

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera

Kapacita vlakových souprav kombinované
přepravy

Matěj Moravec

Bakalářská práce
2021

Univerzita Pardubice
Dopravní fakulta Jana Pernera
Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Matěj Moravec**
Osobní číslo: **D18344**
Studijní program: **B3709 Dopravní technologie a spoje**
Studijní obor: **Technologie a řízení dopravy: Technologie a řízení dopravních systémů**
Téma práce: **Kapacita vlakových souprav kombinované přepravy**
Zadávající katedra: **Katedra technologie a řízení dopravy**

Zásady pro vypracování

Úvod

1. Analýza parametrů vybrané trati
 2. Analýza vlakových souprav
 3. Porovnání jednotlivých parametrů u vlakových souprav
- Závěr

Rozsah pracovní zprávy: **30 – 40**
Rozsah grafických prací: **3-4**
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

NOVÁK, Jaroslav, et al. Kombinovaná přeprava, Pardubice: Institut Jana Pernera, ops, leden 2010, druhé rozšířené vydání, 322 str.

JOZEF, Gašparík; JIŘÍ, Kolář. Železniční doprava: technologie, řízení, grafikony a dalších 100 zajímavostí. Grada Publishing as, 2017.

SŽDC, Staniční řády vybraných stanic. 2013-2019

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Jaromír Široký, Ph.D.**
Katedra technologie a řízení dopravy

Datum zadání bakalářské práce: **1. února 2021**
Termín odevzdání bakalářské práce: **14. května 2021**

L.S.

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

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

Prohlašuji:

Práci s názvem *Kapacita vlakových souprav kombinované přepravy*, jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen 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 14.5.2021

Matěj Moravec

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat společnosti XY, která mi poskytla potřebná data a informace k vytvoření této práce. Dále bych chtěl poděkovat své partnerce a své rodině za podporu při studiu a při tvorbě této práce.

ANOTACE

Cílem této práce je, porovnání parametrů vlakových souprav kombinované přepravy, vzhledem k nařízením a vyhláškám EU, zejména délky souprav vybrané železniční společnosti na tratích Břeclav – Bohumín – Petrovice u Karviné a Čadca – Petrovice u Karviné. Dále budou analyzovány vlivy omezení infrastruktury, propustnost daných tratí v denní / noční době a možnosti zastavení, křížování a objíždění v jednotlivých železničních stanicích.

KLÍČOVÁ SLOVA

kombinovaná přeprava, operátor, kontejner, železniční vůz, železniční síť

TITLE

Capacity of combined transport trains sets

ANNOTATION

The aim of the Bachelor thesis is compare combined transport trains sets in view of European Union regulations. The main parameter of the research is length of trains of determined operator on the railway Břeclav – Bohumín – Petrovice u Karviné and Čadca – Petrovice u Karviné. There also will be analysed limitations of infrastructure, permeability of chosen railways during day / during night and options for operator stop, cross and go around with trains in individual stations.

KEY WORDS

combined transport, operator, container, railway wagon, railway infrastructure

OBSAH

ÚVOD	11
1 Legislativní rámec pro soupravy KP	12
1.1 Legislativa Evropské Unie	12
1.2 Legislativa České republiky	15
2 Analýza železniční sítě	17
2.1 Železniční síť ČR	17
2.2 Trať Břeclav – Bohumín / Petrovice u Karviné	19
2.3 Trať Čadca – Bohumín / Petrovice u Karviné.....	23
2.4 Železniční síť sousedících států	24
3 Analýza vlakových souprav	25
3.1 Typy používaných vozů	25
3.2 Denní vlaky	30
3.3 Noční vlaky	31
3.4 Složení a parametry jednotlivých souprav	32
3.5 Sankce pro operátora za nevyužití tras.....	35
4 Porovnání jednotlivých parametrů.....	36
4.1 Omezení infrastruktur kooperujících dopravců	36
4.2 Maximální možné využití infrastruktury	37
4.3 Jízdné doby souprav KP vybraného operátora.....	39
5 Závěr	42
6 Seznam po užitých informačních zdrojů	44
7 Seznam příloh	48
Přílohy.....	49

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Vyznačené koridory dle nařízení EU č. 1315/2013 (26).....	13
Obrázek 2 Mapa koridorů protínajících Českou republiku (1).....	18
Obrázek 3 Trať Břeclav – Petrovice u Karviné a Čadca – Petrovice u Karviné (2).....	20
Obrázek 4 Vůz typu Sggrs (25).....	26
Obrázek 5 Vůz typu Sdggmrs s výměnnými nástavbami DB Schenker (21).....	26
Obrázek 6 Vůz typu Sgns společnosti ČD Cargo (24)	27
Obrázek 7 Vůz typu Sggns (32).....	27
Obrázek 8 Vůz typu Sggrs (23).....	28
Obrázek 9 Vůz typu Sffgmss (37)	28
Obrázek 10 Vůz typu Sffgmrss (35).....	29
Obrázek 11 Vůz typu Sggmrs (33)	29
Obrázek 12 Výsek z náhodného SJŘ vybraného operátora.....	39

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Přehled základních parametrů vozů používaných vybraným operátorem.....	25
Tabulka 2 Přehled základních parametrů vozů, nepoužívaných vybraným operátora.....	25
Tabulka 3 Využití objednaných denních tras operátorem XY	30
Tabulka 4 Využití objednaných nočních tras operátorem XY	31
Tabulka 5 Celkové průměrné parametry jednotlivých relací operátora XY.....	33
Tabulka 6 Typy vozů použité u jednotlivých relací	34
Tabulka 7 Sankce za nevyužití / odřeknutí trasy pro operátora XY.....	35
Tabulka 8 Porovnání reálného počtu přepravovaného počtu vozů vůči ideálnímu	37
Tabulka 9 Jízdní doby souprav během denní doby.....	39
Tabulka 10 Jízdní doby souprav během noční doby.....	40
Tabulka 11 Jízdní doby lichých souprav	41
Tabulka 12 Jízdní doby sudých souprav.....	41
Tabulka 13 Počty kolejí na trati Břeclav – Bohumín / Petrovice u Karviné	49
Tabulka 14 Počty kolejí na trati Čadca – Bohumín / Petrovice u Karviné.....	50
Tabulka 15 Průměrné parametry jednotlivých relací operátora XY ve všech trasách.....	51
Tabulka 16 Maximální počty vozů na dané infrastruktuře a dle normy EU.....	52
Tabulka 17 Maximální počty nejdelších vozů na jednotlivých infrastrukturách.....	53
Tabulka 18 Maximální počty jednotlivých vozů v daných relacích.....	54

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

ČR	Česká republika
EU	Evropská unie
FS	Ferrovie italiane (Italské železnice – infrastruktura)
GVD	grafikon vlakové dopravy
HV	Hnací vozidlo
ISO	International Organization for Standardization (Mezinárodní organizace pro standardizaci)
KP	kombinovaná přeprava
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen (Rakouské železnice – infrastruktura)
PLK	Polskie Linie Kolejowe (Polské železnice – infrastruktura)
PPS	pohraniční přechodová stanice
RID	smlouva o přepravě nebezpečného zboží po železnici
SZ	Slovenské železnice (Slovinské železnice – infrastruktura)
SŽ	Správa železnic s.o. (dříve SŽDC)
TEU	Twenty-foot equivalent unit (jednotka – ekvivalent 20 stop. kontejneru)
TTP	tabulky traťových poměrů
ŽSR	Železnice Slovenské republiky
Žst	železniční stanice

ÚVOD

Kombinovaná (intermodální) přeprava vychází z principu přepravy zboží v jedné neměnné přepravní jednotce bez manipulace se zbožím při jednotlivých změnách dopravních prostředků. Při přepravě využívá různých druhů dopravy například: lodní, silniční, železní. V kombinované přepravě se používají unifikované přepravní jednotky. Použití unifikovaných jednotek je výhodou při změnách dopravních prostředků zejména se jedná o zrychlení manipulace, zkrácení času pobytu zboží na místech, kde dochází k překládání přepravních jednotek a tím zrychlení celkového času přepravy. (3)

Kombinovaná přeprava je jednou z možností, jak lze v dnešní době uspokojit poptávku obyvatel po rychlé přepravě, velkého množství zboží z místa A do místa B a zároveň být co nejvíce šetrný k životnímu prostředí, což je také jedno z požadovaných kritérií.

Využívání KP v České republice není stále velmi rozšířené. Většinou je chápána jako doplnění silniční, vodní nebo železniční dopravy. Od roku 1993 tvoří přepravené zboží pomocí KP přibližně jedno procento z celkového množství přepraveného zboží všemi druhy dopravy (3).

Česká republika má jednu z nejhustších železničních sítí na světě, to je velice dobrý potenciál pro kombinovanou přepravu, ale v několika posledních letech docházelo k zmenšování, nebo dokonce k rušení některých železničních stanic to může do budoucna způsobit problémy v rozvoji intermodální přepravy.

Cílem této práce je analýza souprav kombinované přepravy vybraného operátora a porovnání využití potenciálu délky kolejí na vybraných tratích, vzhledem k předpisům Evropské unie a České republiky. Vybraný operátor si nepřál z důvodů konkurenčních bojů být jmenován. Operátor je v práci uveden pouze jako XY, aby nebylo možné zneužití jím poskytnutých dat. Číslo pravidelných vlaků operátora byla na jeho žádost také změněna. Podobnost s existujícími čísly tras je čistě náhodná. Informace o vlakových soupravách byly poskytnuty zpětně za grafikon (dále jen GVD) 2020.

1 LEGISLATIVNÍ RÁMEC PRO SOUPRAVY KP

Tato kapitola se věnuje dokumentům a předpisům, které se přímo vztahují k problematice kombinované přepravy řešené v této práci. Vybraná znění dokumentů a předpisů byla použita ve vydáních platných v březnu 2021.

1.1 Legislativa Evropské Unie

Rozhodnutí EU se promítá do jednotlivých legislativ členských států včetně ČR. Níže jsou uvedené nejdůležitější nařízení a rozhodnutí vztahující se ke KP.

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1315/2013 o hlavních směrech Unie pro rozvoj transevropské dopravní sítě a o zrušení rozhodnutí č. 661/2010/EU.

