. Bílých knihách. Bílé knihy obsahují návrhy na budoucí činnost v EU v různých oblastech. Konkrétně pro dopravu se jedná o: Bílá kniha evropské dopravní

politiky pro rok 2010: čas se rozhodnout (vydána v roce 2001) a Bílá kniha: Plán jednotného evropského dopravního prostoru – vytvoření konkurenceschopného dopravního systému účinně využívajícího zdroje (vydána v roce 2011). Bílá kniha z roku 2001 udává vizi o zvýšení interoperability, bezpečnosti na železnici a například práva cestujících při nepřesné jízdě vlaku (při jeho zpoždění). Bílá kniha z roku 2011 vychází z předešlé Bílé knihy a klade důraz na přesun cest ze silniční na železniční a vodní dopravu, snížení emisí a zlepšení efektivity využívání infrastruktury. V současnosti je možné najít body, které byly splněny například železničními balíčky či vznikem evropských organizací, které mají funkce zmíněné v Bílé knize z roku 2001. [4]

Nově je dávana k projednání nová Bílá kniha o Udržitelné Evropě do roku 2030. V dokumentu jsou popsány tři možné scénáře, jakým způsobem nejlépe pokročit v plnění cílů udržitelného rozvoje.

1.2.1 Evropský právní rámec

Směrnice 2012/34/EU o vytvoření jednotného evropského žel. prostoru

Tato směrnice stanoví pravidla pro správu železniční infrastruktury a poskytování služeb železniční dopravy železničními podniky usazené v členském státě. Předkládá kritéria uplatňovaná členskými státy při vydávání, prodlužování nebo změnách licencí pro železniční podniky usazené v EU. Dále směrnice udává zásady a postupy uplatňované při stanovení a vybírání poplatků za využívání železniční infrastruktury a při přidělování kapacity železniční infrastruktury. Tato směrnice se vztahuje na používání železniční infrastruktury pro vnitrostátní a mezinárodní železniční dopravu. [2], [5]

1. železniční balíček

Tyto balíčky jsou vzájemně související směrnice či nařízení Evropského společenství. První balíček byl přijat a uveden v platnost v roce 2001. Náplní bylo otevření trhu pro mezinárodní osobní i nákladní dopravu. Cílem bylo posílit hospodářskou soutěž tím, že na trh bylo umožněno vstoupit dalším dopravcům. Po splnění cílů byly přijaty další směrnice, které obsahovaly pokyny členským státům. Především se jednalo, mimo zvýšení bezpečnosti cestujících a zaměstnanců, o oddělení nákladní a osobní dopravy a zároveň požaduje oddělení prováděcích a kontrolních funkcí. Další směrnice upravovaly vydávání licencí dopravcům, přidělování kapacity a vybírání poplatků za použití infrastruktury. Poslední směrnice upravovala požadavky pro interoperabilitu konvenčního železničního systému. Jednalo se

o podmínky projektování, výstavby, uvedení do provozu, modernizace a také ochranu zdraví a bezpečnost zaměstnanců při práci. [2], [6]

2. železniční balíček

Druhý balíček obsahoval pokyny ke zlepšení bezpečnosti na železnici a rozšiřoval zásady interoperability. Také dal předpoklad pro vznik Evropské železniční agentury (ERA), která zpracovala technické specifikace pro interoperabilitu (TSI), společné bezpečnostní metody (CSM), společné bezpečnostní cíle (CST) a společné bezpečnostní indikátory (CSI). [2], [6]

3. železniční balíček

Třetí železniční balíček upravoval práva cestujících ve vnitrostátní i mezinárodní dopravě. Byla řešena povinnost dopravců poskytnout cestujícím kompenzace při zpoždění vlaku ve výši 25 % z ceny jízdného při zpoždění do 60 minut a ve výši 50 % z ceny jízdného při zpoždění převyšujícím 120 minut. Tato povinnost vzniká dopravcům, pakliže zaviní toto vzniklé zpoždění. [2], [6]

4. železniční balíček

Byl navržen v lednu roku 2013 s předpokládanou platností od roku 2019. Obsahem tohoto balíčku byla pravidla pro otevření železničního trhu vnitrostátní osobní dopravy pro dopravce z Evropské unie a umožnění konkurence a veřejné soutěže. Byla tím zvýšena atraktivita pro investory. Toto by mělo za následek zvýšení kvality služeb na železnici a zároveň snížení cen jízdného pro cestující.

Zásady tohoto balíčku daly povinnost krajům a státu (objednavatelům) ve smlouvě o veřejných službách jasně vymezit závazek dané veřejné služby. Služby musí poskytovat adekvátní kvalitu, sociální a teritoriální soudržnost a efektivitu systému veřejné dopravy. Uvedené povinnosti tedy dávají pokyny, aby objednatel nevymezoval závazek pouze výběrem jedné linky, bez zajištění celosíťového efektu. Pro zajištění veřejné dopravní služby je tak celá síť, nikoli pouze jedna linka.

Implementace balíčku do zákonů České republiky znamená určité změny v objednávání dopravy krajem a státy, protože zajištění dopravy bude soutěženo, avšak dává i nadále legitimní možnost přímého zadání a objednání dopravních výkonů u určitého dopravce (například Českých drah). [2], [7]

1.2.2 Právní rámec České republiky

Právní rámec České republiky vychází z požadavků EU, které jsou implementovány do zákonů, nařízení vlády a norem.

Zákon č. 266/1994 Sb. zákon o dráhách

Zákon o drahách zpracovává příslušné předpisy EU a upravuje podmínky pro stavbu drah železničních, tramvajových, trolejbusových a lanových a stavby na těchto dráhách. Dále stanovuje podmínky pro provozování drah. Udává pravidla pro provozování drážní dopravy, stejně tak i práva a povinnosti s tím spojených fyzických a právnických osob. Dále dává povinnosti výkonu státní správy a státního dozoru. Zákon se nevztahuje na dráhy důlní, průmyslové a přenosné. Je důležité poznamenat, že zákon 266/1994 Sb. stanoví podmínky pro přidělování kapacity dopravní cesty. [2], [8], [9]

Zákon č. 194/2010 Sb. zákon o veřejných službách v přepravě cestujících

Tento zákon upravuje v návaznosti na přímo použitelný předpis Evropské unie (Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1370/2007 ze dne 23. října 2007 o veřejných službách v přepravě cestujících po železnici a silnici a o zrušení nařízení Rady (EHS) č. 1191/69 a č. 1107/70, v platném znění) postup státu, krajů a obcí při zajišťování dopravní obslužnosti veřejnými službami v přepravě cestujících veřejnou drážní osobní dopravou a veřejnou linkovou dopravou. Na postup při zajišťování veřejných služeb v přepravě cestujících ve vnitrozemské plavbě se ustanovení tohoto zákona používají přiměřeně.

Dopravní plánování zajišťují Ministerstvo dopravy a kraje prostřednictvím plánu dopravní obslužnosti území. Cílem dopravního plánování je vytvářet podmínky pro hospodárné, efektivní a účelné zajišťování dopravní obslužnosti a vzájemnou spolupráci státu, krajů a obcí při této činnosti. Dopravní plánování vychází z páteřních spojů veřejné drážní osobní dopravy při zajišťování dopravní obslužnosti.

Pro zajištění dopravní obslužnosti mohou stát, kraje a obce (dále jen „objednatel“) poskytovat veřejné služby v přepravě cestujících samy, nebo uzavírat smlouvy o veřejných službách v přepravě cestujících s dopravci, kteří jsou provozovateli dopravy podle jiných právních předpisů.

Tento zákon zajišťuje jistou oporu k zajištění přestupů mezi dopravci. Objednavatel totiž při zadávání tvorby jízdních řádů již stanovuje, které spoje na sebe budou navazovat a nejedná se jen o veřejnou linkovou dopravu, ale i některé vlakové spoje. Tato spolupráce vzniká v krajích, kde jiný dopravce, než České dráhy zajišťuje dopravní obslužnost na určitém

území či trati. Jako příklad se dá uvést Liberecký kraj, kdy z Liberce vyjíždí spoje společnosti Die Länderbahn směrem do Německa, ale čekají na zpožděné přípoje Českých drah. [3]

Přínosy legislativy pro zefektivnění procesu přestupů

Česká republika jako člen EU implementuje evropská nařízení do zákonů a nařízení a provádí kroky uvedené v evropských Bílých knihách k lepšímu a efektivnějšímu dopravnímu prostoru nejen na území ČR, ale na celém území EU. Díky postupné implementaci železničních balíčků je možná postupná liberalizace železničního trhu. V současnosti ve stále více krajích probíhají soutěže na provozování drážní dopravy na určitých úsecích tratí či v celých regionech. To je možné díky 4. železničnímu balíčku.

V zákonech 266/1994 Sb. a 111/1994 Sb. se nenachází žádná opora, která by vázala dopravce k vzájemné spolupráci při zajištění vzájemných přestupů. Zákon 194/2010 Sb. by podle autorky měl být doplněno několik pojmů vázaných k řešení práce. Autorka je blíže specifikuje v návrhové části.

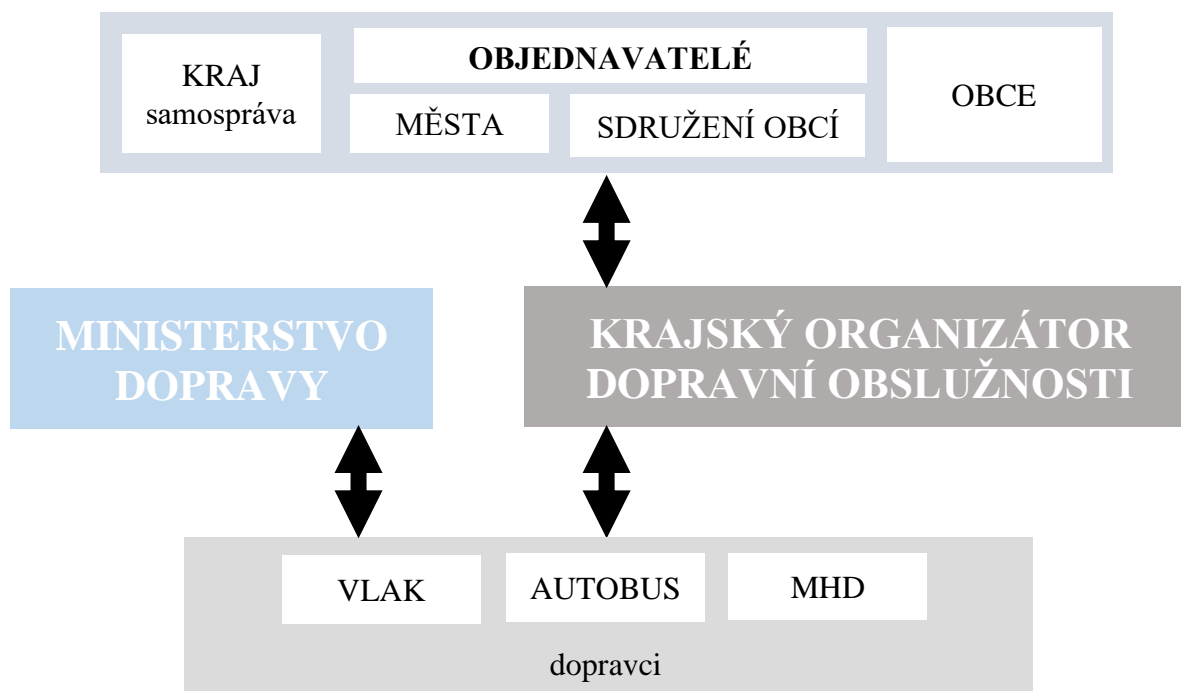
1.3 Princip objednávání dopravy

Kapitola se zaměřuje na srovnání principů objednání dopravy v České republice, Spolkové republice Německo a v Rakousku. Jsou srovnávány normy ze zákona a organizace dopravní obslužnosti. V centralizaci standardů a principů dopravní obslužnosti je v popředí Rakousko. Německo disponuje centralizací regionální osobní železniční dopravy, avšak veřejná linková doprava je již v režii regionů. V České republice je problém, že neexistuje jakýkoliv jednotný systém koordinace dopravních systémů, téměř každý kraj má svůj dopravní systém, který s různými pravomocemi řídí a koordinuje dopravu v regionu.

1.3.1 Princip objednávání dopravy v České republice

Odpovědnost plánování a objednávání regionální dopravy v České republice připadá na krajské úřady, případně i na krajské společnosti, které v regionu dopravu organizují. Toto vedlo k velké různorodosti a nestejnomyšlnému vývoji v každém kraji. Dopravní obslužnost definovaná zákonem 194/2010 Sb. o veřejných službách v přepravě cestujících je chápána jako služba v přepravě osob na určitém území. Objednatelé tak vytváří nabídku spojení, která jsou provozována ve veřejném zájmu. Nečiní jen, aby splnili plošnou minimálně vymezenou dopravní obslužnost. Objednavatelé (tedy obce, sdružení obcí, kraj či velké průmyslové podniky) sjednávají s organizátory objednávku dopravy v rámci své územní působnosti. Organizátor pak tvoří jízdní řád, nechává k připomínkování dopravcům a objednavatelům

a následně uzavírá smlouvy s dopravci o jim přidělených dopravních výkonech. Schéma je zobrazeno na obrázku 1.



Obrázek 1 – Schéma objednávání regionální dopravy v ČR

zdroj: autorka na podkladu [1]

Různorodost vývoje a různé řešení dopravní obslužnosti vedlo na železničních linkách ke ztrátám přípojů na hranicích sousedních krajů, či vzniku přestupů ze spoje na spoj různých krajů. U veřejné linkové dopravy omezení přeshraniční dopravy mezi kraji. Toto všechno vedlo ke konečné neexistenci koncepce řešení veřejné dopravy. V dnešní době se v rámci přeshraniční dopravy mezi kraji uzavírají smlouvy.

Již zmíněný zákon č. 194/2010 Sb. o veřejných službách v přepravě cestujících je tak jedinou oporou a platnou zákonnou normou v oblasti organizace veřejné dopravy v České republice. Rozděluje kompetence mezi obce, kraj a stát. Zákon zrušil pojem základní dopravní obslužnost, která byla definovaná v zákonech č. 111/1994 Sb. o silniční dopravě a v zákoně č. 266/1994 Sb. o drahách a dále je dopravní obslužnost definována v zákoně č. 194/2010 Sb.

Koordinátor jízdních řádů je kraj od kraje také odlišný. Zpravidla v každém kraji je jedna společnost financovaná právě krajem, která je koordinátorem regionální dopravy. Každá z těchto společností řeší dopravu v rámci své územní působnosti odlišnými způsoby a má jiné povinnosti. Proto lze tvrdit, že provázanost spojů veřejné linkové dopravy a železničních spojů je někde větší a v jiných krajích nikoliv.

Procesně jsou za tvorbu přestupů a tím pádem i propojení dopravních proudů zodpovědní objednatelé. Objednatelé při zadávání své objednávky dopravy definují rozsah a k tomu propojení přepravních proudů cestujících. Objednatel může například stanovit, že chce zajistit spojení pro studenty a žáky, aby se tedy spoje sjížděly z různých směrů do terminálu nebo centra před osmou hodinou ranní. Na koordinátorovi je pak konstrukce takového JŘ, aby vyhovoval požadavkům objednatele.

Při uzavírání smluv mezi objednatelem a dopravcem jsou uzavírány brutto nebo netto smlouvy. V případě uzavření brutto smlouvy na sebe dopravce váže jen nákladové riziko, tedy se musí vypořádat například se zvýšením cen paliva. Objednatel pak má možnosti více operovat s požadavky na výkon – výše tarifu, jízdní řád a **návaznosti**. Při uzavírání netto smluv nese dopravce nejen nákladové, ale i riziko tržeb. Dopravce to pak více motivuje ke zvyšování tržeb pomocí zvyšování atraktivity poskytovaných služeb.

V plnění plánu a nedodržení přestupních vazeb jsou sankce dopravci, který musí zdůvodnit nesplnění vazby. Avšak není legislativně nadefinován pojem přestup. Proto autorka navrhuje přidání pojmu přestup do Zákona 194/2010 Sb. o veřejných službách v přepravě cestujících a o změně dalších zákonů a do souvisejících zákonů. [1]

1.3.2 Princip objednávání dopravy na Slovensku

Na Slovensku byla až do dnešní doby doprava zajišťována, aby naplnila kvantitativní ukazatele, především maximalizaci přepravených osob. V současnosti probíhá pokles dopravních výkonů ve veřejné osobní dopravě i městské hromadné dopravě.

V současné době se v osobní železniční dopravě vyskytuje několik problémů, lze mezi ně zařadit například nedostatečnou nabídku vhodných spojů a jejich kvalita, nízká cestovní rychlost či nízká podpora koordinace autobusové a železniční dopravy.

Největším problémem veřejné osobní dopravy na Slovensku je nedefinování obsluhy území Slovenska a takové objednávání výkonů, které by donutilo dopravce provozovat osobní dopravu efektivně. Neexistuje žádná zákonná norma, která by tuto problematiku řešila. Ministerstvo dopravy, výstavby a regionálního rozvoje Slovenské republiky si u Železniční společnosti Slovensko, a. s. (ZSSK) objednává celý objem výkonů železniční osobní dopravy. Přesun kompetencí na samosprávné kraje v oblasti objednávání výkonů nebyl dosud uskutečněn.

V současném stavu neexistuje harmonizace a rovnocenné podmínky na trhu mezi železniční a silniční dopravou. Veřejná soutěž a přechod kompetencí na kraje znamenají určitou hrozbu pro železniční dopravu v regionech. Vznikají problémy v komunikaci mezi ZSSK

a potencionálními objednateli, které vznikly z nejednoznačného definování regionální osobní dopravy, základní dopravní obslužnosti, neexistujícího právního rámce apod. [10]

1.3.3 Princip objednávání dopravy v Německu

Stejně jako v České republice je organizace dopravy a definování minimálních standardů dopravy ve Spolkové republice Německo rozděleno na jednotlivé spolkové země. Co se týče definice dopravní obslužnosti, ta je v Německu odlišná oproti České republice. V České republice je definovaná „dopravní obslužnost“, v Německu je jiný pojem: „öffentlicher Nahverkehr“, což v překladu znamená „veřejná místní doprava“. Tento pojem označuje komplexní zajištění regionální dopravy. Regionální doprava je též rozdělena na železniční a silniční dopravu. Železniční doprava zahrnuje veškerou regionální železniční dopravu včetně příměstských rychlých linek S-Bahn. Silniční doprava zahrnuje kromě autobusových linek i městskou dopravu, tedy i linky metra, trolejbusů a tramvají. Nevztahuje se to však na nadregionální linky provozované dopravci na své komerční riziko. Je ale také třeba vědět, že existuje milník maximální cestovní vzdáleností 50 km, která rozděluje regionální a dálkovou dopravu.

K základním povinnostem spolkové vlády patří zajištění veřejné místní dopravy. Provozování železniční dopravy je zakotveno v Základním zákoně (§87e). Osobní dopravu dále upravuje mnohokrát novelizovaný spolkový zákon o přepravě osob z roku 1966 a zákon o regionalizaci z roku 1994, který přenesl povinnosti a pravomoci v dopravě na jednotlivé spolkové země. Zákon o regionalizaci definuje zajištění osobní regionální dopravy jakožto veřejnou službu. Každá spolková země má pak svůj zákon, který konkretizuje tuto službu. V každé spolkové zemi pak existuje jeden nebo více společností, které koordinují a zajišťují regionální dopravu. Více společností pak tvoří dopravní svazy, které mají v rámci území rozdělenou působnost.

Zákon o osobní přepravě rozvíjí povinnosti subjektů, které byly pověřeny zajištěním veřejné místní dopravy. Ty pak musí zajistit určitou kvalitu a objem dopravní obslužnosti.

Díky decentralizaci organizování a koordinování veřejné místní dopravy vznikl nepřehledný systém, podobně jako v České republice s množstvím integrovaných dopravních systémů. Nelze pak definovat jednotný standard jak četnosti jízd, tak například i ve vybavenosti vozidel. [10]

1.3.4 Princip objednávání dopravy v Rakousku

Stejně jako například Německo a Česká republika i Rakousko implementovalo změny v organizaci železniční dopravy v rámci železničních balíčků do svého právního rámce.

V Rakousku má spolková vláda větší pravomoci oproti Německu. Veškerá doprava je zahrnuta do dopravních svazů a tarifně propojena. V každé spolkové zemi existuje jeden tarifní svaz s tím, že přesahuje na sousední území nejen spolkových zemí, ale i přes hranice státu.

Integraci dopravy zajišťuje zákon uspořádání osobní místní a regionální dopravy z roku 1999. Stanovuje terminologii, financování, odpovědnosti, a především minimální standardy. Dále zákon rozděluje dopravu na dvě oblasti. První oblastí je „osobní místní doprava“. Tato oblast zahrnuje standardy frekvence jízd v příměstských oblastech. Jedná se o linky autobusů, metra a tramvají. Druhá oblast je „osobní regionální doprava“. Tak má jiné standardy než osobní místní doprava. Osobní regionální oblast dopravy obsluhuje regiony a venkovské oblasti.

