

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Sledování vozů ČD Cargo, a.s. v zahraničí jako modul nového zadání systému

ÚDIV

Lucie Křenková

Diplomová práce

2020

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Lucie Křenková**
Osobní číslo: **D17468**
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**
Téma práce: **Sledování vozů ČD Cargo, a.s., v zahraničí jako modul nového zadání systému ÚDIV**
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Teoretická východiska řešené problematiky
2. Analýza stávajícího způsobu řízení přeprav ve společnosti ČD Cargo, a.s.
3. Návrh na zlepšení sledování vozů ČD Cargo, a.s.
4. Zhodnocení návrhu

Závěr

Poznámka: Diplomová práce je výstupem projektu Spolupráce Univerzity Pardubice a aplikační sféry v aplikačně orientovaném výzkumu lokačních, detekčních a simulačních systémů pro dopravní a přepravní procesy (PosiTrans). Registrační číslo projektu: CZ.02.1.01/0.0/0.0/17_049/0008394.

Na vedení diplomové práce se spolupodílí Ing. Petr Bůžek v rámci projektové aktivity KA12 projektu Spolupráce Univerzity Pardubice a aplikační sféry v aplikačně orientovaném výzkumu lokačních, detekčních a simulačních systémů pro dopravní a přepravní procesy (PosiTrans). Registrační číslo projektu: CZ.02.1.01/0.0/0.0/17_049/0008394.

Rozsah pracovní zprávy:
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování diplomové práce:

50 – 60 stran
dle doporučení vedoucí/ho
tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:
dle pokynů vedoucí/ho práce

Vedoucí diplomové práce:

doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.
Katedra dopravního managementu, marketingu
a logistiky

Datum zadání diplomové práce:
Termín odevzdání diplomové práce:

31. října 2018
24. ledna 2020

L.S.

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

doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.
vedoucí katedry

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., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, 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. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 20. 1. 2020

Lucie Křenková

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucí práce doc. Ing. Jaroslavě Hyršlové, Ph.D. za odborné vedení, trpělivost, vstřícný přístup a cenné rady, které mi při zpracování diplomové práce poskytla. Dále bych chtěla poděkovat pracovníkům společnosti ČD Cargo, a.s., Oddělení řízení provozu nákladních vozů pod vedením Ing. Petra Bůžka za poskytnuté informace a cenné připomínky k práci.

ANOTACE

Tato práce se zabývá sledováním železničních vozů využívaných společností ČD Cargo, a.s. pro přepravu nákladů v zahraničí. Předmětem zájmu práce je navržení opatření, která přispějí ke zvýšení informovanosti o pohybu těchto vozů na území jiných států. V první části diplomové práce jsou shrnuta základní teoretická východiska řešené problematiky vycházející z dostupné literatury. Praktická část práce se zaměřuje na analýzu stávajícího způsobu řízení přeprav ve společnosti ČD Cargo, a.s., a to především na proces dirigování a sledování železničních vozů. Na základě výsledků provedené analýzy je navrženo zlepšení v oblasti sledování vozů v zahraničí. Navržený způsob sledování je poté zhodnocen.

KLÍČOVÁ SLOVA

železniční nákladní vůz, železniční nákladní doprava, dirigování železničních vozů, sledování železničních vozů, informační systémy

TITLE

Monitoring of ČD Cargo railway wagons abroad as a new module of a ÚDIV system

ANNOTATION

This thesis deals with the monitoring of railway wagons used by ČD Cargo, a.s. for the transport of goods abroad. The object of the work is to propose measures that will contribute to raising awareness of the movement of these cars in the territory of other countries. In the first part of the thesis are summarized the basic theoretical background of the issue based on available literature. The practical part of the thesis focuses on the analysis of the current method of transport management in the company ČD Cargo, a.s., especially the process of conducting and tracking of railway wagons. Based on the results of the analysis, improvements are proposed in the area of vehicle tracking abroad. The proposed monitoring method is then evaluated.

KEYWORDS

railway freight wagon, railway freight transport, railway carriage conducting, railway carriage tracking, information systems

OBSAH

| | |
|---|----|
| ÚVOD | 9 |
| 1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY | 11 |
| 1.1 Legislativa týkající se interoperability železničního systému a používání vozů v železniční dopravě | 11 |
| 1.1.1 Úmluva o mezinárodní železniční přepravě (COTIF)..... | 11 |
| 1.1.2 Legislativa týkající se interoperability evropského železničního systému..... | 13 |
| 1.1.3 Technické specifikace pro interoperabilitu | 15 |
| 1.2 Technologie a řízení železniční dopravy..... | 18 |
| 1.2.1 Jednotlivé vozové zásilky | 18 |
| 1.2.2 Systém odesílatelských vlaků | 21 |
| 1.2.3 Multimodální přeprava..... | 21 |
| 1.3 Informační systémy v nákladní železniční dopravě | 22 |
| 1.3.1 Informační tok z pohledu zákazníka | 23 |
| 1.3.2 Informační tok z pohledu dopravce..... | 23 |
| 1.3.3 Informační tok z pohledu manažera infrastruktury | 24 |
| 1.4 Způsoby sledování železničních vozů..... | 24 |
| 1.4.1 Satelitní technologie snímání polohy – Global Navigation Satellite System – GNSS..... | 24 |
| 1.4.2 Radio Frequency Identifier - RFID | 26 |
| 1.5 Shrnutí teoretických východisek | 27 |
| 2 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO ZPŮSOBU ŘÍZENÍ PŘEPRAV VE SPOLEČNOSTI ČD CARGO, A.S. | 28 |
| 2.1 Organizační uspořádání Řízení provozu Česká Třebová ČD Cargo, a.s..... | 29 |
| 2.1.1 Oddělení provozního řízení..... | 29 |
| 2.1.2 Oddělení řízení provozu nákladních vozů..... | 31 |
| 2.2 Charakteristika a rozdělení vozů používaných společnostmi ČD Cargo, a.s. | 34 |
| 2.3 Plánování nákladní dopravy ve společnosti a jeho informační podpora | 35 |
| 2.3.1 Plánování nákladní dopravy | 36 |
| 2.3.2 Informační podpora plánování a řízení dopravy | 37 |
| 2.4 Plánování ad-hoc vlaků | 40 |
| 2.5 Proces dirigování vozů..... | 42 |
| 2.5.1 Vstup požadavku na nákladní vozy dirigované ČD Cargo, a.s. | 43 |
| 2.5.2 Pokrytí požadavku vhodným vozem | 43 |

| | | |
|-------|--|----|
| 2.5.3 | Přehled objednaných vozů | 45 |
| 2.5.4 | Ústřední dirigování vozů (ÚDIV) | 46 |
| 2.5.5 | Plánování a realizace přeprav v systému ÚDIV | 49 |
| 2.5.6 | Dirigování vozů v zahraničí | 50 |
| 2.6 | Sledování železničních vozů v ČD Cargo, a.s. | 52 |
| 2.7 | Shrnutí..... | 54 |
| 3 | NÁVRH NA ZLEPŠENÍ SLEDOVÁNÍ VOZŮ ČD CARGO, A.S..... | 55 |
| 3.1 | Výběr sledovacího zařízení | 55 |
| 3.1.2 | Technické parametry baterie | 58 |
| 3.1.3 | Pořizovací náklady sledovacího zařízení | 58 |
| 3.2 | Výběr vozů pro umístění sledovacího zařízení | 59 |
| 3.3 | Umístění zařízení na železničních vozech | 62 |
| 3.4 | Shrnutí..... | 64 |
| 4 | ZHODNOCENÍ NÁVRHU | 66 |
| 4.1 | Hlavní cíl zavedení sledovacího zařízení ve společnosti ČD Cargo, a.s..... | 66 |
| 4.2 | Výhody a nevýhody využití zařízení GC 092 Total finder | 66 |
| 4.3 | Faktory ovlivňující budoucí využití sledovacího zařízení | 69 |
| 4.4 | Pořizovací náklady sledovacího zařízení na vybrané řady vozů | 71 |
| 4.5 | Shrnutí..... | 72 |
| | ZÁVĚR | 74 |
| | POUŽITÁ LITERATURA..... | 76 |
| | SEZNAM TABULEK..... | 78 |
| | SEZNAM OBRÁZKŮ | 79 |
| | SEZNAM ZKRATEK..... | 80 |
| | SEZNAM PŘÍLOH | 83 |

ÚVOD

Železniční doprava má velký význam v dopravním, ekonomickém i hospodářském systému téměř každého státu Evropské unie, včetně České republiky. Představitelé Evropského společenství si toho byli v minulosti, a jsou i v současnosti, plně vědomi. Proto na počátku tohoto století došlo k reformě železniční dopravy ve formě liberalizace a harmonizace železniční dopravy, jejímž výsledkem, mimo jiné, bylo také oddělení osobní dopravy od nákladní, a s tím související otevření dopravního železničního trhu soukromým dopravcům. Tím došlo ke zvýšení konkurence na železničním dopravním trhu. V souvislosti s tímto krokem nastal problém v podobě přidělování lukrativních přeprav ucelených vlaků jedoucích podle jízdního řádu soukromým železničním dopravcům. Bývalí národní dopravci však měli a i nadále mají společenskou „povinnost“ zajišťovat přepravy, jak v režimu ucelených vlaků jedoucích dle dlouhodobě platného jízdního řádu, tak vlaků v dalších režimech (ad-hoc) a obsluhovat manipulační a relační vlaky. V podmínkách, kdy je dbán důraz na skutečnost, že nákladní železniční doprava není dotována ze státního rozpočtu, to představuje nelehký úkol. Hlavním cílem bývalých národních dopravců a samozřejmě i ostatních železničních dopravců je, hospodárné využití všech dostupných zdrojů a to z hlediska strategického i takticko-operativního plánování a řízení klíčových činností v železniční nákladní dopravě. Pro naplnění výše uvedeného cíle je nezbytný vývoj a implementace nových informačních systémů na podporu plánování, řízení, dirigování a sledování železničních vozů.

Tato práce se zabývá sledováním vozů ČD Cargo, a.s. v zahraničí s provázaností na v současné době využívané informační systémy na podporu procesu plánování nákladní dopravy.

Společnost ČD Cargo, a.s. vznikla restrukturalizací národního dopravce ČD, a.s. Jedná se o největší společnost provozující nákladní drážní dopravu v České republice a zároveň je jednou z nejvýznamnějších společností podnikající v tomto oboru v Evropské unii.

Cílem této práce je na základě provedené analýzy stávajícího způsobu sledování a dirigování vozů ČD Cargo, a.s. v ČR a v zahraničí navrhnout úpravy, které přispějí ke zlepšení informovanosti o pohybu těchto vozů v zahraničí, a navržené úpravy zhodnotit.

Aby mohl být cíl diplomové práce splněn, bude práce strukturována takto: První část bude zaměřena na teoretická východiska plánování železniční dopravy z hlediska legislativních opatření, technologie a řízení železniční dopravy a sledování železničních vozů.

V druhé části bude pozornost zaměřena na analýzu stávajícího způsobu dirigování a sledování vozů ČD Cargo, a.s. v kontextu plánování nákladní železniční dopravy ve společnosti a jeho informační podpory. Ve třetí části bude prezentován návrh na zlepšení v oblasti sledování vozů a v poslední čtvrté části bude tento návrh zhodnocen.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

V železniční dopravě, jejíž provoz probíhá na území celé Evropy, je nezbytně nutné dodržovat stanovená pravidla pro řízení všech technologických procesů v rámci železniční dopravy. Součástí tohoto řízení je efektivní hospodaření se železničními vozy, jak ve vnitrostátní, tak v mezinárodní železniční dopravě. Plánování nasazování kapacit v železniční dopravě je podmíněno několika hledisky, těmi jsou (Gašparík a Kolár, 2017):

- hlediska technologické povahy,
- hlediska plynoucí z dopravní politiky,
- hlediska právního (legislativního) charakteru,
- hlediska ekonomická.

Teoretickým východiskem plánování v nákladní železniční dopravě je především platná legislativa týkající se železniční dopravy a hospodářská situace na dopravním trhu. Z praktického hlediska je nutné sledovat hlediska technologického charakteru a řízení procesů.

1.1 Legislativa týkající se interoperability železničního systému a používání vozů v železniční dopravě

Rozvoj a liberalizace dopravního trhu, technického rozvoje a transevropských sítí zapříčinil změny v řízení železničních systémů. Nutností proto bylo přejít od zavedených národních specifikací a norem k normám v celoevropském měřítku. Z tohoto důvodu byla ve spojitosti s modernizací, rekonstrukcí a provozem dopravních systémů zavedena legislativa týkající se interoperability a používání vozů v železniční dopravě.

1.1.1 Úmluva o mezinárodní železniční přepravě (COTIF)

Základním mezinárodním právním předpisem upravujícím právní vztahy v mezinárodní železniční přepravě je revidovaná Úmluva o mezinárodní železniční přepravě (COTIF) včetně 7 přípojků označených písmeny A-G (Široký, 2011):

- Přípojek A – Jednotné právní předpisy pro smlouvu o mezinárodní železniční přepravě osob (CIV),
- Přípojek B - Jednotné právní předpisy pro smlouvu o mezinárodní železniční přepravě zboží (CIM),
- Přípojek C - Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí (RID),
- Přípojek D - Jednotné právní předpisy pro smlouvy o užívání vozů v mezinárodní železniční přepravě (CUV),

- Přípojek E - Jednotné právní předpisy pro smlouvu o užívání infrastruktury v mezinárodní železniční přepravě (CUI),
- Přípojek F - Jednotné právní předpisy pro prohlašování technických norem za závazné a pro přijímání jednotných technických předpisů pro železniční materiál určený k používání v mezinárodní dopravě (APTU)
- Přípojek G - Jednotné právní předpisy, podle kterých se železniční vozidla a ostatní železniční materiál připouští k zařazení do provozu nebo použití v mezinárodní železniční dopravě (ATMF).

Původní znění této úmluvy pocházelo z roku 1980 a vstoupila v platnost roku 1985. V roce 1999 došlo k novelizaci této úmluvy s platností od roku 2006. Revize a změny byly výsledkem nových požadavků na výměnu a používání železničních vozů v mezinárodní přepravě s cílem přizpůsobit výměnu nákladních vozů v mezinárodní přepravě novým skutečnostem.

Tyto skutečnosti vycházely z (Gašparik a Kolár k, 2017):

- liberalizace nákladní přepravy,
- transformace státních železnic na jednotlivé železniční společnosti,
- nových konkurenčních pravidel Evropské unie a
- povinnosti zacházet se všemi vozy s důrazem kladeným na zvýšení efektivnosti a konkurenceschopnosti železniční dopravy.

Současně s těmito změnami, ve smyslu Přípojku D Úmluvy COTIF - Jednotné právní předpisy pro smlouvy o používání vozů v mezinárodní železniční přepravě (CUV), vstoupila do platnosti tzv. **“Všeobecná smlouva o používání nákladních vozů – VSP“**.

Jedná se o základní dokument interoperability nákladních vozů na liberalizovaném evropském železničním trhu (Musil, 2016). VSP je koncipována tak, aby držitel vozu nemusel uzavírat dvoustrannou smlouvu na každou přepravu zvlášť, ale platila pro dlouhodobý vztah mezi dvěma stranami. Jejím uzavřením byly stanoveny základní pravidla, práva a povinnosti zúčastněných stran. Jedná se o smlouvu otevřenou, k níž je možné přistoupit na základě předepsaných pravidel prostřednictvím k tomu určených evropských organizací. Členem se může stát jakýkoliv železniční dopravní podnik i soukromý vlastník na základě písemného souhlasu s dodržováním podmínek. Ostatní podniky, které z jakéhokoliv důvodu nechtějí být účastníky této smlouvy, musí podmínky pro provoz a používání svých vozů sjednat jiným způsobem.

Zavedení VSP přineslo několik zásadních změn proti předešlé legislativě, kterou byla Úmluva o vzájemném používání nákladních vozů mezi železničními podniky – RIV 2000 (Michálková, 2004). Především došlo k vymezení účastníků stran smlouvy (držitel vozu, železniční dopravní podnik) a definici dopravních prostředků. Vozy se přestaly dělit na vozy volného oběhu a vozy soukromé (pronajaté). Držitelem vozu se stala osoba nebo podnik, který trvale a hospodárně využívá železniční nákladní vůz jako dopravní prostředek, ať už v loženém nebo prázdném běhu, s patřičným předepsaným označením vozu.

Bylo stanoveno dispoziční právo držitele pro řízení provozu svých vozů bez ohledu na místo jejich výskytu. Dispozice pro následnou nakládku nebo používání vozů cizích držitelů nejsou ve VSP stanoveny. Konkrétní podmínky si jednotliví držitelé vozů nebo železniční dopravní podniky sjednávají zvlášť na základě jiných smluv, dispozic nebo dohod. Znamená to tedy, že využití vozu k opětovné nakládce je možné pouze a výhradně se souhlasem jeho držitele (Musil, 2016).

Do VSP byly dále zahrnuty podmínky týkající se převzetí vozů, odmítnutí vozů a zacházení mezi členy VSP. Novými se staly ustanovení týkající se stanovení a dodržování lhůt, tzv. přepravních dob, pro přepravu vozů plynoucích z CIM a právo držitele vozu na odškodnění za znemožnění používání vozů v případě překročení těchto lhůt. Přepravu všech prázdných vozů je dle VSP nutné uskutečňovat s přepravním dokladem – vozovým listem CUV (Musil, 2016).

Novou povinností pro železniční podniky je poskytovat držitelům vozů informace potřebné pro provozování a údržbu vozů a informace o faktickém běhu vozů na své síti (VSP, 2006). Tato podmínka je však závislá na zavádění mezinárodní výměny dat a informací mezi informačními a provozními systémy železničních podniků. Implementace efektivního systému výměny dat je však velice časově i finančně náročná. Její zavedení je tedy závislé na dílčích krocích, které postupně povedou ke zdárné realizaci (Gašparík a Kolár, 2017).

1.1.2 Legislativa týkající se interoperability evropského železničního systému

Dlouhodobým cílem Evropské unie je dosáhnout postupné harmonizace oblasti železniční dopravy. Pro tento krok byl vydán soubor provázaných předpisů a opatření tzv. železniční balíčky. Od liberalizace podstatné části železniční dopravy v roce 2003 byly do současnosti vydány čtyři železniční balíčky s cílem reformovat evropské železnice. Pro sledování železničních nákladních vozů je rozhodný čtvrtý železniční balíček, proto je mu věnována největší pozornost.

V **prvním železničním balíčku** jsou zakotveny směrnice, kterými se rozšířily zásady nezávislosti řízení železničních podniků, došlo k oddělení správy železniční infrastruktury od poskytování (Vopálenská, 2018) dopravních služeb a byla formulována zásada nediskriminace mezi železničními podniky. Dále byla pro železniční podniky Evropské unie stanovena nová práva přístupu, tzn. plný přístup k transevropské železniční síti nákladní dopravy a také komplexní přístup k železniční dopravní síti, který je nutný pro zabezpečení provozu mezinárodní přepravy zboží.

Do **druhého železničního balíčku** byly zaneseny směrnice, jejichž cílem je překonat nesourodost evropského železničního trhu z hlediska technických a provozních rozdílů mezi železničními systémy jednotlivých členských států (Vopálenská, 2018). Na základě tohoto balíčku byla zřízena agentura Společenství, která má funkci podpory v otázkách interoperability a harmonizace osvědčování bezpečnosti.

Na základě **třetího železničního balíčku** byl otevřen trh mezinárodní osobní a nákladní železniční dopravy v rámci Společenství (Vopálenská, 2018). V této souvislosti bylo mimo jiné třeba vyřešit různorodost předpisů členských států o vydávání potřebných osvědčení strojvedoucím, kterým tímto krokem byla zajištěna mobilita. Zavedlo se vydávání licencí strojvedoucím, na jejichž základě pracovník splňoval alespoň základní podmínky nutné k vedení vlaku a které platily na celém území unie. Konkrétní části infrastruktury, na kterých může strojvedoucí řídit vozidla, jsou v současnosti uvedeny v harmonizovaných doplňkových osvědčeních.

Cílem **čtvrtého železničního balíčku** je dovršení liberalizace železničního trhu a maximalizace konkurenceschopnosti železniční dopravy (Vopálenská, 2018). Je v něm obsaženo šest legislativních dokumentů, které jsou rozděleny do dvou částí. Jde o tzv. technický a tržní pilíř.

Tržní pilíř se skládá ze tří dokumentů (Vopálenská, 2018):

- směrnice 2016/2370/EU týkající se otevření trhu vnitrostátních služeb v přepravě cestujících po železnici a správy a řízení železniční infrastruktury,
- nařízení 2016/2338/EU, kterým se mění nařízení 1370/2007/ES, v němž jde o otevření trhu vnitrostátních služeb v přepravě cestujících po železnici s významem pro evropský hospodářský prostor,
- nařízení 2016/2337/EU o společných pravidlech normalizace účtů železničních podniků.

Mimo jiné se v těchto předpisech uvádí možnosti objednávání dopravy v závazku veřejné služby, termíny otevírání trhu vnitrostátní osobní železniční dopravy nebo rozdělení části provozování dopravy a správy železniční infrastruktury.

Technický pilíř obsahuje tři dokumenty (Vopálenská, 2018):

- směrnice 2016/797/EU o interoperabilitě železničního systému v Evropské unii,
- nařízení 2016/796/EU o Agentuře Evropské unie pro železnice,
- směrnice 2016/798/EU o bezpečnosti železnic.

Tyto předpisy jsou zaměřeny na technickou interoperabilitu využívaných prostředků na železnici a bezpečnost na železnici. Obsahují především rozšíření pravomocí Agentury pro železnice Evropské unie z pohledu kontroly vnitrostátních drážních úřadů jednotlivých států (Vopálenská, 2018). Další rozšířenou pravomocí této organizace je například schvalování typu železničních vozidel a uvedení železničních vozidel na trh. Další přínosem tohoto pilíře je rozšíření technické specifikace interoperability na celou železniční síť Evropské unie.

1.1.3 Technické specifikace pro interoperabilitu

Technické specifikace pro interoperabilitu představují závazné dokumenty vycházející z výše zmíněné příslušné směrnice o interoperabilitě evropského železničního systému a směrnice o bezpečnosti železnic pro jednotlivé subsystémy, a to jak vysokorychlostního, tak i konvenčního transevropského železničního systému (Michálková, 2004). Zavedení TAF-TSI umožňuje koordinovat rozvoj informačních systémů pro procesy přijetí požadavku, přidělení kapacity dráhy, odsouhlasení návrhu a aktivaci trasy. Cílem technických specifikací pro interoperabilitu je zajistit podmínky pro plynulý provoz vlaků na evropské železniční síti bez ohledu na hranice států Evropské unie (Jindra 2004). Pro zajištění interoperability je současný evropský železniční systém rozdělen na strukturální a funkční subsystémy.

Strukturální subsystémy tvoří (Vopálenská, 2018):

- infrastruktura (INF),
- bezpečnost v železničních tunelech (SRT),
- subsystém týkající se osob s omezenou pohyblivostí (PRM),
- energie (ENE),
- řízení a zabezpečení (CCS),
- kolejová vozidla (RST).

Funkční subsystémy tvoří (Vopálenská, 2018):

- provoz a řízení dopravy (OPE),

- údržba (bez označení),
- využití telematiky v osobní (TAP) a nákladní (TAF) dopravě.

Původně se subsystémy technické specifikace pro interoperabilitu řešily pouze pro vysokorychlostní železniční systém a až později pro systém konvenční. Následným krokem bylo sjednocení jednotlivých subsystémů TSI společně jak pro systém vysokorychlostní, tak pro systém konvenční.

Cílem strategického provozního systému pro technickou specifikaci interoperability subsystému „Využití telematiky v nákladní dopravě“ (TSI-TAF) vycházejícím z požadavků Nařízení Komise EU č. 1305/2014 je zabezpečení jednotné evidence technických a provozních údajů o přepravě a zdrojích používaných k přepravě a standardizované výměny dat (Jindra 2004). Základními funkcemi TSI-TAF je monitorování železničních vozů a vlaků, řazení a systém zapojení vozů ve vlacích, vytýčení cesty pro nákladní vlaky za předpokladu kompatibility různých železničních systémů. Snadnější výměna dat má umožnit jednodušší komunikaci na národní a mezinárodní úrovni mezi železničními dopravci, manažery infrastruktury a držiteli vozů a tím docílit interoperability železniční dopravy, tzn. sjednotit evropský dopravní systém.

Pro jednotlivé železniční dopravce je TSI-TAF, z hlediska globálního kontextu a zajištění splnění všech národních specifik, důležitým nástrojem pro datovou komunikaci s příslušným manažerem dopravní infrastruktury daného státu. Z pohledu držitele vozu je TSI-TAF předpisem, podle kterého je povinen vést řadu evidencí spojených s vozy a zajišťovat výměnu dat s železničními dopravci (Jindra, 2004).

Do subsystému TSI-TAF je možné zařadit tyto činnosti (Vopálenská, 2018):

- sledování nákladů a vlaků v reálném čase,
- řazení do systému a přidělování vlaků,
- rezervace tras vlaků,
- pořizování průvodních dokumentů,
- zabezpečování spojení s jinými druhy dopravy.

Poskytnuté informace mezi poskytovatelem infrastruktury, železničním podnikem a zákazníkem probíhají prostřednictvím zpráv. V těchto zprávách jsou obsaženy:

- informace o jízdě vlaku – poslední zaznamenané místo, případné zpoždění a jeho důvody,
- informace o průběhu jízdy vlaku v dohodnutých místech hlášení, místech odjezdu, místech předávky a místech příjezdu,

- predikce času konkrétního vlaku,
- prognózy jízdy vlaků pro konkrétní místo.

Zprávy, které jsou v souladu s TAF-TSI, obsahují řadu parametrů a jsou strukturovány do dvou skupin (Vopálenská, 2018):

- kontrolní údaje,
- informační údaje.

Podmnožinou informací nákladního listu, který spadá do informačních údajů TAF-TSI, je zásilkový příkaz. Informace obsažené v nákladním listě jsou popsány v kapitole 1.2.1. Zásilkový příkaz obsahuje informace, které potřebuje železniční podnik k uskutečnění dopravy (Gašparik a Kolár, 2017). Forma příkazu má proto charakter podle toho, o jaký železniční podnik se jedná (výchozí, tranzitní, cílový). Zásilkové příkazy obsahují informace především o (Gašparik a Kolár, 2017):

- odesílateli a příjemci,
- směřování,
- identifikaci zásilky,
- vozu,
- časové a místní údaje.