Nařízení EU č. 1315/2013 se zabývá a definuje jakým směrem by se měla rozvíjet dopravní infrastruktura železniční, silniční, letecké a vodních dopravy v jednotlivých členských státech Unie. Nařízení dále vymezuje pojmy globální síť, hlavní síť a určuje jejich parametry. Hlavním cílem nařízení je bezpečný pohyb zboží a osob v rámci Unie bez problémů a zvýšení konkurenceschopnosti v celosvětovém měřítku. Tohoto cíle je v plánu dosáhnout především zvýšením interoperability mezi jednotlivými vnitrostátními sítěmi. Interoperabilita by měla usnadnit výstavbu koridorů napříč Uní (obrázek 1). Koridory by měly být budovány, aby byly šetrné k životnímu prostředí a zároveň spolehlivé pro uživatele. V příloze č.1 tohoto nařízení lze nalézt mapy důležité z pohledu rozvoje infrastruktury. (26)

Z hlediska KP a problému řešeného v této práci je důležitý Článek 39 – *Požadavky na infrastrukturu*, tento článek definuje požadavky, které by měly splňovat hlavní síť a tratě: *„plná elektrifikace tratí, plné zavedení systému ERTMS, hmotnost na nápravu nejméně 22,5 t, traťová rychlost 100 km/h a možnost provozovat vlaky o délce 740 m.“* (26)



Obrázek 1 Vyznačené koridory dle nařízení EU č. 1315/2013 (26)

Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 913/2010 o evropské železniční síti pro konkurenceschopnou nákladní dopravu

Nařízení říká, že aby byla železniční doprava konkurenceschopnější vůči jiným typům dopravy (silniční, lodní, letecká). Je třeba, zvýšit financování a kvalitu železniční infrastruktury. Infrastruktura by měla být spolehlivá především z hlediska doby přepravy a rychlosti. Dalším cílem je posílení spolupráce mezi přidělci kapacit jednotlivých sousedících členských států při přidělování mezinárodních tras jednotlivým nákladním dopravcům. S tímto je spojené snadné přejíždění z jedné vnitrostátní sítě do druhé. Při výstavbě nových koridorů by mělo být zohledněno propojení s infrastrukturou třetích zemí a propojení s již existujícími sítěmi a koridory. (27)

Dále toto nařízení uvádí, že je jako podpora pro zřizování koridorů by měla být výstavba terminálů pro kombinovanou přepravu. Investice do výstavby terminálů a koridorů by měly být takové, aby byl zajištěn rozvoj interoperabilních systémů a zvýšení maximální kapacity vlaků. (27)

Článek č. 11 odstavec 1c říká „*plán řízení kapacity nákladních vlaků, které mohou jezdit na koridoru pro nákladní dopravu, včetně odstranění zjištěných úzkých míst. Tento plán lze založit na lepším řízení rychlosti a na zvýšení délky vlaku, průjezdného průřezu, zvýšení hmotnosti nákladu nebo zvýšení hmotnosti na nápravu, které jsou povoleny pro vlaky provozované na koridoru pro nákladní dopravu*“ (27)

Provádění rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady (EU) 2015/1111 o souladu společného návrhu týkajícího se rozšíření Severomořsko-baltského koridoru pro železniční nákladní

Dne 27. 4 2014 zaslala Evropské Radě ministerstva dopravy států Belgie, České republiky, Litvy, Německa, Nizozemska a Polska záměr rozšíření Severomořsko-baltského koridoru do České republiky a dále až k hranici Polska a Ukrajiny. Komise se domnívá, že tento návrh je v souladu s článkem 5 nařízení (EU) č. 913/2010. Byla vypracovaná studie, která uvádí, že je veliký potenciál pro další zvyšování objemu přeprav, především kombinovaných přeprav. Po zvážení byl návrh Radou přijat (28)

1.2 Legislativa České republiky

Legislativa týkající se železniční dopravy je v ČR velmi rozsáhlá. Níže jsou uvedeny nejdůležitější normy a předpisy týkající se kombinované přepravy.

Zákon o drahách 266/1994 Sb.

Kombinovaná přeprava je v zákonu o drahách definovaná jako „*Kombinovanou dopravou se rozumí nákladní přeprava využívající při jedné jízdě kromě železniční dopravy i silniční nebo vodní dopravu.*“ Dále je zde řečeno, že je ve veřejném zájmu využívání KP z důvodu nižšího dopadu na životní prostředí a z toho důvodu by měla být na intermodální přepravu uplatněna sleva na dani. (29)

V § 34a, který se týká přidělování kapacity je uvedeno: „*Na přetížené dráze nebo její části vyhoví přidělcce přednostně žádostem o přidělení kapacity dráhy za účelem provozování drážní dopravy na základě smlouvy o veřejných službách v přepravě cestujících, kombinované dopravy a mezinárodní nákladní drážní dopravy. Přednostní přidělení kapacity dráhy přidělcce s příslušnými žadateli projedná; v případě potřeby se přiměřeně použije postup podle odstavce 4. Nepodaří-li se ani po projednání vyhovět všem přednostním žádostem, přidělcce přidělí kapacitu dráhy nejprve za účelem provozování drážní dopravy na základě smlouvy o veřejných službách v přepravě cestujících, poté kombinované dopravy a poté mezinárodní nákladní drážní dopravy, zbývá-li dostupná kapacita dráhy.*“ (29)

Dopravní a návěstní předpis SŽ D1

Předpis SŽ D1 je základním předpisem provozovatele dráhy v ČR a to Správy železnic dále jen (SŽ). V tomto předpisu jsou zohledněny všechny nařízení a předpisy EU a z nich vycházející předpisy a zařízení ČR. Kapitola *Délka vlaku* je důležitá pro KP a to konkrétně odstavec 2290, ve kterém je uvedeno: „*Délka vlaku nesmí překročit největší stanovenou hodnotu prodané úseky tratě, která je uvedena v TTP. Délkou vlaku uvedenou v TTP se rozumí celková délka vlaku, včetně činných hnacích vozidel. V TTP je pro dané traťové úseky vždy uveden normativ délky vlaku (nevyžaduje stanovení zvláštních podmínek pro jízdu takového vlaku) a největší povolená délka vlaku, která nesmí být překročena.*“ (6)

Prohlášení o dráze celostátní a regionální

Jedná se o jeden ze základních dokumentů upravující podmínky pro provozování drážní dopravy. Lze ho nazvat zjednodušeně příručkou pro dopravce, ve které lze dohledat popis dráhy, vybavení s příslušenstvím, kritéria pro využití infrastruktury a postup přidělení či objednání kapacity dráhy. V prohlášení o dráze lze nalézt také kapitulu, kde je definovaná priorita jednotlivých vlaků osobní a nákladní dopravy. (31)

Kapitola 4.4.1 *Proces koordinace priority jednotlivých kategorií vlaků*. Nejvyšší prioritu mají vlaky veřejné drážní dopravy a vlaky pro zajištění veřejných potřeb státu. Druhou nejvyšší prioritu mají vlaky kombinované přepravy. Těmto vlakům je též přidělen produktový faktor P4, který se používá při výpočtu ceny za použití dopravní cesty. Tato sleva činí 65% plné ceny. (31)

Mimo jiné zde můžeme nalézt v kapitole 3.6.3 *Vlakotvorné stanice* tabulku s maximálními délkami kolejí ve stanicích určených pro vlakotvorbu. V příloze B tabulka A lze nalézt informace týkající se délek vlaků na tratích SŽ a i normativy délek včetně maximálních délek nákladních vlaků (31)

Směrnice SŽDC č. 83 Tvorba a používání Tabulek traťových poměrů

Tato směrnice obsahuje základní pomůcky pro provozování drážní dopravy, kterými jsou zejména Tabulky traťových poměrů dále jen (TTP). Tyto tabulky obsahují zejména informace o parametrech dráhy, stavbách dráhy a technickoprovozní faktory, které působí na bezpečnost a plynulost drážní dopravy. Nejdůležitějším ustanovením je článek 2.19, který se týká KP, v tomto článku je uvedeno: „*Délka vlaku je stanovena předpisy SŽDC včetně hnacího vozidla na 700 m (v tabulce se neuvádí) pro zábrzdné vzdálenosti 400, 700 nebo 1000 m a nesmí být překročena.*“ (30)

2 ANALÝZA ŽELEZNIČNÍ SÍTĚ

2.1 Železniční síť ČR

Historické základy železniční sítě České republiky sahají až do dob Rakouska – Uherska. Stát byl v průběhu historie téměř vždy vlastníkem a provozovatelem železnice, dnes je však zastupován Správou železnic, která provádí celkovou správu železniční sítě. V roce 2018 tvořilo síť ČR celkem 9 406 km tratí, z toho 1 958 km bylo tratí dvojkolejných. Na síti se vyskytuje 7 858 úrovnňových přejezdů, 6 740 mostů a 166 tunelů v celkové délce 54 km. Celkový počet železničních stanic včetně zastávek je 2 625. Elektrifikováno je 3 216 km (4). V ČR se vyskytují 4 druhy napájecích soustav. Na většině elektrifikovaných tratí se vyskytuje napájecí soustava se stejnosměrným napětím 3kV nebo se střídavým napětím 25kV, 50 Hz.

Součástí železniční sítě ČR jsou také 4 mezinárodní koridory (viz. obrázek 2), které tvoří důležitou páteř pro mezinárodní obchodní propojení pomocí železniční dopravy. První koridor je trasován z Německa přes Děčín – Prahu – Pardubice – Českou Třebovou – Brno – Břeclav do Vídně / Bratislavy a dále do Budapešti. Druhý koridor je trasován z Polska přes Petrovice u Karviné – Ostravu – Přerov Břeclav. Třetí koridor je trasován z Francie přes Německo – Cheb – Plzeň – Prahu – Ostravu do Žiliny – Košice a Lvova. Čtvrtý koridor je trasován ze Švédska přes Německo – Děčín – Prahu – Tábor – Veselí na Lužnici – České Budějovice – Horní Dvořiště do Rakouska a dále do Slovinska a Chorvatska. (5)

Doprava na síti je řízena traťovými a staničními dispečery, kteří spadají pod provozní dispečery. V České republice se nachází dvě pracoviště provozních dispečerů a to v Praze pro tratě od České Třebové na západ a v Přerově pro tratě od České Třebové na východ.