Zákon o uspořádání osobní místní a regionální dopravy dává podklady pro sjednocení dopravy v celém Rakousku. Zákon řeší minimální standardy dopravy, podmínky vzniku tarifních svazů a povinnou tarifní integraci. Dále je snaha omezit paralelní spoje a posílení přípojů k páteřním spojům. [10]

1.3.5 Výhody a nevýhody principu objednávání dopravy

Systém objednávání a provozování dopravy v závazku v ČR má jisté nedostatky, a tak je vhodné hledat inspiraci v okolních státech Evropy. Tabulka 1 zobrazuje silné a slabé stránky principů objednání dopravy v sousedních státech. V Rakousku je uvedeno, že vysoká centralizace je silná a zároveň i slabá stránka. Autorka tím zamýšlí to, že je dobře, že existuje jednotně řízený a unifikovaný systém plánování, financování dopravy, ale zároveň jsou jednotlivé regiony omezovány.

Tabulka 1 – Silné a slabé stránky principů objednávání dopravy v sousedních státech

Stát	Silné stránky	Slabé stránky
Česká republika	Postupné přenášení objednávání a sestavování smluv o dopravě v závazku na organizátory	Rozmanitost IDS Nejednotnost plánování dopravy v regionech Tarifně neintegrováné IDS
Slovensko	Financování veškeré objednané dopravy státem	Kvantitativní pohled na objednávání a financování dopravy Nejednotná úroveň kvality
Německo	Tvorba dopravních svazů Komunikace mezi dopravními svazy	Nejednotnosti stanovení podmínek pro provozování místní osobní dopravy Rozdělení organizace druhů dopravy mezi více subjektů Celé území není tarifně integrované
Rakousko	Vysoký standard dopravní obslužnosti Tarifní integrita	Vysoká úroveň centralizace

Zdroj: autorka na základě [10]

2 ŘEŠENÍ PŘESTUPŮ

Řešení přestupů v oblasti plánování i v rovině operativního řízení je možné najít velké množství. Česká republika i okolní státy řeší přestupy na železnici podobnými způsoby. Tato kapitola se zabývá procesy tvorby jízdního řádu, operativního řízení a vyhodnocování dopravy včetně IT podpory realizační úrovně řešení přestupů.

2.1 Realizační úroveň řešení přestupů na železnici

Na realizační úrovni řešení přestupů je nutné provést analýzu v oblasti tvorby jízdních řádů, operativního řízení a vyhodnocování dopravy.

2.1.1 Tvorba jízdního řádu

Tvorbu jízdních řádů vlakové dopravy lze rozdělit do tří podkapitol: tvorba tras mezinárodních vlaků, tvorba vnitrostátních vlaků do ročního jízdního řádu a úpravy jízdních řádů, případně žádosti o trasy ve zbytkové kapacitě.

Zadávání JŘ mezinárodního vlaku

Postup tvorby JŘ mezinárodního vlaku je dlouhodobý proces. Dopravci se scházejí, aby projednali trasy a spoje. Plán se vytváří 2-3 roky dopředu.

One Stop Shop

One Stop Shop je zákaznické kontaktní místo v rámci RailNetEurope (RNE). Zjednodušuje přístup na evropskou železniční síť a zprostředkovává a vyřizuje celý proces přidělení kapacity dopravní cesty pro mezinárodní přepravy – vyřizuje žádosti o trasu mezinárodního vlaku, dodává komplexní informace pro přístup na infrastrukturu ostatních manažerů sdružených v RNE. Dále nabízí celé mezinárodní trasy vlaků, sleduje zohledňování žádostí na období budoucího JŘ (v procesu jeho přípravy).

One Stop Shop oddělení na SŽ zajišťuje přidělování mezistátních vlakových tras ve spolupráci s One Stop Shop na sousedních infrastrukturách a odpovídá za agendu prodeje kapacity dráhy. [11]

Path Coordination System

Path Coordination System (PCS) je mezinárodní systém koordinace požadavků na trasu pro žadatele o trasu, např. železniční podniky, provozovatele dráhy, alokační orgány a železniční koridory pro nákladní dopravu. Internetová aplikace optimalizuje mezinárodní

koordinaci tras tím, že zajišťuje, aby požadavky a nabídky tras byly harmonizovány všemi zúčastněnými stranami. Vstup pro žádosti o mezinárodní cestu musí být vložen pouze jednou do jednoho systému – buď do domácí aplikace, nebo přímo do PCS.

PCS je v současné době možné použít v první instanci pro žádosti o mezinárodní trasy v ročním jízdním řádu. Z technických důvodů není používání PCS pro změny ročního jízdního řádu během roku a pro ad hoc trasy v současnosti doporučeno. [11]

V systému dopravce ČD pro konstrukci jízdních řádů – Komplexní aplikace pro sestavy oběhů (KASO) se rozšiřují stávající formuláře o formulář, kde budou sledovány jednotlivé fáze zpracování žádosti o trasu a stavy jednotlivých společností. Žádost o trasu má odlišný způsob a má odlišné fáze:

- fáze harmonizace žádosti – spolupráce dopravců nad vytvořením společné žádosti o datový jízdní řád (DJŘ),
- žádost o trasu – uplatnění žádosti o DJŘ na síti každého infrastrukturního manažera,
- koordinace DJŘ – konstrukce a spolupráce manažerů nad vytvořením nabídky DJŘ,
- návrh DJŘ – předání návrhu DJŘ za konkrétního manažera,
- připomínky – koordinace připomínek dopravců k návrhu DJŘ,
- finální návrh DJŘ – koordinace finálních úprav DJŘ v celé mezistátní trase, fáze je zakončena předáním finálního DJŘ za každého manažera,
- akceptace dopravci – koordinace akceptace nebo připomínek za každého dopravce,
- rezervace DJŘ.

V každé fázi zpracovatel či uživatel může vidět stav zpracování ostatními společnostmi (dopravci i manažeři infrastruktury). Veškeré změny jsou přenášeny do PCS a z něj jsou informace přenášeny do IS KASO-Vlak. [12]

Tvorba ročního jízdního řádu

Tvorba ročního JŘ ze strany dopravce ČD probíhá prostřednictvím IS KASO, modulu vlak. Probíhá ve dvou fázích, které jsou dále popsány. SŽ zpracovává žádosti v modulu systému Komplexní aplikace návrhu grafikonu online (KANGO) KANGO-Tras a sestavuje jízdní řád

v modulu KANGO-GVD. Moduly Tras a GVD (grafikon vlakové dopravy) pracují nad společnou databází objektů Žádost, Datový jízdní řád a Trasa.

Proces vnitrostátní žádosti dopravce ČD o trasu pro sestavu ročního jízdního řádu je definován následujícím sledem činností na obrázcích 2 a 3:



Obrázek 2 – První část procesu tvorby JŘ

Zdroj: [12], konzultace OLTIS Group

V případě úspěšného dokončení konstrukce, manažer infrastruktury pošle zprávu s detaily trasy a nabídku obsahující návrh datového jízdního řádu. Proces pokračuje na straně dopravce.

Proces na straně dopravce probíhá ve fázi připomínek k návrhu JŘ manažerem infrastruktury. Manažer infrastruktury přijme zprávy odeslané zadavatelem buď s připomínkami, nebo přijatý návrh bez připomínek. Po přijetí provede případné úpravy a pošle zpět finální nabídku, kterou dopravce buď přijme, nebo odmítne. V případě odmítnutí je nutné zadat žádost o trasu znovu, v případě přijetí se provede rezervace trasy.



Obrázek 3 – Druhá část procesu tvorby JŘ

Zdroj: [12], konzultace OLTIS Group

Manažer infrastruktury může ve výjimečných případech vymazat DJŘ od fáze „návrh JŘ“ do fáze „předběžná rezervace JŘ“. Vlak se převede do fáze „odmítnutá žádost“ a uživatel musí vlak modifikovat. [12]

Konstrukce a žádosti o trasu ostatních dopravců probíhají odlišným způsobem. Někteří dopravci sepíší požadavky či využívají tabulkového editoru MS Excel a své požadavky vyřizují přímo se SŽ. Dopravce s malým objemem žádostí není nucen využívat datovou komunikaci cestou informačních systémů. Může podávat písemné žádosti, které do systému zavede alternativní metodou obsluha modulu KANGO-Tras.

Jiní dopravci pro žádost využívají ISOŘ-KADR – tedy Informační systém operativního řízení-Kapacita dráhy. Proces v tomto systému probíhá pouze v jedné fázi, kdy žadatel sestaví detaily žádané trasy, náležitosti vlaku, odešle do systému a vyčkává odpovědi. Provozovatel dráhy posuzuje u každé žádosti realizovatelnost z pohledu technologických a technických možností infrastruktury a její volné kapacity. Přes ISOŘ-KADR lze též žádat o trasu vlaku mimo stanovenou lhůtu pro podávání žádostí o trasu a je využíván pro trasy vlaků ad hoc.

Modifikace trasy

Žádost do změny JŘ – změna trasy je v IS KASO řešena tak, že původní žádosti o trasu jsou zrušeny a jsou podány jako nové žádosti. [12]

Postup tvorby vlaku pro sestavu změny JŘ je následující:

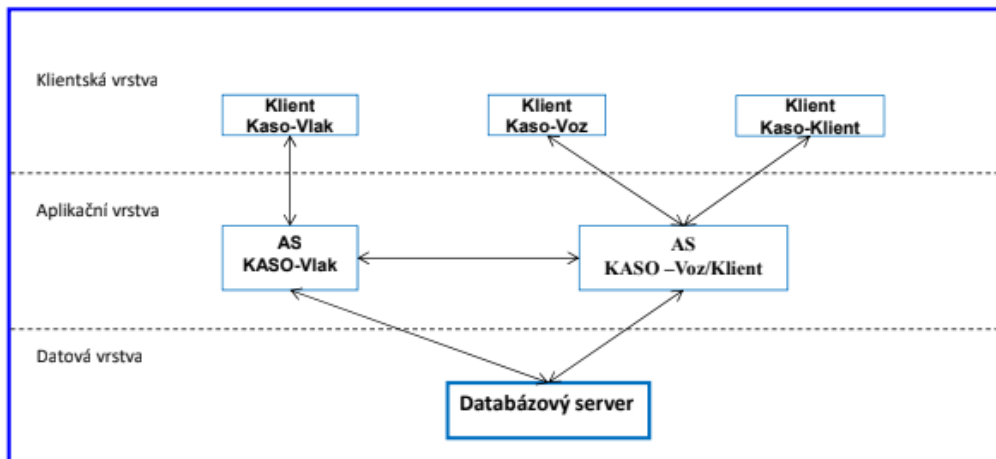
- Pokud se bude modifikovat vlak od změny JŘ, rozdělí se vlak na dva vlaky. Jeden bude platit do změny a druhý od změny JŘ. Pro všechny žádosti uvedené na vlaku platném od změny se pošle zpráva Path Cancelled.
- Na vlaku platném od změny se vytvoří nové TR ID a nové žádosti.

V případě modifikace trasy je nutné zpracovat i možnou změnu přestupních vazeb. Při úpravě časové polohy vlaků vůči sobě může dojít k rozvázání přípojů, tedy zadavatel změny musí upravit i přípoje nebo zrušit vazbu bez náhrady či vytvořit novou vazbu s jiným přípojem.

2.1.1.1 Aplikace v rovině plánování dopravy

V roce 2006 se započal vývoj nového editoru vlaků a dalších nových pro přípravu grafikonu vlakové dopravy. Tehdy vznikl již zmíněný systém KANGO (Komplexní aplikace návrhu grafikonu online). V rámci rozdělení Českých drah na provozovatele dráhy (tehdy SŽDC a.s.) a provozovatele drážní dopravy (České dráhy a.s.) se tento systém rozdělil na dva dílčí informační systémy. Informační systém pro provozovatele dráhy si zachoval původní název a část určená provozovateli drážní dopravy nesla název IS KASO (Komplexní aplikace pro sestavy oběhů). [13]

Každý modul systémů KANGO a KASO má třívrstvou architekturu, tedy je složen z databázového serveru, klientského programu a aplikačního serveru. Každý modul má svůj aplikační server zajišťující integritu dat a kontrolu dat. Architektura IS KASO je znázorněna na obrázku č. 4 níže.



Obrázek 4 – Architektura IS KASO

Zdroj: [13]

Jeden z modulů před rozdělením na KANGO a KASO zůstal společný – KANGO-Vlak. V roce 2019 došlo k fyzickému rozdělení databází. Systém KASO má nyní vlastní databázi vlaků.

KANGO-Vlak byl rozdělen na dva moduly:

- KANGO-Tras – zpracování požadavků na trasu od železničních dopravců a návrhu trasy od provozovatele dráhy,
- KASO-Vlak – tvorba jízdního řádu pro dopravce.

Také byla vytvořena i datová komunikace mezi IS KANGO-Tras a KASO-Vlak cestou přes webovou službu KADR (Kapacita dráhy), která se nazývá WS KOKA, a to dle standardu TSI TAF v2.1.8 Mezi systémy KASO a KANGO probíhá komunikace za pomoci standardizovaných XML zpráv. [13]

2.1.1.2 Implementace TSI TAF/TAP

Změnou vedoucí k jisté unifikaci informačních systémů v Evropě je implementace norem TSI TAF a TSI TAP. Jedná se především o způsob komunikace mezi systémy. Tyto normy také zavádí objekty a jejich jedinečnou identifikaci pro celý životní cyklus vlaku a společné číselníky. [12] Popisují základní procesy životního cyklu vlaku:

- žádost o trasu vlaku a její přidělení,

- přípravu vlaku před odjezdem,
- jízdu vlaku.

Tyto normy pomohly vyřešit problematiku identifikace vlaků a tras na mezinárodní úrovni.

Základní cíle TSI

- sjednocení komunikace mezi dopravci a manažery infrastruktury v rámci Evropy,
- sledování životního cyklu vlaku,
- definování unikátní a zároveň se všemi sdílené identifikace,
- identická komunikace mezi provozovateli dráhy a dopravci,
- vytvoření podkladů pro automatizaci procesů,
- snížení nákladů spojených s řešením chybovosti.

Celý návrh je založen na objektech. Každý objekt má definované vlastnosti a události/metody. Každý objekt je prezentován svým unikátním identifikátorem. [12]

Základní objekty TSI TAF/TAP

- Train – TR – obchodní případ – objekt vytváří dopravce,
- Path Request – PR – Žádost o trasu – objekt vytváří dopravce,
- Path – PA – datový jízdní řád – objekt vytváří provozovatel dráhy,
- Case Reference CR – Složka – objekt vytváří jak dopravce, tak i provozovatel dráhy,
- OTN – provozní číslo vlaku (nejedná se o objekt) – trasa vlaku/vlak – 5místné číslo vlaku.

V IS KASO se k těmto navíc přidává stávající objekt Vlak, jenž je zachován s některými změnami oproti dosavadnímu stavu. [12]

Pro lepší orientaci jsou definovány pro účely řešení oddělení KASO a KANGO základní pojmy:

- **Cesta** je čistě jen posloupnost dopravních bodů,
- **Trasa** je cesta navíc doplněná o časové údaje v jednotlivých bodech,
- **Číslo vlaku** (OTN) může mít více datových jízdních řádů,

- **Modifikace žádosti** – změna parametrů žádosti dříve, než je přidělena kapacita,
- **Modifikace trasy** – změna parametrů žádosti o trasu poté co je přidělena kapacita,
- **Offset** – vyjadřuje posunutí dne jízdy u konkrétního dopravního bodu vůči kalendáři.

Mezinárodní trasy jsou řešeny samostatně pomocí systému **PCS**, který komunikuje s moduly KASO-Vlak a KANGO-Tras. [12]

2.1.1.3 Komplexní aplikace návrhu grafikonu online

Komplexní aplikace návrhu grafikonu online je používán pro konstrukci JŘ. Původní systém pro konstrukci JŘ – SENA byl tímto systémem nahrazen. KANGO je oproti původnímu systému modernější, efektivnější a technologicky pokročilejší.

Následující subsystémy jsou součástí systému KANGO:

- KANGO-kmen: editor kmenových dat,
- KANGO-Tras: konstrukce JŘ,
- KANGO-GVD: editace tras.

Systém KANGO je nástrojem pro tvorbu základního plánu. Je možná konstrukce i ad-hoc tras a vedení vlaků po odklonových trasách. Tvorba začíná vytvořením datové základny, tedy zadáním údajů o vozidlech, železničních tratích do kmenových dat do modulu KANGO-Kmen. Data o vozidlech jsou zadávána dopravci, případně dodána provozovatelem dráhy.

Konstrukce jako takový probíhá v modulu KANGO-Tras. V tomto modulu konstruktér SŽ zadává časovou polohu spojů v jednotlivých bodech. Dále zadává pojížděné traťové a staniční koleje, případně další potřebné údaje pro tvorbu JŘ. [14]

2.1.1.4 Komplexní aplikace pro sestavy oběhů

Informační systém KASO je systém dopravců pro zpracování pravidelného plánu GVD a jeho plánovaných změn ve spolupráci s informačním systémem KANGO. Dále je určen pro zadávání objektů na vlaku a jejich vlastností, tvorbu oběhů a turnusů a tvorbu potřebných výstupů.

Požadované vstupy:

- shodnost číselníků (kmenových dat) s IS KANGO pro zajištění výměny dat,
- načtení číselníků vozidel ze SAP PM (KHV a KOV), REVOZ (HV),
- import tras z IS KANGO.

Požadované výstupy:

- export dat pro objednání tras u SŽ (IS KANGO),
- export dat pro návazné provozní informační systémy ČD, a.s.,
- generování sestav pro uživatele.

Centrální část systému je tvořena:

- databázi systému – číselníky, kmenová data, dynamická data,
- centrální aplikací – aktualizace číselníků a kmenových dat, archivace dynamických dat, vkládání dynamických dat, rozhraní pro klientská pracoviště, rozhraní pro integrační vazby.

Moduly IS KASO:

- KASO-Admin – správa uživatelů, jejich rolí a oprávnění,
- KASO-Kmen – správa číselníků,
- KASO-Vlak – tvorba tras vlaků a objektů na vlcích,
- KASO-Klient – tvorba objektů na vlcích, turnusů vlakového a staničního personálu a grafických výstupů,
- KASO-Voz – tvorba oběhů vozidel,
- KASO-Ferda – exporty řazení vlaků a přímých vozidel.

Kmenová data a data o vlcích jsou dostupná pro ostatní informační systémy ve dvou formátech. Pro zachování zpětné kompatibility je stále dostupný export v původním formátu. Ten je reprezentován textovými soubory a jeho export zajišťuje aplikace KASO-Vlak. Nový formát je poskytován prostřednictvím webových služeb přímo z centrální databáze. Vzájemnou výměnu dat o vlcích s mezinárodním systémem PCS. zajišťuje KASO-Vlak prostřednictvím XML souborů. [12]

Komunikace probíhá s dalšími okolními systémy:

- KANGO (Komplexní aplikace návrhu grafikonu online),
- REVOZ (Rozhraní pro zadávání nákladních vozů),
- SAP,
- APS CS (Automatizované pracoviště strojmistra),
- EDO (Evidence docházky),

- APD (Archív provozních dat),
- ADPV (Archív dat provozních výkonů).

Struktura datových zpráv

Standardy TSI předepisují komunikovat prostřednictvím pevně daných struktur datových zpráv podle datového modelu TSI TAF/TAP verze 5.2. [12] Jedná se o následující zprávy:

- Path Request – žádost o trasu,
- Path Details – DJŘ,
- Path Confirmed – přijetí DJŘ dopravcem bez připomínek,
- Path Details Refused – odmítnutí DJŘ dopravcem s připomínkami,
- Path Cancelled – zrušení DJŘ dopravcem od pravidelné změny JŘ,
- Error Message – zpráva reagující na chybu v jiné zprávě,
- Passenger Train Composition Process – řazení vlaku a poznámky k vozům.

2.1.2 Aplikace v rovině operativního řízení provozu

V důsledku provedených změn v zadávání JŘ je možné provést i úpravu systémů operativního řízení provozu. Data uložená v databázi společně s informacemi odesílanými do systému ISOŘ mohou být využita pro usnadnění práce zaměstnanců operativního řízení, především pro traťové dispečery a výpravčí velkých stanic.

2.1.2.1 Aplikace manažera infrastruktury

Aplikace, které využívá SŽ mohou být upraveny po grafické stránce, aby obsluha mohla lépe zaznamenat ujíždějící přípoj. Jedná se především o provozní aplikaci Graficko-technologická nadstavba (GTN) a Traťová poloha vlaku (TPV), které je využíváno v dopravních kancelářích, kde není používáno GTN.

Aplikace Graficko-technologická nadstavba

Graficko-technologická nadstavba zabezpečovacího zařízení je aplikace určená k podpoře řízení železničního provozu. Fungování aplikace spočívá v přebírání informací o pohybu vlaku a zobrazení těchto informací graficky, a to napomáhá k efektivnějšímu řízení dopravy. GTN je využívána na zabezpečovacím zařízení, které umožňuje přenos čísel vlaku, tedy zpravidla ESA (elektronické stavědlo) nebo některé JOP (jednotné obslužné pracoviště).

Aplikace v reálném čase monitoruje pohyb vlaků na přiřazeném úseku ve formě grafikonu vlakové dopravy. Zároveň kontroluje stavěné vlakové cesty podle čísel vlaků. Veškerá data jsou dokumentována a archivována. Aplikace je schopna upozornit na konfliktní situace a také zobrazuje výhled dopravy.

Základem je importování grafikonu vlakové dopravy z IS KANGO. GTN vyhodnocuje jízdu vlaku oproti skutečnosti přes komunikace s ostatními informačními systémy. Při komunikaci se systémem ISOŘ se zobrazují vlaky v očekávané poloze na hraně řízené oblasti a při porovnání s importovaným grafikonem se zobrazuje změna oproti plánu (zpoždění/náskok).