Informace o jízdě vlaku slouží k poskytnutí podrobných informací o reálném stavu vlaku. Výměna informací probíhá mezi provozovateli infrastruktury a železničním podnikem, který si zarezervoval trasu, na které se vlak momentálně pohybuje. K podávání zpráv o pohybu vozů je nutné zachovat přístup k těmto zprávám v elektronické podobě. Data uchovávaná na společném rozhraní jsou (Gašparik a Kolár, 2017):

- oznámení o připravenosti vozu k odsunu,
- oznámení o odjezdu vozu,
- zpráva o příjezdu vozu do seřadovacího nádraží,
- zpráva o odjezdu vozu ze seřadovacího nádraží,
- zpráva o výjimkách týkajících se vozů,
- oznámení o příjezdu vozu,
- oznámení přistavení vozu příjemci,
- potvrzení přistavení vozu příjemci.

Pro správce infrastruktury je TSI-TAF povinným předpisem. I přesto ale neexistuje povinnost sledování vlaků a železničních vozů v reálném čase ani povinnost železničních podniků

ani správců infrastruktury sdílet data se svými zákazníky, tzn. speditéry, dopravci, zasilateli ani majiteli vozů.

1.2 Technologie a řízení železniční dopravy

Technologií obecně je možné označit obor, který využívá poznatky z přírodních věd při realizaci výrobních, provozních a jiných procesů (Gašparik a Kolár, 2017). Technologie dopravy se konkrétně zabývá průzkumem vzájemných vztahů uvnitř dopravních procesů s cílem je uspořádat tak, aby byl jejich potenciál využit co nejefektivněji (Mojžíš a Molková, 2002).

Přepřavu věcí po železnici je možné uskutečnit různými způsoby. Sestava technologických procesů je v nákladní dopravě velmi složitá. Služby, které poskytují železniční podniky provozující nákladní dopravu, se v těchto technologických procesech velmi liší. Limitujícími faktory pro výběr tohoto způsobu procesu je charakter přepravovaných věcí (hmotnost, délka) nebo požadavky zákazníka (rychlost přepravy, speciální služby, atd.) (Široký, 2011). Na základě těchto parametrů je možné poskytované služby rozdělit na (Gašparik a Kolár, 2017):

- přímé odesílatelské a rozptylové vlaky,
- relační vlaky mezi vlakotvornými stanicemi,
- činnost na vlečkách,
- jednotlivé vozové zásilky.

Tato diplomová práce se prvními třemi poskytovanými službami zabývá jen okrajově. Jádrem této diplomové práce je sledování jednotlivých vozových zásilek, respektive samotných vozů.

1.2.1 Jednotlivé vozové zásilky

Technologické postupy v přepravě vozových zásilek je možné rozdělit do několika kroků (Mojžíš a Molková, 2002):

- objednávka přepravy – přepravce objednává službu u železničního dopravce na tiskopise, tzv. „příhláška nakládky“ (příloha C). V tomto tiskopise zákazník vyplňuje druh přepravovaného zboží, jeho rozměry, stanici určení, vhodnou nebo požadovanou řadu vozu, počet vozů, datum nakládky a ostatní požadavky, jako jsou požadavky na přepravní pomůcky.
- přichystání vozu k nakládce – faktický výběr vhodného vozu provádí vozový dispečer. V případě, že se ve stanici nakládky nachází vhodný vůz, je tento využit. V případě,

že žádný vůz v této stanici k dispozici není, určuje vozový dispečer, ze které železniční stanice se dopraví vhodný vůz, popřípadě vozy k nakládce.

- evidence vozů – jde o evidenci všech vozů vozového parku společnosti, a to včetně cizích železničních dopravců. Evidují se informace o čísle a řadě vozů, příjezdu a odjezdu vozů. Neméně důležité jsou také data o přistavení vozu k nakládce a vykládce a časy počátku a dokončení ložných operací.
- převzetí vozu zaměstnancem železnice – nakládka je možná po přistavení vhodného vozu, který je způsobilý pro stanovenou přepravu. Nakládka je zajištěna buď pracovníky a zařízeními dodanými zákazníkem nebo může zákazník využít doplňkových služeb dopravce.
- uzavření přepravní smlouvy – uzavřením přepravní smlouvy vzniká právní vztah mezi dopravcem a odesílatelem, jehož obsahem je závazek dopravce přepravit za přepravné a podle platných právních podmínek vozovou zásilku z odesílací stanice do stanice určení a vydat ji určenému příjemci. Tato smlouva je uzavřena okamžikem převzetí vozové zásilky dopravcem k přepravě a potvrzením v nákladním listu.

Nákladní list je vydáván dopravcem a je složen ze čtyř dílů (Mojžíš a Molková, 2002):

- prvopis, který se předává ve stanici určení se zásilkou,
- účetní list, který je přiložen k zásilce po celou dobu přepravy, tj. ze stanice odesílací až do stanice určení, a po splnění přepravní smlouvy zůstává dopravci,
- odběrný list, který je stejně jako účetní list přiložen k zásilce po celou dobu přepravy, a po potvrzení převzetí zůstává dopravci jako doklad o vydání zásilky,
- druhopis nákladního listu, který se předává odesílateli po přijetí zásilky k přepravě.

Nákladní list obsahuje (Mojžíš a Molková, 2002):

- název stanice odesílací a stanice určení,
- jméno, příjmení a adresa odesílatele,
- jméno, příjmení a adresa příjemce,
- identifikace obsahu přepravované zásilky, popřípadě označení nebezpečné věci,
- hmotnost nebo množství přepravované zásilky,
- seznam příloh nákladního listu,
- seznam dalších listin, které souvisí se zásilkou, ale nejsou přiloženy,
- identifikační údaje o dopravci,
- číslo vozu,
- identifikační údaje o uzávěrách,

- údaje o přepravní smlouvě,
- dodací a podací číslo nákladního listu,
- poplatky související s přepravou,
- potvrzení převzetí zásilky příjemcem.

Nákladní list může obsahovat i další údaje vyplývající ze smluvních přepravních podmínek.

- obsluha nakládkových a vykládkových míst – obsluha těchto míst se provádí obsluhovacími vlaky. Vlakvedoucí v tomto místě provádí u vozu, který má být zařazen do vlaku, přepravní a technickou prohlídku.
- práce s vozem na přepravní cestě – mezi tyto práce lze zařadit například vážení vozu nebo přepravní a technickou prohlídku,
- předání vozu na místo vykládky.

Činnost železničního podniku, který vypravuje zásilku, ať už jednotlivou nebo ucelený vozový vlak, začíná převzetím nákladního listu, popř. přistavením vozu k odsunu. Pro odbavení jízdy vytváří železniční podnik předběžný plán přepravy pro jízdu (Gašparik a Kolár, 2017). Vystavující železniční podnik může provozovat vlak po celou dobu jízdy. Jedná se o vlak v režimu otevřeného přístupu. Při spolupráci více železničních podniků na jednom vlaku je nutné zjistit, které železniční podniky se podílejí na dopravě, a následně stanovit dispozice pro výměnu mezi dvěma na sebe navazujícími železničními podniky (Široký, 2011). Tehdy je potřeba připravit pro každý železniční podnik zvlášť předběžné zásilkové příkazy, které jsou součástí nákladního listu. Železniční podniky jsou také povinny zajistit si požadovanou trasu pro provoz vlaku na příslušnou část jízdy. Pro trasu vlaku mohou být využity již rezervované trasy, které jsou výsledkem předchozího plánování, nebo si dopravci zažádají o trasu v režimu ad-hoc s provozovatelem infrastruktury (Gašparik a Kolár, 2017).

Proces přidělování kapacity dráhy do ročního plánování v režimu ad-hoc, tzn. operativního požadavku v dlouhodobém plánu, probíhá podle evropských směrnic, které jsou součástí zákona o drahách a jeho prováděcích vyhlášek a smluv evropských provozovatelů drah a přidělců kapacity dráhy, kteří jsou členy organizace RNE (Gašparik a Kolár, 2017). Odlišnost přístupu národních provozovatelů infrastruktury se stává velkým omezením v případě rezervace, přidělu a využití tras. V současné době neexistuje jednotný přístup v zavádění změn do jízdního řádu, proto dochází k tomu, že vlak na síti jedné železnice je veden jako pravidelný, zatímco na sousední infrastruktuře dochází k jeho přesunu v režimu ad-hoc.

Přidělování kapacity dráhy v režimu ad-hoc se dělí na žádosti o (Gašparik a Kolár, 2017):

- přidělení kapacity s termínem „nad tři dny“,
- přidělení kapacity „pod tři dny“,
- přidělení kapacity dráhy pro technicko- bezpečnostní zkoušky drážních vozidel.

Pro proces žádostí o trasu na národní úrovni je nutné zavedení telematické interoperability v nákladní dopravě (TSI-TAF) pro všechny zúčastněné dopravce, včetně těch malých, kteří provozují železniční dopravu na území Společenství. Pro efektivní výměnu je potřeba, aby potřebné informace a hlášení probíhaly elektronicky, avšak s minimálním finančním dopadem na železniční podniky.

1.2.2 Systém odesílatelských vlaků

Ucelený vlak, který je vytvořený odesílatelem a který musí projet bez přeřadování alespoň jednu seřaďovací stanici, se nazývá odesílatelský vlak (Gašparik a Kolár, 2017). Odesílatelské vlaky jsou sestavovány zejména z vozových zásilek z místa jejich vzniku do místa jejich určení, popřípadě do místa překládky. Systém odesílatelských vlaků je výhodné využívat při přepravě hromadných substrátů jedné komodity. (Mojžíš a Molková, 2002). Odesílatelské vlaky mohou být tvořeny jako (Mojžíš a Molková, 2002):

- přímé odesílatelské vlaky, které jsou naloženy jedním nebo více odesílateli v jedné odesílatelské stanici s cílem doručení do jedné stanice určení pro jednoho nebo více příjemců. Pro efektivní využití uceleného vlaku je žádoucí, aby se skládal z co nejvíce vozů.
- rozptylové vlaky bývají naloženy jedním nebo více odesílateli v jedné odesílací stanici s možností dopravy do jedné nebo více stanic určení a předpokladem, že do těchto stanic jsou dopraveny jinými vlaky.

Sestavování odesílatelských vlaků je výhodné jak pro zákazníky, kteří zaplatí nižší cenu, tak pro dopravce, kterým zjednoduší technologický postup zpracování do uceleného vlaku nebo se zvýší možnosti využití kapacit na jiné přepravě.

1.2.3 Multimodální přeprava

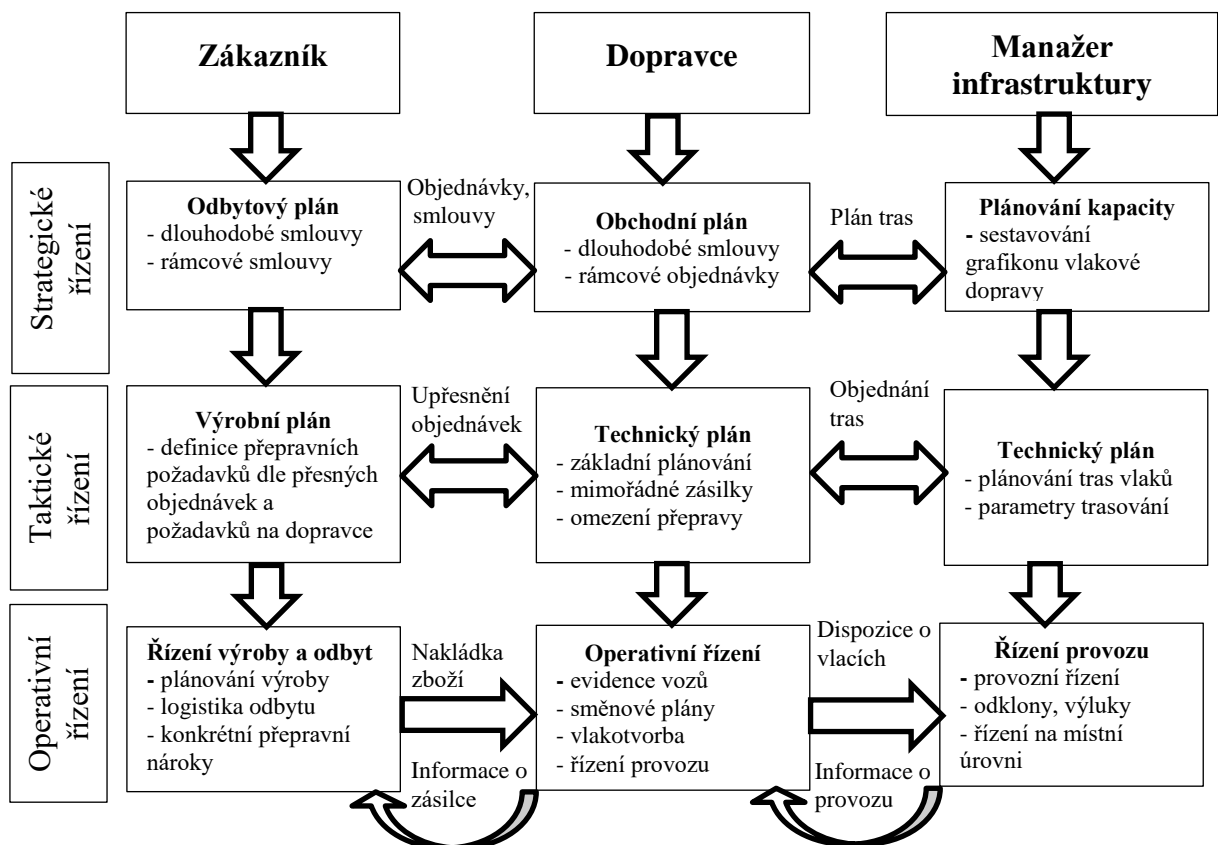
Zvláštním typem přeprav je multimodální přeprava. Tuto lze zařadit jak do systému jednotných zásilek, tak do systému odesílatelských vlaků. Charakterizovat ji lze jako druh dopravy využívající více dopravních oborů při přepravě nákladu (Šohajek, 2017). Multimodální přepravu lze rozdělit na (Šohajek, 2017):

- nedoprovázenou multimodální přepravu - umožňuje přepravu nadměrných kontejnerů, výměnných nástaveb a silničních návěsů bez přemístění řidiče,
- doprovázenou multimodální přepravu – uskutečňuje se na silnici a železnici prostřednictvím zvláštních snížených vozů. Základní myšlenkou je přemístění kamionů včetně řidiče po železnici.

1.3 Informační systémy v nákladní železniční dopravě

Principy rozdělení činností a odpovědností při provozování nákladní železniční dopravy vychází z časového a prostorového rozdělení informačních systémů.

Systém řízení železniční dopravy je z hlediska časového možné rozdělit do tří skupin na strategický, taktický a operativní (Mach, 2017). Strategické a taktické řízení využívá v praxi informační systémy centralizované, naopak operativní řízení je podporováno informačními systémy místní úrovně. Tyto jsou úzce propojeny s centralizovanými informačními systémy a k toku informací dochází obousměrně. Znamená to, že data jsou automaticky jak získávána, tak poskytována (obrázek 1).



Obrázek 1 Informační systémy v nákladní železniční dopravě (upraveno podle Macha, 2017)

1.3.1 Informační tok z pohledu zákazníka

Z pohledu zákazníka, tzn. například výrobního podniku, který má zájem o využití nákladní dopravy, je podpora plánování a řízení výroby informačním systémem základní podmínkou úspěšného podnikání (Mach, 2017). Na základě odbytového plánování, jehož součástí jsou také rámcové objednávky a smlouvy dochází ke vzniku potřeby po dopravě, ať už materiálů na počátku výrobního procesu nebo hotových výrobků při dokončení výrobního procesu. Základním procesem pro kvalitní, ekonomicky efektivní výsledek je stanovení logistiky odbytu a konkrétních přepravních požadavků, ze kterých vychází dopravce při určování parametrů v taktickém a operativním plánování. Jak vyplývá z obrázku, mezi zákazníkem a dopravcem proudí informace týkající se odbytového a výrobního plánu, informace o nákladce, pohybu a vykládce výrobků nebo materiálů a o průběhu celé dopravy.

1.3.2 Informační tok z pohledu dopravce

Doprovce sestavuje dlouhodobý a střednědobý plán při optimalizování a plánování vlakových procesů. Na základě těchto plánů je možné získávat a zpracovávat informace o plánu vlakovorby, dopravní síti, družích a proudech zásilek (Mach, 2017).

Operativní plánování provádějí operativní pracovníci nákladní dopravy. Ti využívají informační systémy pro podporu jejich činností, zejména pro pokrytí všech procesů vlakové stanice i ostatních stanic (Gašparik a Kolár, 2017). Součástí jsou také informace spojené s technickými prohlídkami vozů a vlaků. Existuje také propojení se systémem sledování procesů zásilky. Toto propojení umožňuje vzájemně využívat data o vozech a zásilkách pro optimalizaci provozních činností.

Tok informací a dispozic v celém systému vychází z obecného modelu přepravního procesu (Mach, 2017):

1. Plánování přepravy – jedná se o dílčí kroky zahrnující evidenci poptávek, nabídek, kalkulací a uzavírání smluv o přepravách s přepravci. Parametry obchodního případu jsou vždy nastaveny zákazníkem.

2. Realizace přepravy – zahrnuje činnosti týkající se procesů a postupů práce dispečerského aparátu, mezi které lze řadit:

- evidence objednávek,
- sestavení a řízení realizovaných vlaků,
- tvorba a evidence nákladních listů,
- přiřazení hnacích vozidel, vozů a personálu na jednotlivé vlaky,
- přiřazení tras,

- řízení úkonů spojených s odjezdem vlaku a jízdou vlaku,
- sledování jízdy vlaku,
- ekonomické vyhodnocení,
- příprava podkladů pro fakturaci.

3. Vyhodnocení realizace přepravy – výstup modelu, který je klíčovým předpokladem efektivního výsledku realizované přepravy.

1.3.3 Informační tok z pohledu manažera infrastruktury

Na straně provozovatele infrastruktury jsou podnikové procesy z hlediska provozních procesů podporované informačními systémy zabezpečujícími dohled nad železniční dopravní cestou a řízení drážní dopravy (Gašparik a Kolár, 2017). Tyto informační systémy umožňují tok informací týkajících se sestavování grafikonu vlakové dopravy (GVD), plánování tras vlaků, provozní řízení a řízení na místní úrovni. Dále také probíhá informační tok mezi provozovatelem infrastruktury z hlediska řízení kapacity dopravní cesty na síti jiných manažerů železniční infrastruktury a v neposlední řadě jsou to informace v informačních systémech na podporu rozhodování.

1.4 Způsoby sledování železničních vozů

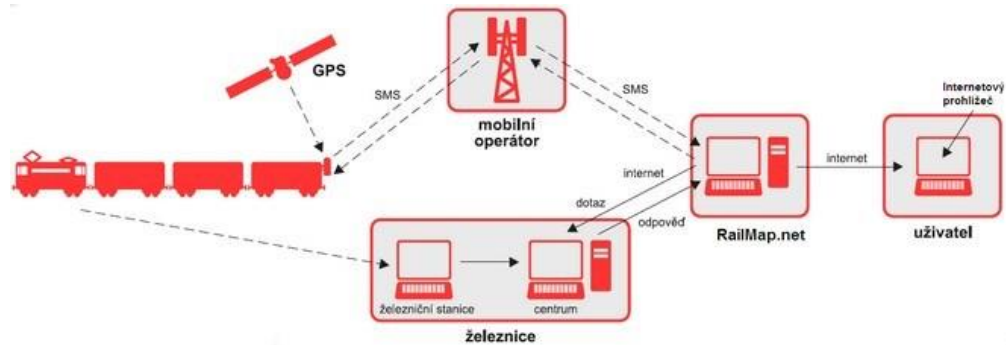
Pořízení a provoz železničních vozů je náročná a velmi nákladná záležitost. Existuje několik možností, jak se k informaci, ať už o pohybu železničních vozů nebo o poloze zásilky, dostat. V silniční dopravě či oblasti balíkových služeb je samozřejmostí dohoda o poskytování těchto informací. V železniční dopravě to již tak samozřejmé není. Ne všichni dopravci jsou schopni tuto službu zákazníkovi nabídnout, a když už tomu tak je, bývá zpravidla zpoplatněna (Kovář, 2018).

Pro sledování železničních vozů či zásilky je nutné mít technické prostředky, které by automatizovaly celý proces výměny informací. Tuto automatizaci také komplikuje fakt, že jedna železniční přeprava je zpravidla uskutečňována hned několika dopravci. Jednotliví dopravci jsou však schopni poskytnout informaci pouze na té části dopravy, kterou sami vykonávají (Kovář, 2018). Možnosti získání informací o poloze zásilky, železničních vozů nebo uceleného vlaku jsou popsány v další kapitole.

1.4.1 Satelitní technologie snímání polohy – Global Navigation Satellite System – GNSS

GNSS slouží k určování polohy prostřednictvím signálů vysílaných z družic. Tato metoda umožňuje uživatelům za použití malých radiových přijímačů zjistit polohu

zásilkou nebo vozem s přesností na desítky někdy i jednotky metrů (Valášková, 2016). Nejrozšířenějším podsystémem je Global Positioning System (GPS) (Valášková, 2016). Princip GPS spočívá ve vysílaných signálech družic GPS, díky nimž je možné prostorově určit polohu v celosvětovém měřítku (obrázek 2).



Obrázek 2 Princip sledování objektů na evropské síti (Mach, 2017)

Měření polohy souvisí s měřením časového rozdílu mezi vysílaným signálem družice a jeho přijetím v GPS přijímači. Jedná se technologii s poměrně lehkou instalací. Pro potřeby železniční dopravy co do přesnosti je dostačující (Valášková, 2016). Z informací o poloze lze také vyčíst rychlost, směr pohybu a stanovit přesné časy událostí. Nevýhodou je nefunkčnost v místech bez signálu, jako jsou tunely nebo hluboká údolí (Valášková, 2016).

Jednotky, které přijímají signály z družic, se rozdělují dle toho, na jaké místo se umístí (Klapka, 2010):

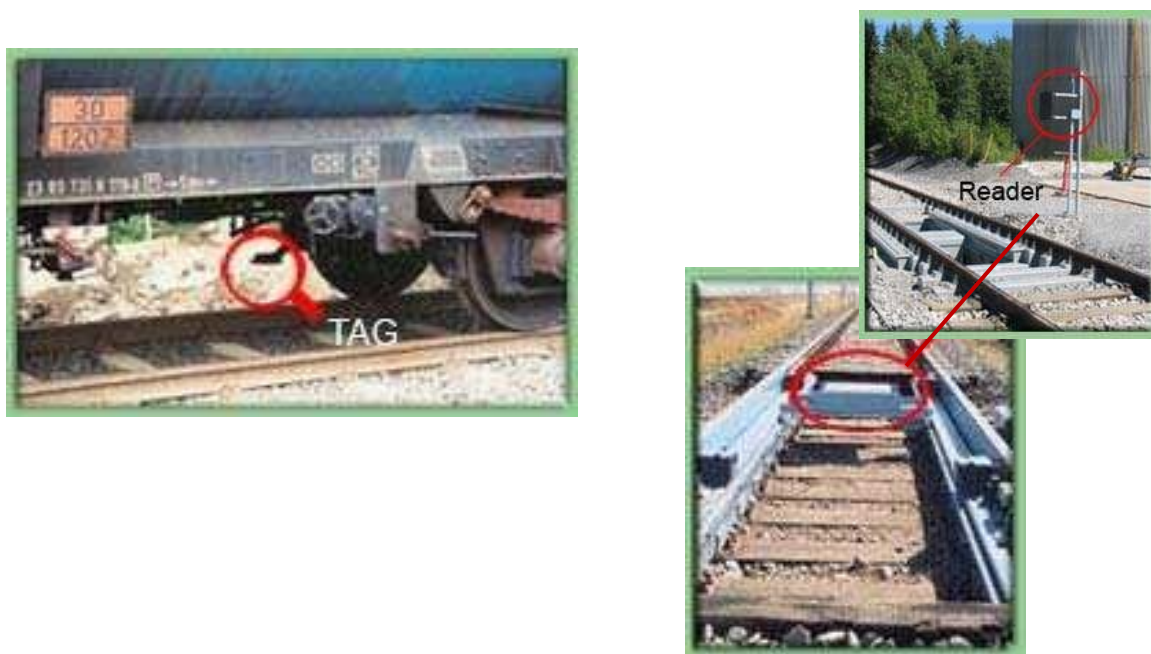
- palubní jednotka pro lokomotivy – elektrická energie pro tuto jednotku je čerpána z hnacího vozidla. Při ztrátě signálu je jednotka naprogramovaná tak, že ukládá průběžně informace o poloze do vnitřní paměti a při dalším připojení je automaticky odesílá.
- nezávislá jednotka pro vozy, která obsahuje interní vibrační senzor umožňující rozpoznat, zda je vůz v pohybu nebo stojí a poskytuje tak přehled o efektivitě provozu všech vozů. Výhodou je možnost napojení na další senzory, jako jsou senzory otevření uzávěrů, teplotu a vlhkost vzduchu a nákladu, stav naložení vozů, tlak v brzdovém systému nebo senzor zaznamenávající nárazy typické pro hrubé zacházení s vozy. Nevýhodou je zdroj napájení ve formě baterií, které potřebují průběžnou kontrolu a výměnu, tedy závisí na provozovateli.



Obrázek 3 Palubní jednotka (vlevo) a nezávislá jednotka (vpravo) (Klapka, 2010)

1.4.2 Radio Frequency Identifier - RFID

RFID je metoda automatické identifikace vycházející z komunikace mezi čtecím zařízením (reader) a prvkem identifikace (TAG). Identifikace vozu probíhá v okamžiku projetí vozu s RFID tagem kolem pevně instalované RFID čtečky. Princip spočívá v odeslání radiového signálu z čtecího zařízení do tagu RFID (Valášková, 2016). Tento na něj odpoví ve formě svého identifikačního čísla, popřípadě odešle obsah své paměti. RFID se upevňují na železniční vozy.