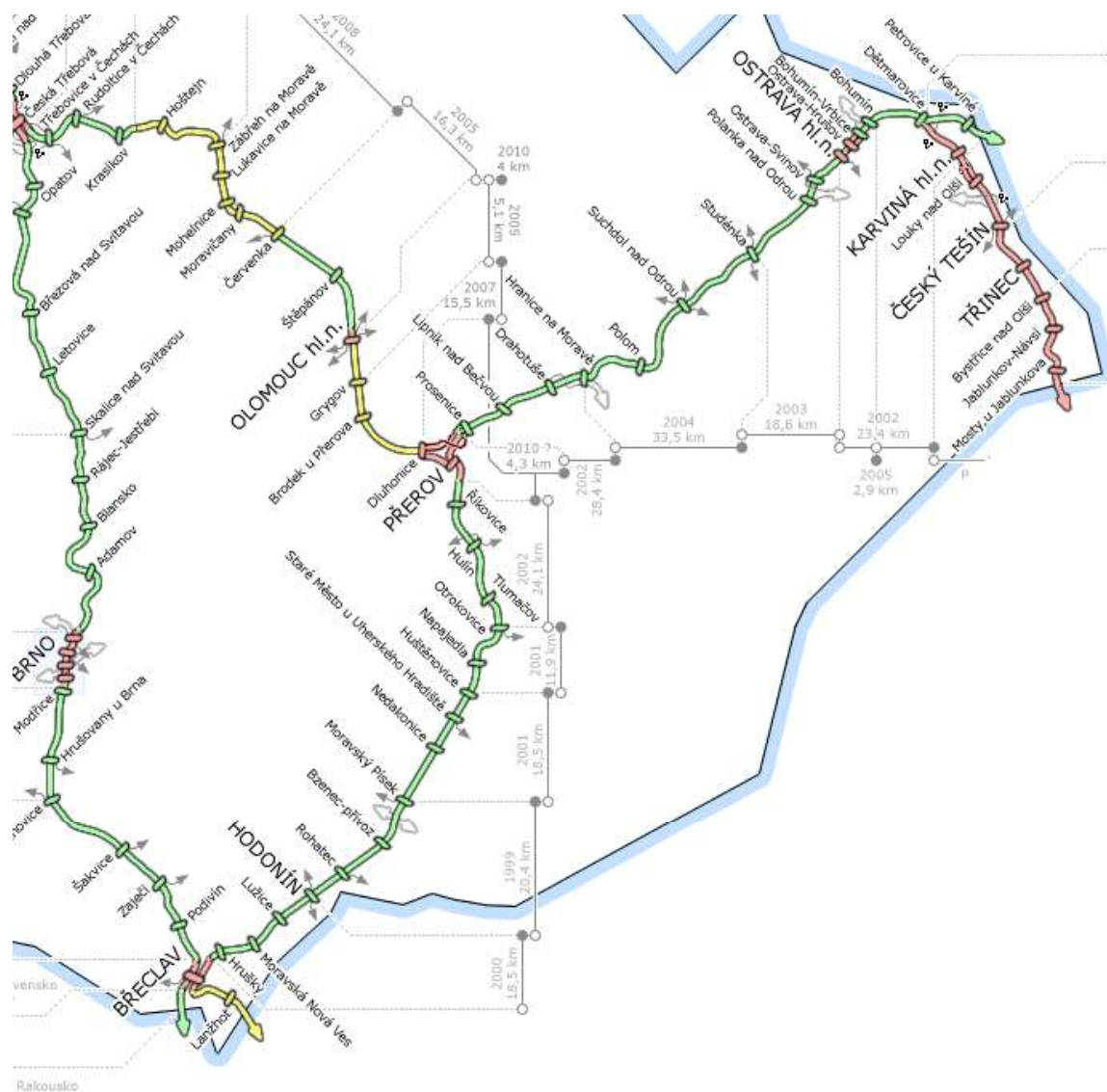
2.2 Trať Břeclav – Bohumín / Petrovice u Karviné

Železniční trať mezi Břeclaví a Bohumínem byla první železniční tratí na území dnešní České republiky. Provoz na prvním úseku mezi Břeclaví a Přerovem byl zahájen v roce 1841. Celá trať byla dokončena v roce 1847. Pokračování tratě do Petrovic u Karviné bylo dokončeno v roce 1855, byla nazvána Severní dráha císaře Ferdinanda. Lidově se trati do dnes říká „Ferdinandka“ (7, 8). Elektrifikace na trati proběhla v letech 1981–1985 (9).

Trať z Břeclavi do Bohumína je dlouhá 192 km. Úsek mezi Bohumínem a Petrovicemi je dlouhý 14 km. Na severu trať pokračuje dále do Polska na jihu se v železniční stanici (dále jen žst.). Břeclav rozděluje na trať pokračující dále do Rakouska, na Slovensko a na dvě tratě do České republiky. Číslování tratě je rozděleno na dva úseky. První úsek je Břeclav – Přerov a je označen číslem 330, druhý úsek mezi Přerovem a Bohumínem je značen číslem 271. (10).

Maximální rychlost na trati je v některých úsecích $160 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Maximální rychlost vlaků nákladní dopravy je $100 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Vybrané soupravy kombinované dopravy mají dovolené jezdit až $110 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Na trati se používají dvě napájecí soustavy jejichž styk je v žst. Nedakonice, konkrétně se jedná o elektrickou síť se stejnosměrným napětím 3kV a napájecí soustavu se střídavým napětím 25kV, 50 Hz.

Na trati se nachází celkem 34 železničních stanic (viz. obrázek 3), ve kterých je možný pobyt, křižování a odstavování souprav nákladní dopravy, jmenovitě: Břeclav, Břeclav přednádraží, Hrušky výhybna, Moravská Nová Ves, Lužice, Hodonín. Bzenec přívoz, Moravský Písek, Nedakonice, Staré Město u Uherského Hradiště, Huštěnovice, Napajedla, Otrokovice, Tlumačov, Hulín, Říkovice, Přerov přednádraží, Přerov osobní nádraží, Prosenice, Lipník nad Bečvou, Drahotuše, Hranice na Moravě, Polom, Suchdol nad Odrou, Jistebník, Studénka, Polanka nad Odrou, Ostrava – Svinov, Ostrava hlavní nádraží, Bohumín – Vrbice, Bohumín osobní nádraží, Dětmarovice a Petrovice u Karviné. Ze železniční stanice Polanka nad Odrou vede odbočka Odra přes Ostravu – Vítkovice do železniční stanice Ostrava – Kunčice, ze které je přímé spojení na Terminál Paskov. (11)



Obrázek 3 Trať Břeclav – Petrovice u Karviné a Čadca – Petrovice u Karviné (2)

Křižování a objíždění souprav

Křižování je vzájemná výměna kolejí vlaků jedoucích v opačném směru. Ke křižování dochází při řízení vlakové dopravy z důvodu upřednostnění vlaku větší priority. Tento úkon se obvykle uskutečňuje v dopravnách či výhybnách.

Objíždění si v praxi lze představit jako předjetí pomalejšího nebo méně prioritního vlaku rychlejším / prioritnějším vlakem.

Pokud budeme uvažovat, že soupravy kombinované přepravy budou jezdit v maximální povolené délce což je 700 metrů na síti SŽ, tak křižování a objíždění lze provést ve stanicích: Břeclav osobní nádraží, Břeclav přednádraží, Lužice, Rohatec, Bzenec přívoz, Moravský Písek,

Nedakonice, Huštěnovice, Hulín, Říkovice, Přerov přednádraží, Prosenice, Drahotuše, Suchdol nad Odrou, Jistebník, Polanka nad Odrou, Ostrava hl.n., Ostrava hl.n. – levé nádraží, Ostrava hl.n. – pravé nádraží, Bohumín - Vrbice, Bohumín (uvažován jako jedna stanice s Bohumín přednádraží), Dětmárovice a Petrovice u Karviné. Pokud budeme uvažovat, že souprava KP bude výchozí, nebo bude trasována přes Ostravu – Kunčice, tak křížovat a objíždět lze také ve stanici Ostrava – Vítkovice.

Křížování a objíždění jednoho vlaku maximální povolené délky a druhého kratší vlaku je možné v Moravské Nové Vsi, Otrokovicích, Hranice na Moravě. Studénka, Ostrava-Svinov a Ostrava-Kunčice

Počet možných kolejí v jednotlivých stanicích použitelných ke křížování a objíždění byl uvažován včetně traťových kolejí. (viz. tabulka 13). Tabulku 13 lze nalézt v příloze této práce.

Pobyty a odstavení ve stanicích

Pobytem se rozumí zastavení vlaku ve stanici na předem známý či neznámý časový interval. Důvody zastavení u KP může být z několika důvodů: změna hnacího vozidla, střídání strojvedoucích na ose, přivěšení či odvěšení vozu či skupiny vozů, celní odbavení, technické kontroly, pobyt z důvodu mimořádnosti na trati, práce na trati / ve stanici, nebo kvůli uvolnění trati více prioritním vlakům. Speciálním případem pobytu je odstavení vlaku například z důvodu neakceptace vlaku kooperujícím dopravcem.

Vlak s maximální povolenou délkou tj. 700 m lze odstavit v následujících stanicích za předpokladu, že budou použity k zajištění vlaku podložky: Moravská Nová Ves, Lužice, Rohatec, Bzenec přívoz, Moravský Písek, Nedakonice, Huštěnovice, Otrokovice, Hulín, Říkovice, Prosenice, Drahotuše, Hranice na Moravě, Suchdol nad Odrou, Studénka, Jistebník, Polanka nad Odrou, Ostrava – Svinov, Dětmárovice a Ostrava – Vítkovice. Pokud nemá dopravce k dispozici podložky, lze vlak odstavit pouze ve stanicích s výpravčím to jsou: Břeclav os. n., Břeclav přednádraží, Přerov, Ostrava hl. n. (levé nádraží i pravé nádraží); Bohumín – Vrbice, Bohumín, Petrovice u Karviné a Ostrava – Kunčice.

Počet vhodných kolejí k pobytu nebo odstavení vlaku byl uvažován včetně traťových kolejí. (viz. tabulka 13.). Tabulku 13 lze nalézt v příloze této práce.

Omezení ve stanicích

Nejčastějším omezením je omezení z důvodu modernizace, nebo správy trati. Největším omezením pro dopravce byla v grafikonu 2020 modernizace trati mezi Přerovem a Prosenicí. Z toho důvodu měly soupravy KP pobyty v okolních stanicích například: Hulín, Říkovice, Přerov přednádraží ve směru z Břeclavi na sever a Prosenice, Drahotuše ve směru z Bohumína na jih.

Významné stanice

a) Břeclav

Stanice Břeclav se skládá z Břeclav osobní nádraží a Břeclav přednádraží, ležící v km 83,1 trati Přerov – Břeclav. Břeclav je přechodovou pohraniční stanicí na ÖBB dále se zde napojují tratě: trať č. 250 Havlíčkův Brod – Brno – Břeclav – Kúty (ŽSR), trať č. 330 Břeclav – Přerov, trať č. 246 Břeclav – Znojmo – Retz (ÖBB) a trať č. 247 Břeclav – Lednice. (12)

b) Přerov

Železniční stanice Přerov se skládá z obvodů Přerov osobní nádraží a Přerov přednádraží. Stanice se nachází v km 183,5 trati Břeclav – Bohumín. Její význam spočívá v tom, že se zde stýkají tři tratě. První je již výše zmíněná Břeclav os. n. – Bohumín, na kterou se napojuje trať Brno hlavní nádraží – Přerov a trať Přerov – Česká Třebová. (13). Do žst. ústí několik kolejí z vleček, mezi nejvýznamnější patří kontejnerové překladiště Přerov – Horní Moštěnice.

c) Ostrava hl.n. + Ostrava – Kunčice

Ostrava hl.n. se skládá z několika dílčích nádraží a to: Ostrava hl.n. – osobní nádraží, Ostrava hl.n. – pravé nádraží, Ostrava hl.n. – levé nádraží, Ostrava hl.n. – báňské nádraží a Ostrava Střed. Stanice leží v km 267,3 dráhy Bohumín – Přerov. Stýkají se zde tři tratě: trať č. 321 Opava východ – Český Těšín, trať č. 323 Ostrava – Valašské Meziříčí a trať č. 271 Bohumín – Olomouc hlavní nádraží – Česká Třebová. (14)

Ostrava – Kunčice je významná pro KP především, protože zde ústí vlečka z terminálu Paskov, kde dochází k překládání kontejnerů.

d) Bohumín + Bohumín – Vrbice

Železniční stanice Bohumín se nachází v km 275,9 trati Mosty u Jablunkova státní hranice – Bohumín – Přerov. Je rozdělena na 8 celků z nichž mezi nejvýznamnější patří Bohumín osobní nádraží, Bohumín levé přednádraží a Bohumín pravé přednádraží. Bohumín je odbočnou pohraniční stanicí na PLK z Bohumína os. n. – Bohumín státní hranice používanou především pro osobní dopravu. (15)

Význam Bohumína–Vrbice spočívá, vtom že je odbočnou pohraniční stanicí na PKP používanou především pro nákladní vlakovou dopravu.

e) Petrovice u Karviné

Petrovice u Karviné je pohraniční přechodová stanice na PLK ležící v km 290,8 dráhy Dětmárovice – Petrovice u Karviné. Stanice je odbočnou dopravnou na dráhu směrem Karviná hl.n. a dále směrem na Čadcu (ŽSR). (16)

2.3 Trať Čadca – Bohumín / Petrovice u Karviné

Dokončení staveb na prvním úseku trati mezi Bohumínem a Petrovicemi proběhlo v roce 1855. Výstavba úseku mezi Bohumínem a Těšínem byla dokončena až roku 1869. V roce 1871 byl zahájen provoz na zbývajícím úseku mezi Těšínem a Slovenskem. Původně byla celá trať pouze jednokolejná. Rozšíření trati na dvoukolejnou trať proběhlo 1898 a elektrifikace na trati byla provedena v roce 1964. (17)

Železniční trať z Čadci do Bohumína spojuje Slovenskou republiku s Polskem buď pokračováním z Bohumína dále do Chalupek nebo z Petrovic u Karviné do Zebrzydowic. V Dětmárovicích dochází k rozdělení číslování trati i když původně byla vedena trať pouze pod jedním číslem. Dnes má trať z Bohumína do Čadci číslo 320 a úsek z Dětmárovic do Petrovic u Karviné označená číslem 326. Trať z Bohumína do Čadci je dlouhá 69 km. (18).