V hlavním okně jsou zobrazovány vlaky splněného grafikonu (vlevo od časové osy, která značí aktuální čas) a vlaky ve výhledu (v nadcházejícím časovém období). Požadavky na čekání vlaku od dispečerského aparátu ČD z Dispečerského informačního systému osobní dopravy (DISOD) jsou zobrazeny dialogovým oknem zprávy s číslem vlaku, který má vyčkat, ve které stanici a jak dlouho má čekat. Obsluha tento požadavek buď schválí, nebo zamítne. Případně je možná telefonická domluva. Zdroj: Školení a příprava na zkoušku D-07

Aplikace Elektronický dopravní deník

Aplikace Elektronický dopravní deník (EDD) plně nahrazuje dopravní deník v jeho papírové podobě. Vznikl úpravou předlohy standardního tiskopisu Dopravní deník. Informace o příjezdech a odjezdech jsou automaticky odesílány nadřazeným systémům operačního řízení.

Hlavní funkce a využití systému:

- vedení dopravní dokumentace v dopravně:
 - zápis údajů o jízdě vlaků, jízdě posunu mezi dopravami (PMD), ...
 - pořizování tzv. „červených zápisů“ (zahájení, ukončení výluky, nemožné dorozumění, datum...),
- odesílání informací o pohybu vlaků do ISOŘ,
- statistiky o výkonu stanice.

Uživatelské rozhraní je inspirováno papírovou předlohou, ale rozšířeno o nový sloupec sloužící k rozlišení příjezdové a odjezdové části řádku a o směr vlaku na odjezdu a příjezdu. Dále je možné vkládání jen jednoho řádku (končícího/začínajícího vlaku nebo PMD).

V situaci, kdy dochází k ujíždění přípoje, přijde uživateli zpráva s požadavkem na čekání přípoje z IS DISOD stejně jako v aplikaci GTN. Uživatel se pak rozhoduje, jestli požadavek schválí nebo zamítne.

Stanice, kde je stále využívána aplikace EDD, je zároveň instalována aplikace Traťová poloha vlaku. Tato aplikace umožňuje obsluhu graficky zobrazit časovou polohu vlaků na trati obdobně jako v aplikaci GTN. Proto autorka navrhuje totožnou úpravu aplikace, jako úpravu GTN. Z uživatelského hlediska je to výhodné pro obsluhu, protože když přechází v rámci služeb mezi GTN a EDD, nemůže dojít k záměně zobrazovaných prvků. V místě, kde dochází k rozdělení tratí do více směrů, se může stát aplikace TPV nepřehlednou. Uživatel musí v tomto případě otevřít dvě okna, aby pokryl dopravu do všech směrů. Zdroj: Školení a příprava na zkoušku D-07

Informační systém operativního řízení

Informační systém operativního řízení (ISOŘ) je jádrem řízení dopravy na železnici a nejpodstatnější částí dispečerských pracovišť SŽ pro organizaci a řízení vlakové dopravy na celé síti SŽ. Systém je určen pro sledování a řízení sledu vlaků na regionální úrovni. ISOŘ využívají především výpravčí, traťoví dispečeri, provozní dispečeri či vozoví dispečeri. ISOŘ jako takový je rozdělen na několik systémů.

Dispečerský systém řízení železničního provozu (ISOŘ DIS)

Dispečerský systém řízení železničního provozu obsahuje další podsystémy, které pracují v reálném čase, tedy CDS (Centrální dispečerský systém), ŘVD Řízení vlakové dopravy). Tento systém zajišťuje sběr a odesílání dat pro další navazující systémy. [14]

Centrální dispečerský systém (ISOŘ CDS)

ISOŘ CDS je klíčovým systémem operativního řízení manažera infrastruktury. Systém zastřešuje datové základny informačních systémů pro řízení provozu. ISOŘ CDS je podsystémem ISOŘ DIS [14]. Mezi základní moduly patří:

- sledování vlakové polohy, možnost dotazu na polohu, prognóza vývoje dopravní situace,
- komunikace, průběžná výměna dat mezi všemi místy řízení provozu,
- sledování výluk,
- analýza grafikonu vlakové dopravy,

- zvláštní přepravy,
- sledování výkonu stanic.

Využívání tohoto systému eliminuje telefonickou komunikaci a duplicitní pořizování informací.

Řízení vlakové dopravy (ISOŘ RVD).

Tento systém je určen pro přímé řízení provozním dispečerem. Je propojen s aplikacemi pracujícími v reálném čase. Systém je zaměřen na prezentování výsledků řízení provozu. Mezi vstupní informace lze zařadit dynamiku jízdy vlaku, obsazení kolejí, narušení JŘ. Základní funkcí je pak aktualizace dat o skutečné jízdě vlaku (odjezd, průjezd, obsazení koleje, ...). Data jsou shromažďována automaticky prostřednictvím dopravní dokumentace či manuálního zadání. [14]

ISOŘ-KADR

Úlohou systému ISOŘ-KADR je řešení agendy požadavků především na ad hoc trasy včetně dalších funkcí. Řeší též například vyúčtování poplatků za přidělenou kapacitu železniční dopravní cesty.

V rámci železničního trhu vytváří systém ISOŘ-KADR prostředí pro tři typy uživatelů:

- Dopravce – tvorba požadavku na trasu,
- Přídělce kapacity – přidělení kapacity,
- Provozovatel dráhy:
 - pracoviště One Stop Shop – konstrukce ad hoc trasy,
 - pracoviště dispečerského aparátu – konstrukce ad hoc trasy a přidělení kapacity.

V současnosti systém disponuje dvěma klientskými rozhraními – pro dopravce a pro provozovatele dráhy, který je zároveň přidělcem kapacity dráhy. Dopravci v systému přímo zadávají žádost o předělení ad hoc trasy a přidělování kapacity obsluhou zobrazených formulářů. Aby dopravce mohl žádat, musí mít udělený přístup. [15], školení zaměstnanců SŽ

Žádost o trasu může mít tři typy:

- **a** – žádost byla řešena v rámci sestavy JŘ,

Prostřednictvím IS DISOD je možné odesílat požadavky na přípoj do provozních aplikací manažera infrastruktury. [16]

ČD Komunikátor

ČD Komunikátor je mobilní aplikací dopravce pro vlakové čety. Skrze tuto aplikaci probíhá hlášení na směnu a ze směny, a především komunikace s dispečery. Vlaková četa může vznášet dotazy, požadavky nebo informovat dispečink o různých událostech na jejich vlaku. Příkladem je žádost o přípoj, zpráva o přepravě invalidy (který nebyl nahlášen), žádost o mimořádný úklid soupravy nebo i vznik nebezpečné situace, jako je vandalismus, volání Policie České republiky pro vyvedení cestujícího z vlaku či volání rychlé záchranné služby pro cestujícího. Dispečer pak na druhou stranu může posílat četám informace o předpokládaném zpoždění jejich vlaku, nebo požadavek, aby zjistili, kolik je ve vlaku cestujících, kteří potřebují zajistit určitý přípoj.

Komunikace mezi aplikací a systémem DISOD probíhá ve formě datových zpráv. Při vytíženosti internetové sítě jsou zprávy odesílány pomocí SMS zpráv. Zdrojem informací bylo školení zaměstnanců ČD.

2.1.2.3 Informační systémy pro cestující

Cestující na síti české železnice mají k dispozici více možností, jak zjistit informace o konkrétním vlaku. Existuje několik aplikací, které sledují pohyb vlaku. Jsou to aplikace dopravců (Můj Vlak, Jízdenky RegioJet a další), které předávají informace prostřednictvím dispečinku a jeho systému, dále aplikace integrovaných dopravních systémů (Poseidon nebo iRIS od IDS JMK) a aplikace manažera infrastruktury – webová aplikace GRAPP (Grafická prezentace polohy vlaku) či TABULE.

Objem informací poskytovaných je společný v těchto bodech: číslo spoje, cílová stanice, linka, odjezd/příjezd z dopravního bodu, dopravce, aktuální výše zpoždění. Toto je vše, co cestující v danou chvíli potřebuje.

Webová aplikace TABULE

Při užívání této webové aplikace uživatel vybírá ze seznamu stanic dostupných na síti, kde je provozována osobní drážní doprava. Základní okno odjezdové tabule ze stanice Česká Třebová je zobrazeno na obrázku 6. Jsou zobrazeny informace o pravidelném odjezdu, odjezdu s připočteným aktuálním zpožděním, číslo spoje s druhem vlaku, linka, cílová stanice, stanice přes a nástupiště a kolej, na kterou vlak přijede a ze které vlak odjede. Tabule je průběžně

aktualizována se změnou přijaté informace z provozních aplikací – změna výše zpoždění, přiřazení koleje, odjezd.

Odjezdy/Departure		Česká Třebová			20:14	
Pravidelný Time	Aktuální Actual	Vlak Train	Linka Line	Cíl Destination	Přes Via	Nást./Kolej Plat./Track
20:05	20:15	Ex 112 ČD	Ex1	Praha hl.n.	Ústí n.O. město - Pardubice hl.n. - Kolín - Praha-Libeň	1 / 1
20:11		Os 3789 ČD	-	Zábřeh na Moravě	Třebovice v Č. - Rudoltice v Č. - Luková u Rudol. - Žichlínek - Krasikov - Tatenice - Hoštejn	2L / 1L
20:12		rj 375 ČD	Ex3	Wien Hbf.	Brno hl.n. - Břeclav	4 / 1
20:14		R 860 ČD	R19	Praha-Smíchov	Ústí nad Orlicí - Choceň - Pardubice hl.n. - Přelouč - Kolín - Praha-Libeň - Praha hl.n.	3 / 2
20:22		Os 24779 ČD	-	Moravská Třebová	Třebovice v Č. - Anenská Studánka - Trpík - Mladějov na Mor. - Kunčina	2P / 1P
20:36	20:46	RJ 1018 RJET	-	Praha hl.n.	Pardubice hl.n.	-
20:39	20:59	EC 272 ČD	Ex3	Praha hl.n.	Pardubice hl.n. - Kolín	-
20:46		R 897 ČD	R18	Zlín střed	Olomouc hl.n. - Přerov - Hulín - Otrokovice	-
20:53	21:03	SC 240 ČD	-	Praha hl.n.	Pardubice hl.n. - Kolín - Praha-Libeň	-
21:01		Ex 523 ČD	Ex2	Vsetín	Zábřeh na Moravě - Mohelnice - Červenka - Olomouc hl.n. - Lipník n.Běčvou - Hranice n.Moravě - Valaš.Meziříčí	-

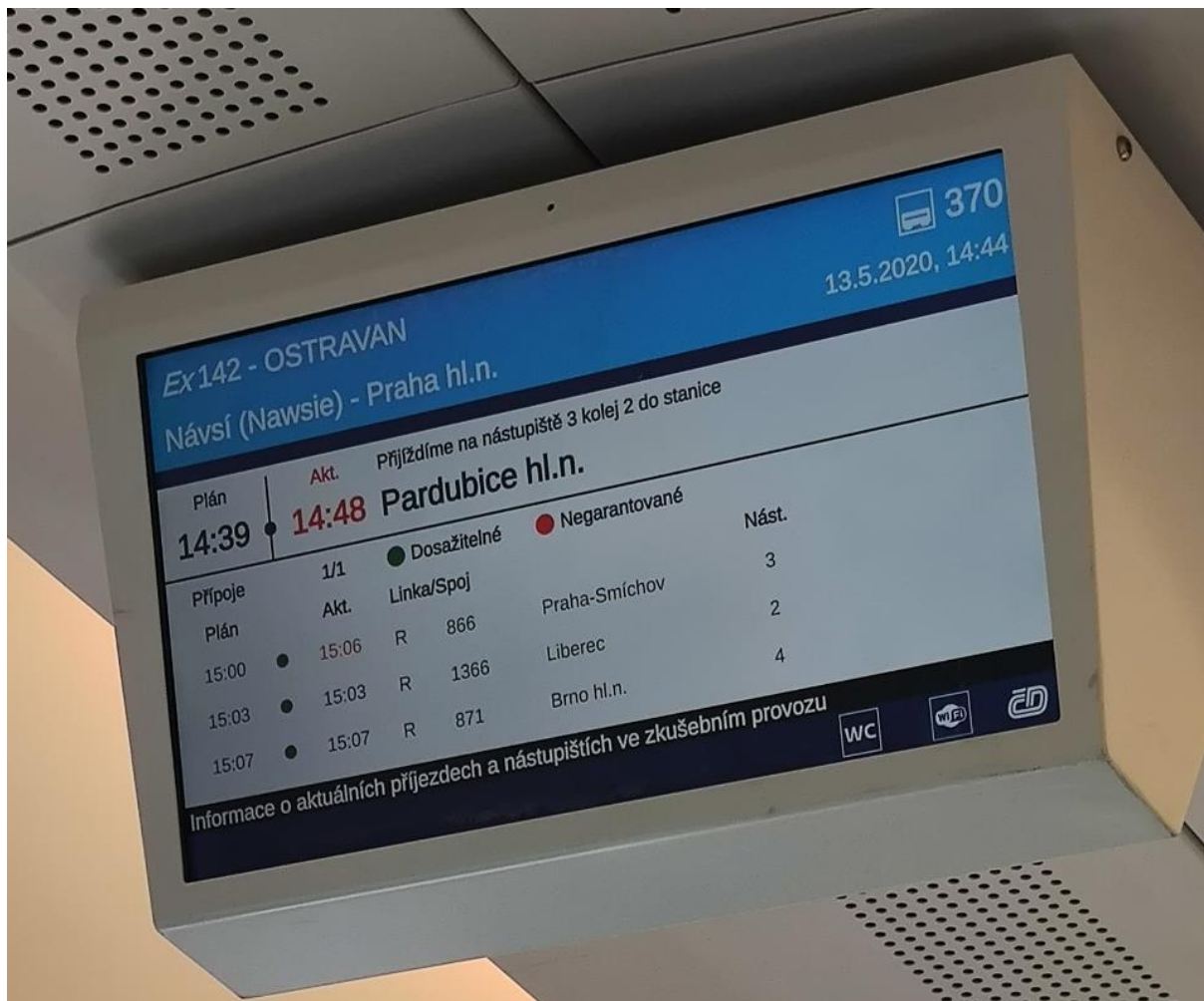
Obrázek 6 – Odjezdová tabule ve stanici Česká Třebová ve webové aplikaci TABULE

Zdroj: [17]

Informační tabule ve vlaku

V současnosti není na našich železnicích jednotný styl informačních tabulí a jednotné poskytované informace cestujícím. Určitý prvek sjednocení lze spatřit v rámci integrovaných dopravních systémů a jejich požadavků na vozidla a také v rámci vozidel jednoho dopravce.

Budoucnost lze spatřit v testovaném systému informačních tabulí ve vlacích ČD. Tento informační systém zobrazuje informace o vlaku – číslo vlaku, linka, číslo vozu, datum, čas, zastávky. Nové informační tabule zobrazují i aktuální příjezd do zastávek s ohledem na aktuální výši zpoždění. Také je zobrazeno, jestli přípoje v dané stanici jsou garantovány či nikoliv. Fotografie obrazovky s informacemi o garantovaných přípojích je na obrázku 7.



Obrázek 7 – Testovaný informační systém ve voze ČD

Zdroj: autorka

2.2 Systém koordinace spojů

V České republice je možné se setkat s více přístupy řízení přestupů. Na regionální úrovni spadá řízení přestupů obecně na koordinátora integrovaného dopravního systému. Avšak je nutné brát v potaz, že každý kraj (vyjma IDS IREDO, který spojuje Pardubický a Královéhradecký kraj) má odlišný IDS, tedy jiný systém organizace.

2.2.1 Systém koordinace spojů v České republice

Jak už bylo řečeno výše, téměř všechny kraje České republiky mají svůj integrovaný dopravní systém. Každý z těchto IDS řeší regionální dopravu na svém území po svém, ale v operativním řízení se řešení přestupů podobá. Kraje v České republice při vzniku prvních IDS čerpaly inspiraci z vyspělejších evropských států, především z Německa, Rakouska a Švýcarska.

Řešení přípojů v rámci železniční dopravy na našem území však spadá pod kompetenci dispečinku dopravce a manažera infrastruktury s tím, že dochází ke komunikaci mezi dispečinkem železničního dopravce a dispečinkem IDS. Výjimkou je IDS Jihomoravského kraje, kde koordinátor řídí a koordinuje přestupy v rámci celé sítě na svém území působnosti.

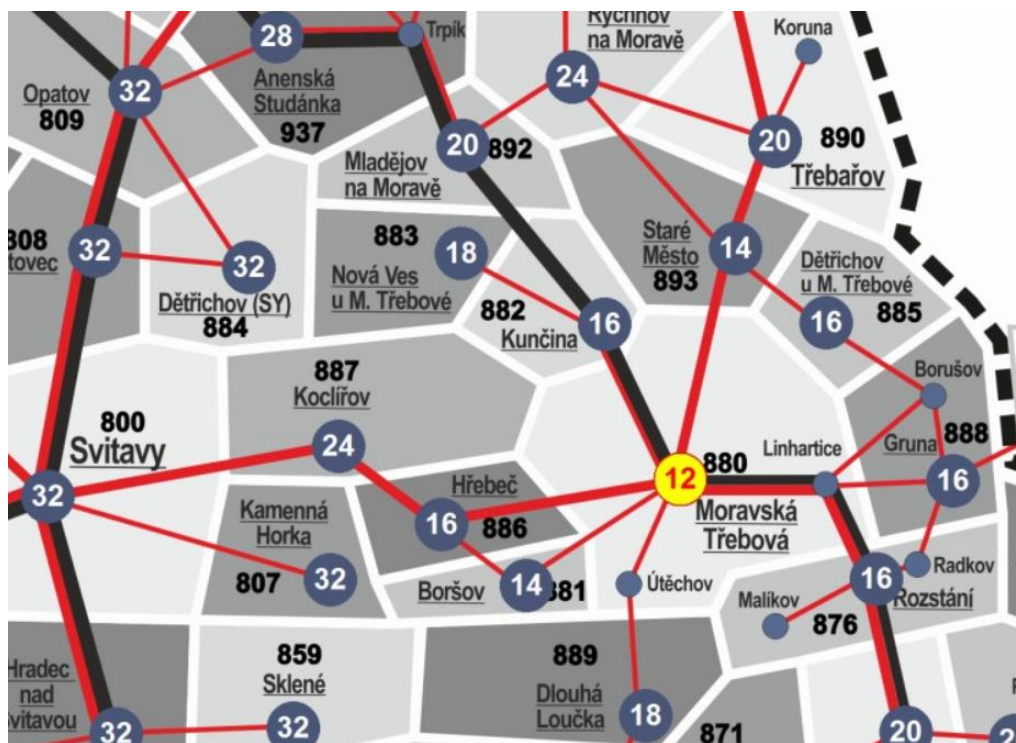
Systém IDS IREDO

Systém IREDO je tarifní systém Pardubického a Královéhradeckého kraje. Integrátozem dopravy je společnost OREDO se sídlem v Hradci Králové. Součástí OREDO je dispečerský aparát, který kontroluje a do jisté míry koordinuje přestupní vazby a návaznosti v systému z autobusu na autobus a z vlaku na autobus.

V současné době systém IDS IREDO zahrnuje 535 linek na území obou krajů. Z toho je 8842 spojů veřejné linkové dopravy a 1 461 vlakových spojů osobní dopravy. Celkem je definováno 2 409 všech čekacích dob pro přestup autobus-autobus a vlak-autobus v královéhradeckém kraji a 1 239 všech čekacích dob v pardubickém kraji.

Princip IDS IREDO je založen na vytvoření zón v malém územním celku. Jízdné je účtováno podle vzdálenosti mezi zónami. Tarif IREDO je platný pro veřejnou linkovou dopravu a vybrané spoje železniční dopravy. Výřez tarifní mapy níže zobrazuje informace pro cestujícího jedoucího z tarifní zóny 880 (Moravská Třebová). Po zóně 880, centrum je označeno žlutým bodem, se cestující bude přepravovat za základní jízdné ve výši 12 Kč. Cena do ostatních zón je vždy uvedena v kroužku s názvem a číslem zóny. V mapce na obrázku 8 je

červeně označeno přibližné geografické vedení linek veřejné linkové dopravy a černě vedení linek železniční dopravy.



Obrázek 8 – Výřez tarifní mapy IREDO

Zdroj: Tarifní mapa IREDO, dostupná z <http://www.oredo.cz/>

Hlavním cílem řízení je dohled nad zajištěním návazností spojů. Každý přestup má předem definovaný čas čekání přípoje na zpožděný první spoj. V rámci IDS je vždy garantovaný přípoj v rámci čekací doby. Prodloužení čekání je v kompetenci dispečinku OREDO, musí však prodloužení doby projednat s dispečinkem dopravce, který čekání schválí či zamítne. Mohlo by dojít k prodloužení pracovní doby řidiče či ztrátě dalšího přípoje v důsledku navýšení zpoždění. Dispečink též kontroluje správnost údajů na informačních panelech, které jsou umístěny na vybraných přestupních uzlech. Mezi úkoly dispečerského řízení patří mimo jiné sledování stavu mimořádností a zásah v případě vzniku nesjízdnosti.

Krom operativního řízení přejímá dispečer OREDO funkci call centra při nepřítomnosti operátorky, která na dispečinku přítomna po celou dobu pracovní doby dispečinku. Dispečink také podává hlášení při zjištění závad v tvorbě jízdního řádu.