Obrázek 4 Automatická identifikace železničních vozidel (Klapka, 2010)

Výhody použití této technologie spočívá v eliminaci zbytečných nebo duplicitních činností železničního personálu, v lepších poskytovaných službách zákazníkům ve formě okamžitých informací v čase t a jednoznačné identifikaci označených vozů nebo jednotlivých

komponent (Valášková, 2016). Mezi nevýhody lze podle autorů řadit závislost na instalaci čtecích zařízení. V případě, že je požadavek na zjištění polohy vozu, dostane zákazník informaci nepřesnou, a to omezeně jen na úsek, do kterého vůz vjel. (Valášková, 2016).

1.5 Shrnutí teoretických východisek

V této kapitole bylo provedeno shrnutí teoretického základu sledování vozů z hlediska platné legislativy týkající se železniční dopravy, využitelného informačního toku z pohledu dopravce, zákazníka i správce infrastruktury a dostupných sledovacích zařízení.

Od sledovacích zařízení, která jsou v současné době běžně dostupná, se kromě sledování pohybu vozů očekává zvýšení efektivity využití vozů a snížení rizika jejich ztráty, popřípadě poškození vozů. Pro využití potenciálu těchto zařízení je nutná vzájemná datová provázanost, propojení datové komunikace s informačními systémy manažerů infrastruktury (dle TSI TAF) a s ostatními subjekty v jednotlivých procesech a činnostech provozního plánování i řízení.

Provázanost procesů plánování, řízení a dirigování železničních vozů ve společnosti bude popsána v další části práce.

2 ANALÝZA STÁVAJÍCÍHO ZPŮSOBU ŘÍZENÍ PŘEPRAV VE SPOLEČNOSTI ČD CARGO, A.S.

Společnost ČD Cargo, a.s. vznikla 1. 12. 2007 jako dceřiná společnost Českých drah, a.s. pro nákladní dopravu. Jedná se o nejvýznamnějšího železničního dopravce České republiky a jednoho z nejvýznamnějších dopravců Evropské unie, který se zabývá nákladní drážní dopravou.

Společnost ČD Cargo, a.s. vystupuje na trhu jak v roli držitele vozů, tak v roli dopravce. V současné době se na dráze vyskytl trend nedostatku vozů, proto procesy související s řízením provozu vozů je nutné uzpůsobit tomu, aby byl využit maximální potenciál kapacity dráhy a došlo k maximálnímu využití vozů.

Vzhledem k množství nabízených vozů na celém území EU je nutné přizpůsobovat datovou komunikaci v souladu s legislativními opatřeními. Také z role držitele vozů je ČD Cargo, a.s. povinno vést řadu evidencí nutných pro výměnu informací mezi ostatními dopravci a držiteli vozů. Proto se společnost v posledních letech snaží o implementaci nových nástrojů podporujících elektronickou výměnu dat.

Součástí společnosti je mimo jiných i organizační jednotka Řízení provozu Česká Třebová, jejíž jednou z činností je zajištění úkolů v úseku řízení, plánování a provozování nákladních vozů a efektivní využití vozového parku ČD Cargo, a.s. Tyto svoje úkoly plní s využitím dostupných informačních systémů, které slouží na podporu rozhodování a řízení. Diplomová práce je zpracovávána v této organizační jednotce společnosti. Pro naplnění cíle diplomové práce je tato kapitola strukturována takto. První oddíl se zabývá organizačním uspořádáním jednotky. V druhém oddílu jsou charakterizovány vozy, které společnost ČD Cargo, a.s. využívá v rámci svých podnikatelských aktivit. Ve třetím oddíle je provedena analýza plánování nákladní dopravy ve společnosti a její informační podpora. Významnou součástí podnikatelských aktivit společnosti je i plánování a realizace ad-hoc vlaků; touto problematikou se zabývá čtvrtý oddíl této kapitoly. Pro naplnění cíle diplomové práce hraje významnou roli především detailní analýza procesu dirigování železničních vozů jako součásti procesu plánování přeprav. Aby bylo možné železniční vozy dirigovat, je třeba mít informace o poloze a pohybu železničních vozů. Tyto dvě oblasti jsou detailně prezentovány v oddílech 2. 5 a 2. 6. Celá kapitola vychází z analýzy interních dokumentů a postupů ve společnosti ČD Cargo, a.s. Všechny poznatky využitě v rámci analýzy získala autorka diplomové práce na základě stáže v této společnosti.

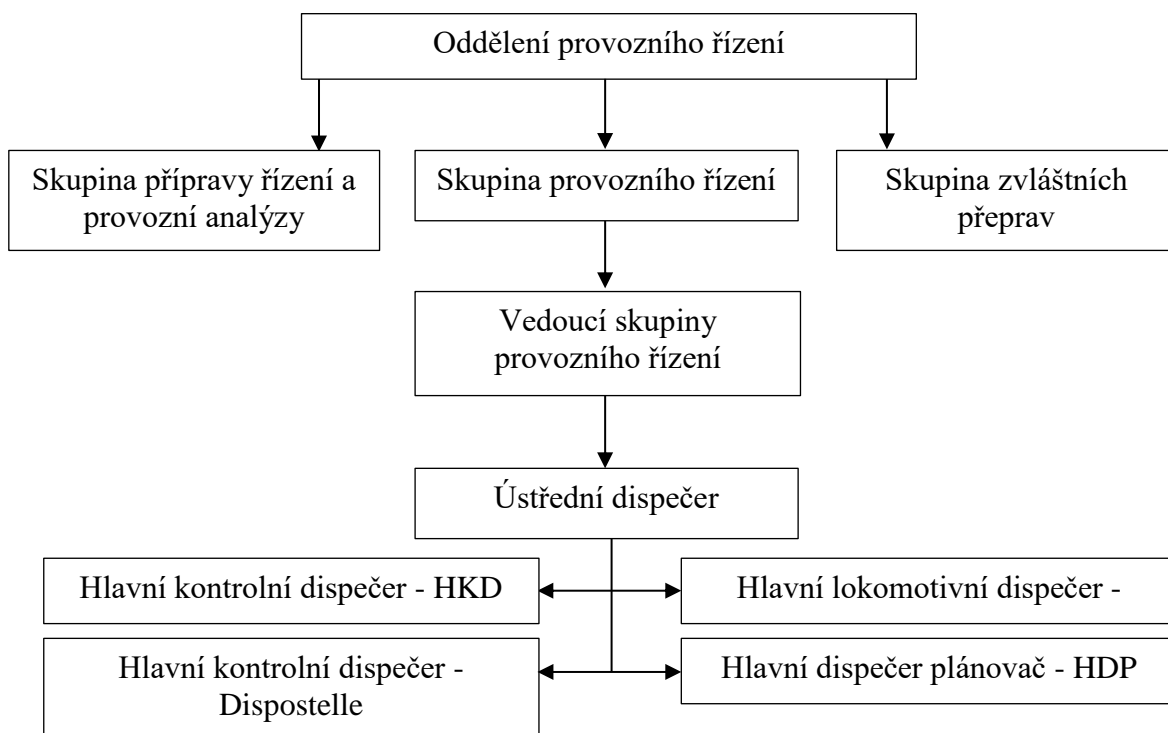
2.1 Organizační uspořádání Řízení provozu Česká Třebová ČD Cargo, a.s.

Plánování a řízení vnitrostátních a mezinárodních železničních vozů a vlaků vykonávají dvě oddělení sídlící v České Třebové. Rozdělení kompetencí je uspořádáno tak, aby docházelo k co nejefektivnějšímu řízení a dirigování vozů s cílem dosažení co nejvyššího využití kapacit a hospodárného pohybu zboží.

2.1.1 Oddělení provozního řízení

Řízením provozu vlaků společnosti ČD Cargo, a.s. se zabývají zaměstnanci tzv. **oddělení provozního řízení**, označované ŘP/1. Ve spolupráci s obchodními manažery plánují řízení ucelených pravidelných vlaků i vlaků v režimu ad-hoc, plánují provoz vlaků, zajišťují potřebné lokomotivní náležitosti a stanovují trasy.

Toto oddělení lze dále organizačně rozdělit (viz obrázek 5).



Obrázek 5 Organizační struktura Oddělení provozního řízení (ČD Cargo, 2019a)

Skupina zvláštních přeprav se zabývá činnostmi spojenými s provozním plánováním a dirigováním vozů a vlaků u speciálních přeprav na dráze (vojenské přepravy, přepravy radioaktivního zboží, apod.), jako jsou (ČD Cargo, 2019a):

- vyhotovení zvláštních průkazů opravňujících zaměstnance ČD Cargo, a.s. k doprovodu a kontrole transportů,

- koordinace součinnosti zúčastněných složek,
- zajištění kapacity dráhy, vlakových čet a náležitostí přepravy,
- zabezpečení zařízení pro nakládku a vykládku zásilky,
- zajištění účasti zaměstnance technické vozové služby u nakládky a vykládky,
- fungování jako dozor u nakládek vojensky a státně důležitých přeprav,
- sledování skutečného běhu transportů,
- řešení provozní otázky zajištění doprav uranového materiálu a přepravy čerstvého vyhořelého jaderného paliva.

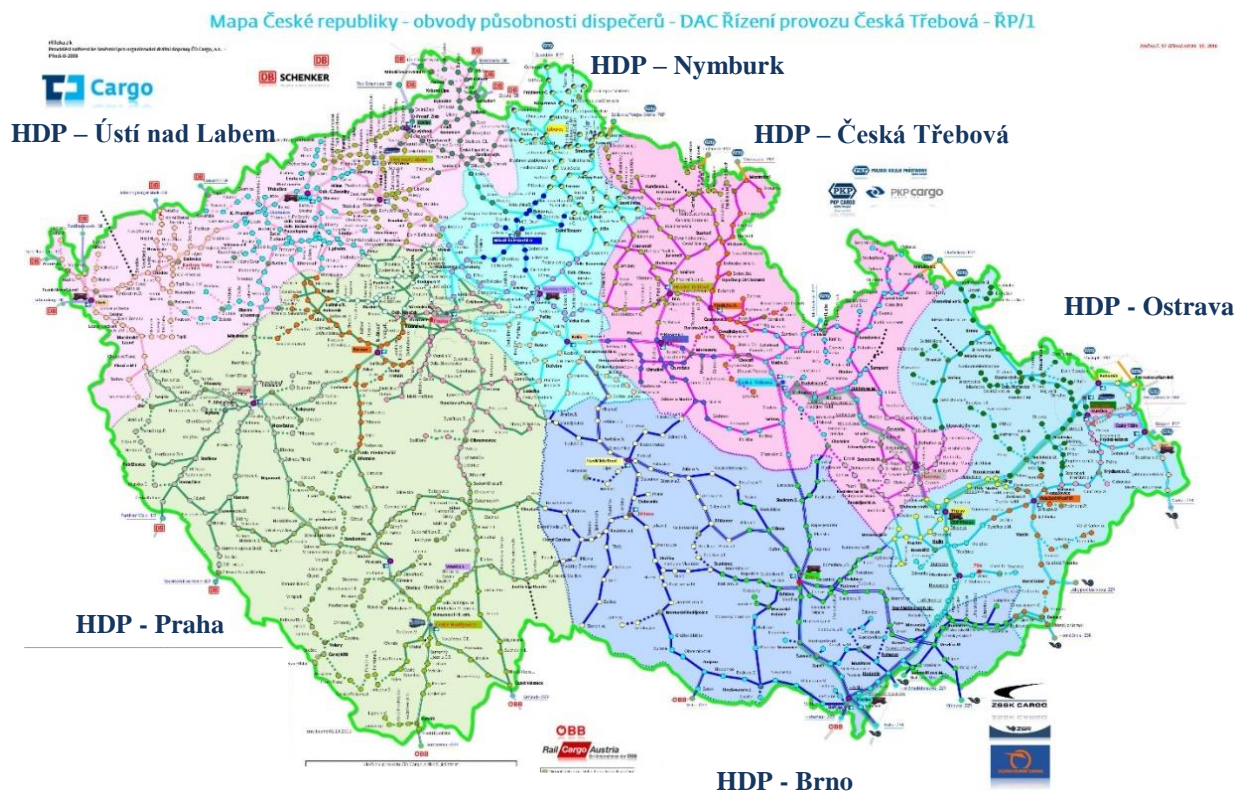
Skupina přípravy řízení a provozní analýzy – hlavním úkolem této skupiny je zabezpečení plnění jízdního řádu, koordinace hnacích vozidel a výlukové činnosti prostřednictvím analýz a získaných informací. Hlavními činnostmi jsou (ČD Cargo, 2019a):

- výpočet, kontrola výpočtu a sledování plnění jízdního řádu sledovaných vlaků,
- připravuje a účastní se hodnocení a porad vedoucích skupin a zástupců GR,
- zpracovává dispečery dodané dispečerské příkazy do „Knihy dispečerských příkazů“ a vede jejich agendu,
- zpracovává přehled o jízdě vlaků intermodálních přeprav, narušení jízdy těchto vlaků a odchylky od jízdního řádu v jednotlivých úsecích a železničních stanicích,
- provádí rozbor jízdy vlaků pro jednání se zákazníkem,
- provádí kontrolu jízd nákladních vlaků v informačních systémech,
- průběžně sleduje a analyzuje pohyb vlaků na síti s cílem navrhnout a organizovat odklonové trasy z důvodu výluk, na které nebyla ve výlukových rozkazech zpracovaná opatření pro odklony,
- sleduje využití lokomotivních čet a hnacích vozidel,
- provádí školení dispečerů.

Skupina provozního řízení – pod tuto organizační jednotku se řadí dispečeri, kteří se primárně zabývají provozním řízením vlaků ČD Cargo, a.s. v jednotlivých obvodech. V této skupině figurují tři důležité pracovní pozice. Jedná se o hlavního kontrolního dispečera (HKD), který dohlíží na přesné plnění úkolů, hlavního lokomotivního dispečera (HLD), který řídí hnací vozy, a hlavní dispečery plánovače (HDP) (ČD Cargo, 2019a). Tito organizují a zajišťují dálkovou dopravu prostřednictvím vedoucích směn, strojmistrů a střediska oprav kolejových vozidel. Vytváří směnový plán, plánují trasy, přidělují čísla vlaků, obsazují hnací vozidla a jsou kontrolním orgánem při plnění provozních úkolů. Tito dispečeri pracují v nepřetržitém režimu rozdělení do dispečerských pracovišť v obvodech vyznačených

na obrázku 6. Nad vším pak drží kontrolu ústřední dispečer. Všechny dispečerské posty jsou obsazeny nepřetržitě.

Do této skupiny se také řadí detašovaní dispečerů, tzv. dispostelle, neboli pracoviště koordinující výměnu vlaků v mezinárodní železniční dopravě. Na česko-německé hranici jde o pracoviště v Děčíně, na česko-polské hranici o pracoviště v Ostravě a na česko-slovenské hranici o pracoviště v Břeclavi.

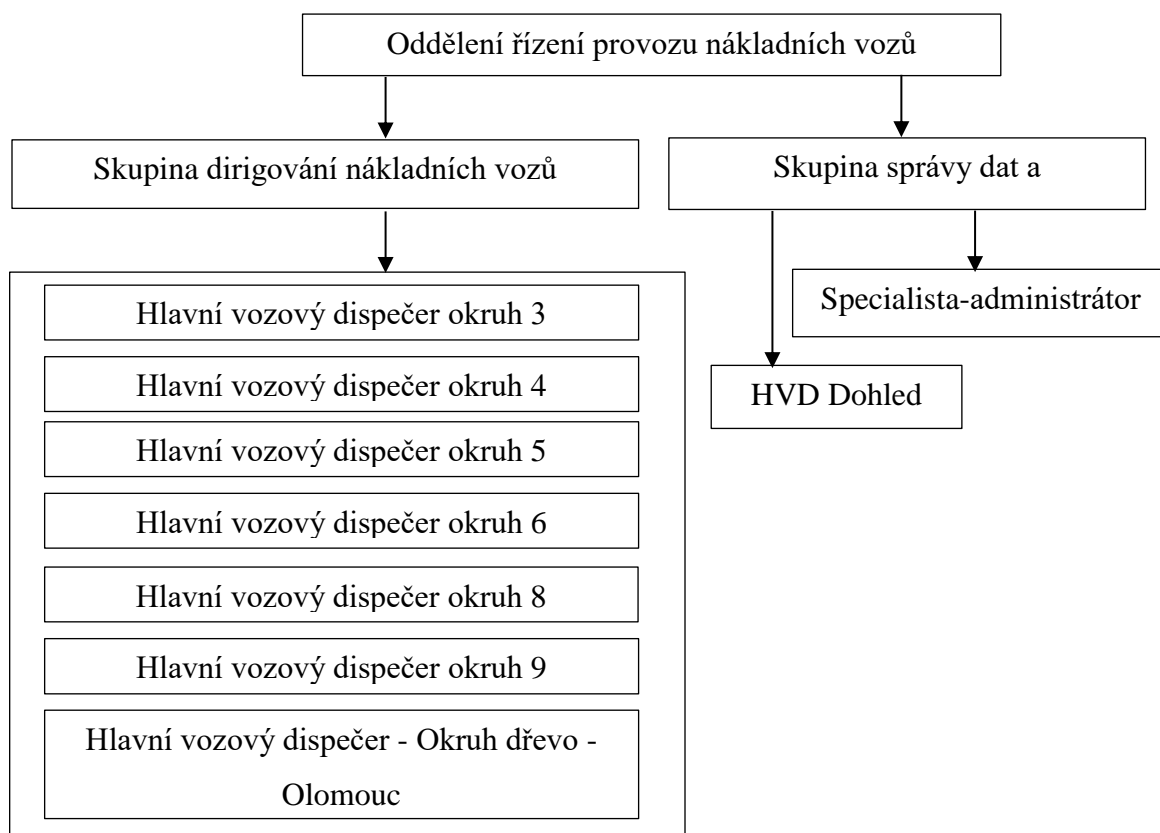


Obrázek 6 Obvody působnosti hlavních dispečerů plánovačů (ČD CARGO, 2019a)

2.1.2 Oddělení řízení provozu nákladních vozů

Druhým oddělením zabezpečujícím úkoly na úseku řízení provozu nákladních vozů a hospodárného využití vozového parku je **oddělení řízení provozu nákladních vozů** označené ŘP/2. Tato skupina pracovníků využívá pro svoji práci primárně informační systém Ústřední dirigování vozů (ÚDIV). Cílem je hospodárné nakládání s vozovým parkem, tj. maximální pokrytí požadavků na nákladku, minimalizace prázdných běhů nákladních vozů, využití zahraničních vozů a využívání vhodných deponovaných kapacit (ČD CARGO, 2019a). Prostřednictvím informačního systému ÚDIV dochází ke kontrole operativního hospodaření s nákladními vozy a odesílání přebytečných vozů do stanic určených ke shromažďování vozů nebo do jiných stanic, kde čekají na další dispečerské příkazy.

Oddělení řízení provozu nákladních vozů je organizačně rozděleno na dvě skupiny. Jedná se o pracoviště zabývající se dirigováním vozů¹, tzn. jednotlivá dispečerská pracoviště a skupinu správy dat a administrace (obrázek 7).



Obrázek 7 Organizační struktura Oddělení řízení provozu nákladních vozů (ČD CARGO, 2019a)

Dispečeréři spadající do *Skupiny dirigování nákladních vozů* pracoviště v České Třebové, jsou označováni jako hlavní vozoví dispečeréři (HVD), pracují nepřetržitě s krátkým přerušením v nočních hodinách. Jejich cílem je zabezpečit úkoly na úseku řízení provozu nákladních vozů a hospodárné využití vozového parku. Ve společnosti jsou nákladní vozy rozděleny do jednotlivých skupin, tzv. řad vozů, podle toho, jaký materiál nebo zboží je jimi přepravováno. Dirigování stanovených řad vozů je rozděleno na:

- hlavní vozový dispečer okruh 3 – diriguje vozy společnosti odvozené od řad K, R, S, L, H, G, U,
- hlavní vozový dispečer okruh 4 - diriguje vozy společnosti odvozené od řad Es, F, T,

¹ Slangový název přistavení správného železničního vozu na správné místo a ve správném čase. (Kozíol, 2006)

- hlavní vozový dispečer okruh 5 - diriguje vozy společnosti odvozené od řad Eas, Eanos,
- hlavní vozový dispečer okruh 6 – diriguje cizí vozy.

V minulosti byly využívány navíc pozice hlavního vozového dispečera okruh 1, 2 a 7, které byly později zrušeny a dirigování vozů na těchto postech převzaly stávající okruhy (Koziol a Kopecký, 2006).

Dirigování vozů na těchto pracovištích provádí informační systém automaticky nebo je pohyb vozů zčásti řízen ručně dispečery. Jedná se o případy nedostatku některé řady vozů, který nastává nepravidelně a neplánovaně, jako jsou například výluky, potřeba vozů pro kampaňové přepravy nebo u změn priorit obchodu.

Součástí Skupiny dirigování nákladních vozů jsou také dvě detašovaná pracoviště. Hlavní činností dispečerů těchto pracovišť je koordinace a zajišťování přistavení vozů na vlečky nebo do přípojných stanic v dané oblasti. Na obrázku 6 jsou tyto dispečeri označeni jako:

- hlavní vozový dispečer okruh 8 – prázdné vozy – Severočeská hnědouhelná pánev – Ústí nad Labem,
- hlavní vozový dispečer okruh 9 – prázdné vozy – Ostravsko-karvinské doly – Ostrava.

Tito dispečeri se podílejí na řízení provozu uhelných vlaků.

Nedílnou součástí tohoto celku je také hlavní vozový dispečer okruhu dřeva sídlící v Olomouci, který se stará o zajištění přeprav dřeva v rámci kalamitního stavu v oblasti těžby dřeva.

Činnost druhé skupiny této organizační složky je převážně podpůrná. *Skupina správy dat a administrace* je dohledové pracoviště, které kontroluje správnost a úplnost dat pořizovaných v informačních systémech využívaných pracovníky oddělení řízení provozu nákladních vozů a správné zpracování v návazných informačních systémech. Jejimi hlavními činnostmi jsou (ČD CARGO, 2019a):

- zajištění doplnění chybějících informací o pohybu vlaků, které jsou důležité pro informační systém Provozní informační systém (PRIS), o kterém bude zmínka v další části práce,
- operativní doplnění chybějících vstupních informací za příslušná pracoviště ČD Cargo, a.s. v případě poruchy,
- průběžné řešení nedostatků v základních datech informačního systému ÚDIV,
- zajištění přístupu zákazníků k elektronické objednávce vozů,
- správa přidělených číselníků,

- poskytování služby Helpdesk strojvedoucím jako podpora při problémech spojených s využitím zařízení pro přenos informací (tablety),
- správa aplikace pro nastavení hesel v zařízeních sloužících pro přenos informací,
- správa aplikace pro evidenci zařízení sloužících pro přenos informací.

2.2 Charakteristika a rozdělení vozů používaných společností ČD Cargo, a.s.

Základní jednotkou celého systému nákladní železniční dopravy je vůz označený jedinečným identifikačním číslem. Vozy jsou v systému ÚDIV spravovány v katalogu vozů. Z něj je čitelné, v jakém stavu vůz je a zda je využitelný pro přepravu. Samotný katalog vozů však nestačí pro plánování, dirigování ani sledování vozů. Proto je centrální systém rozdělen do více modulů, které jsou mezi sebou vzájemně provázány a které si poskytují informace potřebné pro správné řízení vozů. Provázanost mezi jednotlivými moduly spočívá ve zjištění informací o poloze a stavu vozů, historii pohybu, opravách, dispozicích k vozu, zařazení vozu do vlaku, proběhu, obchodních podmínkách, plánovaných údržbách a dalších. Centrálnímu systému, ve kterém se shromažďují data, a který je zapotřebí pro sloučení dat plynoucích z jednotlivých modulů se věnuje další část této diplomové práce.

Obecně je dle vlastnického práva možné vozy rozdělit na vozy vlastní, najaté a vozy jiných dopravců, které společnost pronajímá (Gašparik a Kolár, 2017). Ve společnosti ČD Cargo, a.s. jsou vozy vlastní definovány jako vozy, kterých je společnost držitelem (vlastníkem). Vůz najatý využívá společnost na základě stanovených podmínek plynoucích z nájemního vztahu. V tomto případě se ale nestává držitelem. Vozy jiných dopravců jsou přejímány pouze na základě dispozic ke konkrétní přepravě vyplývajících z informací o složení vlaku nebo z jednotlivých čísel vozů. Celkový evidenční stav vozů k datu 31. 7. 2019 je zřejmý z tabulky 1.

Společnost ČD Cargo, a.s. měla v evidenci k 1. 7. 2019 celkem 25 101 vozů. Z tohoto počtu vozů bylo vlastníkem 21 857 vozů a 3 244 vozů mělo najatých. Celkového evidenčního stavu bylo 19 044 provozních a 6 057 mimo provoz z důvodu běžné opravy nebo bez technické/revizní kontroly.

Tabulka 1 Celkový evidenční stav vozů ČD Cargo, a.s. k 31. 7. 2019

| | |
|--|---------------|
| <i>Vlastní vozy ČD Cargo, a.s. včetně leasingu</i> | 21 857 |
| <i>Najaté pro potřeby ČD Cargo, a.s.</i> | 3 244 |
| Celkový evidenční stav | 25 101 |

| | |
|--|---------------|
| - provozní | 19 044 |
| - z toho pronajaté jiným subjektům | 2 211 |
| - neprovozní | 6 057 |
| - z toho běžná oprava | 2 086 |
| - z toho bez revize/technické kontroly | 3 971 |

Zdroj: ČD CARGO, 2019b

Prvním krokem před samotným dirigováním vozů, kterým mají být pokryty požadavky definované objednávkami, je přípravná fáze. V tomto kroku dochází k identifikaci vozů a jejich rozdělení do skupin se společným specifickým znakem, který určuje použití vozů v konkrétních obchodních případech. Přesné roztrídění vozů zjednodušuje následnou práci při nasazování vozů. Vozy do skupin rozděluje vozový hospodář. Možnosti rozdělení jsou (ČD CARGO, 2019c):

- vozy neposkytnuté dopravcem, jejichž dispozice jsou dopředu známé a vztahují se ke konkrétní objednávce nebo obchodnímu případu. Informace jsou oznamovány zákazníkem, popřípadě jiným dopravcem,
- vozy poskytnuté dopravcem, které je dále z hlediska obchodního případu možné rozdělit na vozy volného oběhu a vozy uzavřeného oběhu.