Maximální rychlost na trati je stanovena na $160 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. Na trati je použita pouze stejnosměrná napájecí soustava 3kV. Maximální sklon trati dosahuje 20 ‰. Největší sklon je v úseku Čadca – Mosty u Jablunkova, toto stoupaní je problematické pro těžké vlaky nákladní dopravy, řešením je rozdělení vlaku v žst. Čadca, nebo použití postrkové lokomotivy.

U dopravce, který poskytl data o vlacích kombinované dopravy byl problém vyřešen tak, že vlaky jsou loženy na hmotnost, která nepřevyšuje normativ HV. Trať se skládá celkem z 11 stanic (viz. obrázek 3), kde lze uskutečnit objíždění, křižování a odstavování vlaků a to: Bohumín, Petrovice u Karviné, Dětmarovice, Karviná, Louky nad Olší, Český Těšín, Třinec, Bystřice, Návsí, Mosty u Jablunkova a Čadca. (17)

Křižování a objíždění souprav

Při uvažování využití maximální dovolené délky vlaku KP je možné soupravy křižovat a objíždět ve stanicích: Petrovice u Karviné, Karviná hl. n., Louky nad Olší, Český Těšín, Třinec, Bystřice a Návsí. (viz. tabulka 14.). Tabulku 14 lze nalézt v příloze této práce.

Pobyty a odstavování souprav

Odstavit vlaky lze bez použití podložek ve stanicích Petrovice u Karviné, Karviná hl.n. a Český Těšín. V ostatních vyhovujících stanicích tj. Louky nad Olší, Třinec, Bystřice a Návsí lze soupravu odstavit pouze za předpokladu použití podložek. (viz. tabulka 14.). Tabulku 14. lze nalézt v příloze této práce.

Omezení ve stanicích

V grafikonu 2020 nebyla na trati žádná význačná omezení ze strany infrastruktury nicméně v GVD 2021 je plánovaná přestavba PPS Petrovice u Karviné – většina dopravců byla nucena přeměrovat své vlaky přes Bohumín osobní nádraží – Bohumín osobní nádraží státní hranice.

2.4 Železniční síť sousedících států

Železniční síť České republiky přímo navazuje na železniční sítě sousedící států. Nejvýznamnější přechodové stanice jsou Břeclav, Bohumín os. n., Bohumín-Vrbice, Děčín, Mosty u Jablunkova, Petrovice u Karviné, Horní Dvořiště a Cheb. Maximální parametry vlaků se v jednotlivých státech liší. Nejčastějším důvodem omezení parametrů vlaku jsou geografické členění daného státu.

3 ANALÝZA VLAKOVÝCH SOUPRAV

3.1 Typy používaných vozů

Vozy, které se využívají pro KP, jsou speciálně konstruované. Železniční vozy jsou plošinového typu, ale nemají podlahu a bočnice, jsou vybaveny speciálními fixačními prvky tzv. trny sloužící pro uchycení výměnné nástavby nebo kontejneru. Vyráběly se ve velkém množství modifikací kvůli uspořádání podvozků. (3).

V ČR je schválených několik typů vozů uzpůsobených pro intermodální přepravu nákladu, mezi nejvíce používané vozy vybraného dopravce patří: Sgrrs, Sdggmrs, Sgns, Sggnss, Sgrrss, Sffgmss, Sffggmrrss, Sggmrs. (viz. tabulka 1). V ČR se lze setkat i s vozy, které vybraný dopravce nepoužívá: Sgs, Sgjs a další (viz. tabulka 2)

Tabulka 1 Přehled základních parametrů vozů používaných vybraným operátorem

Typ vozu	Počet náprav	Ložná hmotnost (t)	Hmotnost prázdného vozu (t)	Délka vozu přes nárazníky (mm)	Maximální počet TEU
Sgrrs	8	127,7	35	26 710	4
Sdggmrs	6	98,8	36,2	34 200	4
Sgns	4	70	19	19 640	3
Sggnss	4	68,5	21,5	25 940	4
Sgrrss	6	106,1	28,9	26 700	4
Sffgmss	4	54	18	19 340	3
Sffggmrrss	8	89	35	36 440	4
Sggmrs	6	105,2	29	29 590	4

Zdroj: (Autor na základě 19,20,24,25 a poskytnutých dat operátora)

Tabulka 2 Přehled základních parametrů vozů, nepoužívaných vybraným operátorem

Typ vozu	Počet náprav	Ložná hmotnost (t)	Hmotnost prázdného vozu (t)	Délka vozu přes nárazníky (mm)	Maximální počet TEU
Sgs	4	55	23	20 040	3
Sgjs	4	54,5	22,5	21 840	3

Zdroj: (Autor na základě 46, 47)

a) Vůz typu Sggrs

Tento vůz má 8 náprav a měří 80 stop. Jedná se o vůz kontejnerového typu, který je schopen při využití různých nástaveb převážet různé druhy substrátů. Vůz se skládá ze dvou čtyřicetistopých článků, které jsou spolu spojené tažně-tlačnou tyčí. (25)



Obrázek 4 Vůz typu Sggrs (25)

b) Vůz typu Sdggmrs

Tento typ vozů se využívá k přepravě ISO kontejnerů délek 20, 30 a 40 stop, nebo výměnných nástaveb různých skupin. Tento typ vozu je schválen i pro mezinárodní provoz dle TSI. (19) Maximální rychlost vozu je $120 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. (3)



Obrázek 5 Vůz typu Sdggmrs s výměnnými nástavbami DB Schenker (21)

c) Vůz typu Sgns

Jedná se o čtyřnápravový vůz na přepravu kontejnerů typu Innofreight. Maximální rychlost vozu je $120 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$. (22) Vůz je vybaven podlahou z dřevěných prken, aby ho bylo možné vyprázdnit, jelikož dochází k plnění kontejnerů přímo na voze. (3).



Obrázek 6 Vůz typu Sgns společnosti ČD Cargo (24)

d) Vůz typu Sggns

Vůz vyráběný ve Slovenské republice společností Tatravagónka Poprad. Využívají ho především evropské společnosti, mezi, například RailCargo Austria, Metrans nebo AAE Cargo. Jedná se o nejdelší evropský model kontejnerového vozu na jeden jednotlivý podvozek. (31)



Obrázek 7 Vůz typu Sggns (32)

e) Vůz typu Sggrss

Kontejnerový šestnápravový vůz, který se skládá ze tří dvounápravových podvozků. Tímto vozem lze přepravit 20, 30 a 40 stop dlouhé kontejnery nebo výměnné nástavby. (20)
Výhodou je velká variabilita rozmístění kontejnerů ISO. Mezi další výhodou patří prodloužená ložná délka. (3)



Obrázek 8 Vůz typu Sggrss (23)

f) Vůz typu Sffgmss

Tento čtyřnápravový vůz není příliš používaným typem. Jeho maximální ložná hmotnost dosahuje pouze 54 tun což je v porovnání s ostatními vozy velmi málo. (38)



Obrázek 9 Vůz typu Sffgmss (37)

g) Vůz typu Sffgmrss

Jedná se o osminápravový vůz, který se skládá ze dvou samostatných částí trvale spřažený krátkou spojkou. Konstrukce je tvořena dvěma mohutnými páteřovými podélníky a dvěma vnějšími podélníky. (36) Nakládka tohoto vozu je možná pouze svisle pomocí jeřábu.



Obrázek 10 Vůz typu Sffgmrss (35)

h) Sggmrs

Vůz se používá pro přepravu velkoobjemových kontejnerů délky 20, 30, 40 nebo 45 stop. Dále může být použit k přepravě výměnných nástaveb do maximální délky 13,6m. Vykládka a nakládka probíhá svisle pomocí jeřábu. (34)



Obrázek 11 Vůz typu Sggmrs (33)

3.2 Denní vlaky

Denní doba není příliš atraktivní časové období pro nákladní vlakovou dopravu, především kvůli velkému vytížení železniční sítě dopravci osobní dopravy. Velké vytížení sítě a velké množství osobní dopravy znamená pro soupravy KP a obecně pro nákladní dopravu prodlužování jízdní doby z důvodu, že vlaky osobní dopravy mají větší prioritu než vlaky nákladní dopravy.

Dopravce XY měl v GVD 2020 pouze tři pravidelné trasy vlaků KP během denní doby. Trasy byly objednané pro určité relace vlaků, dle dohody mezi zákazníky a dopravcem předem na celý grafikon 2020 s danou pravidelností. Dopravce také přepravoval vlaky během denní doby také v Ad-hoc trasách, ale kvůli vytíženosti železniční sítě, byly tyto trasy schvalovány s určitým časovým posunem. V některých případech se časová poloha trasy objednané oproti schválené lišila i více jak o 12 hodin. Z toho důvodu nelze přesně říct, na kterou denní dobu byly trasy objednané a zda byly vlaky přepravovány v noci, nebo ve dne. Operátor využíval objednané trasy pro vlaky relace KP, pro kterou byla trasa objednaná. V případě absence soupravy objednané relace, byla trasa využita pro soupravu KP jiné relace.

V tabulce 3 lze pozorovat počet objednaných tras denních vlaků, dále počet tras využitých pro plánovanou relaci KP, počet tras využitých pro jinou relaci KP a celkové procentuální využití trasy. Trasa 41232 byla objednaná pro vlaky přepravující různé zboží v kontejnerech různých rozměrů z přístavu ve Slovinsku na terminály v Polsku. Zbylé dvě trasy byly využity pro přepravu uhelného koksu v kontejnerech typu Innofreight z Polska do Rakouska a prázdných kontejnerů zpět do Polska na nakládku. Z tabulky je patrné, že využití tras pro kontejnery typu Innofreight je ze směru z Rakouska téměř o 20 % vyšší než u přepravy kontejnerů ze Slovinského přístavu. Číslo tras byla na žádost dopravce změněna, podobnost se skutečnými čísly tras je čistě náhodná.