Dispečerů mají k práci k dispozici software, který umožňuje sledovat polohu všech vozidel. Tato poloha je zobrazena graficky na mapě. Všechny autobusy veřejné linkové dopravy totiž mají povinnost vybavit všechna vozidla GPS. Tyto údaje jsou odesílány do systému

každých 6 sekund. Poloha železničních vozidel je přejímána ze systému ISOŘ a je doplněna o polohu vozidla z GPS, pakliže je jí vozidlo vybaveno.

Krom polohy vozidel je možné ke každému vozidlu zobrazit veškeré potřebné informace. Při rozkliknutí jednotlivých vozidel jsou dostupné informace o nasazení na linku, informace o rozdílnosti oproti jízdnímu řádu, jméno řidiče, mimořádnosti na trase (objíždky, předjetí, zpoždění). Software též umožňuje komunikaci dispečink-vozdlo v textové i hlasové variantě (hovor). Dispečer může odeslat na vozidlo zprávu o stavu, nebo např. o čekání na přípoj. Program sám upozorňuje na konflikty, které mohou vzniknout v důsledku zpoždění spojů. Systém automaticky generuje zprávy a dispečer má k dispozici 90 sekund na rozhodnutí o zachování přípoje. Poté je automaticky odeslána zpráva na dotčené vozidlo, jestli bude přípoj čekat či nikoliv.

V budoucnu je plánováno rozšíření o zajištění přípojů o systém autobus-vlak. Objednavatel stanoví maximální dobu čekání vlaku na přípoj autobusu. Dispečink už také nebude mít jen funkci dohledu, ale i koordinační. Přiblíží se tím systému řízení IDS Jihomoravského kraje. [18]

Integrovaný dopravní systém Jihomoravského kraje

Integrovaný dopravní systém Jihomoravského kraje pokrývá celé území Jihomoravského kraje. Na tomto území se mohou cestující přepravit regionální dopravou na jednotný jízdní doklad. Mohou se přepravit spoji MHD Brno a všemi osobními a spěšnými vlaky a též vybranými rychlíky v zaintegrovaných úsecích tratí.

Akciová společnost Koordinátor integrovaného dopravního systému Jihomoravského kraje (KORDIS JMK) je koordinátorem IDS. KORDIS JMK spolupracuje s organizátory IDS v sousedních zemích. Jedná se zejména o vídeňského organizátora VOR (Verkehrsverbund Ost Region) a bratislavského organizátora BID, s.r.o.

Společnost se zabývá těmito činnostmi:

- organizačně zajišťuje dopravní obslužnost území (smlouvy, podklady pro licence),
- plánuje a zajišťuje realizaci rozvoje IDS, řízení a realizaci finančních toků IDS,
- trvale sleduje a vyhodnocuje vývoj přepravních potřeb, navrhuje jízdní řády, optimalizuje vedení linek,
- zavádí jednotný tarifní systém, jízdní doklady, odbavovací systémy, přepravní kontrolu, vytváří a zajišťuje jednotné přepravní podmínky,

- vede trvalou informační a propagační kampaň,
- zajišťuje smluvní dopravce, provádí jejich kontrolu,
- spolupracuje na modernizaci a vývoji vozového parku, vybavení zastávek a přestupních terminálů, zajišťuje ochranu dat poskytnutých dopravci,
- účastní se projednávání územně plánovacích dokumentací v oblasti zajištění dopravní obslužnosti.

Páteř tvoří železniční spoje v místech, kudy jsou vedeny tratě. Jízdní řád není tvořen tak, aby bylo možné se dostat přímým spojením na jakékoliv místo. Systém IDS JMK klade důraz na to, aby se cestující dostal v pravidelných časech a v rozumnou dobu odkudkoliv kamkoliv i za cenu většího množství přestupů, ale s obsluhou většího území.

Pro potřebu organizování spojů v operativním řízení a garantování návazností mezi spoji byl zřízen centrální dispečink. Centrální dispečink IDS JMK plní dva důležité úkoly: operativně řídí veřejnou dopravu a poskytuje cestujícím informace.

Při budování dispečinku se zároveň vybavily autobusy veřejné linkové dopravy zařízením pro sledování polohy, tzv. MSP (modul pro sledování polohy). Toto zařízení předává informace o poloze vozidla na centrální dispečink. Dispečer tak vidí v reálném čase polohu prostřednictvím GPS. Zároveň umožňuje komunikaci mezi dispečerem a řidičem vozidla. Tato komunikace může být ve formě textových zpráv nebo hovoru. V případě potřeby může řidič odeslat zprávu „očekávám zpoždění“ dispečerovi. Odešle ji do systému a dispečer sleduje, zda systém předal tuto zprávu, jestli ji řidič navazujícího spoje přečetl, jestli zpoždění odpovídá reálné poloze a jestli není zpoždění tak velké, aby byly ohroženy návaznosti v celém systému. V takovém případě je čekání spoje zrušeno dispečerem centrálního dispečinku KORDIS.

Se železničním dopravcem České Dráhy je centrální dispečink spojen přímou datovou linkou, avšak nově se při regionálním dispečinku ČD buduje pracoviště pro dispečera IDS JMK. Tato datová linka je používána při předávání pokynů o zpoždění odjezdů vlaků, aby nezankla možná návaznost spojů. Nově budované pracoviště dispečera při regionálním dispečinku ČD ještě urychlí tok informací, a pokyny tak budou předávány přímo.

Centrální dispečink vznikl podle vzoru dispečinku Dopravního podniku města Brna, který byl ve své době průlomovým díky tomu, že shromažďuje veškeré informace o pohybu vozidel. Tato data pak přebírá centrální dispečink. Disponuje tak informacemi o aktuální poloze všech vozidel na území Jihomoravského kraje, včetně odchylky od jízdního řádu.

Informační systém, kterým je vybaven centrální dispečink, automaticky sleduje zpoždění všech vozidel a automaticky vyhodnocuje možné ohrožení návazností. V případě narušení odešle systém automatickou zprávu na vozidlo, případně na dispečink dopravce ČD s požadavkem na čekání. V případě nutnosti vyzve dispečera k manuálnímu vyřešení situace – například čekání nad rámec či mimořádná situace (havárie vozidel na pozemní komunikaci, závada na vozidle, náhradní doprava, odklony a další). Data, která jsou získávána, jsou zároveň využívána pro informování cestujících prostřednictvím elektronických informačních panelů na zastávkách, mobilních aplikací a webových služeb třetích stran.

Vyčkávání každého jednotlivého spoje v každé jednotlivé zastávce je předem definováno. Řidič autobusu, případně vlak je povinen toto čekání dodržet. V případě vlakové dopravy je krom pracovníků řízení provozu provozovatele dráhy (výpravčí a dispečeri) komunikováno i s dispečery dopravce ČD, kteří předávají pokyny doprovodu vlaku, tedy strojvedoucímu a vlakové četě. Pro lepší orientaci mají řidiči i dispečeri k dispozici tzv. inverzní jízdní řády, kde je přehledně uvedeno, na které spoje, ve kterých zastávkách má daný spoj vyčkat a jak dlouho má vyčkat. Také je v některých případech doplněna informace, že řidiči se vzájemně musí vidět, aby vyčkávající spoj mohl odjet. To samé platí při čekání autobusu na vlak a vlaku na autobus. To, že se musí řidiči vidět, přidává zodpovědnost řidiči za dodržení návaznosti. Spoj musí vyčkat tak dlouho, dokud neuběhne stanovený čas. Dříve odjet nesmí. V případě, že se řidiči vidět nemusí, vyčkají tedy do nařízeného času, případně jednají podle automatických nebo manuálních zpráv odeslaných systémem dispečinku do MSP.

V případě čekání vlaku na zpožděné spoje se postupuje odlišným způsobem. Čekání vlaků zajišťuje regionální dispečer ČD. Rozhoduje se podle aktuální situace na síti.

Informace o garantovaných přípojích jsou cestujícím poskytnuty v přestupních uzlech v „přípojných“ řádcích jízdního řádku. [19]

Pražská integrovaná doprava

Pražská integrovaná doprava (PID) je jedním z integrovaných dopravních systémů, které krom městské hromadné dopravy na území města Prahy zahrnuje i spoje příměstské a regionální dopravy na území Středočeského kraje.

Integrace zde zahrnuje jednotný tarif, smluvní a přepravní podmínky, čísla linek, informační systém pro cestující, návaznosti spojů, a především v jednotném systému uzavírání smluv o dotování dopravy s dopravci. Koordinátorem Pražské integrované dopravy je organizace ROPID, Regionální organizátor pražské integrované dopravy, příspěvková organizace hlavního města Prahy.

V rámci území Středočeského kraje nejsou zaintegrovány všechny oblasti. V nezaintegrovaných oblastech jízdní řády sestavují dopravci a kraj nad nimi drží dohled. Protože jsou JŘ konstruovány dopravci výhradně pro své linky, nejsou tím pádem ošetřeny některé přestupní vazby. Cílem ROPID je postupná integrace celého území. Při integraci je provedena analýza linek, tedy optimalizace počtu spojů, jestli jsou obce obsluhovány, jak mají a ošetření ujíždějících spojů.

Páteří tohoto systému jsou železniční linky, na které navazují autobusy linkové dopravy a zároveň odvázejí frekvence cestujících. Je to z toho důvodu, že železniční doprava je schopna přepravit větší množství cestujících, než linková autobusová doprava a je třeba brát v potaz i počet obyvatel sídel v rámci kraje i protože je do systému integrované i hlavní město Praha, do kterého se za prací a kulturou sjíždějí lidé z celé republiky. V místech, kde se železniční infrastruktura nenachází, nebo není na takové úrovni, aby železniční spoje byly schopny konkurovat linkové autobusové dopravě jsou páteří právě autobusové linky.

Při tvorbě JŘ je brán ohled na ostatní nutné úkony a turnusy vozidel a zaměstnanců. Konstrukteři se snaží vytvářet JŘ s ohledem na minimum přejezdů mezi spoji, s ohledem na zbrojení a úklid vozidel a aby nevznikala turnusová potřeba dalších vozidel a personálu. Při návrhu JŘ obce a další objednatelé připomínají JŘ ohledně počtu spojů a jejich časovou polohu. [20]

Integrovaný dopravní systém Libereckého kraje

Integrovaný dopravní systém Libereckého kraje (IDOL) byl prvně zkušebně spuštěn v květnu roku 2009 na části území. Rozšíření na celé území bylo provedeno v červenci 2009. IDS zahrnuje spojení vlaková, autobusová i městskou hromadnou dopravu.

Do IDS IDOL jsou nyní zapojeny všechny osobní a spěšné vlaky a rychlíky projíždějící územím kraje. Dopravcem pohybujícím se na železniční síti jsou České dráhy, Arriva a na jedné lince L7/RE2 (Liberec-Varnsdorf) působí Vogtlandbahn.

Společnost Koordinátor veřejné dopravy Libereckého kraje, spol. s r.o. (KORID) byla založena v březnu 2005. KORID je koordinátorem dopravy v Libereckém kraji. Účelem společnosti je uskutečňování dopravních zájmů kraje a jeho obyvatel. Činností společnosti je integrace veřejné dopravy a analýza sítě veřejné dopravy s návrhy na nová koncepční řešení, tvorba jízdních řádů a jejich konzultace se zástupci obcí, škol a velkých firem.

Společnost se zabývá činností v oblasti integrace veřejné dopravy, zpracovává trvalou analýzu sítě veřejné dopravy a navrhuje nová koncepční řešení. Tvoří jízdní řády veřejné dopravy a změny projednává s obcemi, velkými zaměstnavateli, školami a dalšími subjekty.

V důsledku členitosti území není železniční doprava v některých částech konkurenceschopná silniční dopravě, avšak KORID se snaží vytvořit linky vlakové dopravy jako páteřní, ale ne ve všech relacích je to možné. Při konstrukci JŘ v takových oblastech je brána železniční doprava v potaz, ale páteří zůstávají autobusy (oblast Rokytnice nad Jizerou). Mezi Libercem a Frýdlantem v Čechách je jednoznačnou páteří železniční doprava. Autobusové linky napájí a odvázejí cestující od vlakových linek v tomto úseku.

Při konstrukci jízdních řádů je kladen důraz na zachování přepravních proudů a nedělení – tedy co možná největší eliminace přestupů, kde je to možné. V rámci železniční dopravy jsou na jednom vlaku vedeny přímé vozy, které se dělí po trase. Koordinace tvorby čekacích dob spojů probíhá ve spolupráci s ostatními objednateli, tedy sousedními kraji a ministerstvem dopravy. Návaznosti jsou zadávány do systému, aby pak mohly být automaticky sledovány a vyhodnocovány. Jedná se zatím o cca 2 500 návazností. Zatím nebylo ošetřeno 100 % všech návazností. Zapsány jsou návaznosti při páteřních linkách, ve velkých dopravních bodech případně v místech, kde se sjíždí velké množství spojů v krátkém čase a návaznosti k posledním spojům dne.

V rámci dispečerského řízení probíhá dohled nad polohou všech spojů. Systém hlídá zpoždění a automaticky vyhodnocuje nedodržení přípoje v určitém dopravním bodě. V systému IDOL fungují návaznosti vlak-bus a obráceně a návaznosti v rámci jednoho dopravního módu. Co se týče návazností v železniční dopravě má hlavní slovo v řešení dispečer dopravce a zároveň řízení provozu SŽ. Komunikace probíhá telefonicky. Avšak existuje smlouva mezi KORID a SŽ o sledování a hlídání přípojů, tedy dispečink KORID má pravomoc si telefonicky zažádat o čekání návazného vlakového spoje u zaměstnance SŽ. [21]

Dispečerské řízení ČD

Systém řízení přestupů na železnici je složitý. Je třeba zohlednit mnoho faktorů při jejich zajišťování. Je třeba dbát, aby spoj, který bude čekat, nebyl až tak zpožděný, aby ztratil vazbu v jiné stanici. Dále je nutné zohlednit personál. Zaměstnanci v turnusech nesmí ztratit vazbu na další doprovázený vlak či výrazným způsobem překročit pracovní dobu.

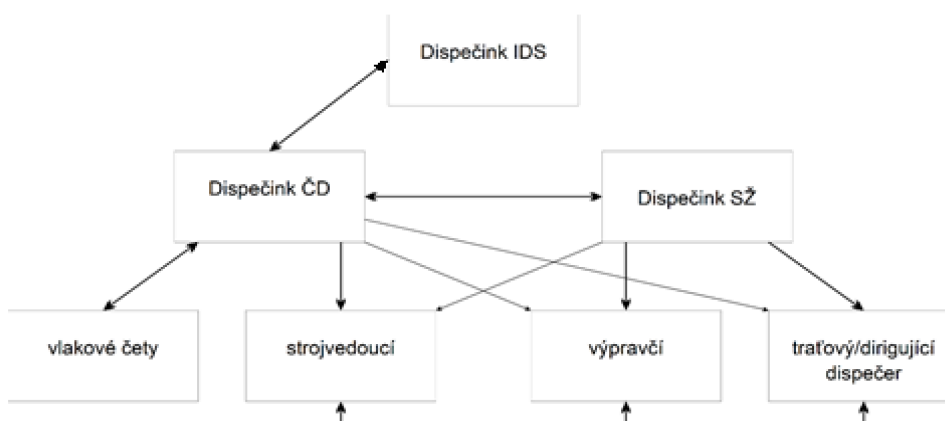
Dispečink dopravce ČD má v současnosti 4 pracoviště. Jedno stanoviště přísluší dispečerovi pro dálkovou dopravu (vlaky kategorie EC, IC, rj, SC, EN, Ex a R) a tři stanoviště jsou pro dispečery regionální dopravy (vlaky kategorie Sp a Os). Dispečink pro dálkovou dopravu společně s jedním stanovištěm pro regionální dopravu se nachází v Praze. Další regionální dispečeri mají sídla v Brně a v Plzni. Dispečeri mají denně na starost celkem asi 560 spojů dálkové dopravy a přes 7 000 spojů v regionální dopravě.

Dispečink ČD má na starosti mimo jiné i přípravu základního (ročního) JŘ a jeho změn, v krátkodobém plánování pak změny nasazení vozidel, posily v rámci změn JŘ nebo operativně až 24 hodin před nasazením a výluky. Nedílnou součástí je operativní řízení a řešení náhle vzniklých problémů (neschopné HV, změna střídání čet v důsledku zpoždění, náhradní autobusová doprava a další). Dále pak dispečeri provádí analýzu – interní hodnocení a projednávání závad v provozu, reklamace a stížnosti, hodnocení pro objednavatele dopravy, odpočty výkonů a provádí zpětnou vazbu pro dlouhodobý i krátkodobý plán. Hlavním cílem dispečinku je umožnit cestování pro většinu, udržovat plán a sledovat plnění plánu.

Dispečink ČD využívá k práci informační systém DISOD (dispečink osobní dopravy). Tento IS zajišťuje mimo jiné také i komunikaci mezi dispečerem ČD, vlakovými četami a dispečinkem manažera infrastruktury. Dále přejímá data ze systému ISOŘ (Informační systém operativního řízení) o jízdním řádu, pohybu vlaků a vzniklých mimořádnostech. Systém také umožňuje datovou komunikaci s dispečinky IDS, kteří si datově přebírají informace o jízdách vlaků v rámci jejich působností. S IDS JMK dokonce probíhá oboustranná datová výměna, a to pro případy, kdy dispečer IDS JMK požaduje zachování přestupní vazby pro cestující z autobusů na vlak. Tento model se také připravuje i pro jiné regiony (např. IDSOK apod.).

Dispečeri s vlakovými četami komunikují přes aplikaci ČD Komunikátor, kterou mají vlakové čty nainstalovanou ve svém služebním telefonu.

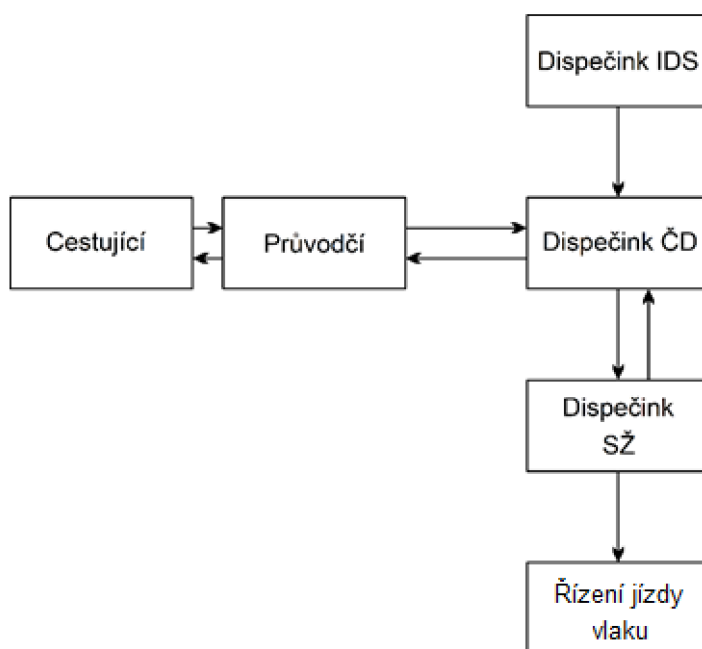
Kromě komunikace s vlakovými četami a strojvedoucími přijímá dispečink informace z informačních systémů integrovaných dopravních systémů. Také probíhá komunikace s dispečerským aparátem SŽ v případě řešení mimořádných událostí nebo zásahu do plánu dopravy. Dispečeri ČD v neposlední řadě komunikují s výpravčími a traťovými dispečery v případě řešení přípojů a návazností a čekání nad rámec čekacích dob. Schéma komunikace mezi subjekty je na obrázku 9.



Obrázek 9 – Schéma komunikace mezi dispečery a ostatními subjekty Zdroj: [16]

Proces žádosti cestujícího ve vlaku ČD o zajištění přestupu

V současné době platí při zajištění přestupu mezi spoji ČD následující schéma (obr. 10):



Obrázek 10 – Schéma toku informací při žádosti cestujícího o přípoj

Zdroj: autorka

Cestující, který požaduje zajištění přípoje, musí vyhledat člena vlakové čety, aby ho zpravil o svém požadavku o čekání přípoje v jeho přestupní stanici. Vlakvedoucí, případně průvodčí, pomocí aplikace ČD Komunikátor odešle zprávu příslušnému dispečerovi ČD podle kategorie vlaku a jeho lokace. Dispečer ČD posoudí, zdali přípoj bude zachován. Pokud zpoždění přípoje nijak nenaruší další dopravu (křížování, přípoje v dalších stanicích), odešle zpět četě zprávu: „Přípoj bude zajištěn určitě“ nebo „Přípoj bude zajištěn, pokud nezvýšíte zpoždění“. Poté odešle zprávu dispečerskému aparátu manažera infrastruktury a příslušným traťovým dispečerům či výpravčím o čekání. Výpravčí či traťový dispečer také může v případě čekání nad rámec rozhodnout o odsouhlasení či zamítnutí požadavku na čekání.

V případě, že už zpoždění narušuje ostatní vlaky, konzultuje dispečer ČD zpoždění s dispečerským aparátem manažera infrastruktury, nebo přímo s výpravčími a traťovými dispečery.

V případě zajištění přípoje v rámci dopravní obslužnosti ještě dispečink ČD přijímá informace z dispečinku integrovaného dopravního systému o pohybu ostatních módů dopravy.