Vozy volného oběhu jsou k obchodnímu případu nebo objednávce přiřazovány dle parametrů daného vozu, jako jsou řada a typ vozu, které jsou k dispozici v předem definovaném katalogu vozů v systému. Vozy uzavřeného oběhu jsou již předem přiřazeny ke konkrétnímu obchodnímu případu. Přiřazení je uskutečněno na základě čísla vozu.

2.3 Plánování nákladní dopravy ve společnosti a jeho informační podpora

Prostřednictvím historických a predikovaných dat plynoucích ze sjednaných objemů přeprav se stanovují varianty směřování vozů v jednotlivých stanicích. Na základě toho je možné určit potřebný počet vlaků a požadavky na časovou polohu. Na plánované vlaky sestavené z vozů se přiřazují požadované lokomotivy, provozní zaměstnanci i obsazení jednotlivých pracovišť. Celý proces je podporován informačními systémy.

2.3.1 Plánování nákladní dopravy

Na počátku procesu dochází k sestavování tras vlaků, které vychází z obchodního plánování se zákazníkem a zároveň je v souladu s Prohlášením o dráze. Trasy se dělí na dvě části, a to z hlediska ucelených vlaků, respektive přímých odesílatelských vlaků, kdy se trasy přiřazují k již stanoveným konkrétním obchodním případům nebo trasy pro jednotlivé vozové zásilky. I u jednotlivých vozových zásilek se však může stát, že daná vozová zásilka je příslušná k dlouhodobé smlouvě. Jedná se o dlouhodobý závazek, kdy v pravidelných intervalech je poskytnut stanovený počet vozů pro pokrytí opakujícího se závazku. Z těchto tras jsou pak sestaveny grafiky vlakové dopravy (GVD) jednotlivých vlaků. Před konečným sestavením GVD je však ještě nutné zpracovat místní technologii, tzn. předání vozu zákazníkovi k nakládce s prověřením volných kapacit obsluhujících odlehlá místa. Místní vozby, tedy přesuny na vedlejších cestách, fungují na principu městské hromadné dopravy. Znamená to, že vlakotvorba je stanovena podle jízdního řádu. Dalšími nutnými kroky je zajištění trasy, kapacity personálu v turnusech a zpracování oběhu hnacího vozidla. Spojením oběhu hnacích vozidel a turnusů obslužného personálu vznikne plán kapacit hnacích vozidel a kapacit turnusů strojvedoucích.

Vypracování jízdního řádu jednotlivého spoje, vychází z databáze požadavků na přepravu. Dochází k načtení dlouhodobé trasy a překlopení do krátkodobého plánování, tedy do konkrétního dne jízdy. Jestliže v krátkodobém plánování dojde ke změně proti dlouhodobému plánu, je nutné na tuto změnu reagovat. K reakci dochází prostřednictvím úpravy trasy, výměnou hnacího vozidla, změnou v obsluze nebo změnou oběhu. Zároveň je nutné zhodnotit technologické postupy nákladního vlaku. I přesto, že se technologicky může stát vlak ztrátovým, je nutné danou trasu realizovat. Vyplývá to ze smluv a objednávek uzavřených v procesu dlouhodobého plánování. V takovém případě je cílem provozního plánovače zajistit odvoz požadovaných vlaků a zásilek co možná nejlevněji, ale v souladu s již vymyšlenými a deklaroványými technologickými postupy, které vychází z myšlenky, že dlouhodobě připravený technologický postup je vybraný ze všech možných řešení jakožto nejlepší. Proto je nutné vyvinout maximální úsilí k dosažení požadované kvality řešení s předpokladem zpracování příslušných změn. Takto vznikne upravený technologický postup činností železničních stanic pro konkrétní vlak v daném dni.

Po provedení výše uvedených potřebných kroků dochází k operativnímu plánování. Dochází k přiřazení konkrétního hnacího vozidla s číselným označením a konkrétního strojvedoucího. Několik hodin před realizací proběhne kontrola a předání všech domluvených dat, času a dalších náležitostí mezi systémy. Dispečerů pracoviště ŘP/1 přiřadí konkrétního

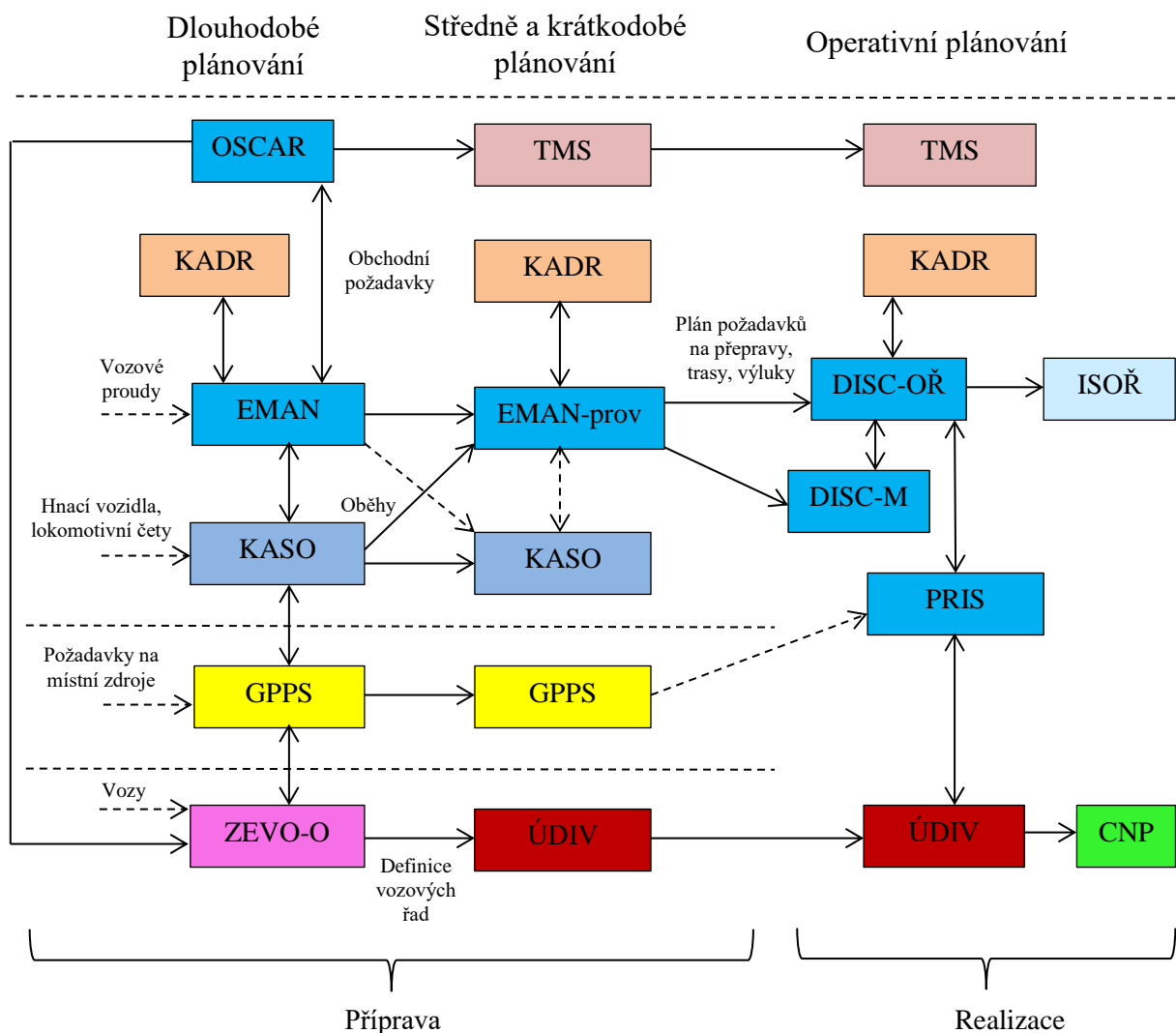
strojvedoucího na konkrétní hnací vozidlo a dané trase. Stále je možné optimalizovat a upravovat technologický postup, tedy nahrazovat strojvedoucí a hnací vozidla v případě, kdy plán nekoresponduje se skutečností.

V praxi dochází k tomu, že nedostatek času zapříčiňuje tlak na dispečery a ti vybírají co možná nejjednodušší řešení bez ohledu na budoucí vývoj a dlouhodobý plán všech tras. Jsou tím zapříčiněny problémy se střídáním čet a se samotným využitím pracovní doby strojvedoucího.

2.3.2 Informační podpora plánování a řízení dopravy

Využívání informační podpory systému plánování a řízení dopravy ve společnosti ČD Cargo, a.s. je ve značné míře zapříčiněno spojením několika subjektů podílejících se na nákladní železniční dopravě. Protože neexistuje informační systém, který by byl jednotný pro všechny subjekty podílející se na dopravách, musí ve společnosti fungovat informační systémy propojující dopravce, správce infrastruktury a zákazníky. Dalšími faktory ovlivňujícími využití informačních systémů jsou časové hledisko a fakt, že se v železniční dopravě řídí zvláště vlaky a paralelně s tím samostatně jednotlivé vozy. Společnost je nucena z tohoto hlediska a pro potřeby dlouhodobého, střednědobého a krátkodobého plánování využívat několik informačních systémů, které jsou popsány níže a znázorněny na obrázku 8.

Na počátku přepravy vstupují data do obchodního systému Cargo (OSCAR), prostřednictvím něhož dochází u každého obchodního případu, respektive přípravy obchodního případu, k prověření dat týkajících se kapacit dopravní cesty, kapacity vozů, hnacích vozů, oběhů a místního zpracování. OSCAR je úzce propojen se systémem Transportation Management System (TMS), který řídí přepravy z pohledu objednávek, zakázek a realizace přepravních cest. Díky systému TMS a OSCAR jsou informace související s realizací obchodního případu celistvé a je tak zajištěn bezchybný průběh celé přepravy včetně následného hodnocení. Z tohoto systému se generují požadavky do systému, který složí k editaci, modelování a analýze nákladní dopravy (EMAN) na jednotlivé vlaky. Tento systém na základě historických dat a dat predikovaných stanovuje různé varianty směrování vozů v jednotlivých stanicích. Plánovači pracující v systému EMAN plánují vlaky tak, aby bylo možné uzavřené přepravy realizovat. K systému EMAN přistupují další informační systémy, které se podílejí na plánování turnusů a zoběhování veškerých náležitostí, tedy komplexní sestavy oběhu (KASO). Obchodní požadavky na přepravu, vozové proudy i požadavky na vlaky se oboustranně přenáší mezi systémy OSCAR, EMAN a KASO. Toto propojení se využívá převážně u dálkové vozby.



Obrázek 8 Vazby informačních systémů společnosti ČD Cargo, a.s. (ČD CARGO, 2019f)

U místní vozby je připravován časový plán, jak se k vlakům chovat v místě zastavení. Jde o grafikon provozních procesů stanice (GPPS), ze kterého jsou generovány požadavky na místní zdroje personálu a zařízení. K těmto systémům přistupuje jako podpora systém pro železniční vozy (ZEVO), který řeší podporu pro práci s vozy. Informace v tomto systému se týkají všech vozů v majetku ČD Cargo, a.s., včetně vozů pronajatých i vozů v nájmu. U každého vozu je zaznamenána historie od pořízení po likvidaci včetně termínů pravidelných technických prohlídek a požadavků na opravu. Ze systému OSCAR jdou přímé dotazy do ZEVO-O na požadavek, zda je dostupný požadovaný vůz, respektive řada vozu. Z hlediska střednědobého a krátkodobého jsou informace přenášeny, popřípadě opravovány a upřesňovány, do provozní podoby systémem EMAN-provozní. Ze systému EMAN jsou uvolněny informace do EMAN-provozní o vlacích, jejichž realizace je potvrzena. Zároveň jsou sestaveny oběhy, technologie provozních procesů stanice a definovány vozové

řady. Tímto se dostávají data do systému Ústřední dirigoání (ÚDIV). V systému ÚDIV jsou přistavovány konkrétní vozy na konkrétní nakládky, resp. jsou stahovány z míst volných dispozic.

Ve společnosti, konkrétně na pracovišti ŘP/1, se jako informační podpora operativního řízení vlaků využívá dispečerský systém Cargo – operativní řízení (DISC-OŘ). Tento systém je provázaný s informačním systémem operativního řízení (ISOŘ) správce infrastruktury, kterým je v České republice SŽDC, ve kterém dochází k přenosu informací o jízdách vlaků společnosti na dopravní cestě. Zároveň jsou ze systému EMAN-provozní zasílána data o jízdách vlaků do systému DISC-OŘ. Souběžně na úrovni vozů existuje systém DISC-M, který pracuje s přechodem vozů mezi jednotlivými vlaky v seřadovacích stanicích. Jedná se o místenkování vozů do pozic vlaku. V tomto systému je tedy zobrazováno, kterými vlaky by měl vůz být přepraven, než bude připojen k cílovému vlaku.

Na podporu operativního řízení vlaků využívá společnost modul, který slouží k tvorbě přepravních plánů, propojuje manažera infrastruktury a dispečery provozního řízení pracoviště ŘP/1 a řízení provozu nákladních vozů pracoviště ŘP/2. Prostřednictvím něho dochází k plánování jízd vlaků a objednávání tras vlaků s následným odesláním informací o složení a připravenosti vlaku k odjezdu. Tento systém předává reálný obraz o provozní skutečnosti do centrální databáze a dalších systémů a dochází v něm k plánování a řízení práce ve stanicích. Prostřednictvím něho dopravce sleduje a koriguje sledované objekty a procesy. Současně s tím je pro dopravce zdrojem vstupních dat o aktuálních provozních procesech, kterými procházejí vozy i zásilky. Dále tento systém slouží pro sledování datové výměny informací o vozech, zásilkách a složení vlaku s jinými dopravci, provozovatelem dráhy, zákazníky i držiteli vozů. Paralelně je v provozním propojení se systémem ÚDIV, kde se dispečer z poskytnutých informací dozvídá data o konkrétních vozech přiřazených na konkrétní vlaky.

Tento modul umožňuje aktuální sledování stavu vozů, pokrytí objednávek na prázdné vozy s možností predikce stavu do budoucnosti. Využívají ho dispečeré při dirigoání na oddělení ŘP/2 pro sledování pohybu vozu, využití vozového parku, při dohledu nad správným průběhem přepravy a podpoře práce s vozem.

Pro řešení přeprav je nutné zajistit kapacity personálu, hnacích vozidel, vozů a dopravní cesty. K tomu je využíván systém Kapacita dráhy (KADR).

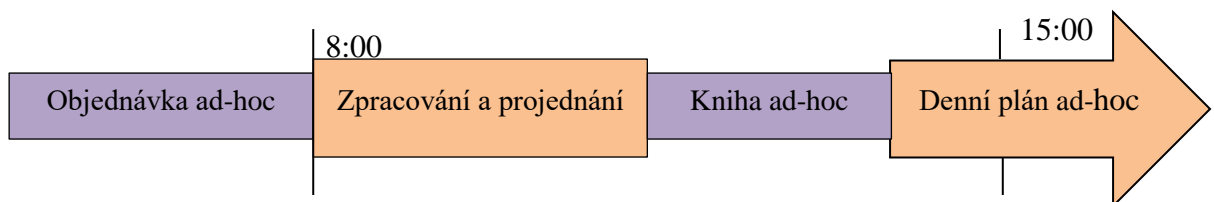
2.4 Plánování ad-hoc vlaků

Plánování ad-hoc vlaků a sledování jednotlivých vozů spolu úzce souvisí. Vlaky ad-hoc jsou sestavovány z jednotlivých vozů nebo skupin vozů dle vlastností a parametrů zásilky, místa určení a dalších požadavků zákazníků a nejedou dle ročního jízdního řádu nebo jinak dohodnutého řádu. Za ad-hoc vlak se tedy považují (Gašparík a Kolár, 2017):

- ucelené vlaky nad stanovený rámec grafikonu vlakové dopravy, jejichž součástí jsou také vlaky podle potřeby,
- vlaky, pro které nelze využít grafikonových kapacit z důvodu časového posunu jízdy (ať už požadovaného nebo zaviněného zákazníkem),
- vlaky vstupující ze zahraničí se stanicí určení v České republice.

V současnosti vychází plánování jízd vlaků z požadavků zákazníků s důrazem kladeným na optimální využití dopravních prostředků a dopravních cest. Úkol sjednotit požadavky a přání zákazníků s maximálním využitím všech kapacit je nelehký. Jednoduchým řešením by bylo objednat vlaky jako pravidelné. Toto však z časového hlediska nebo hlediska efektivity není možné. Z hlediska času by vlaky musely být objednávané s dostatečnou rezervou, popřípadě by dopravce v případě nevyužití nebo odřeknuté kapacity zaplatil nemalé sankce. Proto jsou vlaky, které nejsou vhodné nebo je nelze z určitého důvodu řešit pravidelnými vlaky, vypravovány v režimu ad-hoc.

Potřeba zavedení mimořádného vlaku ad-hoc a s tím spojené objednávky vlaků v režimu ad-hoc mají svá pravidla. V případě, že se jedná o vnitrostátní přepravu, je nutné, aby zákazník zaslal objednávku nejméně 24 hod před předpokládaným nebo požadovaným odjezdem vlaku, respektive nejpozději v poslední pracovní den před 8:00 hodinou před dnem odjezdu vlaku. V mezinárodní přepravě je to 48 hodin před předpokládaným nebo požadovaným odjezdem vlaku, respektive nejpozději v předposlední pracovní den před 8:00 hodinou před dnem odjezdu vlaku (viz obrázek 9).



Obrázek 9 Časový harmonogram procesu zajištění vlaku ad-hoc (ČD CARGO,2019d)

Pokud objednávka dorazí později, závisí na dopravci, konkrétně na zaměstnanci Řízení provozu Česká Třebová (ŘP/2), zda tuto objednávku bude akceptovat a potvrdí ji, nebo ji vrátí zákazníkovi jako neproveditelnou z důvodu pozdního zaslání objednávky.

Každý ucelený vlak jedoucí v režimu ad-hoc objednává zákazník prostřednictvím objednávky vlaku ad-hoc (příloha). Objednávka musí obsahovat tyto požadované údaje (ČD CARGO, 2019d):

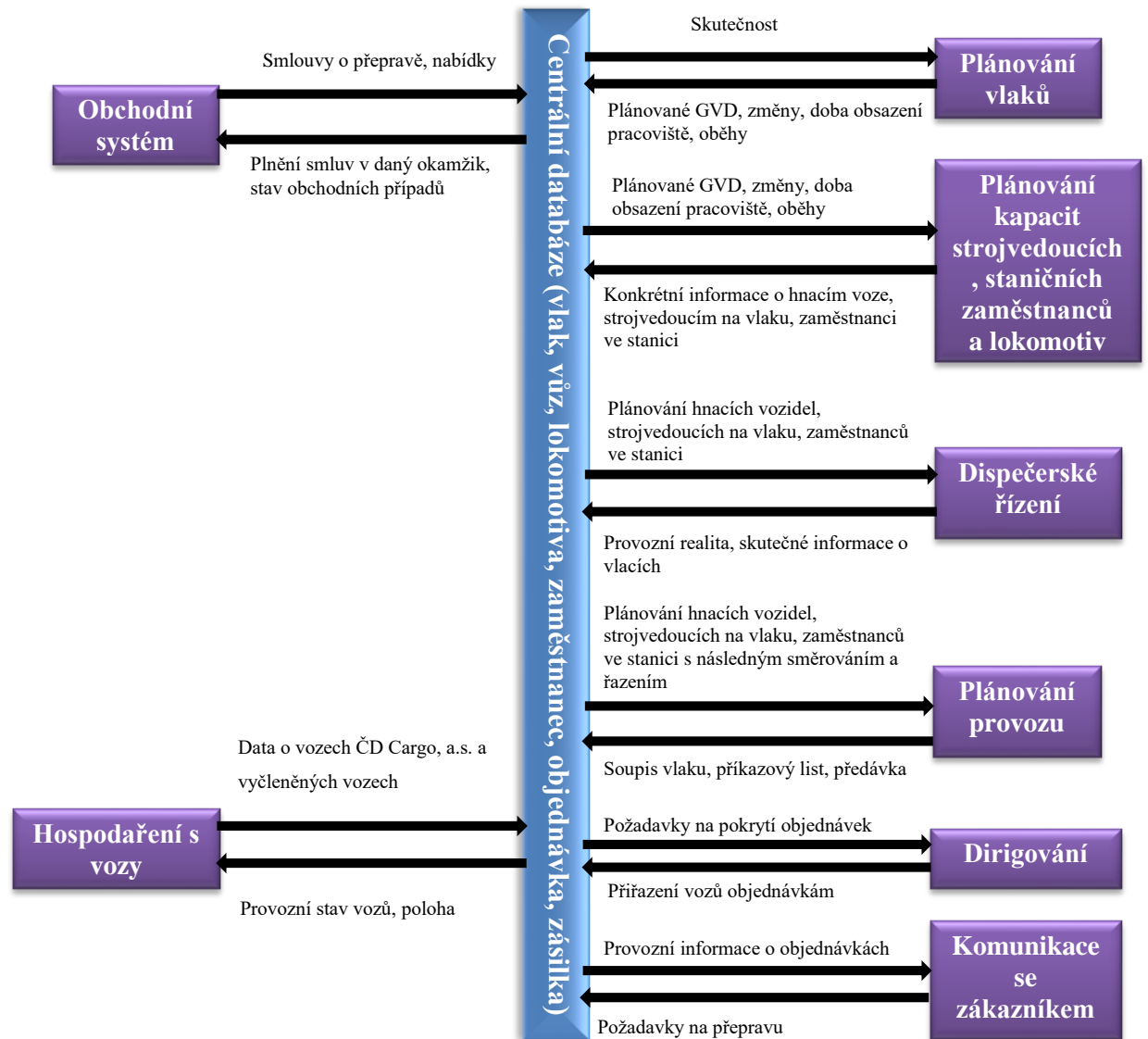
- výchozí a cílová stanice,
- informace o odesílateli, příjemci, předávajícím a navazujícím dopravci po celé přepravní trase,
- pohraniční přechodové stanice,
- informace o délce a hmotnosti,
- název zboží,
- předpokládané časy podání, odjezdu, příjezdu,
- mimořádné vlastnosti přepravované zásilky.

Změnu nebo zrušení již přijaté objednávky v režimu ad-hoc je nutné oznámit dopravci elektronickou formou. Změna nebo zrušení objednávky může nastat i ze stran dopravce, a to v odůvodněných případech. Zaměstnanec odpovědný za příslušnou dopravu neprodleně informuje zákazníka s možností náhradního řešení, je-li to možné.

V mezinárodní přepravě projednává zaměstnanec, obstarávající zpracování objednávek vlaků ad-hoc, objednávku s cizím dopravním podnikem, a to telefonicky nebo e-mailem. Vyhledává vhodnou trasu dle plánu řazení vlaků, přiděluje číslo vlaku a následně zapíše všechny dispozice do knihy ad-hoc. Po splnění všech podmínek je zpracován denní plán vlaků ad-hoc, podle kterého jsou příslušný den přepravy zajištěny potřebné vlakové náležitosti. Aby mohl proces plánování vlaků probíhat, jsou ve společnosti využívány různé informační systémy. V roce 2009 byl na základě potřeby přizpůsobit systémy a proces ČD Cargo, a.s. požadavkům Technické specifikace pro interoperabilitu subsystémů telematických aplikací v železniční nákladní dopravě (TSI TAF) uveden do užívání systém, který řeší a propojuje jednotlivé aplikace v oblasti provozu a obchodu, tzv. provozně-obchodní informační systém ČD Cargo, a.s. (PROBIS). Tato centrální provozní databáze slouží k centralizaci a optimalizaci dat plynoucích z řady obchodních, dispečerských a provozních modulů nákladní železniční dopravy, které jsou vzájemně logicky a datově provázané. Obecné schéma provázání modulů jednotlivých provozních složek a informací z provozu, které jsou přenášeny přes centrální systém, zobrazuje obrázek 10.

Propojení těchto systémů umožňuje poskytnutí komplexních informací všem složkám zúčastněným na přepravě jednotlivých vozových zásilek, ucelených vlaků jedoucích podle stanoveného ročního jízdního řádu nebo vlaků v režimu ad-hoc. Centrálním systémem

probíhají data o jednotlivých sledovaných vlacích, vozech, lokomotivách, zaměstnancích, objednávkách a zásilkách. Vzhledem k cíli práce je dále věnována pozornost především procesu dirigování vozů tak, aby byly pokryty objednávky zákazníků.



Obrázek 10 Schéma centrální provozní databáze (upraveno podle Ehrenbergera a Tótha, 2010)

2.5 Proces dirigování vozů

Dirigování železničních vozů lze definovat jako přiřazení vozu na konkrétní vlak. Celý proces probíhá na základě uzavřených obchodních případů vyplývajících ze smluv nebo objednávek (Koziol a Kopecký, 2006).

2.5.1 Vstup požadavku na nákladní vozy dirigované ČD Cargo, a.s.

Komunikační funkci mezi zákazníky a společností plní rozhraní se zákazníkem, které řeší přepravní proces z pohledu primárních dat, a to od objednávky vozu nebo vlaku, přes elektronické podání zásilky k přepravě, fakturaci až po případné řešení neshod a reklamací vzniklých při přepravě. Tok informací je v tomto modulu obousměrný. Po objednání přepravy zákazníkem je realizován zpětný informační tok ze společnosti týkající se například aktualizace času dodání vozu na místo určení, informací o poloze zásilek a vozů nebo průběhu přepravy.

Ke specifikaci požadavků z plánovaných obchodních případů dochází:

- v objednávkách opakujících se v určitém časovém období nebo objednávkách vztahujících se k jednotlivým obchodním případům,
- ve všeobecných podmínkách a dodatcích rámcových smluv.

Na základě znalostí dat z obchodních případů je pak možné plánovat vlastní potřebu vozů, která je závislá na kapacitě vlastních a najatých vozů. Vstupy, které jsou potřebné k definování výstupů systému, lze charakterizovat takto:

- požadavky na nákladní vozy dirigované ČD Cargo, a.s.,
- informace o stavu výskytu vozu,
- pokrytí požadavku vhodným vozem,
- zajištění přistavení vozu zákazníkovi k nakládce,
- sledování a vyhodnocování jízdy prázdného vozu na požadavek.