Tabulka 3 Využití objednaných denních tras operátorem XY

Číslo vlaku	Počet tras			Celkové využití tras (%)
	Objednaných na GVD 2020	Využitý pro plánovanou KP	Využitých pro jinou KP	
41232	157	77	7	53,5
49899	365	284	30	86
49898	365	221	45	72,9

Zdroj: (Autor na základě dat operátora)

3.3 Noční vlaky

Noční doba je pro nákladní dopravce mnohem více atraktivní dobou pro vozbu nákladních vlaků s běžnými vozy i soupravami KP, především kvůli tomu, že během noci jezdí minimum vlaků osobní dopavy. Většina vlaků KP jezdí během noční doby také kvůli pracovní době kontejnerových překladišť. Některá překladiště mají omezenou pracovní dobu pouze na den kvůli možnému rušení nočního klidu.

Operátor XY objednal na GVD 2020 celkem sedm pravidelných tras s jízdou během noci. Tyto trasy byly objednány jako v případě denních tras pro pravidelné relace vlaků dle požadavků zákazníka a potřeb operátora. Noční trasy byly také dopravcem využívány v případě absence pravidelně jedoucí soupravy KP pro jinou soupravu KP.

V tabulce 4 můžeme pozorovat, že trasy byly převážně využívány pro soupravy, pro které byly objednané. Dále lze z tabulky vyčíst, že některé trasy dosahují využitelnosti přes 80 % a to trasy 42408 a 42409. V těchto trasách byly přepravovány návěsy z italského přístavu na Terminál Paskov a zpět. Návěsy obsahovaly různé druhy zboží v některých případech i zboží označených RID. Třetí nejvyšší procentuální využití (70 %) měla trasa 41233 objednána pro přepravu kontejnerů různých velikostí z terminálů v Polsku do přístavu ve Slovinsku. Zbylé čtyři pravidelné trasy dosahují využitelnosti od 56,9 % do 63,3 %. V trasách 44287 a 44286 jsou přepravovány kontejnery i návěsy z různých italských terminálů do Polska a zpět. Trasy 48966 a 48967 se výhradně používaly pro přepravu automobilových dílů ze Slovenska do Polska a dále do Běloruska.

Tabulka 4 Využití objednaných nočních tras operátorem XY

Číslo vlaku	Počet tras			Celkové využití tras (%)
	Objednaných na GVD 2020	Využitý pro plánovanou KP	Využitých pro jinou KP	
44287	188	116	12	62,7
44286	188	100	7	56,9
48966	365	226	5	63,3
48967	365	204	4	57
42408	157	127	1	81,5
42409	156	126	10	87,2

Zdroj: (Autor na základě dat operátora)

3.4 Složení a parametry jednotlivých souprav

Soupravy jsou vždy skládány ve výchozích stanicích tak, aby splňovaly podmínky a pravidla všech sítí, kterými vlak projíždí bez nutnosti manipulace. V případě změny složení vlaku během jízdy na síti SŽ, přichází dopravce o slevu P4 na kombinovanou přepravu.

Jednotlivé soupravy KP vybraného operátora byly skládány dle požadavků zákazníka, na množství a druh přepravovaného zboží, ale vždy v rámci požadavků všech sítí, kterými vlak projížděl. Z toho důvodu lze pozorovat určitou diverzitu v počtu a typu vozů, celkové délky i celkové hmotnosti soupravy v jednotlivých relacích.

V případě zpoždění soupravy na nakládce či vykládce, jiného druhu zpoždění způsobené kooperujícím dopravcem nebo jiných důvodů na straně SŽ (plánovaná výluka, mimořádná událost apod.), kvůli kterému nebylo možné využít pravidelnou trasu byla souprava operátorem přepravena v trase jiné soupravy KP nebo celá v režimu Ad-hoc.

Z tabulky 5 lze vyzorovat, relaci a číslo trasy, které jí odpovídá. Dále jsou zde vypočteny celkový průměrný počet vozů, celková průměrná hmotnost vlaku bez HV a celková průměrná délka vlaku bez HV. Data v tabulce 5 jsou zprůměrována z dat operátora o jednotlivých soupravách jedoucích v pravidelné trase i v trase jiné relace nebo v režimu Ad-hoc. Nejdelšími soupravami jsou soupravy relace B ze Slovenska do Polska a dále do Běloruska. Nejkratší soupravou jsou vlaky relace E přepravující uhelný koks v kontejnerech InnoFreight z Polska do Rakouska a zpět. Nicméně, co se týká hmotnosti je průměrně nejtěžší souprava s koksem z Polska do Rakouska a nejlehčí souprava KP je relace F1 z Maďarska do Polska převážená pouze v režimu Ad-hoc nebo v nevyužití trase jiného vlaku kombinované přepravy. Kompletní přehled průměrného počtu vozů, hmotností a délek jednotlivých relací v pravidelných trasách nebo v trase jiné soupravy potažmo Ad-hoc trase lze nalézt v příloze této práce (viz. tabulka 15)

Tabulka 5 Celkové průměrné parametry jednotlivých relací operátora XY

Relace	Číslo trasy	Celkový průměrný počet vozů	Celková průměrná hmotnost (t)	Celková průměrná délka (m)
A1	44287	17	1013,8	501,1
A2	44286	16	947,0	498,0
B1	48966	23	758,2	616,3
B2	48967	24	752,6	621,4
C1	42408	15	1124,8	520,7
C2	42409	15	1131,5	525,9
D1	41233	19	839,0	512,4
D2	41232	19	1089,8	510,3
E1	49899	24	1773,6	482,2
E2	49898	24	578,4	483,2
F1	Ad hoc	22	1102	598
F2	Ad hoc	22	565	594,4

Zdroj: (Autor na základě dat operátora)

Tabulka 6 uvádí jaké vozy byly použity u jednotlivých relací. Některé relace využívají pouze jeden typ vozů jiné naopak využívají velkou diverzitu vozů to zákazníkovi poskytuje větší flexibilitu, druhu a množství přepravovaného zboží. Největší různorodost mají soupravy relace A z Polska do Itálie a zpět. Nejmenší diverzitu použitých typů vozů mají soupravy relací B, C a E, kde byl použit pouze jeden typ vozu v celé soupravě.

Tabulka 6 Typy vozů použité u jednotlivých relací

Relace	Vůz										
	Sgrrs	Sdggmrs	Sgns	Sggnss	Sggrss	Sffgmss	Sffggmrrss	Sggmrs			
A1	ANO	ANO	-	-	-	ANO	ANO	ANO			
A2	ANO	ANO	-	-	-	ANO	ANO	ANO			
B1	-	-	-	ANO	-	-	-	-			
B2	-	-	-	ANO	-	-	-	-			
C1	-	ANO	-	-	-	-	-	-			
C2	-	ANO	-	-	-	-	-	-			
D1	-	-	ANO	ANO	ANO	-	-	-			
D2	-	-	ANO	ANO	ANO	-	-	-			
E1	-	-	ANO	-	-	-	-	-			
E2	-	-	ANO	-	-	-	-	-			
F1	-	-	-	ANO	ANO	-	-	-			
F2	-	-	-	ANO	ANO	-	-	-			

Zdroj: (Autor na základě dat operátora)

3.5 Sankce pro operátora za nevyužití tras

Když operátor nevyužije všechny pravidelně objednané trasy, musí zaplatit sankci Správě železnic za nevyužitou přidělenou kapacitu dráhy. Tato sankce se vypočítá podle vzorce 1. (44, 45)

Vzorec 1:

$$S = M_x \cdot (L_1 \cdot N_1 + L_2 \cdot N_2 + L_3 \cdot N_3 + L_4 \cdot N_4 + L_5 \cdot N_5) \text{ [Kč]}$$

kde: M_x značí motivační koeficient. To znamená, kolik dní před dnem jízdy vlaku dopravce odřekl přidělenou kapacitu – u námi uvedeného dopravce budeme uvažovat, že kapacita byla odřeknuta na poslední chvíli, nebo nebyla vůbec odřeknuta tj. $M_x=1$.

L_x značí délky trasy podle jednotlivých kategorií dráhy

N_x značí sankci za nevyužitou nebo odřeknutou přidělenou kapacitu dle kategorie trati. Trati Břeclav – Prosenice a Petrovice u Karviné – Čadca jsou kategorie 2, trať Prosenice – Bohumín je kategorie 1. Sankce za odřeknutí u kategorie 1 a 2 je $N_x = 7 \text{ Kč} / 1 \text{ vlkm}$ (44, 45)

Po dosazení do vzorce (1) je výsledkem výpočtu pro úsek Břeclav – Bohumín

$$S = 1 \cdot (192 \cdot 7) = 1\,344 \text{ Kč.}$$

Po dosazení do vzorce (1) je výsledkem výpočtu pro úsek Čadca – Petrovice u Karviné

$$S = 1 \cdot (69 \cdot 7) = 483 \text{ Kč}$$

Celkem nebylo operátorem využito / odřeknuto na trati Břeclav – Bohumín 588 tras a na trati Čadca – Petrovice u Karviné 300 tras

Tabulka 7 Sankce za nevyužití / odřeknutí trasy pro operátora XY

Sankce za nevyužití jedné trasy v úseku Břeclav – Bohumín	1344 Kč
Sankce za nevyužití jedné trasy v úseku Čadca – Petrovice u Karviné	483 Kč
Celková sankce v úseku Břeclav – Bohumín	790 272 Kč
Celková sankce v úseku Čadca – Petrovice u Karviné	144 900 Kč
Celková sankce za GVD 2020	935 172 Kč

Zdroj: (Autor na základě dat operátora, vzorec (1) a 44, 45)

4 POROVNÁNÍ JEDNOTLIVÝCH PARAMETRŮ

4.1 Omezení infrastruktur kooperujících dopravců

Při sestavování vlaků je nutné vzít v potaz i maximální povolenou délku a hmotnost v sousedících státech a ve státech, kde má souprava cílovou popřípadě výchozí stanici. Pro vybraného operátora jsou klíčové maximální parametry vlaku dány vnitřními předpisy, kde jsou zohledněny požadavky a potřeby kooperujících dopravců.