V případě zajišťování tímto postupem je patrné, že je časově náročný a je vhodné začlenit určitý prvek automatizace. Časový průběh žádosti cestujícího o přestup od vzniku

požadavku do jeho vyřízení ukazuje tabulka 2. Všechny časy jsou odhadnuty během pozorování autorkou a dispečery při konzultaci.

Tabulka 2 – Doby úkonů při zajišťování přípoje

Vznik požadavku na přestup	t = 0
Hledání člena vlakové čety	0-10 minut
Zpracování požadavku	0,5-2 minuty
Odeslání požadavku aplikací	0,5-5 minut
Vyřízení požadavku dispečerem ČD	1-10 minut
Odeslání požadavku dispečerovi SŽ a zaměstnancům operativního řízení	0,5-2 minuty
Posouzení zaměstnance SŽ	0,5-5 minut
Odeslání zprávy vlakové četě	0,5-5 minut
Informace se dostane zpět k cestujícímu	0,5-5 minut

Zdroj: Autorka

Z tabulky je patrné, že v nejlepším případě trvá zajištění přípoje 3 minuty, tedy cestující ihned kontaktuje člena vlakové čety, který ihned odešle zprávu na dispečink ČD, kde ji dispečer ihned přečte, vyhodnotí a v kladném případě odešle zprávu zpět členovi vlakové čety, který posléze ihned po zaregistrování a přečtení zprávy sdělí cestujícímu.

V nejhorším možném případě je tento čas 44 minut, ale tato situace je také nepravděpodobná. V případě, že je dispečerský aparát ČD zaneprázdněn řešením například mimořádné události, je status dispečera nastaven tak, že všechny minoritní zprávy (žádosti o přestup, žádost o úklidovou četu v konečné stanici atd.) jsou ztišeny. Dispečer v systému nastaví status, že je zaneprázdněn či vytížen a tyto zprávy si přečte, až pominou důvody k tomuto statusu.

Dle zkušeností autorky ideálního času 3 minuty nelze v současnosti dosáhnout. Z konzultace s dispečery ČD, dispečery SŽ a z vlastní zkušenosti na pozici vlakvedoucího osobních vlaků a výpravčího odhaduje tento čas minimálně na 10 minut. Dle pokynů dávaných na školení vlakvedoucích bylo řečeno, že požadavek na přestup má být dispečerskému aparátu sdělena nejméně 20 minut předem. Je totiž třeba počítat s prodlevou odeslání zprávy z aplikace, dobou, než si dispečer přečte zprávu, vyhodnotí a případně zkontaktuje s kolegy či dispečery SŽ, prodlevou při odeslání zpětné zprávy, a především je nutné informovat včas traťové dispečery a výpravčí, aby tomuto přestupu uzpůsobili řízení v přiděleném traťovém úseku a v dotčené stanici (aby vlak nenechali „ujet“). Zmiňovaných 20 minut tedy odpovídá deseti minutám procesu toku informací od cestujícího k dispečerovi a zpátky plus 10 minutám rezervy pro zaměstnance operativního řízení.

Proces žádosti cestujícího ve vlaku jiného dopravce o zajištění přestupu

Dispečeri ČD odesílají z informačního systému DISOD zprávy do GTN příslušného zaměstnance SŽ, který požadavek potvrdí nebo zamítne. Ostatní soukromí dopravci však nemají informační systémy, které jsou propojeny s provozními aplikacemi manažera infrastruktury. Komunikace při zajišťování přestupů tak probíhá telefonicky.

Autorka se při konzultaci s dispečery centrálního dispečerského pracoviště (CDP) Praha setkala se dvěma příklady komunikace mezi dispečerskými aparáty. Jednalo se o přípoje dopravce LEO Express v Ústí nad Orlicí a dopravce Arriva v Kolíně.

Zaměstnanci řízení provozu standardně při čekání na přípoj dodržují stanovené čekací doby. V případě čekání nad rámec si musí dispečer dopravce zajistit toto čekání. V tomto případě se do situace promítá lidský faktor, a především povaha zúčastněných zaměstnanců. Autorka se během své praxe v provozu setkala s lidmi, kteří byli ochotni zajistit téměř cokoli, a naopak i s lidmi, kteří nebyli ochotni k ničemu. Jeden z dispečerů CDP autorce předal zkušenost s dispečery Arrivy, kteří si hlídali veškeré přípoje a ve většině případů volali do Kolína, aby informovali o požadavcích na přestup. Opačnou zkušenost pak měl s dispečery LEO Express, kteří nebyli ochotni pobídnout své vlakvedoucí a stevardy, aby zjistili, jestli se ve vlaku nacházejí cestující, kteří mají požadavek na přestup. Často tak traťový dispečer nebo pohotovostní výpravčí museli volat na dispečink LEO Express, aby zjistili, jestli mají čekat s přípojem nad rámec čekacích dob.

Telefonická komunikace ve 21. století by měla podle autorky být vedena paralelně s datovou komunikací, protože může být zdlouhavá. Autorka nechce telefonickou komunikaci zrušit, ale paralelně k tomu vytvořit další rychlejší datový kanál, který by umožňoval efektivnější komunikaci mezi subjekty. Řešením této situace by bylo zapojení stávajících dispečerských systémů (pokud existují) obdobným způsobem, jako je propojení DISOD se systémy SŽ. V případě, že dispečink soukromého dopravce nedisponuje svým informačním systémem, je na pováženu vytvoření aplikace podobné IS DISOD pro potřeby dopravce.

Druhou možností řešení je poskytnout dispečinkům všech dopravců jednotný informační systém, aby byla usnadněna komunikace mezi systémy. Dispečink každého dopravce by pak měl k dispozici pouze tu část databáze, která mu přísluší (tedy dispečink ČD má dohled a kontrolu nad vlaky ČD, dispečink LEO Express zas nad vlaky LEO Express), aby nedošlo k úniku citlivých informací či obchodního tajemství. Informace o poloze vlaků jsou sdíleny do všech dispečinků.

V návaznosti na systém DISOD by bylo možné v rámci možností propojit systémy IDS s dalšími systémy dopravců, kteří provozují dopravu v závazku. Je sice pravdou, že dispečinky

IDS připoje linkové autobusové dopravy hlídají, ale v rámci rozvoje regionální dopravy je vhodné systémy spojit, aby bylo možné vytvořit efektivní komunikaci při zajišťování návaznosti vlaku na zpožděný autobus.

Návaznost systémů IDS na systémy ČD a SŽ

Informace o jízdě a pohybu vlaků jsou pro dispečinky IDS zjišťovány pomocí GPS nebo jsou přejímány ze systémů SŽ nebo ČD.

Cílem dispečinku IDS je zajištění přípojů a návazností mezi regionálními autobusy, vlaky a případně i vozidly městské hromadné dopravy.

V případě nutnosti čekání nad rámec stanovených čekacích dob byl do systémů ČD DISOD zaimplementován nástroj na předávání rychlých datových zpráv – tedy pokyn na čekání vlaku provozním zaměstnancům řízení provozu. Jelikož přestupní vazby nejsou jen ve stanicích ale i na zastávkách, tak z pohledu dopravy „na širé trati“ musí být pokyn z IDS odeslán nejpozději 7,5 minuty před plánovaným pravidelným časem ohrožené návaznosti, aby řízení provozu stihlo požadavek zorganizovat.

V předchozích kapitolách je zmíněno, že dispečink IDS JMK je nyní jediným, který krom zpracování informací o jízdě a predikci zpoždění spojů, dokáže vyhodnotit návaznosti mezi zaintegroványými spoji v rámci území kraje a zajistit předání požadavků na čekání vlaků na dispečink Českých drah. [16]

Shrnutí analýzy řízení dopravy v České republice

Systém řízení dopravy v IDS JMK společností KORDIS je dle autorky průlomový. V operativním řízení je vysoký stupeň automatizace a systém dispečerům pomáhá s jejich prací na vysoké úrovni kvality. Systém řízení by do jisté míry mohl být aplikovatelný do všech oblastí. Tento systém totiž pokrývá velké území a taktéž velké množství spojů.

Systém zajištění přestupů na železnici má dle autorky jisté nedostatky, například časovou náročnost při zajištění čekání přípoje nad rámec čekací doby, případně při mimořádnostech. Proto autorka v návrhové části navrhuje úpravu tohoto problému

2.2.2 Systémy koordinace spojů v dalších státech

Při analýze a návrhu řešení na zlepšení zajištění přestupů a návazností je vhodné hledat inspiraci v ostatních evropských státech, konkrétně v Německu a ve Švýcarsku.

Systém koordinace v Německu

V DB Netz existuje regulace čekací doby, která je pravidelně upravována. Je zde tzv. doba přechodu pro minimální potřebný přechod mezi dvěma vlaky ve stanici (také známý jako minimální doba přechodu – u nás jde o přestup). Tato doba je obecně definována pro všechny větší stanice, Drážďany Hbf např. má definováno 8 minut (4 minuty odpovídají přestupu v rámci jednoho nástupiště, tedy hrana/hrana). To znamená, že se jedná o přípustnou návaznost pouze v případě, že se z platformy (hrany) 1 na platformu (hranu) 14 skrze podchod lze dostat během 8 minut.

Kromě toho existuje čekací doba paušální, například sazba 5 minut. Pokud je ICE zpožděný, pak čeká další ICE na toto ICE 5 minut. Při čekání z S-Bahn na ICE čeká ICE max. 0 minut, tedy nečeká.

Lze také určit další čekací doby mezi určitými vlaky (přesná čísla vlaků), např. pro cesty vlakem, které se konají pozdě večer nebo v noci, tedy existují konkrétní dvojice vlaků. Potom tedy například vlak RB 14536 do A-Stadt může počkat 15 až 20 minut na vlak ICE 770 v B-Hausen, pokud je vlak 14536 posledním vlakem do A-Stadt. Toto je stanoveno individuálně pro každou uzlovou stanici, také v koordinaci s dopravci (DB Regio, Privatbahn atd.)

To vše je stanoveno v pokynech DB pro středisko řízení sítě a operační střediska a tyto údaje jsou aktualizovány přibližně každých 6 měsíců. Např. stavební změny či výluky mohou mít za následek delší doby přestupu, např. ve Stuttgartu nebo v současné době v Halle.

Operativně spoje řídí dopravci a provozovatel dráhy podle toho, jak jsou definovány pokyny mezi těmito dvěma subjekty.

V případě, že vlak má během dne čekat déle, než je standardní čekací doba, musí jej provozní středisko koordinovat s příslušným dopravcem. Jestli by měl např. vyčkat IC na Stralsund déle než 5 minut v Berlíně, pak to bude koordinováno s dispečerským aparátem příslušného dopravce. To znamená, že DB Netz požádá DB Regio, DB Fernverkehr nebo jiného soukromého dopravce a tento dopravce pak rozhoduje, zda bude jeho spoj čekat nebo nikoliv. O tom bude poté rozhodnuto případ od případu.

Zpoždění ve všech vlacích v DB Netz se zaznamenávají a ukládají do systému LEIDIS. Zde se zaznamenávají aktuální zpoždění a také se ukládají zpoždění z minulosti (pro vyhodnocení příčin zpoždění). LEIDIS má rozhraní s informačním systémem pro cestující RIS. [22]

Systém koordinace ve Švýcarsku

Čekací doby jsou navrženy provozovatelem dráhy (provozovatel dráhy přesně zná rezervy času na cestu v jízdním řádu) a jsou koordinovány s dopravci. Tato koordinace čekacích dob se koná každoročně mezi všemi provozovateli drah (např. SBB infrastruktura, BLS síť, SOB, Zentralbahn atd.) a všemi dopravci (SBB-P, BLS-P, SOB, Turbo, RhB atd.). Výsledné čekací doby a vazby se každý rok přijímají v nařízení, tzv. Z505.

Spojení a čekací doby koordinované mezi provozovatelem dráhy a dopravcem jsou naprogramovány v RCS (Rail Control System), IT systému pro celé řízení provozu. Pokud je zpoždění v rámci čekací doby, není třeba zvláštního opatření. Pokud zpoždění přesáhne čekací dobu, musí dispečerský aparát dopravce „spravovat“ přípoje, tj. o něj požádat v RCS a často také volat dispečerský aparát provozovatele dráhy. Zprávy od zaměstnanců vlaků o přípoj pro cestující, zejména u mezinárodních vlaků, často přicházejí do řízení provozu dopravců, které pak musí rychle jednat s dispečerským aparátem provozovatele dráhy.

Cestující mohou být informováni o zpoždění těmito způsoby:

- vlakový personál vydá oznámení ve vlaku, tento způsob je využíván v SBB pro dálkovou dopravu,
- řízení provozu vydává oznámení prostřednictvím rádia ve vlaku, toto je využíváno v SBB v regionální dopravě a obecně v případě závažných provozních poruch ve všech vlacích v dotčeném regionu,
- zobrazuje se na vlakovém nádraží (odjezdové tabule, informační tabule na nástupišti), zde se zobrazuje zpoždění od 3 minut, data přicházejí přímo z RCS.

Informace jsou také poskytovány prostřednictvím online jízdního řádu. Ve Švýcarsku jsou dostupná všechna spojení po železnici, autobusu, tramvaji, lodí, poštovním autobusem atd. Od všech železničních společností a KTU (dopraců s licenci) jsou data zaznamenána v online jízdním řádu SBB. Tento sběr dat je pravidelně aktualizován databází jízdního řádu SBB Infrastruktura a správou dat jízdního řádu příslušného železničního podniku jednou týdně.

Mnoho koncesovaných dopravců (ne všichni) poskytují údaje o provozní situaci v reálném čase společné datové platformě NOVA. Odtud shromažďuje online jízdní řád SBB informace o zpoždění mimo systém RCS a zobrazuje je u spojů. Rozhodnutí o přeplánování, jako je zrušení nebo přesměrování vlaků, jsou přepisována do online jízdního řádu takzvanými odborníky na informace dispečerského aparátu provozovatele dráhy (u nás je to provozní dispečer).

Ve Švýcarsku nejsou zahrnuti do operativního řízení ti, kteří objednávají dopravu od Konfederace (dálková doprava), Konfederace a kantonů (regionální doprava) a kantonů a obcí (místní doprava). Zákazníci definují a objednávají/financují nabídku a provádějí kontrolu kvality (přesnost, čistota, informace o zákazníkovi atd.).

Každý železniční podnik má svůj vlastní systém pro prodej jízdenek, ale používá společnou platformu NOVA. Všechny informace dopravců ve Švýcarsku jsou uloženy na této platformě NOVA, například:

- síťová data – trasy, zastávky, přímé spojení a dopravní síť (zóny),
- údaje o produktu – vlastnosti vlaků, jako je 1. a 2. třída, jídelní vůz,
- poskytování sortimentu vstupenek – druhy vstupenek a všechny tarify
- údaje o prodeji – jak je účtováno, kdy a kde.

Přímé spojení znamená, že každý dopravce může vydat jízdenku na spoje jiného dopravce. Výnosy z tohoto a z paušálních jízdenek, jako jsou síťové nebo traťové jízdenky, jsou přiděleny dopravcům pomocí distribučního klíče, který je předem definován. [23]

Shrnutí koordinace spojů v jiných státech

Je obecně známo, že každý ze států řeší koordinaci spojů a přestupy v rovině operativního řízení po svém. Avšak je možné nalézt podobné prvky mezi jednotlivými řešeními a možnosti pro zlepšení situace v ČR. Je možné vyzorovat, že v rámci čekacích dob je situace řešena obdobně jako v ČR. Avšak ve Švýcarsku je odlišný systém vzniku a projednávání čekacích dob. Ve Švýcarsku jsou čekací doby a přestupní vazby projednávány mezi všemi subjekty na železnici a existuje příručka Z505, která tyto informace obsahuje. V Německu je zase obdobný systém, jako v ČR, kdy se podle technologie stanice zpracovává doba přechodu. V návrhové části autorka navrhuje implementaci některých postupů.

2.3 Vyhodnocení provozu

Dispečerský systém dopravců a IDS zpracovává v rámci směny vyhodnocení provozu za uplynulou dobu jejich práce. V hodnocení se objevují prvky navyšování a snižování zpoždění, výše zpoždění – tedy plnění JŘ, bezpečnost vlakové dopravy a provozu, průběh a vývoj provozní situace, plnění plánu vlakové dopravy a vyrovnávkových úkolů a výluková činnost.

Velmi důležitým parametrem hodnocení je plnění JŘ. Zaměstnanci dispečinků zpracovávají statistiku zpoždění spojů. Zpoždění se zpracovávají v každém dopravním bodě

(tedy v každé stanici a zastávce, kde spoj zastavuje). Zaznamenává se, jestli spoj byl zpožděný a jaká byla výše zpoždění. Také se sbírají informace od SŽ, co bylo příčinou vzniku zpoždění – vina dopravce, vina SŽ nebo vnější vlivy. Právě tato statistika je předkládána objednatelům dopravy, aby mohly být vyčísleny sankce dopravcům za nedodržení JŘ a případné ujetí přípojů.

Kromě plnění JŘ k vyčíslení sankcí jsou předkládány závady v řazení či poskytnutí služeb ve vozidlech. Objednatel v objednávce požaduje na určitá spojení jistý typ služeb a parametrů vozidel, například nasazení nízkopodlažní jednotky, vybavení wifi či nasazení vozidel s určitou rychlostí (motorový vůz RegioSpider s rychlostí 120 km/h proti motorovému vozu RegioMouse s rychlostí 80 km/h). Sankce za nedodržení smluvních standardů jsou též dopravci účtovány.

Dalším hodnocením je bezpečnost provozu. Jsou zaznamenány všechny incidenty, ke kterým v průběhu sledovaného období došlo. Nejedná se jen o mimořádné události, ale i o zdravotní indispozice cestujících nebo personálu. Též se zaznamenávají bezpečnostní incidenty s cestujícími – vyloučení z přepravy, případně volání Policie ČR k vlaku.

Proces vyhodnocování provozu je velmi důležitou částí a rozhodně velkým motivátorem k dodržování přestupních vazeb. Dopravci jsou sankciovaní za nedodržení přestupů, snaží se tedy nasazovat taková vozidla, aby byla schopna dodržet jízdní řád. [16], [24]

V roce 2019 došlo ke změně zaznamenávání zpoždění manažerem infrastruktury. Do té doby bylo zaznamenávána každá změna výše zpoždění o +2 minuty a více. Nyní je každá minuta zpoždění zdůvodněna. SŽ tak učinila, protože docházelo na trase jednoho vlaku například k deseti minutám nezdůvodněného zpoždění, protože vlak při každém zastavení zvýšil zpoždění jen o minutu, která nemusela být zdůvodněna. Sankce za vznik zpoždění tak nemohly být nikomu naúčtovány, tedy šly automaticky za manažerem infrastruktury. Zdrojem informací bylo školení zaměstnanců SŽ.

3 NÁVRH SYSTÉMU ŘÍZENÍ PŘESTUPŮ

Řízení přestupů je složité a je vhodné pro tuto problematiku navrhnout úpravy. Autorka navrhuje provést úpravy na legislativní úrovni v České republice, v oblasti realizace jízdního řádu a IT podpory.

Proces řešení přestupů probíhá na následujících úrovních:

- legislativní,
- realizační:
 - tvorba JŘ:
 - mezinárodní trasy,
 - roční tvorba,
 - úprava JŘ,
 - operativní řízení,
 - vyhodnocení dopravy.

Autorka v této kapitole navrhuje úpravy v těchto úrovních a zároveň úpravu IT podpory pro realizační úroveň řešení, především pro tvorbu JŘ a operativní řízení provozu.

3.1 Úprava právního rámce

Úprava právního rámce je v případě řešení přestupů zásadní. Doprava na Letohradsku je prvním závazkem veřejné služby v přepravě cestujících pro společnost LEO Express. I když byl Pardubickým krajem vybrán dopravce LEO Express, vstup do nového grafikonu nezvládl podle představ kraje, ale i cestujících. Kromě problémů s jízdenkami měl dopravce problémy i s jízdním řádem, kdy spoje zastavovaly, kde neměly a naopak nezastavovaly, kde měly. Toto není jediným příkladem vzniklých závad na straně soukromého dopravce fungujícího v závazku veřejné služby. Proto by krom úpravy právního rámce autorka ráda dala doporučení všem objednavatelům při výběru dopravce z nabídkového řízení či při vybírání dopravce přímým zadáním, aby objednavatelé měli jistotu, že dopravce všechny své závazky bude schopen plnit už od počátku působení a ne až v průběhu provozování dopravy.

3.1.1 Úprava zákona 194/2010 Sb.

Autorka navrhuje provést změnu zákona 194/2010 Sb. Zákon o veřejných službách v přepravě cestujících a o změně dalších zákonů. V tomto zákoně není definován institut **přestup**. Přestupní vazby a jejich dodržování je ukotveno pouze ve smluvních vazbách mezi objednavateli a dopravci, případně smluvních vazbách s organizátorem. Autorka však cítí

potřebu zavést institut přestup do zákona 194/2010 Sb. o veřejných službách v přepravě cestujících a o změně dalších zákonů.

Institut přestup by měl být definován v § 5, odstavci 2) v Dopravním plánování. Měl by být přidán mezi podbod a) a b): popis přestupních vazeb.

Přestupní vazby by měly být přidány do § 10 odstavci 1) v podbod b). Přestupní vazby jsou součástí zajišťovaných služeb.

3.1.2 Úprava souvisejících zákonů

V případě, že bude do zákona 194/2010 Sb. přidán pojem přestup, je třeba do souvisejících zákonů tento pojem též definovat. Jedná se konkrétně o zákony 266/1994 Sb. a 111/1994 Sb.

Úprava zákona 111/1994 Sb.