Dalšími vstupními informacemi jsou data o stavu vozu a jeho parametrech, které jsou potřebné jak pro dispečery, tak pro disponenty. Dispečer využívá operativní a technické informace (revize vozu, použitelnost vozu na vývoz a jiné parametry) pro rozhodnutí, zda je vozem možné pokrýt konkrétní požadavek. Disponent využívá informace pro pokrytí požadavků ve svém atrakčním obvodu, pro stanovení časů nakládky prázdných vozů a vykládky plných vozů.

2.5.2 Pokrytí požadavku vhodným vozem

Jak již bylo zmíněno v teoretické části, požadavky na objednání nákladních vozů dirigovaných ČD Cargo, a.s. pro vozové zásilky jsou vyřizovány prostřednictvím formuláře Přihláška nakládky. Tento formulář používá společnost v několika podobách. Jde o (Krbec at al, 2009):

- datový soubor zasílaný zákazníkem prostřednictvím jeho informačního systému,
- elektronický formulář, který je součástí systému,

- papírový i elektronický formulář, který se vystavuje v systému pro dirigování vozů,
- listinná podoba (příloha 1 Smluvních přepravních podmínek ČD Cargo, a.s.), kdy zavedením informací a převedením listinné podoby do datové formy jsou pověřeni disponenti,
- webový formulář, který je přístupný z portálu ČD Cargo, a.s. pro přihlášené zákazníky.

Tímto způsobem získané informace umožňují plánovat trasu prázdného vozu a tím i naplánovat obsazení obsluh manipulačních míst i vlaků určených k rozvozu a svozu.

Znalost informací o vozech, stavu, určení a předpokládaném dojezdu umožňuje pokrytí požadavků vhodnými vozy. Výběr vhodného vozu závisí především na požadavcích zákazníka. Existují také další kritéria, kterými jsou:

- časoprostorové hledisko – místo, na které má být vůz přistaven ve stanoveném čase,
- označení substrátu – možnost přepravy zboží po předchozí přepravě, nebezpečné zboží,
- řada a počet vozů – specifikace technických parametrů vozidla,
- stanice určení,
- hmotnost zboží na jednom voze – potřebné pro plánování následné jízdy vozu,
- železniční společnost určení zásilky – důležitý aspekt při vývozu z ČR, v tomto případě jsou pravidla pro výběr vozu přísnější,
- výstupní pohraniční přechodová stanice,
- upřesnění specifikací přepravy.

Pokrytí požadavků uskutečňuje systém automaticky, tzv. automatickou optimalizací, kdy jsou pokrývány požadavky v určených časových pravidelných intervalech. Tímto způsobem dochází k přiřazování použitelných vozů k objednávkám tak, aby dorazily do místa nakládky včas. V první řadě se směřují vozy na prioritní objednávky, následně jsou směřovány všechny vyčleněné vozy a na závěr ostatní volné vozy nevyčleněné na běžné objednávky. Dispečer zasahuje pouze v nestandardních případech, například v případech, kdy není možné realizovat pokrytí určené systémem, nebo při přednostní potřebě pokrytí požadavku. Možnosti, jak zavést informace do systému ručně, jsou:

- uvedení konkrétního čísla vozu na základě zákaznickovy specifikace,
- tzv. ruční pokrytí – dispečer nebo disponent pokryje požadavek vhodným vozem na základě dostupných informací,

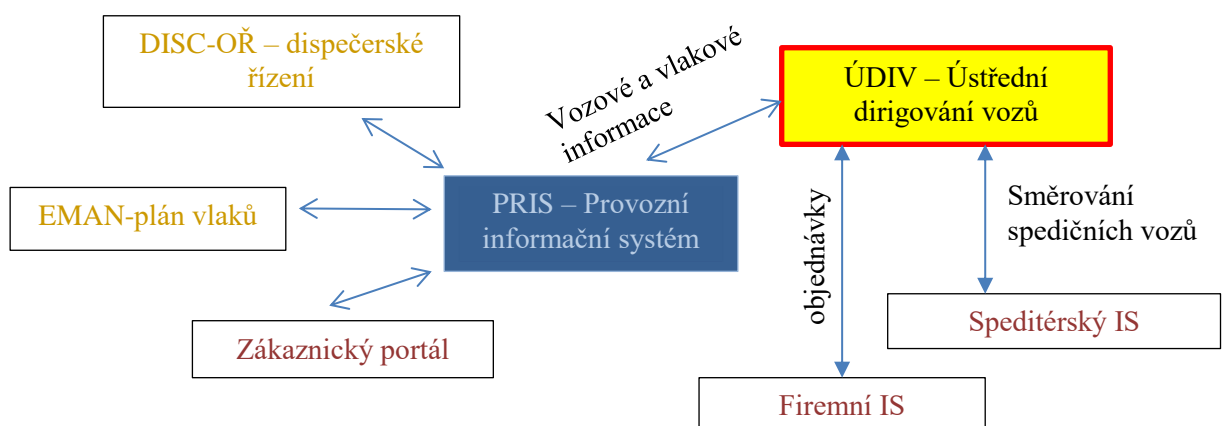
- tzv. poloautomatické pokrytí - při hledání vhodného vozu využije dispečer nebo disponent systém, který mu nabídne vhodný vůz.

2.5.3 Přehled objednaných vozů

Objednané vozy lze sledovat v přehledu objednávek. Do každého řádku se přenáší údaje z přihlášky nakládky. Počet objednaných vozů přistavených k nakládkce a vozů dirigovaných je vyjádřen procentuálně. Stav a vyřízení objednávky je promítnuto do řádku informačního systému. Způsobů vyřízení objednávky může být několik:

- přijata,
- nepokryta – jedná se o vyčerpanou kapacitu manipulačního místa, vyčerpanou kapacitu manipulačního vlaku, zpoždění, správkou, nenasměrování a nepřičtení vozů na vyrovnávku nebo znečištěný vůz,
- odřeknuta objednavatelem - v případě, že objednávku zruší zákazník, je systémem porovnáno datum zrušení vozové potřeby s datem objednání vozu. Pokud je časový interval kratší než tři dny, je třeba zajistit udání důvodu zrušení, zaznamenat, zda byl vybrán poplatek za odřeknutí nebo byl poplatek za odřeknutí odpuštěn,
- zamítnuta dispečerem,
- storno - pokud dojde ke špatně zadané objednávce, objednávce, která je stornována nebo jinak zrušena, má vozový disponent právo během hodiny smazat celou objednávku.

Data o subjektech, vozech nebo zboží jsou do systému buď importována z jiných informačních systémů ČD Cargo, a.s. (např. číselník zboží), doplňována manuálně (např. číselník firem) nebo jsou v něm vytvářena přímo (např. řady vozů).



Obrázek 11 Vazby modulů informačních provozních systémů k informačnímu systému ÚDIV (ČD CARGO, 2019c)

Na obrázku 11 je znázorněno propojení systému dirigování vozů s ostatními informačními systémy používanými pro provozní řízení společnosti ČD Cargo, a.s., ze kterých dochází k obousměrnému toku informací.

Nejdůležitějšími číselníky jsou (ČD CARGO, 2019e):

- číselník železničních dopravních podniků, soukromých drah a soukromých dopravců,
- číselník stanic doplněný o organizační strukturu dirigování obvodu,
- číselník firem včetně vazeb na stanice a kolejové skupiny,
- číselník vozových řad ÚDIV rozdělený na základní, souhrnné a sumární,
- číselník pracovních míst.

Dalšími číselníky používanými pro dirigování jsou: druh kolejové skupiny, provozní stav vozu, důvod vyřazení vozu, a další.

Každý uživatel má předem přesně stanoven, který číselník má právo užívat a ke kterému má zakázaný přístup. Například dispečer má právo zobrazení příslušných řad vozů na celé síti. Disponentovi se zobrazuje jeho atrakční obvod se všemi vozy (Koziol a Kopecský, 2006).

2.5.4 Ústřední dirigování vozů (ÚDIV)

Jak již bylo zmiňováno, technologie procesů dirigování vozů a obsah informací v informačním systému spolu úzce souvisí.

Důležitým informačním systémem je v současné době systém ÚDIV. Tento informační systém zahájil zkušební provoz na vybrané řady vozů v červnu 2005. Plného provozu se dočkal v roce 2006 na centrálním pracovišti ÚDIV v České Třebové. Tento systém má několik hlavních úkolů (Horecký a Kříž, 2014):

- podpora hospodaření s vozy ČD Cargo, a.s.,
- podpora práce s poskytnutými vozy převzatými od dopravců,
- sledování vozu neposkytnutého držitelem,
- podpora řídicí a kontrolní činnosti,
- komunikace se zákazníkem.

Zaínterované strany mají prostřednictvím informačního systému možnost směrování prázdného vozu ČD Cargo, a.s., ale i vozu poskytnutého jiným držitelem. Každý z vozů společnosti, ať už pronajatý nebo vlastní, má svůj přepravní cyklus, který se v časových intervalech mění. Jednotlivé intervaly tohoto cyklu na sebe časově navazují. Zdrojem informací pro identifikaci vozů jsou již zmiňovaná unikátní čísla vozů.

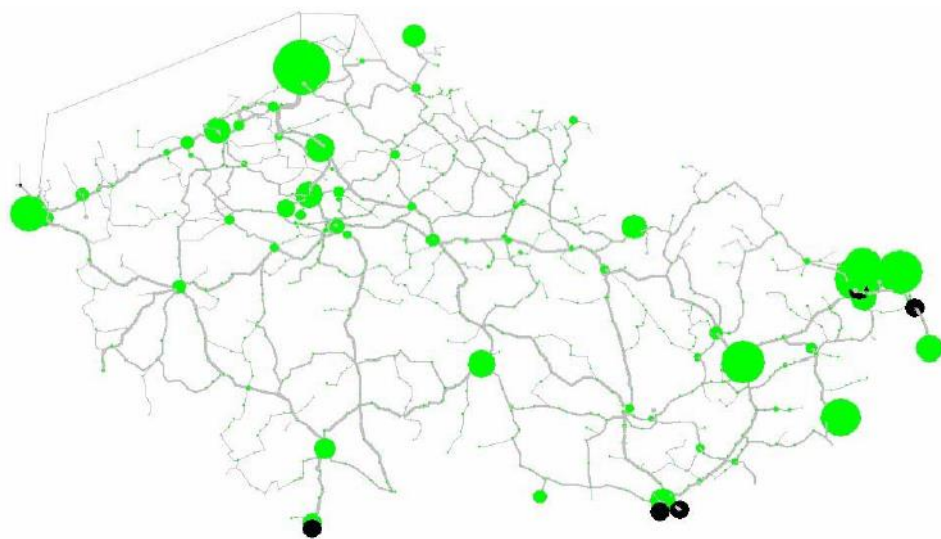
Za počátek přepravního cyklu je možné považovat okamžik, kdy se zkoumá připravenost vozu k použití a pohybu. Vozy jsou před vstupem do přepravního cyklu zapsány

na odevzdávce v místě určení bez uzavření stavu. Po přistavení na místo vykládky je ložený vůz odevzdán na vykládkovou kolej a vyložen. Poté vstupuje vůz k nakládce, kde je prázdný odevzdán a připravený k naložení. Prázdný vůz se přistavuje a odevzdává na nakládkovou kolej, kde je naložen. Při následné manipulaci s vozem je vůz evidován stále v místě manipulace. Při přistavení vozu k odsunu je již vůz technologicky nachystán k odjezdu a vyčkává na příkaz k odjezdu.

Vlastní dirigování je přiřazování konkrétních vozů na konkrétní vlaky. Proces dirigování vykonává sloužící vozový dispečer dle objednávek. Na základě dispozic z objednávek dispečer vybírá vozy a tyto řadí do vlaků s následným směřováním na nakládku. U vozů neposkytnutých dopravcem jsou na základě dispozic, které jsou předem známé, vozy řazeny do vlaku. U vozů volného oběhu jsou zvažovány parametry nabízených vozů podle místa výskytu a stavu vozu a následně jsou přiřazeny do sestavovaného vlaku. Vozy uzavřeného oběhu jsou do vlaků řazeny automaticky na základě již stanovených požadavků obchodního případu.

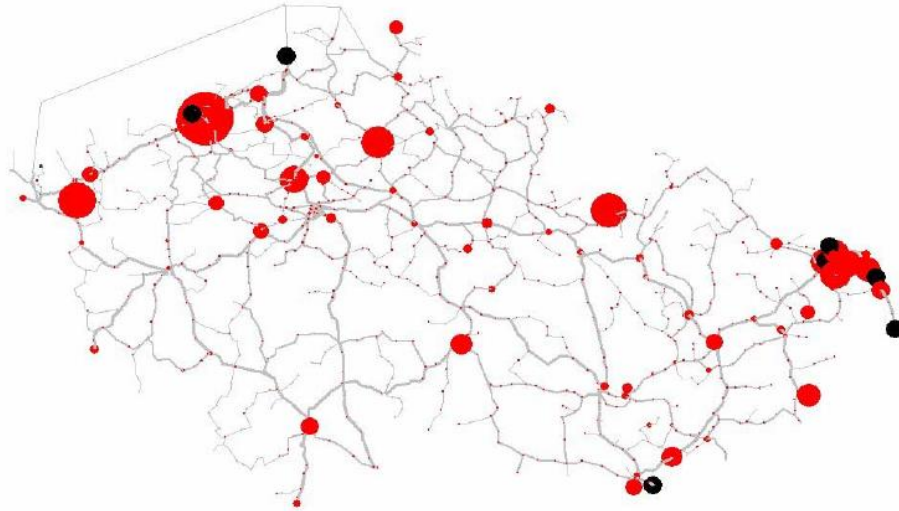
Plánování a dirigování vozů vychází z definice vhodnosti vozů patřících k obchodnímu případu. Nabídka volných kapacit a následné přidělení skutečných volných kapacit pak vychází z dílčích objednávek vozů, zasílání mimořádných dispozic či zadání požadavků k jednotlivým vozům. Vyrovnávkou prázdných vozů se rozumí přesun vyloženého vozu do místa nové nakládky. Z tohoto titulu na železniční síti vznikají:

- nabídka železničních vozů – jedná se o prázdné vozy, které jsou ve stanicích po vykládce, vozy po opravách nebo nové vozy. Příklad je znázorněn na mapě (obrázek 12).



Obrázek 12 Nabídka prázdných vozů na síti (Koziol a Kopecký, 2006)

- poptávka po prázdných vozech – je zadáno zákazníkem prostřednictvím přihlášky k nakládce na vůz (obrázek 13).



Obrázek 13 Poptávka po prázdných vozech na síti (Koziol a Kopecký, 2006)

Na obrázku 12 a obrázku 13 je znázorněno, jak může být rozdílná vozová potřeba zákazníků a přebytek vozů na síti. Velikost bodů odpovídá počtu nabízených a poptávaných vozů na síti. Vozová potřeba vychází z poptávky po prázdných vozech. Z vozové potřeby pak plyne vyrovnávkový úkol, což je požadavek přepravy prázdných vozů z místa vykládky do místa nové nakládky. Primárním cílem vyrovnávkového úkolu je přesunout vozy do stanice požadované nakládky za účelem získání další placené přepravy, nikoliv samotné odsunutí prázdných vozů. Problém nastává z hlediska času a prostoru, kdy v jednom okamžiku vzniká vozová potřeba a v jiném okamžiku nabídka volného vozu. Vozy jsou tak rozmístěny ve stanicích, kde byly vyloženy, ale jsou potřebné na jiném místě. Přesun vozů mezi jednotlivými stanicemi je možné zajistit pouze pravidelnými linkami jedoucími podle jízdního řádu.

Další činností, kterou je systém schopný zajistit, je přistavení vozu zákazníkovi k nakládce na určené místo. Aby bylo možné přistavit vůz na určené místo, je nutné znát jízdní řád obsluh jednotlivých manipulačních míst. Z jízdního řádu vychází tzv. plán obsluh, ze kterého se na základě informací o doběhu prázdných a ložených vozů a jejich predikovaného návratu stanovuje složení jednotlivých obsluh. V praxi může dojít k tomu, že pravidelná obsluha nemá vozy k odsunu ani přistavení, proto je odřeknuta. Naopak může být navýšena kapacita, potom je zavedena mimořádná směna.

Přistavením vozu na místo určení dochází k uzavření plánovacích činností. Disponent, který plánuje obsluhu, prostřednictvím nich vyhodnocuje skutečné informace. Tyto se z větší části načítají z dalších návazných systémů. Data, která se nenačetla, musí disponent doplnit ručně. Jde o důležitá data nutná pro optimalizaci, příjezd vozu do stanice, přistavení na manipulační místo a následný odsun.

Sledování přepravy prázdného vozu probíhá automaticky. Dispečer je systémem upozorňován na nestandardní situace, které by mohly mít negativní dopad na celé plánování.

2.5.5 Plánování a realizace přeprav v systému ÚDIV

První krok, kterým plánování začíná, je evidence poptávek a z nich plynoucích objednávek a smluv uzavíraných se zákazníky prostřednictvím obchodního informačního systému. Z uzavřených transakcí pak vznikají obchodní případy, které jsou realizovány na základě bližších technologických informací požadované přepravy. Přeprava je vždy definována požadavky zákazníka na přepravu a tyto jsou pak odesílány do systému ÚDIV, aby byly realizovány.

Dirigování vozů v rámci České republiky probíhá ve čtyřech krocích v kompetenci hlavního vozového dispečera a vozového disponenta (obrázek 14):



Obrázek 14 Postup dirigování vozů společnosti (ČD CARGO 2019)

- zadání přihlášky nakládky do systému ÚDIV – jak již bylo zmíněno výše, přihláška k nakládce probíhá na základě objednávky vozu. Objednávky jsou vkládány přes vozového dispečera, a to ručně z podkladů zaslaných písemně nebo e-mailem. Zadávání objednávek na soupravy je v kompetenci specialisty pro pánve. U objednávky zaslané oprávněným

uživatelé přes web ČD Cargo, a.s. a přes vlastní informační systém objednatele je nutné, aby vozový dispečer zkontroloval záhlaví, řádky a objednávku přijal do systému k pokrytí.

- směrování vozů k přihlášce nakládky – k pokrytí objednávky vozem, který je po vykládce, dochází ve vlastním obvodu vozového disponenta a dirigování mezi obvody, z pohraniční přechodové stanice a z dílen po opravě provádí hlavní vozový disponent. Pravidelně v 10 a 15 hodin se spouští automatická optimalizace, tím dochází k dirigování některých vozů automaticky. Z celkového počtu vozů přiřazených k objednávkám se jedná o automatické přiřazení v cca 10 %. Dirigování se uskutečňuje zadáním plánovaného směrování vozu – stanice, kolejová skupina, druh směrování. Po vyřízení objednávky je přistaven prázdný vůz do stanice nakládací a je naložen.

- vozový disponent přiřazuje vůz ke konkrétní objednávce z předsmu na vyrovnávku a následně sleduje doběh a hlásí přepravcům, že je vůz přistaven k nakládce.

- jízda loženého vlaku k vykládce. Po vyložení vozu se vůz přiřazuje k dalšímu obchodnímu případu a cyklus se opakuje.

V případě vozu potřebného k uvolnění do správký nebo změn směrování je tento vůz v kompetenci hlavního vozového dispečera. Povinnost informovat přepravce má vozový dispečer. Všechny tyto informace probíhají přes systém ÚDIV.

2.5.6 Dirigování vozů v zahraničí

Vozy cizích železničních dopravních podniků a vozy společnosti ČD Cargo, a.s. byly dříve řízeny centrálním dispečinkem. V současné době diriguje a zajišťuje realizaci všech dispozic hlavní vozový dispečer HVD-6 spadající pod odbor O 09 s výjimkou vozů řady Tadm a Tdg železničního dopravního podniku 80 – DB Schenker.

V rámci evropské železniční sítě je hospodaření s železničními vozy stanoveno ve Všeobecné smlouvě o používání vozů. V současné době však neexistuje jednotný systém plánování výměny vozů v rámci přeshraničního styku. Z tohoto důvodu jsou uzavírány dvoustranné dohody mezi železničními podniky, které vychází z podmínek RIV 2000 (Úmluva o vzájemném používání nákladních vozů mezi železničními podniky), která však již byla zrušena.

Dirigování zahraničních vozů může probíhat buď jako „vozová výpomoc“ nebo na základě zahraniční nakládky:

- „vozová výpomoc“ (dle RIV 53.1. nebo 53.2.) – jedná se o objednání vozu jiného nasmlouvaného podniku. Tato možnost se využívá v případě, že ČD Cargo, a.s. nevlastní požadovanou řadu vozů. Přepravce poptá požadovaný vůz u ČD Cargo, a.s., který potřebu

projedná se smluvním držitelem vozu. Realizace je zajištěna na základě vzájemné dohody. Specialista z O 09 označí dispozici číselně a následně je odeslána e-mailem na stanici odesílací vozovému disponentovi, vozovému disponentovi výstupní pohraniční přechodové stanice a hlavnímu vozovému dispečerovi HVD-6. Ten dohlíží, aby byly vozy řízeny dle požadavků.

- objednávka zahraniční nakládky (OZN) – využívá se především pro dopravce do ciziny, v současnosti především do Polska u komplikovanějších přeprav. Jako příklad může být uvedena přeprava, kdy je naložen vlak v Polsku. Tento tranzituje ložený přes naše území do Srbska. V Srbsku je vyložen a naložen jiným zbožím na překladiště do Čierné nad Tisou s vykládkou a opětovnou nakládkou s rudou do Třince. Oběh vozů takto naplánované přepravy může být v rozmezí 21-30 dnů. Průběh celé přepravy je možné vyčíst z tzv. typové objednávky.

Pro zjednodušení návratu vozů v případě, že není naplánován celý oběh vozu, byly zavedeny smlouvy se zahraničními železničními podniky o použití a návratu vozu, tzv. WuRM listy, kterými se stanovily podmínky pro hospodaření s prázdnými vozy. V praxi z takto nastaveného systému vyplývá, že v případě vyložení vozu cizího dopravního železničního podniku je stanoveno, co se bude v budoucnu s daným vozem dít. Možností může být několik, např.:

- povolena nakládka vozu zpět do místa držitele vozu,
- povolena nakládka v režimu tranzit přes místo držitele vozu na místo určené držitelem vozu,
- povolena nakládka bez tranzitu do místa určeného držitelem vozu,
- není povolena opětovná nakládka vozu,
- stanovena samostatná jednorázová dispozice obdržena od držitele vozu.

| Platnost od: | | Opětovná nakládka realizovaná z oblasti | | | | | | | Při návratu prázdných vozů přes dohodnuté místo předání | | | |
|--------------|-------------------------------------|---|----|------------|----|------------|----|----|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Řada vozu | Číslo vozu interval od do | Legenda: | | | | | | | stanice určení (název+kód) | stanice určení (název+kód) | stanice určení (název+kód) | stanice určení (název+kód) |
| | | 1) zpět do produkční oblasti držitele 2) v tranzitu přes produkční oblast držitele na určené ŽDP 3) bez dotyku produkční oblasti držitele na určené ŽDP 4) ve vnitrostátní přepravě (při dodržení následujících zásad - viz poslední strana) 5) rezerva 6) opětovná nakládka není povolena 7) pouze samostatná dispozice držitele (není-li dispozice - viz směřování pro návrat prázdných vozů) | | | | | | | | | | |
| | | 1) | 2) | určené ŽDP | 3) | určené ŽDP | 4) | 5) | NHM | | 6) | 7) |
| | | | | | | | | | s výjimkou | připuštěno | | |
| | | | | | | | | | | | | |

Obrázek 15 Struktura dirigovacích příkazů (Krbec, Smýkal, Vrba a Herman, 2009)

V informačním systému ÚDIV jsou nastaveny veškeré platné dirigovací příkazy včetně jejich struktury (obrázek 15).

Přednastavenými příkazy, které používají zahraniční železniční podniky, dochází automaticky ke zjednodušení plánování směřování zahraničních vozů. U jednotlivých vozových řad společnosti ČD Cargo, a.s. tomu tak není. Společnost nemá uvedeny konkrétní požadavky na stanice určení pro jednotlivé řady vozů, ale má stanovenou jen první stanici na našem území. Důvodem je právě hospodaření s prázdnými vozy. Z první stanice je vůz prostřednictvím informačního systému ÚDIV směřován tak, aby došlo k co nejefektivnějšímu využití ložených jízd.

Pohyb vozů na území ČR je tedy dobře zajištěn a hospodaření s prázdnými vozy lze řídit. Velkým problémem je však přechod vozů na síť zahraničních železničních dopravních podniků. Při překročení poslední stanice z ČR, tzv. výstupní stanice, závisí na benevolenci zahraničního partnera, zda podá informace společnosti ČD Cargo, a.s.

2.6 Sledování železničních vozů v ČD Cargo, a.s.

Sledování vozů se provádí pro zjištění polohy a stavu, ve kterém se vůz nachází v prostoru a čase. Monitoringu chce společnost využívat ke zjišťování aktuální polohy, stavu vozů, dostupnosti vozů, směřování, ke statistickému vyhodnocování pobytu vozů ve stanicích a na jiných sledovaných územích nebo historii pohybu vozů. Pro úspěšné sledování a vyhodnocování by bylo nejlepší, kdyby se informace načítaly z dostupných systémů automaticky od ostatních zúčastněných subjektů a tím zobrazovaly proběh vozů, pobytu vozů na manipulačních místech na území České republiky i v zahraničí, což v současnosti není možné.

Pracovník provozu, kterým může být dispečer, technik nebo správce parku, sleduje polohu a stav vozu ke zjištění dostupnosti vozu, vozy v pohybu, vozy správkové nebo vozy vyřazené. Systém ÚDIV umožňuje vyhledávání vozů podle parametrů, jako například směřování, umístění vozu nebo zda je vůz ložený nebo prázdný. Informace jsou získávány podle konkrétních čísel vozů, skupin nebo řad vozů. Chronologický záznam pohybu vozů je ukládán do systému v podobě pohybů a změn stavů vozů.