Pro vybraného operátora jsou nejdůležitější přípustné parametry v následujících státech: Polsko, Slovensko, Rakousko, Slovinsko, a Itálie. Dle vnitřního předpisu dopravce jsou maximální parametry vlaku stanoveny následovně:

- a) **Polsko:** V Polsku je maximální délka vlaku omezena na 750 metrů, to představuje větší povolenou délku vlaku než v ČR. (40) Nicméně pokud vlak zatahuje v PPS Chalupki, nebo Zebrzydowice, jeho maximální délka může být 650 metrů + HV z důvodu absence delších kolejí v těchto PPS.
- b) **Slovensko:** Slovensko definuje maximální délku vlaku, podle toho, jaká je nejkratší kolej ve stanici, kterou vlak projíždí. Pro relaci F je nejdelší možná délka stanovena na 700 metrů (42), pro relaci B je délka totožná. (43)
- c) **Rakousko:** Omezení v Rakousku jsou komplikovanější z důvodu rozdílných traťových poměrů na různých částech infrastruktury, kde kooperující dopravce vybraného operátora trasuje soupravy. Největším problémem je trasování souprav přes Alpy, trať zvanou Semmering. Tato část trati je komplikovaná především kvůli velkým sklonovým poměrům a potřeby více lokomotiv pro vozbu vlaků tímto úsekem. Hmotnostní normativ je stanoven na 1880 tun. Maximální délka vlaku je definovaná podle nejkratší koleje stanice, kterou souprava bude projíždět. (41)
- d) **Slovinsko:** Slovinské železnice uvádějí, že maximální délka vlaku může být až 700 metrů, nicméně v úseku, kde jsou trasovány soupravy relace D je maximální délka stanovena na 515 metrů. Reálná možná maximální délka je 600 metrů. (38)
- e) **Itálie:** Italská infrastruktura má v různých částech země různé maximální přípustné délky vlaků a to, od 480 metrů až po 625 metrů. U souprav KP relace A je normativ délky stanoven na 575 metrů. (39). Pro soupravy relace C je normativ také stanoven na 575 metrů.

4.2 Maximální možné využití infrastruktury

Pokud by všechny infrastruktury splňovali podmínky uvedené v článku 39 z nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1315/2013, bylo by možné navýšit u všech souprav přepravovaných operátorem počet vozů v jenom vlaku, což by mělo za výsledek úsporu na personál i na HV a s tím spojenou úsporu finanční.

V tabulce 8 lze vidět porovnání množství vozů, ze kterého jsou průměrně složeny soupravy KP vůči, maximálnímu možnému počtu vozů ložených v soupravě kvůli délkovému omezení v jedné ze zainteresovaných infrastruktur, a maximum vozů, pokud by se soupravy vozily pouze v rámci ČR. V posledním sloupci je uveden maximální počet vozů, který by bylo možné naložit do soupravy, pokud by všechny infrastruktury splňovali nařízení EU o maximální délce vlaku tj. 740 metrů. Pro výpočet vozů bylo uvažováno délky nejdelšího vozu, který se vyskytuje v dané relaci a maximální možné délky v dané infrastruktuře. Podrobné maximální možné počty vozů v rámci jednotlivých infrastruktur lze nalézt v příloze této práce (viz. tabulka 16). V přílohách také lze nalézt tabulku 17, ve které jsou uvedeny maximální počty jednotlivých typů vozů, které se vyskytují v daných relacích.

Tabulka 8 Porovnání reálného počtu přepravovaného počtu vozů vůči ideálnímu

Relace	Reálný počet vozů	Maximální počet vozů	Maximální počet vozů na SŽ	Počet vozů dle normy EU
A1	17	17	18	19
A2	16	16	18	19
B1	23	26	26	27
B2	24	26	26	27
C1	15	17	19	21
C2	15	17	19	21
D1	19	21	25	26
D2	19	21	25	26
E1	24	34	34	36
E2	24	34	34	36
F1	22	25	25	26
F2	22	25	25	26

Zdroj (Autor na základě tabulky 11 a 38, 39, 40, 41, 42, 43)

Pokud se zaměříme na konkrétní čísla můžeme vyvodit, že všechny soupravy jezdí téměř podle maximálních možností, které jim v celém přepravovaném úseku infrastruktura umožní. Nejlépe si v tomto hledisku vedou soupravy relace A. Ostatní soupravy by bylo možné sestavovat o jeden, dva, někdy tři vozy delší. Optimalizací skladby vozů je možné dosáhnout lepšího využití maximální povolené délky souprav. Soupravy některých relací již tohoto využívají, jiné pro usnadnění manipulace na terminálech využívají homogenní soupravy.

Výjimkou dobrého využití potenciálu sítě jsou soupravy relace E1 a E2, kdy rozdíl mezi maximálním možným počtem převážených vozů a reálným stavem je 10 vozů. Toto je způsobeno trasováním soupravy přes Semmering. U vlaků prázdných souprav vracejících se po vykládce (relace E2), není problém s využitím maximálního potenciálu tratě, nicméně u souprav ložených (relace E1) by dopravce v Rakousku musel poskytnout větší množství lokomotiv, protože by se průměrná hmotnost soupravy zvětšila z 1773 tun na 2512 tun.

Vezmeme-li v potaz nařízení EU, dostaneme výsledek, že žádná ze zainteresovaných infrastruktur, po kterých jsou trasovány soupravy převážené vybraným operátorem, nesplňuje podmínky pro dosažení maximálního možného složení souprav KP.

Infrastruktura v České republice téměř splňuje podmínky dané Evropskou Unií. Maximální počty jednotlivých typů vozů, které lze přepravit při tvorbě homogenních souprav, se blíží podmínkám daných EU. Odchylka se pohybuje v rozmezí jednoho či dvou vozů (viz tabulka 18) v příloze.

Na trati Břeclav – Bohumín / Petrovice u Karviné by bylo možné přepravovat soupravy délky do 700 metrů bez problému, protože téměř všechny stanice mají dostatečný počet kolejí požadované délky. Nicméně z dat operátora je patrné, že maximální možná délka souprav KP na české infrastruktuře není dosahována především kvůli délkovému či hmotnostnímu omezení okolních infrastruktur.

Na trati Čadca – Bohumín / Petrovice u Karviné by bylo možné provozovat soupravy délky větší než 700 metrů. Operátor na této trati přepravuje soupravy relace B. Vlaky této relace mají nejvyšší průměrnou délku. Problémem v tomto úseku je velké stoupání v úseku Čadca – Mosty u Jablunkova. Kdyby byla souprava sestavena na maximální možnou délku, nebyl by problém hmotnostního normativu lokomotivy v tomto stoupání. Proto se lze domnívat, že délka souprav je takto stanovena kvůli preferencím zákazníka.

4.3 Jízdné doby souprav KP vybraného operátora

Celková jízdní doba vlaku, se vypočítává pro každou trasu zvlášť při sestavování GVD dle zadaných parametrů a požadavků dopravce ve stanicích při objednání trasy. Mezi parametry vlaku můžeme zahrnout maximální rychlost vlaku, hmotnost soupravy a s ní spojený režim brždění soupravy (u nákladních vlaků pouze P a G). Požadavky dopravce jsou nejčastěji přeprah HV a střídání strojvedoucího. Výsledkem je sešitový jízdní řád (dále jen SJŘ), kde jsou podrobně vyobrazeny jízdní doby mezi jednotlivými stanicemi včetně pobytu (viz. obrázek 12). Součtem jízdních dob a pobytů získáme celkový čas jízdy vlaku. Maximální náskok nákladního vlaku je 180 minut. Maximální možné zpoždění je 1200 minut.

1	2	3	5	6	7	8
Bohumín-Vrbice.....					19 47	100/63
Ostrava hl.n.....		7			54	
Ostrava-Svinov.....		6			20 00	
Vých Polanka n.Odrou.....		5	20 05	22	27	
Jistebník.....		7			34	
Studénka.....		6			40	
Suchdol nad Odrou.....		7			47	
Polom.....		9	56	2	58	
Hranice na Moravě.....		11			21 09	
Drahotuše.....		3 ⁵			12 ⁵	
Lipník nad Bečvou.....		5 ⁵			18	
Prosenice.....		5 ⁵			23 ⁵	
Přerov os.n.....		5 ⁵			29	

Obrázek 12 Výsek z náhodného SJŘ vybraného operátora
(Zdroj: data operátora)

V tabulce 9 lze pozorovat celkovou jízdní dobu jednotlivých tras určených pro soupravy KP objednaných dopravcem na GVD 2020 v porovnání s reálnou jízdní dobou a průměrné získané zpoždění vlaku od převzetí od kooperujícího dopravce po příjezd do cílové stanice, nebo předání dalšímu operátorovi. Celkové průměrné zpoždění je jedna hodina a osmnáct minut což je přijatelné zpoždění, pokud se vezme v úvahu, že během dne jezdí markantně větší množství osobních vlaků, které mají přednost oproti vlakům nákladním.

Tabulka 9 Jízdní doby souprav během denní doby

Trasa	Jízdní doba dle GVD	Průměrná reálná jízdní doba	Průměrné získané zpoždění
41232	2:57:00	6:33:56	1:58:21
49899	4:15:22	4:56:12	0:54:23
49898	2:41:05	4:06:08	1:01:55

Zdroj: (Autor na základě dat operátora)

Tabulka 10 vyobrazuje informace o jízdě vlaku, během noci, kdy se osobní doprava na síti SŽ téměř nevyskytuje. Celkové průměrné zpoždění souprav zde dosahuje přibližně o 12 minut méně než během denní doby, kdybychom vynechali trasu 49898, která dosahuje průměrně zpoždění více jak dvě hodiny, je průměrné zpoždění během noci o dvacet minut menší než v případě dne.

Tabulka 10 Jízdní doby souprav během noční doby

Trasa	Jízdní doba dle GVD	Průměrná reálná jízdní doba	Průměrné získané zpoždění
42408	2:34:00	3:48:23	1:01:22
42409	2:34:00	3:19:56	0:15:18
41233	3:02:00	4:39:32	1:20:18
48966	2:01:00	3:35:33	1:42:02
48967	2:48:43	3:38:07	0:59:26
44287	6:49:00	6:55:02	0:19:33
44286	6:37:00	7:47:08	2:04:15

Zdroj: (Autor na základě dat operátora)

Důležité je porovnat průměrné získané zpoždění u sudých souprav, tj. souprav jedoucích z jihu na sever a lichých souprav, tj. jedoucích ze severu na jih. Do těchto průměrných zpoždění se započítávají i zpoždění způsobené zvolenou technologií v PPS Břeclav tak technologií na severu ČR.

Vybraný operátor v Břeclavi využívá následující technologii převzetí souprav: v čas pravidelného příjezdu soupravy má nástup v Břeclavi strojvedoucí, ten převezme vlak od kooperujícího dopravce a pokračuje s vlakem dále směrem do Bohumína. Naopak kooperující dopravce, má určité penzum strojvedoucích na směně, kteří přiváží jednotlivé vlaky z Rakouska pro všechny dopravce, se kterými kooperuje. Vlaky odebírá z Břeclavi dle priority, navazující trasy, nebo podle doby pobytu.

Při předávání souprav na severu ČR je technologie stanovená, tak, že u souprav jedoucích směrem do Polska je prováděna technická prohlídka, přepřah HV a střídání strojvedoucího kooperujícím dopravcem na území ČR, nicméně při jízdě v opačném směru, je tato technologie zvolena pouze u trasy 41233 a 48967. U ostatních vlaků probíhají všechny úkony v PPS v Polsku.

Z tabulek 11 a 12 vyplývá, že sudé trasy mají výrazně menší průměrné zpoždění oproti soupravám jedoucím v lichých trasách. Toto je způsobeno zvolenou technologií, ale i způsobem zaznamenávání dat operátorem. Data o časech jízdy jednotlivých souprav byly dodaná vždy od státní hranice po státní hranici. Lze se domnívat, pokud bychom měla data o příjezdu souprav do PPS v Polsku budou průměrné získané zpoždění souprav podobná.