V zákoně 111/1994. o silniční dopravě není nikde v základním pojmech definován **přestup**. Autorka proto navrhuje přidání institutu přestup do části I, §2 jako číslo odstavce (21).

(21) Přestup je chápán jako vystoupení z jednoho dopravního prostředku a nastoupení do jiného. Přestup je mezi dvěma vozidly v dopravním bodě. Je pak tedy uspořádáním spojů dvou nebo více linek v jízdním řádu v dostatečném časovém odstupu. Odstup musí být takový, aby bylo umožněno přestupu či překládky věci a zavazadel.

V §35 článku 2) Dopravce se dopustí přestupku tím, že: *v rozporu s §2 odst. 21 nedodrží přestupní vazby, které jsou stanoveny smlouvou o provozování veřejné dopravy v závazku veřejné služby.*

Úprava zákona 266/1994 Sb.

Stejně jako v zákoně 111/1994 Sb. není v zákoně 266/1994 Sb. o drahách zakotven institut přestup a přestupní vazba. Proto autorka navrhuje přidat stejnou úpravu i do tohoto zákona.

V § 36 článek 1 autorka navrhuje přidat: *zajistit dodržení přestupních vazeb smluvených s objednavatelem veřejné drážní osobní dopravy.*

3.1.3 Systém národního tarifu

Určitým prvkem vedoucím k efektivnějšímu cestování může být plánovaný Systém národního tarifu, který má na starosti společnost ministerstva dopravy CENDIS, státní podnik (Centrum dopravních informačních systémů). Stejným způsobem funguje doprava ve Švýcarsku, kdy na jeden jízdní doklad je možné se přepravit po celé zemi. V současné době

má každý kraj České republiky (vyjma Pardubického, Královéhradeckého, Středočeského a Prahy) svůj integrovaný dopravní systém, který integruje dopravu na svém území. Je možné sledovat podobnost se systémy v Rakousku, kde i u nás působnosti jednotlivých systémů přesahují do sousedících krajů.

Systém národního tarifu umožní obyvatelům všech krajů cestovat všemi železničními spoji po celém území České republiky bez ohledu na využitého dopravce. Tento národní tarif bude povinný pouze pro vlaky vedené dopravci v závazku veřejné služby. Jízdenka jednotného tarifu nebude vázána na konkrétní vlak. Celý systém by měl začít fungovat naplno v prosinci 2020. Předtím však bude probíhat pilotní provoz. Probíhají jednání s organizátory IDS a dopravci k nastavení vzorové smlouvy o přistoupení k Systému národního tarifu a k technickým standardům systému. Také probíhají jednání se zástupci krajů ke způsobu provázání do smluv o veřejných službách. Zároveň se v návaznosti na zákon chystá novela přepravního řádu.[25]

V této oblasti pak musí být vyřešena problematika přestupních vazeb mezi dopravci. Pokud totiž zůstane systém tak jak je nyní, kdy na sebe vlaky dálkové dopravy ve většině případů nečekají, spokojenost cestujících neporoste, tedy očekávané zvýšení kvality cestování nebude dosaženo. Je třeba stejně jako v regionální dopravě docílit spolupráce mezi dopravci a tím přispět ke zvyšování kvality.

Vezměme si příklad cestujícího, který pojedje ze Staré Paky do Olomouce. Ze Staré Paky využije vlak jednoho dopravce a z Pardubic pak jiného. Oba vlaky jedou v závazku objednaném ministerstvem dopravy. V případě zpoždění vlaku ze Staré Paky může cestující v Pardubicích využít kteréhokoli následujícího spoje. Avšak při přihlédnutí na pocity cestujícího, který chtěl jet konkrétním dopravcem a třeba tak, aby v cílové stanici stihl např. autobus někam dál, je třeba se zamyslet nad účinným nástrojem pro hledání alternativního efektivního spojení do cíle.

3.1.4 Bezpečnost v dopravě

V ohledu efektivnosti dopravy je však stále nutné se ohlížet na bezpečnost. I když dochází k implementaci kroků nařízených EU, na provozní zaměstnance jsou v této souvislosti kladeny stále vyšší nároky. Nejedná se pouze o přepracování v důsledku nedostatku zaměstnanců, a tím vzniklých přescasech, ale i na zvyšující se zapojení moderních technologií v dopravě (zavádění ETCS – evropský vlakový zabezpečovač). Nelze si nevšimnout, že v prostředí české železnice se nachází vysoký počet strojvedoucích, ale i vlakových čet

vyššího věku. Těmto lidem by mohlo zavedení nových technologií a současně stále se měnící zákony a předpisy, dělat problémy.

V případě předpisu D1 (vydán v roce 2013) došlo během posledních let k řadě změn a úprav. Téměř každý rok byla vydána změna, ať už velká či menšího rozsahu, tohoto předpisu a v roce 2021 by měla v platnost vstoupit nová verze předpisu D1. Pro řadu zaměstnanců v provozu to znamená vysokou stresovou zátěž. Pro zaměstnance dopravců navíc přichází změny při zavádění spolupráce mezi dopravci (např. vzájemné prodávání jízdenek). Vlakové čety pak musí znát tarifní podmínky nejen svého dopravce, ale i tarifní podmínky IDS, ve kterých se pohybují, ale i navíc ještě další tarifní podmínky ostatních dopravců. To pak může vést k nesoustředěnosti personálu (obzvláště strojvedoucích, kteří jedou v režimu 0/S – tedy bez průvodčího). Ve směru rušení režimu 0/S dojde nejen úlevě strojvedoucím od povinností navíc, ale i k eliminaci jízd cestujících bez jízdního dokladu.

Autorka byla mnohdy svědkem konání zaměstnanců pro zvýšení efektivity za cenu snížení bezpečnosti. Ať už se jedná o rozjíždění se autobusu s ještě se zavírajícími se dveřmi, či postih jednoho ze strojvedoucích za vznik zpoždění vlaku vyšší kvality jen proto, že si potřeboval odskočit mezi tříhodinovou cestou jedním vlakem a tříhodinovou cestou druhým vlakem. Jak mnozí strojvedoucí a vlakvedoucí podotýkali při rozhovorech s autorkou, doby odpočinku, i když jsou v rámci směny naplánované podle předpisů, jsou o dost menší. Například při odpočinku 6 hodin je v této době započítána cesta na ubytovnu či nocležnu, hygiena, a dokonce v některých případech i dodatečný posun. Navíc se nocležny většinou nachází na nádraží nebo v jeho těsné blízkosti. Tím dochází k rušení spánku projíždějícími vlaky, obzvláště na koridorových tratích. Tuto skutečnost autorka sama zažila při své praxi na pozici vlakvedoucího.

Autorka v tomto směru navrhuje důslednou kontrolu odpočinku zaměstnanců. Zaměstnavatel musí zajistit kvalitní nocleh – v rámci možností klidné a čisté místo. Dále navrhuje přidání přírážky k době odpočinku, která pokryje cestu na nocležnu. Důležitým faktorem je i zohlednění neplánovaně zkrácené doby odpočinku v důsledku vzniklého zpoždění.

3.2 Realizace jízdního řádu

3.2.1 Tvorba jízdního řádu

Pro účel práce je třeba doplnit pojem **Přestup**. Přestup lze tedy definovat v tomto případě jako změnu jednoho spoje za druhý v dopravním bodě, která má zároveň určitou

časovou hodnotu a zadané navazující spoje. Přestup je tedy vlastnost, která je každému jednotlivému vlaku přiřazena v jednotlivých dopravních bodech.

Mimo výchozí podmínky poskytnuté části Cílového konceptu KPV je nutné doplnit podmínky pro umožnění přestupu. Autorka navrhuje přidání této podmínky: *Každý vlak osobní dopravy zadávaný dopravcem má v předem určených dopravních bodech definovanou čekací dobu na vlaky, na něž je plánován přestup. Též jsou přiřazeny vlaky, které na vybraný spoj v konkrétním dopravním bodě mají navazovat.*

Úprava konceptu pro účel práce spočívá v přidání elementů do struktury zpráv. Je třeba zde nadefinovat přestup a jeho atributy. Přestup má tedy tyto vlastnosti:

- Na spoj – definuje, který přípoj bude na zpožděný vlak čekat,
- Uzel – definuje, ve kterém dopravním bodě bude přípoj čekat na zpožděný vlak,
- Délka – definována jako čekací doba, do kdy má přípoj čekat na zpožděný vlak.

Tyto atributy jsou uživatelem zadávány při prvotní konstrukci. Zadavatel tedy v prvním kroku definuje dvojice vlaků, v jakém dopravním bodě na sebe navazují a jak dlouhá je čekací doba. Je tedy zřejmé, že tyto atributy budou součástí zpráv dopravce Path Request a následně při přidělení ze strany SŽ zprávy Path Details, Path Confirmed.

Tento krok zadávání dvojic vlaků a jejich čekacích dob je podkladem pro tvorbu pomůcky pro zaměstnance řízení provozu. Tuto pomůcku vytváří dopravci, aby si provozní zaměstnanci nemuseli pamatovat veškeré přípojné vazby v jim přidělené stanici či stanicích. Tímto tedy bude převedena pomůcka pro výpravčí, která je v papírové podobě, do podoby elektronické.

V rovině tvorby ročního jízdního řádu v systému KASO je třeba provést úpravu systému. Docílení přidání vlastnosti přestupu je možné provést dvěma způsoby. Z kapitoly 2.1.1 je totiž patrné, že tvorba JŘ v systému KASO probíhá ve dvou fázích. V první rovině je tak nutné stanovit, do které fáze tvorby JŘ bude zadávání přestupních vazeb přidána.

V první fázi dopravce vyplňuje buď úplně nové vlaky nebo je přebírá z minulého grafikonu. V případě celkového zadávání všech vlaků jako nových není možné v první fázi určit přesné přestupní vazby. Avšak při zadávání přestupních vazeb v první fázi dává dopravce konstruktérovi na straně SŽ najevo, že požaduje zachování jím zadaných přestupů. Ovšem je těžké při zadávání přestupů dopravcem dbát na to, aby byly zadány správně všechna čísla spojů, které budou v daném konkrétním dopravním bodě na tento spoj navazovat.

V druhé fázi, kdy má dopravce k dispozici již návrh trasy, je zadávání přestupů snazší, protože je lépe patrné, které vazby jsou a které nejsou zachovány. To zapříčiňuje eliminaci opomenutí některé z vazeb.

Obecně nemá vliv zadání přestupních vazeb ve druhé nebo v první fázi. V případě zadávání v první fázi je možné opomenout některou vazbu, ale konstruktér SŽ má přehled o tom, jak trasy navrhnout. Když budou vazby zadány ve druhé fázi, bude to formou doplnění náležitosti, která při prvotním zadání není povinná. Po obdržení návrhu trasy od SŽ může dopravce připomínkovat případné zrušení zamýšlené vazby v důsledku posunutí navržené trasy oproti požadavku dopravce na časovou polohu spoje.

Autorka se kloní k variantě zadávání přestupních vazeb v první fázi, jakožto jedné z náležitostí vlaku. V současné době se neprovádějí při přechodu na nový grafikon tak velké změny, aby byla nutná konstrukce zcela nových vlaků ve velké míře. Zpravidla se přebírá většina původních tras a vlaků a překlápí se do nového grafikonu. Též jsou aplikovány změny ve spojích podle požadavků objednavatelů veřejné drážní osobní dopravy.

Konstruktéři dopravce mají na starost určité úseky tratí a zpravidla vědí, které návaznosti se v jejich oblasti nacházejí. Proto je vhodné přistoupit k řešení první varianty, tedy přidání přestupu jako náležitosti vlaku.

Na straně SŽ pak mohou vznikat konflikty zapříčiněné požadovanými návaznostmi při konstrukci tras například vlaků mezinárodních. V tomto případě konstruktér SŽ zvolí takovou alternativu, aby respektoval posloupnost při konstrukci tras (tedy první jsou trasy mezinárodních vlaků a až další vlaky veřejné osobní dopravy) a zároveň dodržel vazby zadané dopravcem. V případě konfliktu odešle upravený návrh tras k připomínkování dopravci.

V druhé fázi pak dopravce překontroluje dodržení vazeb a odesílá buď připomínkovanou odezvu či zamítnutou. Pak je postupováno podle původního schématu.

Úprava systému IS KASO a KANGO

Aby bylo možné zadávat přípojové vazby, je nutné tomu přizpůsobit dotčené informační systémy. Autorka vychází z podobnosti těchto dvou systémů, především modulů KASO-Vlak a KANGO-Tras.

Autorka navrhuje úpravu programu IS KASO a jsou k dispozici varianty řešení. Jako první se jeví přidání přestupů do některé z karet systému. Dostupné karty jsou:

- Obecné,
- Žádosti,
- Různé,

- Kalendář,
- Časy a koleje,
- Dispozice,
- Úkony,
- Subjekty,
- HV,
- Soupravy,
- Řazení,
- Poznámky,
- IDS,
- VČ,
- Soupis,
- Objekty.

První řešení

U vybraného vlaku v kartě „Časy a koleje“ je přidán sloupec „Čekání na přípoje“. V případě, že je třeba vytvořit návaznost v konkrétním dopravním bodě, je tato skutečnost vyznačena symbolem „x“ v přidáném sloupci. Čekání na přípoj zde znamená, že tento konkrétní vybraný vlak bude čekat stanovenou dobu na zpožděný přípoj. Navrhovanou změnu ukazuje obrázek 11.

V dalším kroku je nutné zadat vlaky, na které bude tento konkrétní spoj čekat a jak dlouho. Po otevření dialogového okna uživatel může zadat požadované hodnoty. Návrh úpravy ukazuje obrázek 12. Úprava spočívá v přidání zaškrtačacího políčka pod ostatní zaškrtačací políčka. Toto políčko při zaškrtnutí zaktivuje pole Čekání na spoj. Dokud uživatel nezaškrtně políčko, nemůže zadat čekání na zpožděné spoje.

Toto řešení umožňuje řešení přestupu při pohledu zespoda, tedy na který vlak spoj vyčká a jak dlouho. Podle logického uvažování je to dle autorky lepší řešení než opačný pohled, tedy které vlaky a jak dlouho budou čekat na vybraný vlak. Avšak lze tyto dvě myšlenky provázat a využít obou variant.

Druhé řešení

Druhé řešení bere v potaz provázanost dat a zlepšení kontroly správnosti zadání přestupních vazeb. Při zadávání náležitostí vlaku uživatel vyplní stejné údaje jako v prvním

řešení. Rozdíl oproti prvnímu řešení spočívá v přidání neaktivního okna, které zobrazí spoje, které již mají zadané čekání na vybraný vlak (tedy je zde uplatněn i pohled shora – které spoje na vybraný vlak čekají). Toto okno je neaktivní, nelze ho editovat a zobrazuje informace uživateli. Je tedy informativního charakteru.

Problém tohoto řešení leží v možném vzniku nepřehlednosti dat. Proto je vhodné tuto informaci umístit strategicky na jiné místo. Když se vezme v potaz vzhled pomůcky pro zaměstnance řízení provozu, jsou zde vypsány spoje a následně, které vlaky na ně čekají a jak dlouho (pohled shora). Při prvním zadávání přestupních vazeb pro vlak přenesený z minulého grafikonu proto může dopravce využít pomůcky a neaktivního okna, aby zkontroloval úplnost vazeb.

Toto řešení autorka zavrhlá z důvodu co možná nejjednodušší úpravy systému KASO.

Vlak 54-100/0

Obcené Žádosti Různé Kalendář Časy a koleje Dispozice Úkony Druhy Subjekty HV Soupravy Řazení Poznámky IDS VČ Soupis Objekty

Trasa vlaku - časy a koleje

Dopravní bod	km	Příjezd	PožPřij	DP	PDP	StKolP	Odjezd	PožOdj	1/2	DO	PDO	StKolO	VK	TrKol	Posun	Čekání na přípoje
Wien Hbf	0,0						18:10,0	18:10,0		1	1					
Wien Süd Fbf	1,0			1	1					1	1					
Břeclav st.hr.	85,1		18:59,0	1	1		18:59,0	18:59,0		1	1					
Břeclav os.n.	90,2	19:04,0	19:04,0	1	1		19:11,0	19:11,0		1	1					X
Břeclav přednádraží	92,4			1	1					1	1					
Hodonín	111,4	19:22,0	19:22,0	1	1		19:23,0	19:23,0		1	1					
Rohatec zastávka z	116,6			1	1					1	1					
Ostrava-Svinov	268,9	20:50,0	20:50,0	1	1		20:51,0	20:51,0		1	1					
Ostrava vjezd.vých.	270,7			1	1					1	1					
Ostrava hl.n.	274,2	20:59,0	20:59,0	1	1		21:01,0	21:01,0		1	1					X
Ostrava-Hrušov	275,9			1	1					1	1					
Bohumín os.n.	282,9	21:08,0	21:08,0	1	1		21:25,0	21:25,0		1	1					X
Bohumín st.hr.	286,6		21:28,0	1	1		21:28,0	21:28,0		1	1					
Chalupki	287,9			1	1					1	1					
Katowice	364,4	22:50,0	22:50,0	1	1					1	1					

Upravit... Kopírovat Trasa vlaku Úplná Redukovaná Údaje všechny

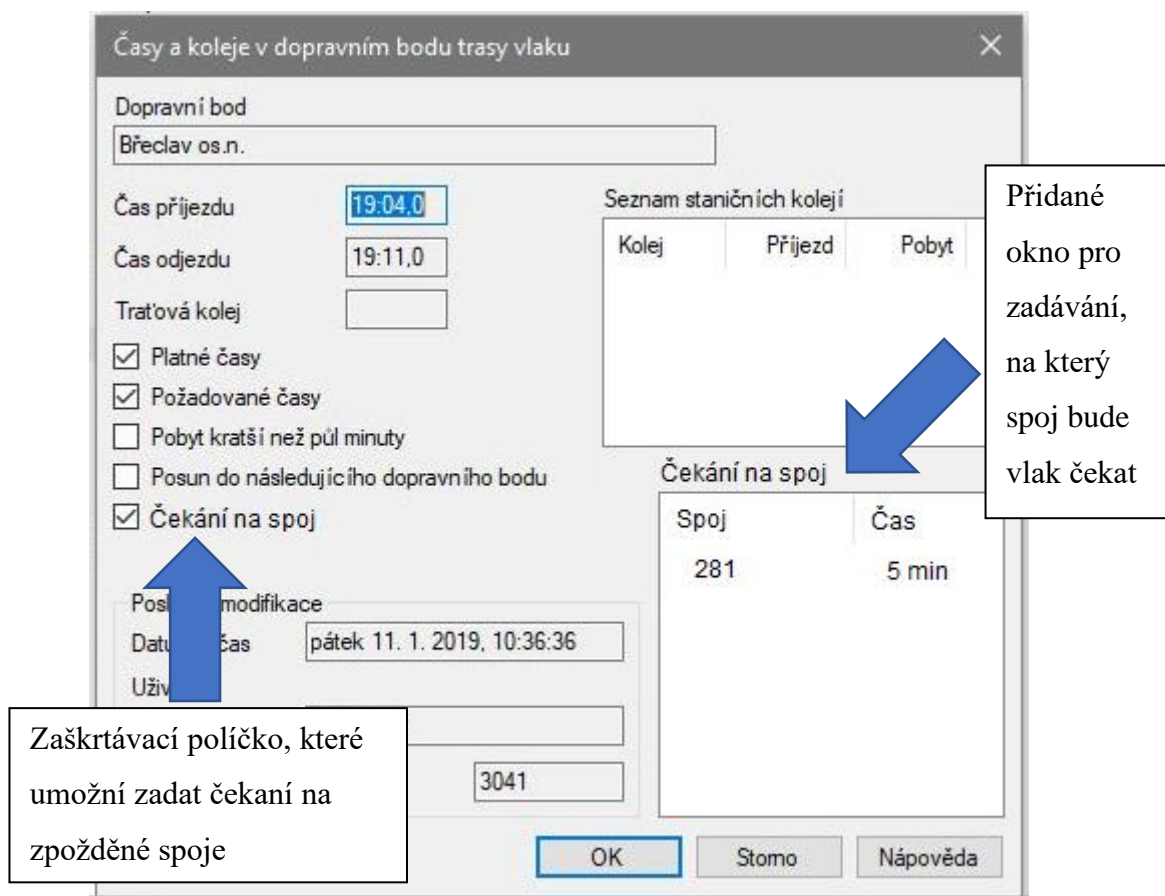
OK Storno Změnit trasu nápověda

Přidaný sloupec Čekání na přípoje

Symbol „x“ naznačuje čekání

Obrázek 11 – Úprava karty Časy a koleje v IS KASO

Zdroj: Konzultace OLTIS Group, upraveno autorkou



Obrázek 12 – Úprava dialogového okna Časy a koleje v dopravním bodu trasy vlaku

Zdroj: Konzultace na OLTIS Group, upraveno autorkou

V případě, že konstruktér bude zadávat čekání na spoj, v kartě „Úkony“ bude automaticky zaškrtnuto zaškrtnuté políčko „Čekání na zpožděné vlaky“. To umožní provázanost s dalšími systémy.

Úprava systému KANGO modulu KANGO-Tras spočívá v totožné úpravě. Protože jsou okna a karty téměř shodné se systémem KASO, bude tedy i v kartě „Časy a koleje“ doplněn stejný sloupec „Čekání na přípoje“, kde budou stejně zobrazeny symboly „x“ v dopravních bodech, kde bude vybraný vlak čekat na zpožděné spoje.