Automatické přenášení dat mezi jednotlivými systémy ostatních subjektů zapojených do přepravy by v současné době mělo být samozřejmostí. Není tomu tak. Ne vždy dochází k propojení jiných dopravců, zákazníků a manažerů infrastruktury a tak zjišťování přesné polohy v požadovaném okamžiku.

Informace z cizích států a vleček mimo působnost společnosti ČD Cargo, a.s. jsou podávány velmi zřídka a v omezeném rozsahu nebo nejsou poskytovány vůbec. V případě předání původním národním dopravcům je sledování zajištěno na základě standardizované zprávy generované ze systému provozního informačního řízení (A40- mezinárodní elektronický nákladní list a A30- mezinárodní předhláška nákladního vlaku) nebo minulé spolupráce plynoucí ze smlouvy RIV pobytu vozů v užití jiného dopravce.

Pokud jde o soukromé dopravce, u nich je zcela na jejich benevolenci, zda informace poskytnou či ne. Někteří zahraniční dopravci, jako například němečtí, rakouští nebo slovenští dopravci, jsou přístupní podat na vyžádání informace o vozech. Jiní, jako například polští dopravci, naopak nekomunikují vůbec. V praxi tak není vyloučeno, že ČD Cargo, a.s. tak nemá o některých vozech informace o pohybu i několik měsíců (ČD Cargo, 2019g).

V současné době není možné sledovat aktuální polohu vozu v provozu jednotným systémem, protože není takový systém ve společnosti k dispozici. V řešení je opatřit vozy jednotkami fungujícími na principu GPS monitorování společnosti LEVEL Náchod, která tyto jednotky vyvíjí. Současně je dodavatelem také softwarové platformy Positrex⁾⁾⁾, ve které je možné tyto jednotky spravovat (ČD Cargo, 2019h).

Další aplikací, která prostřednictvím GPRS datového připojení zpracovává data o aktuální poloze vozů je SIMON. Tato aplikace může sbírat data z různých zařízení vyjadřující geografické souřadnice umístěných na železničních vozech (ČD Cargo, 2019h).

Obě tyto aplikace umožňují sledování objektů včetně okamžitého zobrazení aktuálních hodnot o stavu baterie, rychlosti a směru pohybu, poslední známé zaznamenané poloze, aktuálním proběhu nebo historických datech sledovaného objektu. Poslední známá zaznamenaná poloha je generována na základě geografických souřadnic zaslaných z GPS jednotky a přiřazení k nejbližší železniční stanici. SIMON dále umožňuje tzv. geofencing. Jedná se o nastavení hlídání požadované oblasti. Princip fungování vychází ze zaslání zprávy vybranému uživateli o vstupu do oblasti přednastaveném uživatelem. Sledování proběhu železničních vozů vychází ze dvou bodů určených geografickými souřadnicemi ze síťového grafu evropské železniční infrastruktury. Ke dvěma souřadnicím je přiřazena vždy nejbližší železniční stanice v podobě bodů síťového grafu a mezi nimi je dopočítána nejkratší vzdálenost.

Ve společnosti ČD Cargo, s.r.o. je opatřeno z celkového počtu vozů systémem Positrex⁾⁾⁾ třicet vozů, systém SIMON není využíván vůbec. Informace z informačního systému Positrex⁾⁾⁾ však nejsou přenášeny do systému ÚDIV (ČD CARGO, 2019h).

2.7 Shrnutí

V nákladní železniční dopravě obecně neexistuje pro dopravce, správce infrastruktury a zákazníky jednotná informační podpora. Procesy všech zúčastněných stran, v rámci řízení nákladní dopravy bývají řízeny prostřednictvím několika informačních systémů (resp. subsystémů).

V této kapitole byla provedena analýza celého procesu plánování přeprav ve společnosti ČD Cargo, a.s. a provázanosti informační podpory v jednotlivých procesech plánování a řízení (především v oblasti dirigování a sledování nákladních železničních vozů, ze které vyplynulo, že společnost využívá pro celý proces řadu informačních modulů. Tyto moduly jsou z hlediska plánování a řízení dopravy využívány v závislosti na tom, s jakým subjektem má být komunikováno a pro jaký účel přenos informací slouží. Sledování vozů je v těchto informačních modulech zastoupeno pouze nepřímo. Sledovací informační modul, který by přímo sledoval jednotlivé vozy, nebyl zatím do plného provozu zaveden.

3 NÁVRH NA ZLEPŠENÍ SLEDOVÁNÍ VOZŮ ČD CARGO, A.S.

Předmětem této části diplomové práce je navržení způsobu sledování železničních vozů v zahraničí. Na základě výsledků provedené analýzy je navržen jednak systém sledování a sledovací zařízení, kterým by bylo možné vybavit železniční vozy, a dále je třeba navrhnout počty a typy železničních vozů, na které by mělo být sledovací zařízení instalováno. Navržený způsob sledování železničních vozů vychází z identifikace problematických přeprav z hlediska nedostatečných informací o vozech ve vybraných státech, do kterých ČD Cargo, a.s. uskutečňuje přepravy. Všechny návrhy, které jsou dále uvedeny, vychází z výsledků předchozích analýz a ze znalosti stávajícího způsobu plánování a řízení nákladní dopravy.

Polohu a další informace o stavu vozu je nutné znát z důvodu sledování aktuální polohy vozu vyplývající ze smluv se zákazníkem, stavu vozu, dostupnosti vozu, směrování nebo pohybu a vyhodnocování pobytů vozů na vybraných územích.

Pro zjištění požadovaných informací je možné využít subjektů podílejících se na přepravách. Těmito subjekty jsou především správci infrastruktury a ostatní dopravci. Jak již bylo zmíněno v teoretické části, k propojení všech subjektů a získání tak informací o provozu mohou sloužit zprávy ve formátu TSI TAF. Tyto ovšem díky roztržitosti železničního systému evropských států v důsledku liberalizace a legislativním nedostatkům nejsou v současné době v rutinním provozu mezi většinou evropských dopravců ani správců infrastruktury poskytovány automaticky. Do doby, než bude zdokonalen přenos, jak z hlediska práva, tak technické podpory, respektive implementace tohoto způsobu komunikace, se jako další použitelný prostředek pro sledování vozů nabízí právě využití sledovacích zařízení, která po následném propojení subjektů prostřednictvím TSI TAF zpráv mohou sloužit jako doplňkový nástroj operativního řízení železniční dopravy.

3.1 Výběr sledovacího zařízení

Sledovacími zařízeními se rozumí zařízení pracující na principu technologie datové komunikace GSM/GPRS, prostřednictvím nichž dochází k přenosu signálu přes družice či pozemní vysílače. Další možností sledování vozů je prostřednictvím radiofrekvenčních vln (RFID), které slouží k bezkontaktní komunikaci na krátkou vzdálenost. Tato dvě zařízení si z důvodu rozdílné využití technologie vzájemně nekonkurují. RFID se převážně používá pro inventarizaci a evidenci vozů v oblasti stanic, výrobních areálů a železničních oprav.

V podmínkách střední Evropy je zavedení technologie RFID pro účely sledování vozů v rozsahu, který poskytuje GNSS/GSM technologie, velmi nákladné na pořízení a současně náročné z důvodů požadavků na povolení z hlediska vlastnického práva železniční infrastruktury.

3.1.1 Charakteristika sledovacího zařízení

Ve společnosti ČD Cargo, a.s. se ve zkušebním provozu pro sledování železničních vozů využívá externí zařízení fungující na principu přenosu signálu GNSS GC 092 Total finder. Výhodou tohoto zařízení je schopnost přenášení dat bez připojení na elektroinstalaci monitorovaného zařízení.

Součástí zařízení je GPS přijímač, který slouží k získání pozice, GSM/GPRS modul pro přenos informací o vozu do systému vyšší úrovně nebo přímo uživateli, baterie, pohybové čidlo sloužící pro určení pohybu, vibrací náklonu nebo nárazu, teploměr a barometr (ČD Cargo, 2019h).

K uchycení zařízení ke sledovanému subjektu jsou využívány velmi silné neodymové magnety², které přichytí zařízení přímo na kovovou konstrukci vozu. Magnety spolu s kovovým ochranným boxem (viz obrázek 16), který není součástí základní sady, tvoří bezpečnou ochranu sledovacího zařízení před odcizením (Level Systems, 2019).



Obrázek 16 Sledovací zařízení GC 092 Total finder (ČD CARGO, 2019h)

² Přírodní nebo uměle vytvořený magnet složený z neodymu, železa a boru.

Provozní doba, bez nutnosti nabití zařízení, je závislá na zvoleném režimu, ve kterém zařízení pracuje, a nastavení počtu odeslaných signálů za určitý časový úsek. Parametrem, který má vliv na délku provozní doby, jsou také klimatické podmínky. Rychlost samovybití akumulátorů je závislá na vysokých nebo nízkých teplotách okolního prostředí. Interval mezi nabíjením baterie se tak pohybuje v rozmezí jednoho měsíce až sedmi let, v závislosti na typu použité baterie (ČD CARGO, 2019h).

Základní režimy jsou rozděleny podle náročnosti získaných informací ze zařízení do čtyř skupin. Ve všech nastavitelných režimech se zařízení spouští v pravidelných časových intervalech, a to minimálně jedenkrát denně (Level Systems, 2019).

Nejúspornějším režimem je takový, kdy se GPS a GSM spouští pouze pro získání a odeslání pozice. Tento režim se využívá pro pravidelné sledování polohy v rozsahu čtyř až dvaceti čtyř hodin bez zaznamenání pohybu.

Dalším možným nastavitelným režimem je detekce pohybu, kdy po celou dobu pohybu je pozice v pravidelných intervalech odesílána v rozsahu patnácti minut až čtyř hodin. GPS a GSM se spouští pouze v přednastaveném intervalu pro získání a odeslání pozice.

Třetím podobným základním režimem je režim, kdy v intervalu tří až čtrnácti minut zařízení odesílá pozice. V tomto případě je GSM zapnuté po celou dobu pohybu a GPS se spouští pouze v nastaveném čase pro získání pozice.

Posledním, na baterii nejnáročnějším, avšak na pořízení nejpřesnějších informací nejlepší režim, je takový, kdy zařízení reaguje na pohyb. GPS i GSM jsou zapnuté po celou dobu pohybu. Pozice jsou zaznamenávány v závislosti na ujeté vzdálenosti, změně směru v určitém časovém intervalu. Přehled možných režimů shrnuje tabulka 2.

Tabulka 2 Přehled možných režimů sledovacího zařízení GC 092 Total finder

| | GSM (zapnuté) | GPS (zapnuté) |
|---------|---------------|---------------|
| Režim 1 | NE | NE |
| Režim 2 | NE | NE |
| Režim 3 | ANO | NE |
| Režim 4 | ANO | ANO |

Zdroj: autorka

Dalšími sledovanými hodnotami mohou být provozní podmínky, jako teplota, vlhkost, atmosférický tlak, vibrace, nebo hodnoty týkající se napětí baterie a kapacity baterie získávané z pravidelných přednastavených měření, která nespouští GSM ani GPS. Data jsou ukládána do vnitřní paměti zařízení a odesílána po spuštění GSM a GPS.

Základním nastavením zařízení je odesílání pozice v intervalu jedenkrát za dvacet čtyři hodin v případě stání a jedenkrát za tři minuty v případě, že je vůz v pohybu. K nabíjení se používá micro USB konektor. Nabíjení provádí zaměstnanec dopravce. Je-li zařízení v provozu, provádí se nabíjení dle potřeby. U demontovaných a uskladněných zařízení je nutné provádět údržbu minimálně jedenkrát za půl roku dobitím baterie alespoň na 50 % kapacity baterie (ČD CARGO, 2019h).

3.1.2 Technické parametry baterie

Ve sledovacích zařízeních je možné využít nabíjecí baterie LiIon s kapacitou 15 600 mAh, 21 600 mAh nebo primární baterie LiSoc s kapacitou 21 000 mAh. Parametry všech tří baterií jsou uvedeny v tabulce 3.

Tabulka 3 Parametry baterie sledovacího zařízení GPS

| Typ baterie/parametry | Kapacita | Spotřeba | | |
|--------------------------|------------|-------------------|----------------------------------|----------------------|
| | | V klidovém režimu | GPS pozice s odesláním na server | Samovybíjení baterie |
| LiIon (dobíjecí) | 15 600 mAh | 0,2 mAh soustavně | 0,6 mAh jednorázově | 0,6 mAh soustavně |
| LiIon (dobíjecí) | 21 600 mAh | 0,2 mAh soustavně | 0,6 mAh jednorázově | 0,6 mAh soustavně |
| LiSoc (primární) | 21 000 mAh | 0,2 mAh soustavně | 0,4 mAh jednorázově | 0,02 mAh soustavně |

Zdroj: (ČD CARGO,2019h)

3.1.3 Pořizovací náklady sledovacího zařízení

Prvotním nákladem při zavedení využívání zařízení ve společnosti je cena sledovacího zařízení ve výši 4 926,45 Kč bez DPH. Součástí zařízení je také kovový držák, speciální nástroj na uvolnění, síťová nabíječka a dobíjecí baterie LiIon s kapacitou 15 600 mAh, které jsou součástí ceny. Provozní doba zařízení s těmito parametry je v závislosti na nastaveném režimu intervalů odesílání až 3 roky. Součástí pořizovací ceny není kryt zabraňující odcizení, jehož cena je 704,96 Kč (Level Systems, 2019). K jednotce je nutné zajistit speciální SIM kartu, která je určena výhradně pro použití v zařízeních pro sledování

vozů opatřených systémem Positrex⁾⁾⁾. Na výběr je jeden ze dvou tarifů. Jedná se o Tarif Positrex LITE a Tarif Positrex. Sledovací zařízení bude společností využíváno především pro sledování a monitorování aktuální polohy vozu, skutečné doby pobytu a proběhů vozů. Z přehledu obou tarifů monitorování, který je uveden v příloze, je proto pro společnost z hlediska parametrů poskytnutých služeb dostačující Tarif Positrex LITE, který poskytuje základní informace o sledování vozu. Měsíční poplatek za provoz je u Tarifu Positrex LITE 81,81 Kč. U Tarifu Positrex je měsíční poplatek 200,- Kč.

Z krátkodobého hlediska (1 rok) lze tedy stanovit náklady na jedno sledovací zařízení.

Požizovací cena = cena zařízení + cena ochranného krytu

Roční poplatky za provoz = 12 x poplatek Tarif Positrex LITE

Požizovací cena sledovací jednotky a roční poplatky jsou ve výši 6 612,92 Kč za jeden kus zařízení. V případě, že by společnost chtěla využít rozšířeného Tarifu Positrex, vzrostly by náklady o 118,19 Kč za měsíc. Celkové náklady by se proti nákladům Tarifu Positrex LITE zvýšily na 8 031,41 Kč na jeden kus zařízení.

3.2 Výběr vozů pro umístění sledovacího zařízení

Důvodem pro zjišťování nejvyužívanějších řad vozů, které jezdí zahraniční přepravy, je optimalizace hospodaření, manipulace s vozy a dostupnost informací o vozech dříve, než jak je v současné době u některých zahraničních přeprav standardem.

Ze sledovaného období od 1. 11. 2019 do 30. 11. 2019 byly pro výběr vozů za účelem umístění sledovacího zařízení vybrány státy, které sousedí s Českou republikou (Německo, Rakousko, Slovensko) a státy (Polsko, Rumunsko, Maďarsko), do kterých společnost, na základě počtu uzavřených obchodních případů, jezdí nejčastěji. U těchto států došlo k výběru nejčastěji využívaných řad vozů. Z důvodu citlivosti dat byl k analýze počtu řad vozů ve vybraných státech společností vybrán právě tento měsíc. V tabulce 4 je uveden počet naložených vozů, které byly v tomto období odeslány do vybraných států.

Zahraníční přepravy zajišťují především vozy pro přepravu hromadných sypkých substrátů, paletizovaného zboží, objemných kusových zásilek, kmenového dříví, silničních vozidel, výrobků hutního, strojního a stavebního průmyslu.

Tabulka 4 Počet naložených vozů v období od 1. 11. do 30. 11. 2019 směřovaných do zahraničí

| Řada vozů | Počet naložených vozů ve vybraných státech (1. 11. 2019 – 30. 11. 2019) | | | | | | |
|---------------|---|------------|-----------|--------------|------------|--------------|--------------|
| | Německo | Maďarsko | Polsko | Rakousko | Rumunsko | Slovensko | Celkem |
| Falls | - | - | 84 | 312 | - | 692 | 1 088 |
| Habillnss | 108 | - | - | 23 | - | - | 131 |
| Habbins | 27 | - | - | 16 | - | - | 43 |
| Eas | 41 | 45 | 66 | 479 | 95 | 53 | 779 |
| Eas - kov | 525 | 222 | 305 | 458 | 17 | 527 | 2 054 |
| Roos | 55 | - | - | - | - | - | 55 |
| Res - dřevo | 327 | 64 | 113 | 17 | - | 30 | 551 |
| Res | 6 | 108 | 46 | 46 | - | 59 | 265 |
| Sggrss | 680 | - | - | - | - | - | 680 |
| Sggmrs | 433 | 12 | - | - | - | - | 445 |
| Eanos | 14 | - | 69 | - | - | - | 83 |
| Tams | 91 | - | 3 | - | - | - | 94 |
| Hillmrrss | - | - | - | - | 27 | - | 27 |
| Celkem | 2 307 | 433 | 72 | 1 351 | 139 | 1 361 | 6295 |

Zdroj: ČD CARGO, 2019j (upraveno autorkou)

Kromě rozdělení vozů podle typu komodity, pro které jsou určeny, je možné vozy rozdělit také dle toho, jaké klimatické podmínky jsou pro převoz potřebné. Vozy je možné dle tohoto kritéria rozdělit na (ČD CARGO, 2019i) :

- vozy určené k přepravě nákladů citlivých na povětrnostní vlivy vyžadující uzavřený prostor bez nároku na větrání (Habillnss, Habbins, Hillmrs),
- vozy určené pro přepravu nákladů, které při přepravě nevyžadují krytý ložný prostor (Falls, Eas, Eas-kov, Eanos, Roos, Res, Sggmrs, Sggrss),
- vozy určené pro přepravu nákladů, které při přepravě nevyžadují krytý ložný prostor, výjimečně pro přepravu volně ložených sypkých substrátů, které vyžadují ochranu před povětrnostními vlivy (Tams).

Přehled parametrů vybraných vozů je uveden v příloze A.

Z každého uzavřeného obchodního případu vyplývají informace o pohybu vozů, které jsou zároveň deklarovány zahraničním partnerem; nicméně není možné považovat

tato data za přesná. Obvyklou praxí je, že vozy převzaté zahraničním partnerem jsou posílány v době pobytu v zahraničí do jiného členského státu bez nahlášení majiteli vozu, čímž dochází k možnosti využití vozů pro další obchodní případy. Tím dochází ke ztrátě možnosti využít vozy pro další obchodní případy. Tato nekalá praktika ovšem poškozují majitele či držitele vozu.

V případě šesti států (viz tabulka 4) dochází k přenosu alespoň základních informací o pohybu vozů od německých, rakouských a slovenských partnerů. Zejména původních státních dopravců. Naopak od polských, maďarských a rumunských partnerů společnost dostává informace minimální. V případě soukromých dopravců téměř všech států nedostává informace žádné. U partnerů z těchto tří států tak v pohraniční přechodové stanici dochází k odbavení z hlediska technické kontroly, přeprahu náležitostí, zpracování vlaku z hlediska dokumentace tuzemskými a zároveň zahraničními pracovníky a dále vlak putuje do místa předání, které může být odlišné od pohraniční přechodové stanice. Předávací stanici bývá zpravidla libovolná vhodná stanice na území České republiky nebo v zahraničí. Z takto nastavených podmínek vyplývá, že pokud po dobu pobytu na zahraničním území neposkytne informace zahraniční partner, má společnost poslední informace o pohybu vlaku, potažmo vozů tvořících vlak, z předávací stanice. První informaci dostává společnost opět v předávací stanici v době předání na zahraničním nebo tuzemském území. Tento fakt velmi ztěžuje efektivní plánování a hospodaření s kapacitou hnacích vozidel, personálu i samotnými vozy. Z tohoto důvodu autorka doporučuje sledovací zařízení instalovat na vybrané typy vozů, které realizují přepravy do předávací stanice na území Polska, Maďarska a Rumunska.

Předání vlaku v předávací stanici provádí buď agent pohraniční přechodové stanice, nebo jiný, k tomuto úkonu určený zaměstnanec. Vzhledem k potřebě údržby je nutné taktéž stanovit pracovníka, který bude dohlížet na správný chod zařízení a dobíjení baterie. Jednalo by se o pracovníka společnosti ČD Cargo, a.s., který je ve fyzickém kontaktu s vozy. Pro tuto činnost se nabízí vozmistr či vedoucí posunu v seřadovacích stanicích či jiných vhodných vlakových stanicích v případě dočasného osazení vozu sledovací jednotkou. Rovněž by bylo možné využít zaměstnanců Opraven kolejových vozidel, a to v případě trvalého osazení vozu sledovací jednotkou. Ve výjimečných případech (např. fyzická kontrola zařízení v případě nesrovnalostí) by se mohlo jednat o pracovníka pohraniční přechodové stanice, respektive pracovníka operujícího v předávací stanici, tedy buď agenta pohraniční přechodové stanice, nebo pracovníka určeného k předání vlaku.

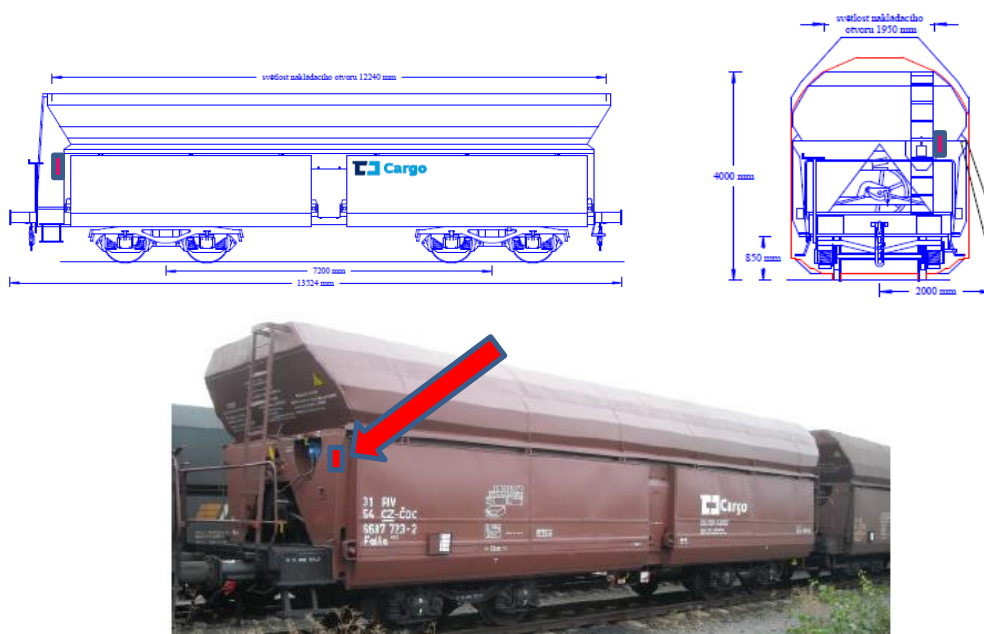
3.3 Umístění zařízení na železničních vozech

V rámci návrhu řešení pro společnost ČD Cargo, a.s. je třeba řešit dva problémy: navrhnout vozy, resp. typy vozů, na které by bylo účelné sledovací zařízení instalovat a navrhnout místo na voze, kam zařízení umístit.

Pro instalaci sledovacího zařízení bylo z celkového počtu 6 295 naložených vozů, vyplývajících z tabulky, vybráno 84 vozů řady Fals směřovaných do Polska, 750 vozů řady Eas/Eas-kov směřovaných do Polska, Maďarska a Rumunska a 177 vozů řady Res/Res-dřevo směřovaných do Polska a Maďarska. Skutečné počty osazených vozů by se odvíjely od skutečné provozní potřeby. Informace o těchto vozech (vzhledem k tomu, že z daných států jsou informace minimální nebo nejsou vůbec) nejvíce přispějí ke zkvalitnění řízení vozů.

S ohledem na skutečnost, že zařízení je schopno přenášet data bez připojení na elektroinstalaci monitorovaného objektu, je možné z technického hlediska umístit sledovací zařízení prakticky na jakémkoliv místě na konstrukci vozu. Tuto skutečnost však vyvrací existence primárního požadavku na přenos signálu GPS, pro který je nutností přímá viditelnost do prostoru směrem k nebi. Z tohoto důvodu se jako nejvýhodnější místo uchycení nabízí co nejvyšší místo na konstrukci vozu s ohledem na konkrétní typ, jeho požadavky na nakládku, údržbu a především dobré spojení s družicemi.

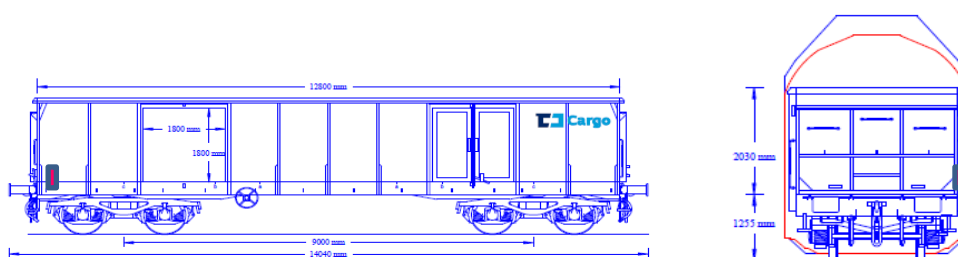
Návrh umístění sledovacího zařízení na třech vybraných řadách vozů je popsán níže v této kapitole a znázorněn na obrázku 17, obrázku 18 a obrázku 19.