Tabulka 11 Jízdní doby lichých souprav

Trasa	Jízdní doba dle GVD	Průměrná reálná jízdní doba	Průměrné získané zpoždění
49899	4:15:22	4:56:12	0:54:23
42409	2:34:00	3:19:56	0:15:18
41233	3:02:00	4:39:32	1:20:18
48967	2:48:43	3:38:07	0:59:26
44287	6:49:00	6:55:02	0:19:33

Zdroj: (Autor na základě tabulek 9, 10 a dat operátora)

Tabulka 12 Jízdní doby sudých souprav

Trasa	Jízdní doba dle GVD	Průměrná reálná jízdní doba	Průměrné získané zpoždění
41232	2:57:00	6:33:56	1:58:21
49898	2:41:05	4:06:08	1:01:55
42408	2:34:00	3:48:23	1:01:22
48966	2:01:00	3:35:33	1:42:02
44286	6:37:00	7:47:08	2:04:15

Zdroj: (Autor na základě tabulek 9, 10 a dat operátora)

U souprav lze také pozorovat jaké zpoždění u jednotlivých relací, které bylo způsobeno kooperujícím dopravcem. Toto zpoždění může vznikat z několika důvodů. Mezi důvody zpoždění můžeme zařadit, zpoždění způsobené na terminálu buď vlivem pomalé nakládky nebo pozdním přijetím soupravy na nakládku. Dále zpoždění souprav mohou ovlivnit vlivy práce na infrastruktuře, tak jako v ČR. Průměrné celkové zpoždění na státní hranici nebo ve výchozí stanici (týká se pouze soupravy C1, která je výchozí z Ostravy – Kunčic) bylo dle dat od vybraného operátora 3 hodiny a 24 minut.

5 ZÁVĚR

V rámci této práce bylo zjištěno, že operátor nevyužívá maximální možnou povolenou délku souprav KP. Na trati Břeclav – Bohumín – Petrovice u Karviné se nejvíce blíží maximální možné délce, pouze vlaky relace F, nicméně stále do maximální možné délky schází přibližně 100 metrů. Délky vlaků zbylých relací se pohybují v okolo 500 metrů což je o 200 metrů méně, než je povolené maximum. Délka souprav na trati Mosty u Jablunkova – Petrovice u Karviné, dosahuje v průměru 620 metrů, to znamená, že na této trati operátor téměř využívá potenciál.

Hlavními důvody, proč operátor nemůže využít maximální možný potenciál tratí je ten, že infrastruktury okolních států nebo infrastruktury, kde mají soupravy KP výchozí nebo cílovou stanici mají menší maximální povolené délky vlaků.

Řešením by byla modernizace tratí infrastruktury okolních států EU (především Slovinsko a Itálie) dle nařízení EU. V některých případech je toto, ale nereálné z důvodů složitého geografického členění státu a sním spojených vysokých nákladů na modernizaci koridorů. Dalším možným řešením by bylo skládání souprav v PPS na maximální možnou délku na dané infrastruktuře. To by ale znamenalo větší náklady spojené s jízdou vlaku a sestavou vlaků v PPS a narůstající zpoždění kvůli čekání na ideální počet vozů. S ohledem na uvedené důvody je za současných podmínek zvolená strategie přepravy souprav KP vybraného operátora a jeho partnerů ideální.

Při porovnání nařízení Evropské Unie a zákonů a nařízení platných v ČR bylo zjištěno, že maximální možná délka vlaku na síti SŽ je 700 metrů, oproti tomu nařízení EU stanovuje maximální délku vlaku na 740 metrů. Operátor při přepravě svých souprav nemá na vybraných tratích žádný problém s křižováním, objížděním či odstavováním souprav díky relativně nízké délce vlaků. Pokud by operátor chtěl přepravovat soupravy delší než 700 metrů, je to také možné, téměř bez jakýkoliv problémů. Adekvátním množstvím dostatečně dlouhých kolejí disponuje většina stanic na vybraných tratích. Pouze ve čtrnácti stanicích není odpovídající počet dostatečně dlouhých kolejí pro křižování a objíždění souprav delších než 700 metrů.

Z ekonomického hlediska operátor využívá své pravidelně objednané trasy hospodárně. Využívání nevyužitých tras pro jiné soupravy kombinované přepravy je velmi efektivní řešení, jak zamezit finančním ztrátám způsobených sankcemi SŽ.

U souprav operátora XY bylo celkové zpoždění souprav získané během jízdy v rámci ČR jedna hodina a deset minut. Do tohoto zpoždění je u některých relací započítáno i zpoždění způsobené technologickými úkony v příhraničních stanicích. Během noční doby bylo pozorováno menší průměrné zpoždění souprav než během dne a to o více jak 20 minut. Můžeme se domnívat, že přibližně polovina času získaného zpoždění během jízdy nebyla způsobena technologickými úkony, ale osobní dopravou nebo výlukovou činností.

6 SEZNAM PO UŽITÝCH INFORMAČNÍCH ZDROJŮ

- (1) Hlavní stránka - www.spravazeleznic.cz [online]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/documents/50004227/50167205/koridory-zjednodusene.pdf>
- (2) K-Report [online]. Dostupné z: <https://www.k-report.net/koridory/soucasn1.htm>
- (3) NOVÁK, Jaroslav, et al. *Kombinovaná přeprava*, Pardubice: Institut Jana Pernera, o.p.s, leden 2010, druhé rozšířené vydání, 322 str.
- (4) Železnice ČR - www.spravazeleznic.cz. Hlavní stránka - www.spravazeleznic.cz [online]. Copyright © 2020 Správa železnic, státní organizace [cit. 08.11.2020]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/o-nas/vse-o-sprave-zeleznic/zeleznice-cr>
- (5) Ministerstvo dopravy ČR - Tranzitní železniční koridory. Ministerstvo dopravy ČR - Domovská stránka [online]. Copyright © 2020 Ministerstvo dopravy ČR [cit. 08.11.2020]. Dostupné z: <https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Drazni-doprava/Zeleznicni-infrastruktura/Tranzitni-zeleznicni-koridory>
- (6) SŽDC - D1 *Dopravní a návěstní předpis*: se změnou 1 – 4 (účinnost od 1. června 2018). Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Odbor základního řízení provozu Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 – Nové Město, 2013, č.j. 55738/2012-OZŘP.
- (7) SCHREIER, Pavel. *Zrození železnic v Čechách, na Moravě a ve Slezsku*. Baset, 2004.
- (8) SCHREIER, Pavel. *Příběhy z dějin našich drah: kapitoly z historie českých železnic do roku 1918*. Mladá fronta, 2009.
- (9) KOTRMAN, Jiří. *160 let Severní dráhy císaře Ferdinanda. Ostrava, České dráhy*, 2001.
- (10) IDOS • Břeclav → Bohumín • Vlaky • Vyhledání spojení. *Object moved* [online]. Dostupné z: <https://idos.idnes.cz/vlaky/spojeni/vysledky/?f=B%C5%99eclav&fc=1&t=Bohum%C3%ADn&tc=1>
- (11) Hlavní stránka - www.spravazeleznic.cz. *Hlavní stránka* - www.spravazeleznic.cz [online]. Copyright © 2020 Správa železnic, státní organizace [cit. 09.11.2020]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/>
- (12) Staniční řád železniční stanice Břeclav z roku 2016 Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/>
- (13) Staniční řád železniční stanice Přerov z roku 2015 Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/>
- (14) Staniční řád železniční stanice Ostrava hl.n. z roku 2014 Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/>

- (15) Staniční řád železniční stanice Bohumín z roku 2019 Dostupné z: <https://www.spravazeleznice.cz/>
- (16) Staniční řád železniční stanice Petrovice u Karviné z roku 2013 Dostupné z: <https://www.spravazeleznice.cz/>
- (17) Železniční trať Bohumín–Čadca – Wikipedie. [online]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BDelezni%C4%8Dn%C3%AD_tra%C5%A5_Bohum%C3%ADn%E2%80%93%C4%8Cadca
- (18) IDOS • Bohumín → Čadca; Slovensko • Vlaky • Vyhledání spojení. *Object moved* [online]. Dostupné z: <https://idos.idnes.cz/vlaky/spojeni/vysledky/?f=Bohum%C3%ADn&fc=1&t=%C4%8Cadca;%20Slovensko&tc=1>
- (19) Produkty a služby - Přehled základních typů vozů - TSS Cargo, a. s.. *TSS Cargo, a. s.* [online]. Copyright © 2021 tsscargo.cz [cit. 04.01.2021]. Dostupné z: <http://www.tsscargo.cz/prehled-zakladnich-typu-vozu>
- (20) Kontejnerový vůz Sggrss 80' - Railco. *Pronájem kolejových vozidel - Railco* [online]. Dostupné z: <http://www.railco.eu/Produkty/Tragwagen/Kontejnerovy-vuz-Sggrss-80>
- (21) DYBAS.de [online]. Dostupné z: https://www.dybas.de/dybas/gw/gw_s_7/g738_2.html
- (22) OOSSRO Sgnss 60'. [online]. Copyright © 2020 [cit. 04.01.2021]. Dostupné z: <http://www.oossro.cz/sgnss-60>
- (23) OOSSRO Sggrss 80'. [online]. Copyright © 2020 [cit. 04.01.2021]. Dostupné z: <http://www.oossro.cz/sgnss-80>
- (24) ČD CARGO. ČD CARGO [online]. Dostupné z: https://www.cdcargo.cz/cs/aktuality/-/asset_publisher/eJwZfZ6uHkBH/content/dodavka-vozu-rady-sgnss?inheritRedirect=false
- (25) ČD CARGO. ČD CARGO [online]. Dostupné z: https://www.cdcargo.cz/cs/aktuality/-/asset_publisher/eJwZfZ6uHkBH/content/novy-vuz-ve-flotile-cd-cargo-a-s-?inheritRedirect=true
- (26) EUR-Lex - 32013R1315 - EN - EUR-Lex. *EUR-Lex — Access to European Union law — choose your language* [online]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32013R1315>
- (27) EUR-Lex - 02010R0913-20140101 - EN - EUR-Lex. *EUR-Lex — Access to European Union law — choose your language* [online]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?qid=1490000025875&uri=CELEX:02010R0913-20140101>