3.2.2 Změna jízdního řádu

V rámci plánování dopravy je nutné brát zřetel též na změny jízdního řádu. Tyto změny jsou vyvolány nejčastěji plánovanými výlukami. V důsledku konání stavebních úprav je možnost zániku přípojových vazeb.

V případě výluk menšího rozsahu (např. výluka staniční koleje, výluka zabezpečovacího zařízení ve stanici), kdy dojde jen k minimální odchylce od jízdního řádu, musí dopravce zajistit, aby v oblasti plánované přestupní vazby byly zachovány. Je tedy třeba provést kontrolu zachování vazeb. V případě zachování dopravce nemusí upravovat jízdní řád. Avšak dojde-li k rozvázání vazby, je nutné provést korekci např. času odjezdu z výchozí stanice nebo odjezdu přípojného vlaku o požadovanou časovou hodnotu.

Výluky velkého rozsahu (např. výluka jedné z traťových kolejí) mohou vést k úplnému rozvázání vazeb. Vlaky mohou na výluce zvyšovat zpoždění např. o 15 minut a v tomto důsledku je třeba zavést opatření. Též v případě zavádění náhradní autobusové dopravy (NAD) může dojít k rozvázání vazeb. Pak je tedy nutné, aby dopravce zrušil původní vazby a nahradil je novými, nebo aby je zrušil úplně.

Úprava systémů KASO a KANGO pak bude totožná s úpravou uvedenou v kapitole 3.2.1.

3.2.3 Operativní řízení

Úroveň operativního řízení vychází ze změn provedených v systému zadávání jízdních řádů. Cílem je tak usnadnit zaměstnancům řízení provozu sledování a zajišťování přestupů v rámci jim přiděleného úseku, případně stanice. Grafické úpravy lze provést v provozní aplikaci GTN, aplikaci TPV či dalších systémech dispečinku dopravců a dispečinku IDS.

V případě řešení nedostatků při zajišťování přestupů lze urychlit zajištění přestupů pomocí sběru dat z jízdenek. Navrhovaný systém dobře funguje v uzavřeném systému jízdenek, tedy u spojů s povinnou rezervací místa k sezení. Podle načtené zkontrolované jízdenky je přičten cestující a jeho cílová stanice do systému a dispečer tak může vidět, kolik cestujících na daném spoji je, v jakém dopravním bodě a na jaký spoj přestupuje. Podle toho může dispečer dopravce rychleji posoudit zachování přípoje. Zvláště pak jestli je upozorněn informačním systémem dispečerského řízení o možné ztrátě přípoje.

Problémem je však systém otevřených jízdenek, kdy cestující může na jeden jízdni doklad jet téměř kterýmukoli vlakem. Jízdenka pak není vázaná ke konkrétnímu vlaku a spojení. Avšak je možné řešení. Vlaková četa při kontrole jízdních dokladů může načíst kód jízdenky, který se podle aktuálně použitého vlaku spáruje s odpovídajícím spojením. Lze tím pak docílit ke spojení cestujícího s vlakem. Pořád je zde riziko, že cestující nevyužije systémem nalezeného spojení. Dispečer pak získává mylnou informaci o počtu cestujících, kteří v určitém dopravním bodě přestupují na určitý přípoj. Systém dispečerovi ukáže, že na zpožděném spoji

jede 12 cestujících s přestupem ve stanici A do směru B spojem C, ale ve skutečnosti tohoto navazujícího spoje využije jen 8 z nich, protože zbylí 4využijí pozdějšího spoje.

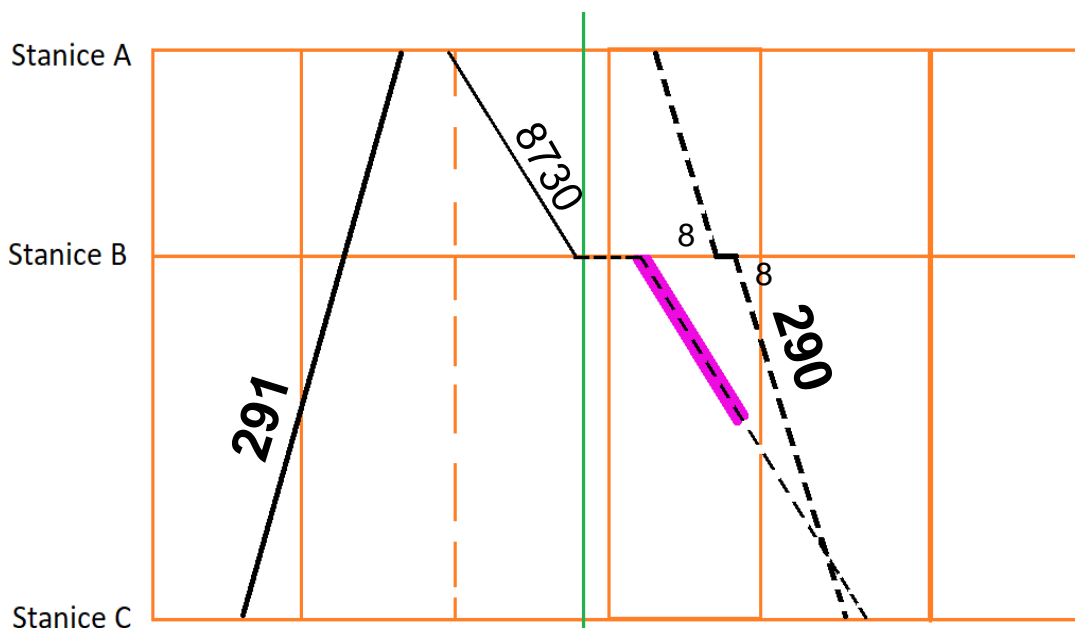
System otevřených jízdenek by v řešení přestupů měl být odstraněn a nahrazen systémem uzavřeným, ale toto řešení není možné. Proto je vhodné vybudovat jiný systém sčítání cestujících, který by v systému otevřených jízdenek mohl být užitečný, to však není cílem této práce.

GTN

V návaznosti na úpravu systému KASO a zavedení přestupu do informačních systémů lze aplikovat úpravu i v aplikaci GTN. Zaměstnanci operativního řízení provozu na pracovištích DOZ (dálkové ovládání zabezpečovacího zařízení), CDP či obsluha velkých stanic s rušným provozem mohou zaznamenat problémy při zajišťování přípojů v jejich obvodu působnosti. Situace se může ještě zhoršovat se změnami jízdního řádu. Také nově nastupující či zaměstnanci, kteří nejsou plně znalí místních poměrů v jejich obvodu, mohou využít navrhované úpravy aplikace GTN.

Úprava aplikace spočívá v propojení přestupu do aplikace a jeho zobrazení na hlavní obrazovce. Úprava je velmi jednoduchá – v případě, že přípoj v dané stanici bude ohrožen, podbarví se čára ujíždějícího přípoje fialově. Obsluha tak bude opticky upozorněna, aby situaci věnovala pozornost. V případě, že přípoj není ohrožen, čára nebude nijak podbarvena.

Na obrázku je graficky vyobrazeno zjednodušené hlavní okno GTN. Silnou čarou jsou zobrazeny vlaky vyšší kategorie, tenkou vlak Os. Vlak Os 8730 je fialově podbarven ve stanici B, kde je přípojem zpožděného spoje č. 290. Navrhované změny jsou na obrázku 13.



Obrázek 13 – Úprava grafického zobrazení GTN

Zdroj: Autorka

Princip podbarvení je závislý na čekací době definované při konstrukci jízdního řádu. Aplikace GTN přijímá informace o pohybu vlaků z ISOŘ a v případě vyhodnocení „ujetí“ přípoje v daném dopravním bodě podbarví ujíždějící přípoj fialově. Avšak podbarven je v případě, že by osobní vlak měl čekat v rámci čekací doby.

Pro přípoj, který by měl čekat nad rámeček, se naskytují dvě možná řešení:

- Přípoj bude podbarven další barvou – tyrkysovou. Obsluze tak je dáno najevo, že přípoj by měl čekat nad rámeček čekací doby a je tedy na dispečerském aparátu dopravce, bude-li návaznost zachována. V rámci pokračování úprav je možné promítnout i rozhodnutí dispečerského aparátu. Přípoj bude zachován (zelená), pak se zároveň zobrazí dialogové okno s požadavkem na zachování přípoje a v případě schválení se vlak podbarví zeleně, v případě zamítnutí nebo, že přípoj nebude zachován červeně.
- Přípoj nebude podbarven – v tomto případě je rozhodnutí na dispečerském aparátu dopravce a bude proveden standardní postup při řešení čekání nad rámeček čekací doby.

Aby byly zachovány všechny informace, které jsou obsaženy v pomůcce pro zaměstnance operativního řízení, po rozkliknutí vlaku se zobrazí i informace, na které vlaky spoj v daném bodě čeká a které spoje na tento spoj čekají. Spoje jsou doplněny o stanovenou

čekací dobu. Informace jsou zobrazeny formou tabulky. V každém řádku pro danou dopravnu je v řádku jiné připsána informace, na které spoje daný spoj vyčkává a které spoje navazují. Tabulka okna souhrnných informací o vlaku je zobrazena v tabulce 3.

Tabulka 3 – Tabulka souhrnných informací o vlaku aplikace GTN

Dopravna	Druh	Počet vozidel	Počet náprav	Délka (m)	Hmotnost (t)	Jiné
Choceň	Os	4	16	97 m	180 t	Čeká na 1785 (10 min), 15003 (10 min); Navazuje 15004 (čeká 10 min)
Brandýs n. O.	Os	4	16	97 m	180 t	
Ústí n. O.	Os	4	16	97 m	180 t	Nečeká
Ústí n. O. město	Os	4	16	97 m	180 t	
Dlouhá Třebová	Os	4	16	97 m	180 t	
Česká Třebová	Os	4	16	97 m	180 t	Navazuje 24745 (čeká 5 min), 12074 (čeká 5 min)

Zdroj: Autorka

Ve stanici Choceň tedy spoj 5005 bude čekat nevyšší 10 minut na zpožděné spoje 1785 a 15003 a spoj 15004 bude čekat na zpožděný spoj 5005 nejvyšší 10 minut. Ve stanici Ústí nad Orlicí vlak nečeká na žádné přípoje. Ve stanici Česká Třebová na zpožděný spoj 5005 čekají spoje 24745 a 12074 nejvyšší 5 minut.

EDD a TPV

Protože je cílem přiblížit prostředí aplikace TPV aplikaci GTN, po rozkliknutí vlaku bude v okně Informace o vlaku v tabulce Změny po trase přidán sloupec Čekání. Tento sloupec bude obsahovat stejnou informaci o čekání jako GTN ve sloupci Jiné. Tabulka okna Informace o vlaku bude vypadat jako tabulka 4.

Za sloupec „Odstaven“ je přidán sloupec „Čekání“. V tomto sloupci jsou zobrazeny totožné informace jako ve sloupci „Jiné“ provozní aplikace GTN.

Je možné též informace o přestupu vložit do okna Mimořádnosti na vlaku. Avšak z důvodu vepisování informací například o přepravě invalidy, odklonu či změně parametrů nasazené soupravy by mohly být informace o přestupech rušící a zastínit mimořádné, proto tuto možnost autorka zamítá.

Tabulka 4 – Úprava dialogového okna "Detail vlaku" aplikace TPV

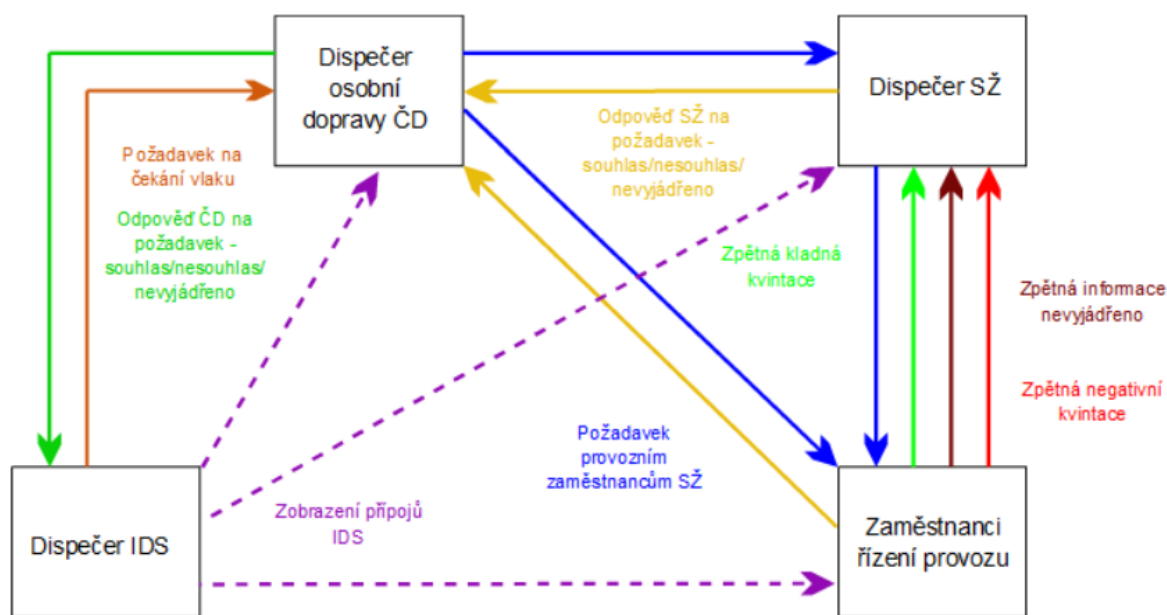
Dopravní bod	U	Vlak	Příjezd	Odjezd	Zpoždění	CKADR	Druh	Kat	Zbk	Odstaven	Čekání
Choceň		5005	09:32	09:32	0:00		Os	ODv			Čeká na 1785 (10 min), 15003 (10 min); Navazuje 15004 (čeká 10 min)
Brandýs n. O.		5005	09:36	09:37	0:00		Os	ODv			
Bezprávi		5005	09:40	09:40	0:00		Os	ODv			
Ústí n. O.		5005	09:45	09:46	0:00		Os	ODv			Čeká na 7133 (5 minut)
Ústí n. O. město		5005	09:47	09:48	0:00		Os	ODv			
Dlouhá Třebová		5005	09:51	09:51	0:00		Os	ODv			
Česká Třebová		5005	09:57	09:57	0:00		Os	ODv			Navazuje 24745 (čeká 5 min), 12074 (čeká 5 min)

Zdroj: Autorka

Návaznost systémů IDS

Pro zrychlení komunikace je třeba provést zásah do systémů dispečinku dopravců. Zatím jediný IDS má vybudovaný komunikační kanál, a to je IDS JMK a dispečink koordinátora KORDIS. Systém, jakým komunikují mezi sebou dispečinky KORDIS a ČD je v ČR nadčasový, proto autorka navrhuje propojení systémů dispečinků koordinátorů s dispečinkem ČD datovou linkou, aby dispečer koordinátora mohl rychleji zprostředkovat čekání přípoje. Odesílání informací z dispečinků IDS dispečerům ČD je již začíná objevovat i v dalších krajích, například IDOL.

Postupným propojováním systémů IDS s ostatními systémy dispečinků je možné v budoucnosti dosáhnout toho, aby se například dispečerům ČD zobrazovaly krom ohrožených přípojů svých vlaků ještě přípoje IDS. Stejně tak by se mohly zobrazovat ohrožené přípoje IDS podle řešení autorky i zaměstnancům řízení provozu. Toto schéma komunikace je zobrazeno na obrázku 14. Otázkou zůstává, jestli poté dotčené informační systémy nebudou zahlceny informacemi, stejně tak obsluha.



Obrázek 14 – Schéma komunikace mezi informačními systémy

Zdroj: Autorka

Bezpečnost v operativním řízení provozu

Kromě dodržování bezpečnosti v systému při zvyšování nároků na zaměstnance s tím souvisí i dodržování bezpečnosti v operativě. V době, kdy stále probíhají rekonstrukce a modernizace nádraží, zastávek či terminálů je třeba brát bezpečnostní opatření na prvním místě. Například při vypojení zabezpečovacího zařízení zcela, nebo i z části může dojít k fatálnímu ohrožení nejen majetku, ale i zdraví osob.

Autorka by chtěla zmínit proběhlou výlukou na trati Ústí nad Orlicí-Letohrad a organizaci náhradní dopravy dopravcem LEO Express. Dopravce LEO Express podle výpravčích a signalistů v Letohradu naprosto nezvládl organizaci náhradní autobusové dopravy, kdy řidiči nevěděli, kam mají jet a kdy mají odjet. Kromě toho byly autobusy náhradní dopravy špatně zapsané do systémů SŽ (některé spoje chyběly, jiné byly navíc). Co ale velmi při přípravě dopravce LEO Express podcenil, byl koordinátor ve stanici Letohrad. Koordinátor se vůbec nestaral o cestující, kteří přijeli vlakem, ani o cestující, kteří přijeli autobusem. Tento koordinátor nebyl schopen zajistit bezpečný přestup cestujících z vlaku do autobusu a obráceně. Autorka proto doporučuje všem dopravcům o zajištění kvalifikovaných osob nejen při koordinování výluky, ale dobrou kvalifikovanost zaměstnanců při péči o cestující.

Výluková činnost zabezpečovacího zařízení je vždy bezpečnostním rizikem. Zaměstnanci dopravců i řízení provozu jsou pravidelně školeni v oblastech dopravy – výluková činnost, časté problémy v dopravě. Bezpečnostní incidenty při výlukách se nabízí. Autorka proto chce dát doporučení všem zaměstnancům, kteří se jakýmkoliv způsobem podílejí v oblasti dopravy, aby věnovali pozornost svému okolí při vykonávání své činnosti, aby se starali o cestující a přepravovaný náklad, a především aby stavěli bezpečnost na první místo před vykonáváním co nejefektivnějšího řízení provozu či urychlení dalších procesů.

3.3 Informace pro cestující

Cestující mají mnoho způsobů ke zjištění informací o spojení, přestupech mezi konkrétními spoji a samozřejmě o spojích jako takových. Mimo to lze získat i informace o tarifu a jízdném. V této podkapitole se autorka věnuje možným úpravám systémů pro informování cestujících.

3.3.1 Informační odjezdové a příjezdové tabule

V oblasti informování cestujících pomocí odjezdových a příjezdových tabulí autorka nenavrhuje úpravy. Tabule poskytují komplexní informace, který cestující na nádraží potřebuje. Jediným možným doporučením je sjednotit typ odjezdových tabulí. Například v Kolíně jsou

dle autorky velmi hezké tabule včetně těch na nástupištích. Dle autorky by bylo vhodné instalovat stejný typ tabulí po celé síti.

3.3.2 Informační tabule ve vlaku

V kapitole 2.1.2.3 autorka zmiňuje testovaný provoz informačních tabulí ve vlacích ČD. Tyto tabule krom informací o jízdním řádu, rychlosti, čísle vozu, lince a o dalších službách ve vlaku informují i o garantovaných přestupech v následující stanici.

Klíčové pro dobré informování cestujících ve vlaku je distribuce těchto informačních tabulí do všech vlaků ČD. Toto je předmětem velkých investic, protože vozový park čítá několik tisíc vozidel různého stáří. Krom instalace panelů je nutné zajistit komunikaci s nadřazeným systémem, který odesílá data o vlaku do informačního systému ve voze.

Otázkou zůstává vybavenost vozidel aktuálními informačními systémy pro cestující. Novější z vozidel jsou již vybaveny informačním systémem, který informuje cestující o vlaku. Avšak nejsou zahrnuty informace o přípojích v následující stanici či zastávce. Pokud by to tedy bylo možné, software by byl přehrán novým informačním systémem.

Dalším problémem je komunikace s vozy dopravce z jiného státu. Standardy dopravců jiných států na informování cestujících ve vlaku jsou odlišné, proto nelze zobrazit všechny informace, co jsou poskytovány jinými dopravci. Avšak v rámci spolupráce mezi dopravci jiných států existuje i přenášení informací do vozidel jiné železnice. Například do rakouských vozů railjet jsou odesílány informace o přestupních spojeních v následující stanici, tedy před příjezdem do stanice Pardubice hl. n. jsou zobrazeny informace o odjezdech vlaků do Hradce Králové či do Chrudimi nebo Kolína. Autorka navrhuje prohloubit spolupráci v odesílaných datech ještě dále, aby k zobrazeným nabídnutým spojeníům byly též zobrazeny garance přestupu, stejně jako je to v našich vozech s informačními tabulemi v testovacím provozu.

3.3.3 Webová aplikace Odjezdové tabule

Odjezdové, ani příjezdové tabule na webu nejsou interaktivní, není tedy možné zobrazit další informace. Jsou defacto kopií odjezdových a příjezdových tabulí ve stanici. Autorka navrhuje přidat interaktivní prvek ke každému řádku, který zobrazí uživateli aktuálně garantované a negarantované přípoje. Informace o garanci přípojů jsou odesílány z IS DISOD, kde dispečer zadává, které spoje vyčkají a které nikoliv.

Návrh úpravy autorka zpracovala do obrázku 15. Po interakci s řádkem vlaku se rozbalí další řádky, na kterých je uvedeno, které spoje vyčkají příjezdu rozbaleného vlaku.