Obrázek 17 Návrh umístění sledovacího zařízení na vozu řady Falls (ČD CARGO, 2019j, upraveno autorkou)

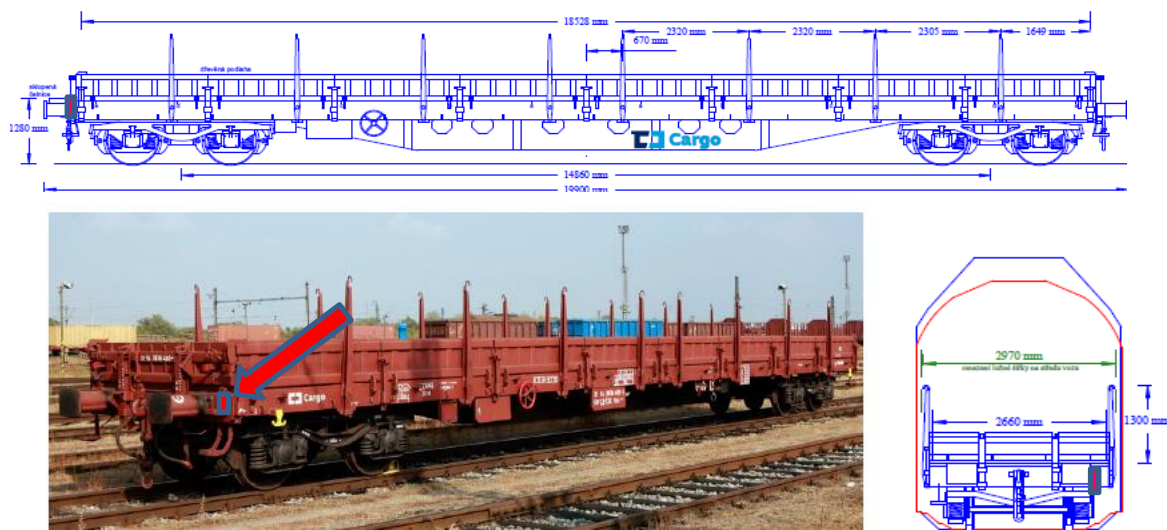
Konstrukce vozu řady Fals spolu s obložením skříně vozu tvoří celek určený pro přepravu sypkých volně ložených substrátů, jako je uhlí nebo koks. Vůz je opatřen výsypnými klapkami umístěnými v bočnicích a žebříkem pro kontrolu stavu vozu. Umístění sledovacího zařízení u tohoto typu vozu je vyznačeno na obrázku. Jedná se o místo vedle žebříku určeného ke kontrole stavu vozu, a to z důvodu přímé viditelnosti do prostoru směrem k nebi a snadnému přístupu pracovníka dopravce k provedení údržby sledovacího zařízení.

Vozy řady Eas a Eas-kov jsou využívány k přepravě hromadných sypkých materiálů, popřípadě kusového nebo paletizovaného zboží. Tyto vozy mají stejnou konstrukci, jen materiál podlahy je odlišný. U vozů Eas je podlaha dřevěná u vozů Eas-kov je kovová. Kovová konstrukce těchto vozů je opatřena výsypnými klapkami v čelních částech a dveřmi v bočních částech. Kvůli výsypným klapkám je výhodnější umístit sledovací zařízení z boční strany, kde je zároveň dobrá viditelnost do prostoru směrem k nebi (obrázek 18).



Obrázek 18 Návrh umístění sledovacího zařízení na vozu řady Eas a Eas-kov (ČD CARGO, 2019j, upraveno autorkou)

Nízkostěnné vozy řady Res a Res-dřevo jsou opatřeny nízkými sklopnými bočními stěnami a postranními tyčemi (klanicemi). Vozy se využívají pro přepravu objemných kusových zásilek, silničních vozidel, dřeva, hutních, strojních a stavebních materiálů a výrobků. Vzhledem ke sklopným bočním stěnám a klanicím je nejlepším řešením umístění sledovacího zařízení na přední části vozu (obrázek 19).



Obrázek 19 Návrh umístění sledovacího zařízení na vozu řady Res a Res-dřevo (ČD CARGO, 2019j, upraveno autorkou)

Společnost ČD Cargo, a.s. by měla provést další detailní analýzy počtu sledovaných vozů. Nabízí se několik možných řešení, které vozy z výše vybraných řad by bylo účelné osadit sledovacími zařízeními. Těmito možnostmi jsou:

- vybavení sledovací jednotkou všech vozů společnosti ČD Cargo, a.s.,
- vybavení sledovací jednotkou všech vozů vybraných řad,
- vybavení sledovací jednotkou všech vozů vybraných řad, které jsou pravidelně vysílány do ciziny,
- vybavení sledovací jednotkou vybraných konkrétních vozů konkrétních řad a pouze tyto upřednostnit při nakládce do ciziny.

V rámci této diplomové práce tento rozhodovací problém nelze řešit, protože autorka práce nemá k dispozici potřebné informace. Návrh tedy musí zůstat pouze v obecné rovině. V další části práce bude provedeno zhodnocení návrhu z hlediska výhod a nevýhod navrženého sledování vozů v kontextu obecných zkušeností s daným zařízením a v kontextu stávajícího fungování společnosti.

3.4 Shrnutí

Pro sledování železničních vozů bylo navrženo využít zařízení fungující na principu přenosu signálu GNSS GC 092 Total Finder. Výhodou tohoto zařízení je schopnost přenášení dat bez připojení na elektroinstalaci monitorovaného zařízení. Součástí zařízení je GPS přijímač, který slouží k získání pozice, GSM/GPRS modul pro přenos informací o vozu

do systému vyšší úrovně nebo přímo uživateli, baterie, pohybové číslo sloužící pro určení pohybu, vibrací, náklonu nebo nárazu, teploměr a barometr. Současně byly navrženy typy železničních vozů, které realizují přepravy do zahraničí, na které by bylo účelné zařízení instalovat. Pro tyto typy vozů bylo navrženo i umístění sledovacího zařízení. Pořizovací cena jedné sledovací jednotky a roční poplatky byly propočteny ve výši 6 613,- Kč. Další provozní náklady, které budou vznikat implementací zařízení, nebyly v této práci kalkulovány. Jedná se o náklady na dobíjení zařízení, výměnu baterií, náklady na údržbu nebo náklady na úpravu a provoz informačního systému, který by bylo potřeba pro implementaci získaných dat upravit odpovídajícím způsobem. Taktéž v této fázi návrhu nelze stanovit náklady na úpravu informačních systémů, do kterých by získané informace byly dále předávány. Tyto náklady nebylo možné stanovit vzhledem k tomu, že nebylo možné návrh detailně dopracovat, tzn. navrhnout vozy, resp. počty a typy vozů, na které by bylo účelné sledovací zařízení instalovat.

4 ZHODNOCENÍ NÁVRHU

V této kapitole je provedeno vyhodnocení využití zařízení GC 092 Total finder sloužících ke sledování vozů. Vyhodnocení návrhu využití sledovacího zařízení je zpracováno prostřednictvím analýzy výhod a nevýhod, díky níž je možné specifikovat klady a zápory sledovacího zařízení společně s porovnáním dopadu pozitivních a negativních faktorů (vnitřních a vnějších), které mohou významně ovlivnit budoucí užití sledovacích zařízení.

4.1 Hlavní cíl zavedení sledovacího zařízení ve společnosti ČD Cargo, a.s.

Strategií společnosti je být efektivní společností orientovanou na zákazníky. Zásadním předpokladem dodržení této strategie je zachování a postupné rozšíření portfolia poskytovaných služeb, které ostatní společnosti mají možnost nabízet jen v omezené míře nebo vůbec (ČD CARGO, 2018). Na plně liberalizovaném dopravním trhu však postupně dochází k možnosti rozšíření konkurence, a tím poskytování těchto služeb i od dalších dopravních podniků. Proto je nutností, aby společnost kladla důraz na rozvoj a nasazování nových technologií a informačních systémů. Z analýzy stávajícího dirigování a sledování vozů, popsané v této práci vyplývá, že by se společnost měla v oblasti sledování vozů zaměřit na přeshraniční styk, zejména na vybrané poskytované služby, které se jeví jako slabé články. Těmito poskytovanými službami se rozumí především jednotlivé vozové zásilky odesílané v režimu podle potřeby zákazníka.

Zavedením sledování vozů by došlo ke zkvalitnění poskytovaných služeb zákazníkům. Hlavním cílem zavedení tohoto systému však zůstává zlepšení informovanosti společnosti o vozech, což přispěje ke zkvalitnění rozhodovacích procesů v rámci operativního řízení a dirigování vozů. To může v konečném důsledku zlepšit ekonomické výsledky společnosti.

4.2 Výhody a nevýhody využití zařízení GC 092 Total finder

Z analýzy společnosti ČD Cargo, a.s. uvedené v této práci v kapitole 2 vyplývá, že přehled o vozech, které má společnost ve svém vlastnictví nebo držení a využívá je pro přeshraniční přepravy, není dostatečný. Společnost sice disponuje vhodnými nástroji pro krátkodobé, střednědobé i dlouhodobé plánování, jakož i pro operativní řízení, v podobě vzájemně provázaných informačních systémů, avšak pro sledování vozů v aktuálním stavu není zaveden jednotný systém, který by byl propojen se stávajícími informačními systémy. Pro sledování železničních vozů bylo vybráno zařízení GC 092 Total finder, které se může stát významným nástrojem dispečerského řízení a dirigování přeprav, díky kterému

se zkvalitní služby pro všechny zúčastněné strany a především rozhodování v rámci společnosti ČD Cargo, a.s.

Navržené sledovací zařízení disponuje jak výhodami, tak nevýhodami pro využití na železničních vozech v současných podmínkách společnosti.

Výhody využití zařízení jsou:

- detekce povoleného pohybu,
- získání informací o poloze vozů v reálném čase,
- schopnost přenosu dat bez připojení na elektroinstalaci monitorovaného subjektu,
- výběr ze čtyř režimů provozu,
- možnost rozšíření modulu o další funkce, které by v budoucnu společnost mohla využít.

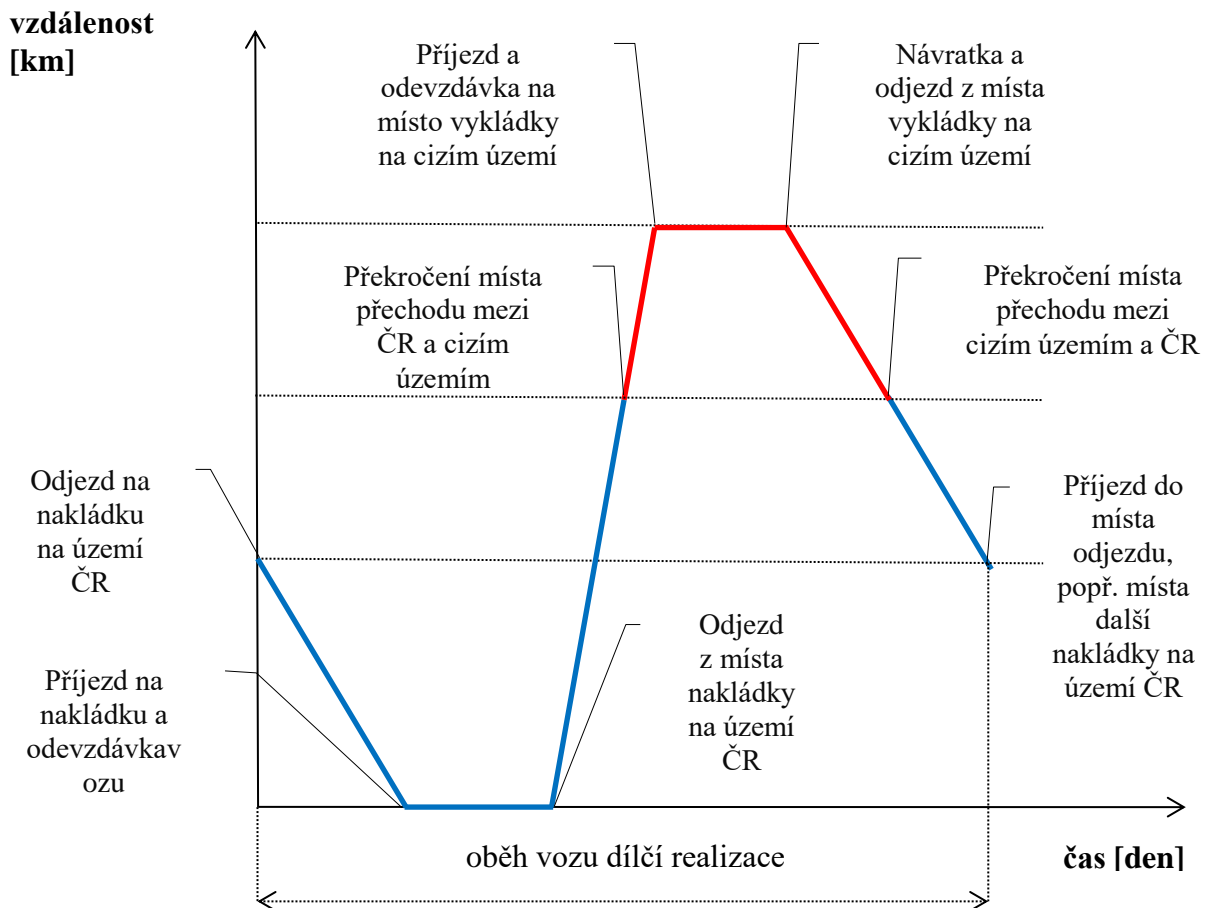
Jak vyplývá z analýzy stávajícího stavu společnosti ČD Cargo, a.s., která je součástí této práce, tok informací mezi jednotlivými odděleními společnosti sloužícími pro operativní řízení a dirigování vozů v rámci ČR je dostačující. Zásadní nedostatky souvisejícím s poskytováním neúplných informací o požadavcích na přepravu, nebo s nepřesnými informacemi v krátkém i dlouhém časovém období po překročení hranice na cizí území a před návratem zpět. Na zahraničním území se sleduje celkový aktuální i historický průběh realizací všech sledovaných obchodních případů a jejich dílčích úkonů. Sledují se informace o (viz obrázek 20):

- rychlosti oběhu pro každý obchodní případ,
- pobytu na nakládce,
- pobytu na vykládce,
- pobytu v zahraničí,
- času a místě přechodu z a zpět do České republiky.

Na územích některých cizích států společnost od zúčastněných subjektů ani jiným způsobem nedostává informace o poloze vozu. Z tohoto důvodu není známo, jakým způsobem jsou vozy manipulovány, ani kde se pohybují. Tyto úkony nejsou známy od výjezdu vozů do místa v zahraničí, až po příjezd do předávací stanice před vjezdem zpět do České republiky. Tím dochází ke ztrátě informací o pohybu a manipulaci na území v zahraničí. Neúplné nebo zcela chybějící informace od partnerů v zahraničí je možné nahradit informacemi z vybraného zařízení pro sledování železničních vozů.

Tyto dodatečné informace jsou využitelné pro zlepšení plánování kapacit. Na základě znalosti pozice jednotlivých vozů lze stanovit předpokládaný čas příjezdu zpět do České republiky, a tím získat možnost v předstihu přiřazovat vozy k jednotlivým přepravám rámci

obchodních případů. Ze znalosti zeměpisné polohy na železniční infrastruktuře a předpokládané rychlosti pohybu je možné předvídat běhy vozů jednotlivých řad přiřazených k obchodním případům a tím optimalizovat jejich využití.



Obrázek 20 Rychlost oběhu železničního vozu dílčí realizace (PPE. CZ, 2019)(upraveno autorkou)

Kvalitní operativní řízení musí vycházet z co možná nejpřesnějších a nejúplnějších informací. Využití zařízení pro sledování vozů může společnosti přinést výhody. Pokud by však zařízení nefungovalo správně nebo nebyly stanoveny správné podmínky pro jeho fungování ve společnosti, byla by investice do pořízení zbytečná. Příjem chybných nebo neúplných informací z jednotek GPS může být zapříčiněn jejich nesprávným umístěním, popřípadě jinými vlivy, ze kterých plynou nevýhody využití zařízení. Těmi jsou:

- dopad na kvalitu informací v případě nepříznivých klimatických podmínek,
- dopad na kvalitu informací v případě hustoty osídlení,
- nedostatečný signál v případě nevhodného umístění,
- rozdílnost provozní doby v jednotlivých režimech,

- nutnost zajištění pracovníka pro dobíjení zařízení,
- **absence komplexního nástroje pro sledování vozů včetně propojení na stávající informační systémy,**
- kvalita a rychlost předaných informací.

Nepřesné nebo neúplné informace ovlivní jednak plánování ad-hoc vlaků a to právě při pobytu v zahraničí a jednak jednotlivé vozové zásilky. Důsledky mohou být:

- nemožnost přesného plánování ad-hoc vlaků,
- nemožnost přiřazení potencionálně volného vozu k přepravě,
- nedostatečný časový prostor pro zajištění kapacit,
- nevyužití již objednané trasy,
- nutnost úhrady poplatku za nevyužití již objednané trasy.

Porovnání výhod a nevýhod využití zařízení je zobrazeno v tabulce 5.

Tabulka 5 Přehled výhod a nevýhod využití sledovacího zařízení

| Situační analýza – využití sledovacího zařízení | |
|---|--|
| Výhody | Nevýhody |
| Detekce pohybu v případě potřeby | Dopad na kvalitu informací v případě nepříznivých klimatických podmínek |
| Získání informací o poloze vozů v reálném čase | Dopad na kvalitu informací v případě vysoké hustoty osídlení |
| Schopnost přenosu dat bez připojení na elektroinstalaci monitorovaného subjektu | Nedostatečný signál v případě nevhodného umístění |
| Výběr ze čtyř režimů | Rozdílnost provozní doby v jednotlivých režimech |
| Možnost rozšíření modulu o další funkce – přenos zvuku, upozornění při překročení rychlosti, varování nízkého stavu baterie | Nutnost zajištění pracovníka pro dobíjení zařízení |
| Možnost propojení se stávajícími informačními systémy | Absence komplexního nástroje pro sledování vozů včetně propojení na stávající informační systémy |
| Zobrazení sledovaných zásilek v interaktivní mapě | Kvalita a rychlost předaných informací |
| Monitoring z hlediska lokace ukradeného objektu | |

4.3 Faktory ovlivňující budoucí využití sledovacího zařízení

ČD Cargo, a.s. je silnou společností s již vybudovaným postavením na železničním nákladním dopravním trhu. Díky tomuto postavení na trhu a širokému portfoliu nabízených řad vozů je společnost schopna plnit požadavky na jízdu vlaku ve všech režimech, včetně režimu ad-hoc. U již domluveného vlaku v tomto režimu, skládajícího se z jednotlivých vozů, je společnost do určitého okamžiku před požadovanou jízdou schopna flexibilně reagovat

na změny v požadavcích zákazníků. Využití sledovacího zařízení může společnosti poskytnout nové možnosti získat informace o vozech dříve a tím zajistit rychlejší reakci na požadované změny. Společnost tak získá konkurenční výhodu proti ostatním společnostem na trhu nákladní železniční dopravy.

Níže jsou uvedeny faktory, které mohou ovlivnit sledování vozů ČD Cargo, a.s. v blízké budoucnosti.

Faktory ovlivňující negativně budoucí využití sledovacího zařízení:

- zvyšování podílu přeprav, a s tím spojené vyčerpání kapacit zdrojů dopravce,
- legislativní změny a jejich implementace do praxe,
- pomalé tempo při výběru a implementaci nových technologií,
- nedostatečné mapové podklady evropského území,
- nedostatečná konkurence v nabízených sledovacích zařízeních,
- rychlé zastarání systémů.

Vzhledem k roztržitosti systémů pracujících v různých prostředích dochází k nedostatečnému a nepřesnému přenosu informací. Složitost a různorodost systémů způsobuje nekomplexní a neaktuální poskytování informační podpory. Slabinou současného stavu přenosu informací ve společnosti je také složitost a různorodost informačních systémů, kdy v mnoha případech jsou z důvodu absence provázání informačních systémů jedním zaměstnancem zadávána současně data do několika systémů.

Kromě negativních faktorů ohrožujících zavedení využívání sledovacího zařízení mohou pozitivně ovlivnit využití sledovacího zařízení pozitivní faktory podporující efektivní využití. Těmi jsou:

- hledání nových technologií pro zlepšování v oblasti hospodárného využití vozů,
- rozvoj informačních systémů z hlediska nových informací pro plánování a řízení provozu,
- možnost zvýšení kvality informací využitelných pro dirigování vozů,
- požadavky na možnosti zlepšení využití kapacity dopravní cesty, hnacích vozidel, lokomotivních čet a dalších zaměstnanců dopravce,
- efektivnější plánování vozů a jejich běhu,
- požadavky na snížení nákladů na údržbu a opravu vozů zavedením nových technologií.

Porovnání faktorů s pozitivním a negativním dopadem na využití zařízení je zobrazeno v tabulce 6.

Tabulka 6 Negativní a pozitivní faktory ovlivňující využití sledovacích zařízení

| Situační analýza – současné sledování vozů ČD Cargo | |
|---|--|
| Negativní faktory současného sledování vozů | Pozitivní faktory současného sledování vozů |
| Zvýšení podílu ad-hoc přeprav a s tím spojená vyčerpaná kapacita dopravní cesty | Zrychlení a zjednodušení administrativy |
| Legislativní změny a jejich implementace do praxe | Rozvoj informačních systémů z hlediska nových informací pro plánování a řízení provozu |
| Pomalé tempo při výběru a implementaci nových technologií | Možnost lepšího využití kapacity dopravní cesty |
| Nedostatečné mapové podklady | Hospodárné využití vozů |
| Trvalé náklady na provoz baterie | Efektivnější plánování s vozy |
| Nedostatečná konkurence v nabízených sledovacích zařízeních | Nárůst poptávky do dalších zemí |
| Vzrůstající konkurence v sektoru železniční dopravy | Snížení nákladů na údržbu a opravu vozů |

4.4 Pořizovací náklady sledovacího zařízení na vybrané řady vozů

V kapitole 3.1.3 Pořizovací náklady sledovacího zařízení této práce byly stanoveny obecné vzorce pro výpočet pořizovacích nákladů a výše ročních poplatků.

Pro ilustraci výše pořizovacích nákladů byly vybrány problematické státy (Rumunsko, Polsko, Maďarsko) a nejčtetněji zastoupená řada vozů (Res) v daném období a u těchto byly vypočítány náklady související s pořízením sledovacích zařízení spolu s ročními poplatky za tarif.

$$\text{Pořizovací cena}_{(\text{Maďarsko})} = (4\,926,45 + 704,96) \times 267 = 1\,503\,586,47 \text{ Kč}$$

$$\text{Roční poplatky za provoz} = 12 \times 81,81 \times 267 = 262\,119,24 \text{ Kč}$$

$$\text{Pořizovací cena}_{(\text{Rumunsko})} = (4\,926,45 + 704,96) \times 112 = 630\,717,92 \text{ Kč}$$

$$\text{Roční poplatky za provoz} = 12 \times 81,81 \times 112 = 109\,952,64 \text{ Kč}$$

$$\text{Pořizovací cena}_{(\text{Polsko})} = (4\,926,45 + 704,96) \times 371 = 2\,089\,253,11 \text{ Kč}$$

$$\text{Roční poplatky za provoz} = 12 \times 81,81 \times 371 = 364\,218,12 \text{ Kč}$$

Pořizovací cena u vybraných přeprav se skládá z ceny sledovacího zařízení včetně nabízeného příslušenství a pořizovací ceny krytu zabraňujícího odcizení. U přeprav směřovaných do Maďarska činí pořizovací cena při koupi 267 ks sledovacích zařízení

1 503 600,- Kč, u přeprav v počtu 112 ks pořízených zařízení do Rumunska 630 800,- Kč a při koupi 371 ks sledovacích zařízení na vozy směřovaných do Polska 2 089 300,- Kč.

K jednotce je nutné zajistit speciální SIM kartu, která je určena výhradně pro použití v zařízeních pro sledování vozů opatřených systémem Positrex[™]). Roční poplatky na provoz SIM karty umístěné ve sledovacím zařízení, jsou pro vozy směřované do Maďarska 262 200,- Kč do Rumunska 110 000,- Kč a do Polska 364 300,- Kč.

Celková pořizovací cena sledovacích zařízení umístěných na řadu vozů Res v počtu 750 ks směřovaných do tří vybraných států, ze kterých se dostávají neúplné nebo nedostatečné informace by byla ve výši 4 223 700,- Kč. Roční poplatky na všech 750 vozů v podobě tarifu k SIM kartě potřebné pro provoz sledovacích zařízení je stanovena na 736 500,- Kč

Další provozní náklady, které budou vznikat současně s implementací zařízení, nebyly kalkulovány; jedná se o náklady spojené s dobíjením zařízení, výměnou baterie, náklady na údržbu nebo náklady na provoz informačního systému.

4.5 Shrnutí

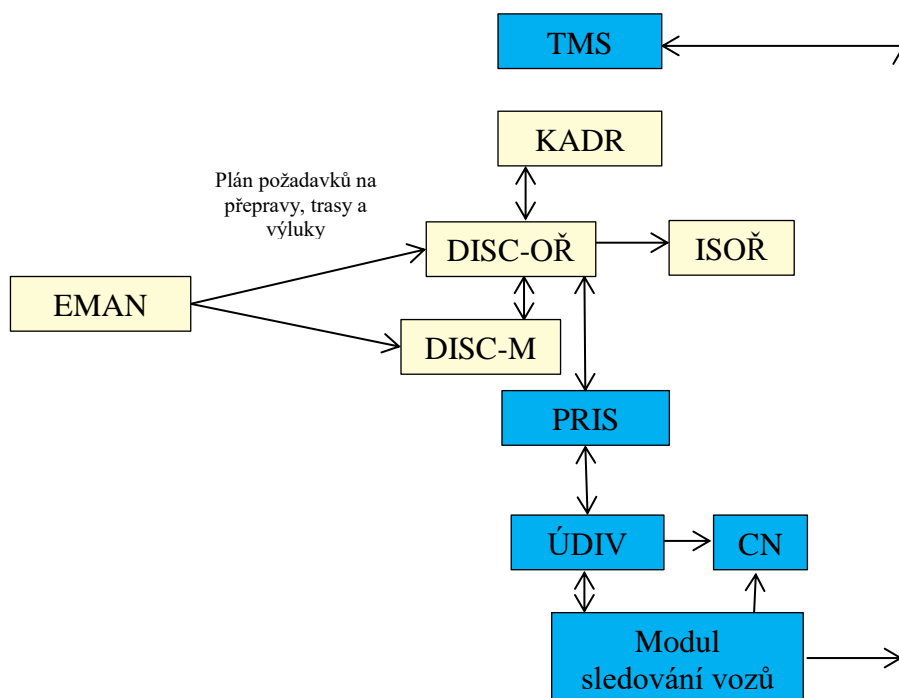
Liberalizací trhu železniční dopravy dochází k postupnému nárůstu počtu dopravců na evropském železničním trhu. Důsledkem nekomplexního informačního systému mezi původním i novými dopravci dochází k přenosu neúplných informací. V celém dopravním procesu tak dochází k informačnímu nesouladu mezi plánováním, dirigováním a sledováním železničních vozů.