- (28) EUR-Lex - 32015D1111 - EN - EUR-Lex. *EUR-Lex — Access to European Union law — choose your language* [online]. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX%3A32015D1111>
- (29) 266/1994 Sb. Zákon o dráhách. *Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 16.03.2021]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1994-266>
- (30) Směrnice SŽDC č. 83 Tvorba a používání Tabulek traťových poměrů - PDF Free Download. *Představujeme Vám pohodlné a bezplatné nástroje pro publikování a sdílení informací.* [online]. Copyright © DocPlayer.cz [cit. 16.03.2021]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/39295360-Smernice-szdc-c-83-tvorba-a-pouzivani-tabulek-tratovych-pomeru.html>
- (31) Stav - www.spravazeleznic.cz. *Hlavní stránka - www.spravazeleznic.cz* [online]. Copyright © 2020 Správa železnic, státní organizace [cit. 16.03.2021]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/documents>
- (32) Rocky-Rail. *Rocky-Rail Sggns 80 car* [online]. Copyright © Rocky [cit. 20.03.2021]. Dostupné z: <https://rocky-rail.com/new-sggns-80-car/>
- (33) FLICKR All sizes | Sggns 80 Metrans | Flickr - Photo Sharing!. *Find your inspiration.* | *Flickr* [online]. Dostupné z: <https://www.flickr.com/photos/160682834@N04/25088501228/sizes/l/>
- (34) FLICKR Sggmrs - 33 84 4952 009-1 | VTG AG Hamburg (ex. AAE Cargo) | Flickr. *Find your inspiration.* | *Flickr* [online]. Dostupné z: <https://www.flickr.com/photos/162863155@N07/26649969518>
- (35) Tatrovagonka Sggmrs/ss 90' - Tatravagónka Poprad. *302 Found* [online]. Copyright © 2021 Tatravagónka a.s. Poprad [cit. 20.03.2021]. Dostupné z: <http://tatravagonka.sk/wagons/sggmrsss-90/>
- (36) DYBAS.de [online]. Dostupné z http://www.dybas.de/dybas/ne_evu_d/touax/gw_s/sffggmrrss_4908_735.html
- (37) Výroba Vagonky - Vagonářské muzeum. *Muzeum vagonové výroby - Vagonářské muzeum* [online]. Copyright © [cit. 20.03.2021]. Dostupné z: <https://www.vagonarske-muzeum.cz/vagonka/vyroba>
- (38) FIA (Sffgmss) - Converted Bogie Translator Wagon - gingspotting. *gingspotting* [online]. Dostupné z: <https://gingspotting.smugmug.com/Wagons/F-TOPSCode/FIA-Sffgmss/i-z4rz45B/A>
- (39) Slovinské železnice [online]. Copyright © [cit. 23.03.2021]. Dostupné z: https://www.slo-zeleznice.si/images/infrastruktura/Program_omrezja_2018/2018_SLO_nova/PO_2018_1.pdf

- (40) *GSI Italy | Nuova denominazione di Indicod-Ecr* [online]. Copyright © [cit. 23.03.2021]. Dostupné z: https://gs1it.org/content/public/f3/bd/f3bdfc89-c566-444a-9b03-50774f0a0b10/documento_tecnico_trasporto_ferroviano.pdf
- (41) Ciężkie pociągi towarowe w Polsce będą raczej wyjątkiem, niż regułą | Izba Gospodarcza Transportu Lądowego. *Izba Gospodarcza Transportu Lądowego* [online]. Dostupné z: <https://igt.pl/node/1676>
- (42) *ÖBB-Infrastruktur AG - Startseite* [online]. Copyright © [cit. 23.03.2021]. Dostupné z: <https://infrastruktur.oebb.at/de/geschaeftpartner/schiennetz/snnb/rueckverrechnung-wegeentgelt/rueckverrechnung-wegeentgelt.pdf>
- (43) [online]. Copyright © GH [cit. 23.03.2021]. Dostupné z: <https://www.zsr.sk/files/sps/Doprava/Tabulky-tratovych-pomerov/Aktualne-TTP/TTP-120-A-Szob-HU-Sturovo-Bratislava-hl-st-29z.pdf>
- (44) [online]. Copyright © GH [cit. 23.03.2021]. Dostupné z: <https://www.zsr.sk/files/sps/Doprava/Tabulky-tratovych-pomerov/Aktualne-TTP/TTP-106-D-Zilina-Cadca-Mosty-Jablunkova-CZ-51z.pdf>
- (45) Hlavní stránka - www.spravazeleznic.cz [online]. Copyright © GH [cit. 23.03.2021]. Dostupné z: <https://provoz.spravazeleznic.cz/Portal/ViewArticle.aspx?oid=1818331>
- (46) *Hlavní stránka - www.spravazeleznic.cz* [online]. Copyright © [cit. 30.03.2021]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/documents/50004227/81486001/Prohl%C3%A1%C5%A1en%C3%AD+o+dr%C3%A1ze+celost%C3%A1tn%C3%AD+a+region%C3%A1ln%C3%AD+pro+j%C3%ADzdn%C3%AD+%C5%99%C3%A1d+2021/7e938d88-6b74-4481-8f71-ca395cecbf4a>
- (47) Sgs. *Parostroj* [online]. Copyright © jub 2004 [cit. 30.03.2021]. Dostupné z: <https://www.parostroj.net/katalog/nv/formular.php3?ind=126>
- (48) Sgjs. *Parostroj* [online]. Copyright © jub 2004 [cit. 30.03.2021]. Dostupné z: <https://www.parostroj.net/katalog/nv/formular.php3?ind=104>

7 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A	49
Příloha B	50
Příloha C	51
Příloha D	52
Příloha E	53
Příloha F.....	54

Příloha A

Počty kolejí s možnou užitečnou délkou v jednotlivých stanicích trati Břeclav – Bohumín / Petrovice u Karviné.

Tabulka 13 Počty kolejí na trati Břeclav – Bohumín / Petrovice u Karviné

Stanice	Počet kolejí s užitečnou délkou < 600m	Počet kolejí s užitečnou délkou 601 - 700 m	Počet kolejí s užitečnou délkou > 701 m
Břeclav osobní nádraží	2	0	4
Břeclav přednádraží	4	6	7
Hrušky výhybna	0	5	0
Moravská Nová Ves	0	2	1
Lužice	2	0	4
Hodonín	7	2	0
Rohatec	4	1	3
Bzenec přívoz	2	1	3
Moravský Písek	0	2	2
Nedakonice	0	2	2
Staré město u U.H.	3	2	0
Huštěnovice	0	0	4
Napajedla	0	4	0
Otrokovice	6	0	1
Tlumačov	2	2	0
Hulín	0	1	2
Říkovice	0	0	4
Přerov přednádraží	7	9	6
Přerov osobní nádraží	5	3	0
Prosenice	1	0	2
Lipník nad Bečvou	0	3	0
Drahotuše	0	0	3
Hranice na Moravě	4	3	1
Polom	0	4	0
Suchdol nad Odrou	2	1	3
Studénka	2	3	1
Jistebník	0	2	2
Polanka nad Odrou	0	3	6
Ostrava Svinov	1	3	1
Ostrava hl.n. - osobní nádraží	0	1	7
Ostrava hl.n. - levé nádraží	2	4	8
Ostrava hl.n. - pravé nádraží	0	4	11
Bohumín	0	1	12
Bohumín - Vrbice	1	8	7
Dětmarovice	0	0	5
Petrovice u Karviné	3	6	6
Ostrava Vítkovice	0	0	4
Ostrava Kunčice	1	12	2
Celkem	61	100	124

Zdroj: (Staniční řády jednotlivých stanic 2010 – 2019)

Příloha B

Počty kolejí s možnou užitečnou délkou v jednotlivých stanicích trati Čadca – Petrovice u Karviné

Tabulka 14 Počty kolejí na trati Čadca – Bohumín / Petrovice u Karviné

Stanice	Počet kolejí s užitečnou délkou < 600m	Počet kolejí s užitečnou délkou 601 - 700 m	Počet kolejí s užitečnou délkou > 701 m
Petrovice u Karviné	3	6	6
Karviná hl.n.	0	1	4
Louky nad Olší	0	1	5
Český Těšín	2	10	5
Třinec	3	3	5
Bystřice	1	1	3
Návsí	3	2	2
Mosty u Jablunkova	0	4	0
Celkem	12	28	30

Zdroj: (Staniční řády jednotlivých stanic 2010 – 2019)

Příloha C

Kompletní přehled počtu vozů, hmotností a délek souprav jedoucích v pravidelných trasách i v trasách jiných relací nebo v režimu Ad-hoc
Tabulka 15 Průměrné parametry jednotlivých relací operátora XY ve všech trasách

Relace	Číslo trasy	Průměrný počet vozů v plánované trase	Průměrná hmotnost plánované trase(t)	Průměrná délka v plánované trase (m)	Průměrný počet vozů v jiné trase (t)	Průměrná hmotnost v jiné trase (t)	Průměrná délka v jiné trase (m)
A1	44287	16	1033,9	505,8	17	993,6	496,3
A2	44286	16	988	510	16	906	486
B1	48966	24	950,8	629,9	22	565,5	602,6
B2	48967	24	824,6	634,6	23	680,5	608,2
C1	42408	15	1088,5	520,7	15	1161	520,7
C2	42409	15	1068,4	519,7	15	1194,5	532
D1	41233	19	897,7	516,7	19	780,3	508
D2	41232	19	1131,7	510,4	19	1047,9	510,1
E1	49899	24	1760,5	479	24	1786,7	485,3
E2	49898	24	567,3	484,7	24	589,4	481,7
F1	Ad-hoc	-	-	-	22	1102	598
F2	Ad-hoc	-	-	-	22	565	594,4

Zdroj: (Autor na základě dat operátora)

Příloha D

V tabulce jsou uvedeny maximální počty vozů, které je možné na dané infrastruktuře zařadit do vlaku, aby nebyly porušeny podmínky dané infrastruktury.

Tabulka 16 Maximální počty vozů na dané infrastruktuře a dle normy EU

Typ vozu	Maximální počet vozů na infrastruktuře						EU
	SŽ	ŽSR	ÖBB	PLK	FS	SZ	
Sggrs	25	26	26	27	22	21	26
Sdggmrs	19	20	21	21	17	16	21
Sgns	34	35	36	37	30	29	36
Sggns	26	26	27	28	23	22	27
Sggrss	25	26	26	27	22	21	26
Sffgmss	35	36	37	37	31	29	37
Sffggmrrss	18	19	19	20	16	15	19
Sggmrs	22	23	24	24	20	19	24

Zdroj: (Autor na základě dat operátora a 38, 39, 40,41,42,43)

Příloha E

V tabulce jsou uvedeny maximální počty nejdelších vozů převážených v jednotlivých relacích na jednotlivých infrastrukturách.

Tabulka 17 Maximální počty nejdelších vozů na jednotlivých infrastrukturách

Relace	Infrastruktura					
	SŽ	ŽSR	ÖBB	PLK	FS	SZ
A	18	-	19	20	15	-
B	26	26	-	28	-	-
C	19	-	21	-	16	-
D	25	-	26	27	-	21
E	34	-	36	37	-	-
F	25	25	-	27	-	-

Zdroj: (Autor na základě dat operátora a 38, 39, 40,41)

Příloha F

V tabulce jsou uvedeny maximální počty jednotlivých vozů, které by se mohli vyskytovat v daných relacích při tvorbě homogenních souprav dle normy EU na maximální délku vlaku tj. 740 metrů.

Tabulka 18 Maximální počty jednotlivých vozů v daných relacích

Relace	Typ vozu						
	Sggrrs	Sdggmrs	Sgns	Sggnss	Sggrss	Sffgmss	Sffggmrrss
A	26	21	-	-	-	37	19
B	-	-	-	27	-	-	-
C	-	21	-	-	-	-	-
D	-	-	36	27	26	-	-
E	-	-	36	-	-	-	-
F	-	-	-	27	26	-	-

Zdroj: (Autor na základě tabulky 1)