Odjezdy/Departure		Česká Třebová			20:27	
Pravidelný Time	Aktuální Actual	Vlak Train	Linka Line	Cíl Destination	Přes Via	Nást./Kolej Plat./Track
20:36	20:41	RJ 1018 RJET	-	Praha hl.n.	Pardubice hl.n.	1 / 1
20:39	20:59	EC 272 ČD	Ex3	Praha hl.n.	Pardubice hl.n. - Kolín	-
20:46		R 897 ČD	R18	Zlín střed	Olomouc hl.n. - Přerov - Hulín - Otrokovice	-
20:53	21:13	SC 240 ČD	-	Praha hl.n.	Pardubice hl.n. - Kolín - Praha-Libeň	-
21:01		Ex 523 ČD	Ex2	Vsetín	Zábřeh na Moravě - Mohelnice - Červenka - Olomouc hl.n. - Lipník n.Bečvou - Hranice n.Moravě - Valaš.Meziříčí	-
21:05	21:25	Ex 120 ČD	Ex2	Praha hl.n.	Ústí nad Orlicí - Choceň - Pardubice hl.n. - Přelouč - Kolín - Praha-Libeň	-
	Přípoj:	12751 ČD		Cíl: Lanškroun	Garantováno: ANO	
	Přípoj:	285 ČD		Cíl: Bratislava h. st.	Garantováno: NE	
21:08		Os 12751 ČD	-	Lanškroun	Třebovice v Č. - Rudoltice v Č.	-
21:14		rj 285 ČD	Ex3	Bratislava h.st.	Brno hl.n. - Břeclav	-
21:19		RJ 1019 RJET	-	Bohumín	Zábřeh na Moravě - Olomouc hl.n. - Hranice n.Moravě - Ostrava-Svinov - Ostrava hl.n.	-
21:46		rj 372 ČD	Ex3	Praha hl.n.	Pardubice hl.n. - Kolín - Praha-Libeň	-

Obrázek 15 – Upravené okno aplikace TABULE

Zdroj: [17], upraveno autorkou

Informace vychází ze zadaných přípojových vazeb dopravcem při konstrukci JŘ. Aplikace přebírá informaci o zadaných dvojicích vlaků, které vepisuje do rozbalených řádků. Informace o garantování přebírá ze zadaných čekacích dob. Dispečer dopravce pak ručně může garanci opravit v případě zachování či nezachování vazby.

4 NÁVRH STRUKTURY APLIKACE PRO CESTUJÍCÍ

Ve 21. století se cestující častěji setkávají s pronikáním mobilních technologií a aplikací do procesu cestování. Dnes je možné přes mobilní aplikaci jako cestující zjistit veškeré potřebné informace o hledaném spojení. Avšak zatím není možné přes aplikace cestujících zajišťovat přípoje.

V rámci dostupností aplikací v ČR se autorce jeví jako kvalitně zpracovanou aplikací Můj vlak společnosti ČD. Tato aplikace umožňuje krom vyhledávání spojení nákup jízdenek a místenek, sledování polohy vlaků ČD, odjezdy a příjezdy vlaků ve stanicích a zastávkách a je možné vytvoření i nahrání In-karty.

Autorka tuto aplikaci shledává velmi komplexní se všemi základními, které by měla potřebná aplikace obsahovat. Proto se rozhodla využít struktury právě aplikace Můj vlak a rozhodla se vylepšit její funkce.

4.1 Můj vlak

Aplikace Můj vlak je aplikací dopravce České dráhy. Aplikace nabízí všechny základní funkce, které cestující může potřebovat při cestování vlakem. Je možné zakoupit jízdenku včetně místenky na sezení, místenky pro kolo, zavazadlo, či lůžko. Aplikace dokáže cestujícímu zobrazit aktuální zpoždění i řazení vlaku, včetně mimořádného i plánovaného řazení.

Když chce potenciální cestující zakoupit jízdenku, stačí mu zadat požadovanou výchozí a cílovou stanici, den a čas odjezdu, případně požadovaný příjezd a zadá požadovaný počet cestujících v různých kategoriích (dospělý 26-64 let, dítě 0-5 let a další) a vozovou třídu, ve které chce cestovat. Dále si vybere z možností nabízených spojení. U spojení jsou vypsána všechna čísla použitých vlaků, stanice s přestupy, dobu trvání cesty, datum, časy odjezdu a příjezdu a cena jízdenky. Také je zobrazeno pomocí ikon možné omezení infrastruktury (výluka, náhradní autobusová doprava, ...). Po rozkliknutí spojení je zobrazen detail daného spojení, tedy úseky s konkrétním využitým vlakem, čekání na další vlak a omezení provozu. V dalším kroku je možné přidat zpáteční cestu, zvolit třídu, znovu upravit cestujícího, vybrat typ jízdenky (flexi jednosměrná, vázaná jízdenka, síťová jízdenka a další). Je možné přidat místenku na vlaky ve vybraném spojení a následně přejít k platbě. Platba je možná z kreditní karty, případně využít kreditové jízdenky. Též je možné využít k zaplacení věrnostních bodů.

Aplikace nabízí i možnost zobrazení aktuálního dění ve zvolené stanici či zastávce. Uživatel si může zobrazit veškeré zastavující spoje v konkrétní stanici či zastávce. U spoje je

zobrazeno číslo, dopravce, linka, a především výše zpoždění. Vlaky ČD je možné rozkliknout a zobrazit podrobnější informace o spoji.

Při rozkliknutí vlaku je zobrazeno aktuální zpoždění, následující stanice a čas příjezdu do dané stanice včetně příslušné koleje (je-li již zadána na informační tabuli). Ve vedlejší záložce je detailněji rozepsán jízdní řád s časy příjezdů a odjezdů ze zastávek. K těmto časům lze připočítat i výši zpoždění. Ve třetí záložce je zobrazena poslední známá poloha s časem odjezdu z této polohy. Zobrazena je opět výše zpoždění a jsou vypsány veškeré mimořádnosti v trase vlaku – výluky, mimořádné události. Ve čtvrté záložce je zobrazeno aktuální, ale i plánované řazení vlaku. Uživatel tak má představu, jaká souprava na daném vlaku jede. Jsou vykresleny vozy včetně nabízených služeb v jednotlivých vozech. Uživatel se též může podívat na volná místa ve vlaku s rezervačním systémem. Jsou zobrazeny pouze místa pro expresní rezervaci. V poslední záložce jsou vypsány všechny nabízené služby ve vlaku.

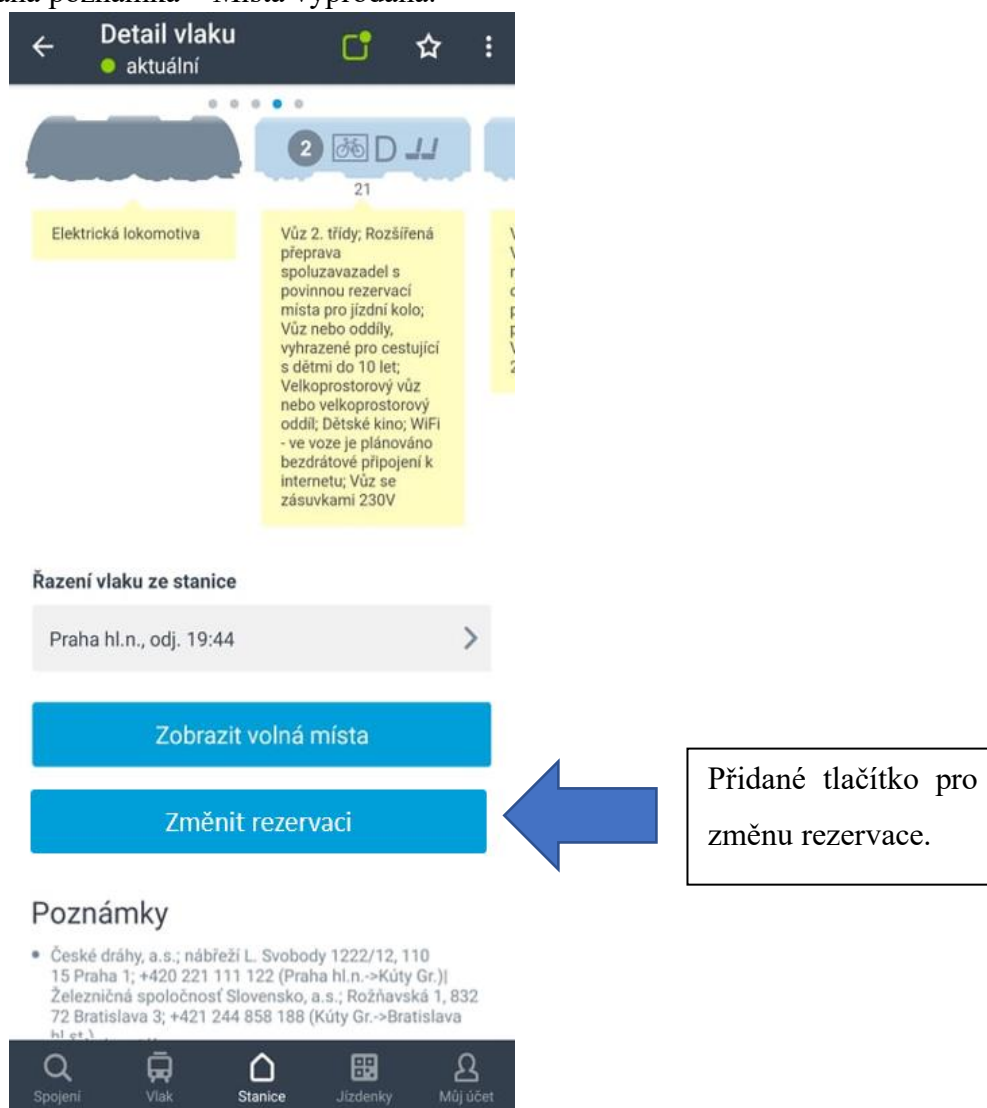
Na kartě jízdenka se může uživatel přihlásit do svého konta a přiřadit svou In Kartu. Vidí tak svůj uživatelský účet, měnící se kód In Karty, číslo In Karty a její platnost. Samozřejmě je možné zobrazit jednotlivé koupené jízdenky, dříve koupené i zneplatněné (stornované) jízdenky.

4.2 Vylepšení funkcí aplikace Můj vlak

Aplikace můj vlak zatím nenabízí automatickou funkci změny místenky v případě zpoždění vlaku a ujetí přípoje. Toto lze provést pouze manuálně na základě sledování situace cestujícím, a to nejpozději 15 minut před odjezdem vlaku z požadované stanice.

Cestující jedoucí vlaky DB mají k dispozici aplikace DB Navigator. Aplikace je schopna přerezervování místenky v případě zpoždění.

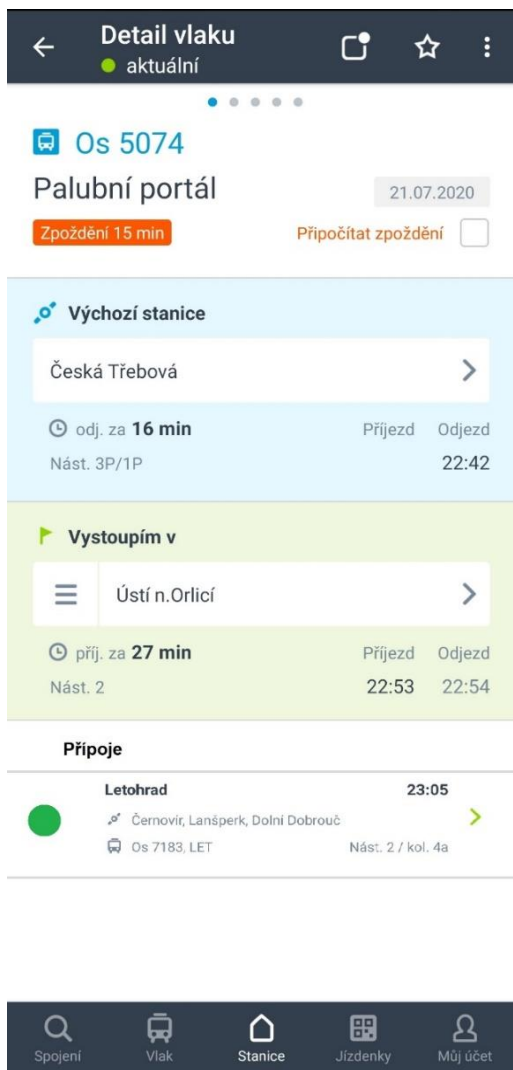
Autorka navrhuje do aplikace Můj vlak přidat obdobnou funkci. Aplikace by pak podle informací z dispečinku ČD vyhodnotila zánik přípoje vybraného cestujícím a automaticky by upozornila cestujícího ve formě notifikace a nabídla možnost změny rezervace na jiný vlak, a to včetně možnosti změny rezervace ve lhůtě kratší než 15 minut před pravidelným odjezdem zpožděného vlaku z vybrané stanice. Odkaz z notifikace cestujícího přesměruje do Detailu vlaku, do kterého má cestující zakoupenou místenku. Obrázek okna detailu vlaku je zobrazen na obrázku 16. V tomto okně může zvolit možnost Změnit rezervaci. Ve výběru se pak následně zobrazí další možné spoje. Dále pak cestující postupuje standardně jako při rezervaci místa k sezení. Cestujícím jsou nabídnuty místa pro expresní rezervace. V případě, že je vlak vyprodán (nejsou k dispozici místa pro expresní rezervace), spoj je v nabídce zšedlý a je u něj napsána poznámka – Místa vyprodána.



Obrázek 16 – Změna rezervace v aplikaci Můj vlak

Zdroj: Můj vlak, upraveno autorkou

Další funkcí, kterou autorka navrhuje doplnit je přidání informací o garantovaných přestupech, obdobně jako na informačních tabulích ve voze. V rámci dopravní obslužnosti jsou zobrazovány i vlaky jiných dopravců. Tento přidaný modul též přijímá informace ze systému DISOD, aby byly zobrazeny informace o garanci přestupních vazeb. Zobrazení přidané úpravy je na obrázku 17.



Přidaný modul, který zobrazuje garantované přestupy v cílové stanici cestujícího.



Obrázek 17 – Zobrazení garantovaných přípojení v aplikaci Můj vlak

Zdroj: Můj vlak, upraveno autorkou

Možným vylepšením funkce je přidání notifikace cestujícímu, který podává informaci o garanci cestujícím vybraném přestupu. I když je možné v aplikaci Můj vlaku zakoupit flexi jízdenku, tedy nevázanou na vlak, i přes to se při koupi jízdního dokladu váže na hledané spojení. Těto funkce by mohlo být využito právě pro informování dispečera ČD o počtu cestujících na daném spoji. Riziko toho, že cestující využije jiného spoje lze eliminovat při načtení jízdního dokladu vlakovou četou, a tím spárování jízdního dokladu s vlakem.

Dalším potenciálním využitím vylepšení funkcí v této aplikaci může být tvorba dalších aplikací po vzoru Mého vlaku, protože dle autorky je Můj vlak nejlépe zpracovanou aplikací železničního dopravce.

ZÁVĚR

Problematika přestupů je velice rozsáhlá, je tedy při hledání řešení nutné shromáždit velké množství dat a informací, které se k problematice přestupů a návazností vztahují. Práce seznamuje čtenáře s problematikou řešení přestupů na legislativní úrovni a dále v rovině realizace v operativním řízení.

V první kapitole je popsána legislativní podpora ze strany Evropské unie a národních zákonů. Také je zanalyzován princip objednávání dopravy nejen v České republice, ale i v okolních státech, tedy na Slovensku, v Německu a v Rakousku. Byla provedena analýza výhod a nevýhod jednotlivých principů.

Autorka též popisuje v druhé kapitole komplexně proces tvorby jízdního řádu. Protože se práce týká i IT podpory, jsou popsány systémy používané ve všech rovinách řešení přestupů od tvorby jízdních řádů, přes systémy pro podporu operativního řízení po informační systémy pro cestující.

V rámci získaných informací autorka ve třetí kapitole navrhuje úpravy nedostatků, které by měly být ošetřeny. Autorka navrhuje přidání institutu přestup do národních zákonů, protože zatím nebyl definován. Dále podotýká, že existují nepřímé nástroje, které mohou pomoci se spoluprací dopravců při koordinování a zajišťování přestupů mezi sebou. Krom výše zmíněného autorka navrhla úpravu v procesu tvorby jízdního řádu, a to přidání přestupních vazeb při žádosti o trasu. Dále navrhuje úpravy v systémech operativního řízení, konkrétně provozní aplikace GTN a aplikace TPV pro zaměstnance řízení provozu. Tím je převedena pomůcka pro výpravčí do digitální podoby.

V poslední řadě autorka navrhuje úpravy informačních systémů pro cestující. Navrhuje úpravu aplikace TABULE, a to o doplnění interaktivních řádků s garantovanými přípoji na zpožděný vlak. Také navrhla vylepšení funkcí aplikace Můj vlak.

Cíle práce byly naplněny, jelikož autorka uvedla problematiku zajišťování přestupů v celé rovině od právního rámce přes plánování dopravy až po operativu. Dále navrhla úpravy celého procesu, a to včetně návrhu úprav systémů IT podpory.

SEZNAM POUŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- [1] DRDLA, Pavel. *Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2018. ISBN 978-80-7560-189-6.
- [2] Studijní materiály předmětu Technologie a řízení železniční dopravy, přednáška 10, poskytnuto 2016
- [3] 194/2010 Sb. Zákon o veřejných službách v přepravě cestujících a o změně dalších zákonů. *Zákony pro lidi* [online]. [cit. 2019-11-30]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2010-194>
- [4] Bílé knihy. *Euroskop.cz* [online]. [cit. 2019-11-30]. Dostupné z: <https://www.euroskop.cz/200/322/clanek/bile-knihy/>
- [5] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/34/EU ze dne 21. listopadu 2012 o vytvoření jednotného evropského železničního prostoru. *EUR-Lex* [online]. [cit. 2019-11-30]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32012L0034>
- [6] BŘEZINA, Edvard a Radek ČECH. *Interoperabilita z pohledu železničního dopravce*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2008. ISBN 978-80-7395-102-3.
- [7] Názory odborníků na otevírání dopravního trhu v ČR: 4. železniční balíček musí mít jen jeden výklad. *Železničář* [online]. [cit. 2020-06-01]. Dostupné z: <https://zeleznicar.cd.cz/zeleznicar/hlavni-zpravy/nazory-odborniku-na-otevirani-dopravniho-trhu-v-cr--4--zeleznicni-balicek-musi-mit-jen-jeden-vyklad/-13872/17,0,/>
- [8] Zákon č. 266/1994 Sb. Zákon o dráhách. *Zákony pro lidi* [online]. [cit. 2019-11-30]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1994-266>
- [9] Zákon č. 319/2016 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 266/1994 Sb., o dráhách, ve znění pozdějších předpisů, a další související zákony. *Zákony pro lidi* [online]. [cit. 2019-11-30]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-319>
- [10] KVIŽDA, Martin a Zdeněk TOMEŠ, ed. *Standardy dopravní obslužnosti: centrální strategie vs. krajské priority: sborník příspěvků ze semináře Telč 2014: Telč, 6.-7. listopadu*. Brno: Masarykova univerzita, 2014. ISBN 978-80-210-7287-9.
- [11] Studijní materiály k předmětu Provozování dráhy a drážní dopravy II, přednáška 1, poskytnuto 2016
- [12] Interní materiál OLTIS Group, Cílový konceptu KPV, poskytnuto 5. 4. 2020
- [13] Studijní materiály předmětu Počítačová podpora a organizace – ŽD II, přednáška Objekty vlaku a tvorba oběhů/turnusů, poskytnuto 2018

- [14] JOZEF, Gašparík a Jiří KOLÁŘ. *Železniční doprava: technologie, řízení, grafikony a dalších 100 zajímavostí*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0058-3.
- [15] JANŠTA, Jiří. Přidělování kapacity dráhy a vlakových tras pro ad hoc požadavky s využitím ISORŮ KADR. *Vědeckotechnický sborník ČD a.s.* [online]. [cit. 2020-07-12]. Dostupné z: <https://vts.cd.cz/documents/168518/195423/2403.pdf/6ec80778-3a15-45c5-ba71-0793dc5f3117>
- [16] Exkurze na síťový a regionální dispečink ČD, Lukáš Zástěra. Praha 21. 11. 2019.
- [17] Odjezdy Česká Třebová. *TABULE* [online]. [cit. 2020-07-20]. Dostupné z: <https://provoz.szdc.cz/tabule/Pages/StationTable.aspx?Key=699>
- [18] Výběrová přednáška Dispečerské řízení IDS IREDO. Pardubice 12. 11. 2019
- [19] Konzultace na dispečinku KORDIS s panem Vojtěchem WICHOU. Brno 6. 3. 2020.
- [20] Konzultace na dispečinku ROPID s panem Pavlem WINTEREM. Praha 13. 3. 2020.
- [21] Konzultace na dispečinku KORID s panem Otto POSPÍŠILEM. Liberec 12. 3. 2020.
- [22] Elektronická konzultace s panem Silko HÖPPNEREM, Deutsche Bahn, řízení přestupů v Německu. 30. 3. 2020.
- [23] Elektronická konzultace s panem Bormannem Robérem, SBB, řízení přestupů ve Švýcarsku. 2. 4. 2020.
- [24] Studijní materiály předmětu Provozování dráhy a drážní dopravy III, přednáška 1, poskytnuto 2017
- [25] Reakce Ministerstva dopravy na článek v Právu s názvem: Jednotné jízdné ve vlacích bude o rok později. *Ministerstvo dopravy* [online]. [cit. 2020-04-19]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Media/Na-pravou-miru/Jednotne-jizdne-ve-vlakich-bude-o-rok-pozdeji>