Postupné zvyšování podílu přeprav, a s tím spojená vyčerpaná kapacita dopravní cesty, hnacích vozidel, lokomotivních čet a dalších zaměstnanců dopravce vyvolávají požadavek na komplexní řešení v oblasti plánování a provozního řízení. Informační systémy podporující procesy pro dlouhodobé a krátkodobé řízení, optimální využití zdrojů, přiřazení zdrojů na nasazené dopravní výkony by bylo možné rozšířit o sledování jízd vlaků v reálném čase s komplexním řešením propojení s ostatními moduly využívanými v oddělení obchodu, zákaznického centra, dispečerskými, plánovacími moduly a ekonomickými moduly (obrázek 21). Na obrázku jsou modrou barvou označeny informační systémy, se kterými by bylo výhodné modul sledování vozů propojit přímo.

Na počátku přepravy vstupují data do obchodního systému. Přes tento obchodní systém dochází k prověření dat týkajících se kapacit dopravní cesty, kapacity vozů, hnacích vozidel, oběhů a místního zpracování vlaků u každého obchodního případu. Pracovníci obchodního oddělení by přenosem informací z modulu sledování vozů dostali data o vozech,

které budou v nejbližší době k dispozici. Systém obchodní systém je úzce propojen se systémem, kterým jsou řízeny přepravy z pohledu objednávek, zakázek a realizace přepravních požadavků. Díky přenosu informací není nutné, aby tento systém byl napojený přímo na systém sledování vozů. Přes další informační systémy, které vytváří podporu z hlediska plánování personálu, zařízení, kompletních sestav oběhu, modelování a analýzy nákladní dopravy, se data dostávají do systému ÚDIV. V systému ÚDIV jsou přistavovány konkrétní vozy na konkrétní nakládky, resp. jsou stahovány z míst volných dispozic. Pro systém ÚDIV je propojení na systém sledování klíčové.

Dále je možné propojit systém sledování s centrální nákladní pokladnou (CNP), ve které dochází k odúčtování přeprav. Toto propojení by znamenalo možnost kontroly stávajících obchodních případů a jejich doúčtování v případě nedodržení podmínek obchodního případu z pohledu doby pobytu, popř. zvýšení proběhů vozů.



Obrázek 21 Vazby informačních systémů společnosti ČD Cargo, a.s. rozšířené o modul sledování vozů (ČD CARGO, 2019f) (upraveno autorkou)

V jednotlivých procesech a činnostech provozního plánování a řízení by datovou provázanost postupně doplnila datová komunikace s informačními systémy manažerů infrastruktury (dle TSI TAF) a s ostatními partnery.

ZÁVĚR

Postupnými změnami na trhu železniční dopravy dochází k nárůstu počtu dopravců na evropském železničním trhu. Důsledkem neprovázanosti informačních systémů mezi původním státním i novými dopravci dochází k přenosu neúplných a nepřesných informací, díky čemuž v celém dopravním procesu dochází k informačnímu nesouladu v oblasti plánování, dirigování a sledování železničních vozů.

Cílem této práce bylo na základě provedené analýzy stávajícího způsobu sledování a dirigování vozů ČD Cargo, a.s. v ČR a v zahraničí navrhnout úpravy, které přispějí ke zlepšení informovanosti o pohybu těchto vozů v zahraničí, a navržené úpravy zhodnotit.

V nákladní železniční dopravě obecně neexistuje pro dopravce, správce infrastruktury a zákazníky jednotná informační podpora. Procesy řízení nákladní dopravy bývají řízeny prostřednictvím několika informačních systémů, které jsou mezi sebou provázány. Pro jednotlivé zúčastněné strany jsou informace poskytovány v závislosti na účelu, kterému informace slouží a charakteru informací. Sledování vozů je v těchto informačních systémech zastoupeno pouze zprostředkovaně. Informační systém sloužící pro sledování, který by přímo zjišťoval data o jednotlivých vozech v aktuálním čase bez zapojení informací zprostředkovaných správcem infrastruktury, nebyl zatím do plného provozu v masovém měřítku zaveden.

Pro sledování železničních vozů bylo navrženo využít zařízení fungující na principu přenosu signálu GNSS GC 092 Total finder. Výhodou tohoto zařízení je schopnost přenášení dat bez připojení na elektroinstalaci monitorovaného subjektu. Jeho součástí je GPS přijímač, GSM/GPRS modul pro přenos informací o vozu do systému vyšší úrovně (popř. přímo uživateli), baterie, pohybové čidlo sloužící pro určení pohybu, vibrací, náklonu nebo nárazu, teploměr a barometr. Současně byly navrženy typy železničních vozů, na které by bylo účelné zařízení instalovat. Pro tyto typy vozů bylo navrženo i umístění sledovacího zařízení. V rámci návrhu byly stanoveny i náklady na pořízení jednoho sledovacího zařízení a roční poplatky za tarif. Detailnější propracování návrhu nebylo možné vzhledem k citlivosti dat, které by bylo třeba získat ze společnosti ČD Cargo, a.s.

Obecně by se dalo zkonstatovat, že informační systémy podporující procesy pro dlouhodobé a krátkodobé řízení, optimální využití zdrojů, přiřazení zdrojů na nasazené dopravní výkony, by bylo možné rozšířit o sledování jízd vlaků v reálném čase s komplexním řešením propojení s ostatními moduly využívanými napříč všemi odděleními. Pro zavedení takto rozsáhlého systému je však nutné stanovit multidisciplinární tým skládající se

z kvalifikovaných odborníků z oboru železničního dopravního provozu, kteří jsou schopni řešit problematiku sledování vozů z komplexního hlediska a zvážit tak všechny aspekty spojené s vývojem a implementací sledovacích zařízení.

POUŽITÁ LITERATURA

- ČD CARGO, 2018. Výroční zpráva 2018, *ČD Cargo, a.s.*, [online]. [cit. 2019-11-20].
Dostupné z: https://www.cdcargo.cz/documents/10179/70000/vz_2018.pdf/2d046e86-15ca-41cd-a4e3-9563c96c3448
- ČD CARGO, 2019a. *Organizační struktura ČD Cargo, a.s.* Česká Třebová: ČD Cargo, a.s.
- ČD CARGO, 2019b. Interní materiály.
- ČD CARGO, 2019c. Interní materiály.
- ČD CARGO, 2019d. Interní materiály.
- ČD CARGO, 2019e. Interní materiály.
- ČD CARGO, 2019f. *Údiv roku 2018 - novinky, změny.* Česká Třebová: ČD Cargo, a.s.
- ČD CARGO, 2019g. Interní materiály.
- ČD CARGO, 2019h. Interní materiály.
- ČD CARGO, 2019i. Interní materiály.
- ČD CARGO, 2019j. *Katalog železničních nákladních vozů ČD Cargo, a.s.*, [online]. [cit. 2019-12-20].
Dostupné z: <https://www.cdcargo.cz/katalog-nakladnich-vozu>
- EHRENBERGER, Luděk a Tomáš TÓTH, 2010. *PROBIS – provozně-obchodní systém ČD Cargo, a.s.*, Vědeckotechnický sborník ČD č. 30/2010. [online]. [cit. 2019-12-29].
Dostupné z: <https://vts.cd.cz/documents/168518/195471/3006.pdf/3483f7c0-17d6-4df8-b78c-0c28ae5955d1>
- GAŠPARIK, Jozef a Jiří KOLÁŘ, 2017. *Železniční doprava technologie, řízení, grafiky a dalších 1000 zajímavostí.* Praha: Grada. ISBN 978-80-271-0058-3.
- HORECKÝ Ivan a Pavel KŘÍŽ, Viktor Patras, 2014. *Současný stav rozvoje IS ÚDIV.* Vědeckotechnický sborník ČD č. 37/2014. [online]. [cit. 2019-11-01].
Dostupné z: <https://docplayer.cz/114066343-Soucasny-stav-rozvoje-is-udiv.html>
- JINDRA, Petr, 2004. *Technické specifikace pro interoperabilitu subsystému „Telematické aplikace v nákladní přepravě“.* Vědeckotechnický sborník ČD č. 18/2004. [online]. [cit. 2019-11-04].
Dostupné z: <https://docplayer.cz/42344609-Petr-jindra-1-klicova-slova-interoperabilita-technicke-specifikace-dopravni-telematika-nakladni-preprava.html>
- KLAPKA, Miroslav, 2010. *Sledování vozů na železnici.* Žilina: vEURO - Žel 2010, 18. mezinárodní sympóziu, ŽILINA, 26. – 27. 5. 2010, [online]. [cit. 2019-11-05].
dostupné z: <https://docplayer.cz/3372266-sledov%C3%A1n%C3%AD-vozu-na-zeleznici.html>
- KOVÁŘ, Stanislav, 2018. Sledování zásilek v železniční dopravě, *Reliant Logistic News - magazín pro výrobu, obchod a supply chain.* ročník XIV, č. 11, s. 14-15 © Reliant 2018

- KOZIOL, Jaroslav a Martin KOPECKÝ, 2006. *Ústřední dirigování vozů*. Vědeckotechnický sborník ČD č. 21/2006. [online]. [cit. 2019-11-25].
Dostupné z: <https://docplayer.cz/24318825-Ustredni-dirigovani-vozu.html>
- KRBEC Michal, VRBA Jiří, SMÝKAL Petr a Oldřich HERMAN, 2009. *Zkušenosti s rutinním provozem informačního systému ÚDIV*. Vědeckotechnický sborník ČD č. 27/2009. [online]. [cit. 2019-11-25].
Dostupné z: <https://docplayer.cz/38601197-Zkusenosti-s-rutinnim-provozem-informacniho-systemu-udiv.html>
- LEVEL SYSTEMS, 2019. *GC 092 Total Finder*. Náchod: Level Systems. [online]. [cit. 2019-12-01].
Dostupné z: <https://www.positrex.com/produkty-a-sluzby-2/gc-092-total-finder/>
- MACH, Josef, 2019. *7 Informační systémy v nákladní železniční dopravě*. [online]. [cit. 2019-11-20].
Dostupné z: <https://docplayer.cz/46643529-7-informacni-systemy-v-nakladni-zeleznicni-doprave.html>
- MICHÁLKOVÁ Zuzana, 2004. *Interoperabilita – přehled základních dokumentů a adres*, Vědeckotechnický sborník ČD č. 18/2004. [online]. [cit. 2019-11-12].
Dostupné z: https://vts.cd.cz/documents/168518/195492/18_komplet.pdf/9540bcfa-ec85-4b8e-8904-30024328f346
- MOJŽÍŠ, Vlastislav a Tatiana MOLKOVÁ, 2002. *Technologie a řízení dopravy I. část železniční doprava*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN: 80-7194-424-6.
- MUSIL, Vojtěch, 2016. *Informace k vydání Všeobecné smlouvy o používání nákladních vozů VSP*, [online]. [cit. 2019-12-02].
Dostupné z: <https://docplayer.cz/10907999-Informace-k-vydani-vseobecne-smlouvy-o-pouzivani-nakladnich-vozu-v-s-p.html>
- PPE.CZ, s.r.o., 2019. *Projekt „Implementace TAF TSI v AWT“ hlavní zadání projektu*. [online]. [cit. 2019-12-02].
Dostupné z: <https://www.ppe.cz/v2/DocDownload.aspx?ID=eb0eb9cf-ef6f-4b28-a61b-868de149cbcf>
- ŠOHAJEK, Petr, 2017. *Dynamické plánování provozní práce v železniční nákladní dopravě*. Pardubice. Diplomová práce. Univerzita Pardubice.
- ŠIROKÝ, Jaromír a kol., 2011. *Technologie dopravy*. Pardubice: Institut Jana Pernera, o.p.s. ISBN: 978-80-86530-78-9.
- VALÁŠKOVÁ, Irena, 2016. *Návrh systémové architektury inteligentního vozu v nákladní železniční dopravě*. Praha. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze.
- VOPÁLENSKÁ, Marie, 2018. *Interoperabilita evropského železničního systému a postup aplikace Technického pilíře 4. Železničního balíčku EU*. Vědeckotechnický sborník ČD č. 45/2018 [online]. [cit. 2019-10-12].
Dostupné z: https://vts.cd.cz/documents/168518/195507/45_komplet.pdf/cb1ff7f8-6f88-4585-97a4-d0f7ed8603e7

SEZNAM TABULEK

| | | |
|------------------|--|----|
| Tabulka 1 | Celkový evidenční stav vozů ČD Cargo, a.s. k 31. 7. 2019..... | 35 |
| Tabulka 2 | Přehled možných režimů sledovacího zařízení GC 092 Total finder | 57 |
| Tabulka 3 | Parametry baterie sledovacího zařízení GPS | 58 |
| Tabulka 4 | Počet naložených vozů v období od 1. 11. do 30. 11. 2019 směřovaných do zahraničí | 60 |
| Tabulka 5 | Přehled výhod a nevýhod využití sledovacího zařízení | 69 |
| Tabulka 6 | Negativní a pozitivní faktory ovlivňující využití sledovacích zařízení | 71 |

SEZNAM OBRÁZKŮ

| | | |
|-------------------|--|----|
| Obrázek 1 | Informační systémy v nákladní železniční dopravě..... | 22 |
| Obrázek 2 | Princip sledování objektů na evropské síti..... | 25 |
| Obrázek 3 | Palubní jednotka (vlevo) a nezávislá jednotka (vpravo)..... | 26 |
| Obrázek 4 | Automatická identifikace železničních vozidel | 26 |
| Obrázek 5 | Organizační struktura Oddělení provozního řízení | 29 |
| Obrázek 6 | Obvody působnosti hlavních dispečerů plánovačů..... | 31 |
| Obrázek 7 | Organizační struktura Oddělení řízení provozu nákladních vozů..... | 32 |
| Obrázek 8 | Vazby informačních systémů společnosti ČD Cargo, a.s. | 38 |
| Obrázek 9 | Časový harmonogram procesu zajištění vlaku ad-hoc..... | 40 |
| Obrázek 10 | Schéma centrální provozní databáze..... | 42 |
| Obrázek 11 | Vazby modulů informačních provozních systémů k informačnímu systému ÚDIV..... | 45 |
| Obrázek 12 | Nabídka prázdných vozů na síti..... | 47 |
| Obrázek 13 | Poptávka po prázdných vozech na síti | 48 |
| Obrázek 14 | Postup dirigování vozů společnosti..... | 49 |
| Obrázek 15 | Struktura dirigovacích příkazů..... | 51 |
| Obrázek 16 | Sledovací zařízení GC 092 Total finder..... | 56 |
| Obrázek 17 | Návrh umístění sledovacího zařízení na vozu řady Falls..... | 62 |
| Obrázek 18 | Návrh umístění sledovacího zařízení na vozu řady Eas a Eas-kov..... | 63 |
| Obrázek 19 | Návrh umístění sledovacího zařízení na vozu řady Res a Res-dřevo | 64 |
| Obrázek 20 | Rychlost oběhu železničního vozu dílčí realizace | 68 |
| Obrázek 21 | Vazby informačních systémů společnosti ČD Cargo, a.s. rozšířené o modul sledování vozů..... | 73 |

SEZNAM ZKRATEK

| | |
|----------|--|
| COTIF | Convention relative au Trafic International Ferroviaire Úmluva o mezinárodní železniční přepravě |
| CIV | Règles uniformes concernant les contrats d'utilisation de véhicules en trafic international ferroviaire Jednotné právní předpisy pro smlouvu o mezinárodní železniční přepravě osob |
| CIM | Règles uniformes concernant le contrat de transport international ferroviaire des marchandises Jednotné právní předpisy pro smlouvu o mezinárodní železniční přepravě zboží |
| RID | Règlement concernant le transport international ferroviaire Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí |
| RIV | Regolamento internazionale dei veicoli Úmluva o vzájemném používání nákladních vozů v mezinárodní přepravě |
| CUV | Règles uniformes concernant les contrats d'utilisation de véhicules en trafic international ferroviaire Jednotné právní předpisy pro smlouvy o užívání vozů v mezinárodní železniční přepravě |
| CUI | Règles uniformes concernant le contrat d'utilisation de l'infrastructure en trafic international ferroviaire Jednotné právní předpisy pro smlouvu o užívání infrastruktury v mezinárodní železniční přepravě |
| APTU | Règles uniformes concernant la validation de normes techniques et l'adoption de prescriptions techniques uniformes applicables au matériel ferroviaire destiné à être utilisé en trafic international Jednotné právní předpisy pro prohlašování technických norem za závazné a pro přijímání jednotných technických předpisů pro železniční materiál určený k používání v mezinárodní dopravě |
| ATMF | Règles uniformes concernant l'admission technique de matériel ferroviaire utilisé en trafic international Jednotné právní předpisy, podle kterých se železniční vozidla a ostatní železniční materiál připouští k zařazení do provozu nebo použití v mezinárodní železniční dopravě |
| VSP | Všeobecná smlouva o užívání nákladních vozů |
| RIV 2000 | Úmluva o vzájemném používání nákladních vozů mezi železničními podniky |
| TAF-TSI | Technické specifikace pro interoperabilitu |
| INF | Strukturální systém TSI infrastruktury |
| SRT | Strukturální systém technické TSI bezpečnosti v železničních tunelech |

| | |
|------------|--|
| PRM | Strukturální systém TSI subsystémů týkajících se osob s omezenou pohyblivostí |
| ENE | Strukturální systém TSI energie |
| CCS | Strukturální systém TSI řízení a zabezpečení dopravy |
| RST | Strukturální systém TSI kolejových vozidel |
| OPE | Funkční systém TSI provozu a řízení dopravy |
| TAP | Funkční systém TSI využití telematiky v osobní dopravě |
| TAF | Funkční systém TSI využití telematiky v nákladní dopravě |
| RNE | Rail Net Europe |
| GVD | Grafikon vlakové dopravy |
| GNSS | Global Navigation Satellite System Globální družicový navigační systém |
| GPS | Global Positioning System Globální sledovací systém |
| GSM | Global system for Mobile Communication Globální systém mobilních komunikací |
| RFID | Radio Frequency Identifier Radiofrekvenční identifikace |
| HLD | Hlavní lokomotivní dispečer |
| HDP | Hlavní dispečer plánovač |
| HKD | Hlavní kontrolní dispečer |
| HVD | Hlavní vozový dispečer |
| ÚDIV | Ústřední dirigování vozů |
| PRIS | Provozní informační systém |
| OSCAR | Obchodní systém Cargo |
| KADR | Kapacita dráhy |
| TMS | Transport Management System |
| EMAN | Editace, modelování a analýza nákladní dopravy |
| EMAN-prov. | Editace, modelování a analýza nákladní dopravy-provozní |
| DISC-OŘ | Dispečerský systém Cargo – operativní řízení |
| DISK-M | Dispečerský systém Cargo - místenkování |
| ISOŘ | Informační systém operativního řízení |
| KASO | Kompletní sestava oběhu |

| | |
|--------|-------------------------------------|
| GPPS | Grafikon provozních procesů stanice |
| ZEVO | Železniční vozy |
| ZEVO-O | Železniční vozy-operativní |
| CNP | Centrální nákladní pokladna |
| SŽDC | Správa železničních dopravních cest |
| PROBIS | Provozně-obchodní informační systém |
| OZN | Objednávka zahraniční nákladky |

SEZNAM PŘÍLOH

| | |
|---|----|
| Příloha A Přehled parametrů vybraných vozů..... | 85 |
| Příloha B Tarify monitorování..... | 86 |
| Příloha C Přihláška nakládky pro vozy ČD Cargo, a.s..... | 87 |

Příloha A Přehled parametrů vybraných vozů

| Řada vozů | Parametry vybraných vozů směřovaných do zahraničí | | |
|---------------------|---|------------------------------------|---|
| | Přepravovaná komodita | Citlivost na povětrnostní podmínky | Typ vozu |
| Falls | uhlí, koks, volně ložené sypké substráty | ne | výsypný vůz |
| Habbillnss | paletizované zboží, objemné a kusové zásilky | ano | čtyřnápravový krytý vůz s posuvnými bočními stěnami a přestavitelnými vnitřními dělicími přepážkami |
| Habbins | paletizované zboží, objemné a kusové zásilky | ano | čtyřnápravový krytý vůz s posuvnými bočními stěnami |
| Eas, Eas-kov, Eanos | hromadné sypké substráty, kusové a paletizované zboží | ne | čtyřnápravový vysokostěnný vůz běžné stavby |
| Ros | kmenové dříví | ne | čtyřnápravový plošinový vůz s pevnými čelními stěnami a vysokými postranními tyčemi (klanicemi) |
| Res, Res-dřevo | objemné kusové zásilky, silniční vozidla a výrobky hutního, strojího a stavebního průmyslu. | ne | čtyřnápravový nízkostěnný vůz s nízkými sklopnými bočními stěnami a postranními tyčemi (klanicemi) |
| Sggrss | velké kontejnery (velikosti 13', 20', 30', 40') | ne | osminápravový kloubový vůz pro intermodální přepravy (80') |
| Sggmrs | velké kontejnery (velikosti 20', 30', 40', 45') | ne | šestinápravový kloubový vůz pro intermodální přepravy (90') |
| Eanos | hromadné sypké substráty, kusové a paletizované zboží | ne | čtyřnápravový vysokostěnný vůz běžné stavby |
| Tams | výrobky strojího, hutního a stavebního průmyslu, rozměrné kusové zásilky, výjimečně přeprava volně ložených sypkých substrátů, které vyžadují ochranu před povětrnostními vlivy | v ojedinělých případech ano | čtyřnápravový vysokostěnný vůz s odsuvnou roletovou plastovou střešou |
| Hillmrrss | paletizované zboží | ano | čtyřnápravová krytá dvouvozová jednotka s posuvnými bočními stěnami a přestavitelnými vnitřními dělicími přepážkami |

Zdroj: ČD Cargo (2019j)

Příloha B Tarify monitorování

| Vlastnosti a dostupnost funkcí | Tarif Positrex LITE 81,81 Kč bez DPH | Tarif Positrex 200,- Kč bez DPH |
|--|--------------------------------------|---------------------------------|
| Bezplatná mobilní aplikace pro telefony a tablety (Apple iOS a Androidů) | • | • |
| Webová aplikace | x | • |
| Neomezený počet uživatelů může využívat pouze jeden společný účet | • | • |
| Neomezený počet uživatelských účtů (i pro mobilní aplikaci) | x | • |
| Pokročilá editace uživatelských účtů s možností nastavení úrovně oprávnění pro uživatele | x | • |
| Přenos pozice v reálném čase na mapu | • | • |
| Mapové podklady – OpenStreetMap ČR + SR | • | • |
| Možnost dokoupit Google mapy | • | • |
| Real time přenos dat v rámci EU v ceně | • | • |
| Možnost nastavení alarmů a notifikací (EMAIL, PUSH, SMS) | • | • |
| Jednoduché střežení polohy přímo v mobilní aplikaci | • | • |
| Vytváření a správa geozón | • | • |
| Měsíční kniha jízd s exportem do souboru PDF | • | • |
| Kniha jízd s pokročilým exportem dat a knihy jízd do PDF, XLS, XML, PNG, GPX | x | • |
| Editor knihy jízd s možností hromadných změn (soukromá/služební, účel jízdy, číslo zakázky) | x | • |
| Rozlišení soukromé / služební jízdy s možností zadání účelu jízdy | • | • |
| Evidence čerpání paliva a ostatních nákladů na provoz vozidla | • | • |
| Neomezená historie (uchovávání knihy jízd) | • | • |
| Detailní statistiky a jejich pravidelné zasílání na email (rychlost, teplota, řidiči, náklady) | x | • |
| Import čerpání paliva a nákladů na provoz z tankovacích karet (CCS, SHELL, OMV a další) | x | • |
| Plánovací kalendář údržby vozidla, notifikace na údržbu | x | • |
| Správa a identifikace řidičů (dle typu GPS jednotky) | x | • |
| Nastavení intervalu pro sledování (v závislosti na typu GPS jednotky) | x | • |

- vlastnost nebo funkce je k dispozici x vlastnost nebo funkce není k dispozici

Zdroj: Level Systems (2019)

Příloha C Příhláška nakládky pro vozy ČD Cargo, a.s.



PŘÍHLÁŠKA NAKLÁDKY pro vozy ČD Cargo, a.s.

Příloha 1

| | | | |
|------------------------|-------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| Stanice odesílací 1 | Typ man. místa 2 | Odesílatel 5 | IČ odesílatele 6 |
| Stanice přístavní 3 | Manipulační místo 4 | | DIČ CZ / EU odesílatele 7 |
| Objednatel 8 | IČ objednatele 9 | Příloha přepravného 11 | IČ plátce přepravného 12 |
| | DIČ CZ / EU objednatele 10 | | DIČ CZ / EU plátce přepravného 13 |

| Řádek číslo | Datum nakládky | Nakládková možná do | Číslo zboží dle NHM | UN číslo RID | Vůz ČDC | | 1. náhradní vůz | | 2. náhradní vůz | | Hmotnost zboží (t) | Železniční podnik určení | Výstupní přechodová stanice ČR | Stanice určení | Upřesnění přepravy | KV | Navazující doprava | Ostatní údaje |
|-------------|----------------|---------------------|---------------------|--------------|---------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|--------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------|--------------------|----|--------------------|---------------|
| | | | | | Kód | Počet | Kód | Počet | Kód | Počet | | | | | | | | |
| 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|-------------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| Jméno zaměstnance objednatele 33 | Telefon 34 | Jméno zaměstnance ČD Cargo 36 |
| | Datum převzetí 35 | |

Právní vztahy vyplývající z této přihlášky se řídí vyhláškami ČD Cargo zveřejňovanými v Přepravním a tarifním věstníku platnými v den potvrzení této přihlášky nakládky.

Zdroj: Krbec at al, 2009