



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. Petr Fridrišek

**NÁVRH NOVÉ KONCEPCE REGIONÁLNÍ OBSLUHY
NA TRATI OSTRAVA – VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ**

Diplomová práce

2019

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

d ě k a n

Konviktská 20, 110 00 Praha 1



K617..... Ústav logistiky a managementu dopravy

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Petr Fridrišek

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – LA – Logistika a řízení dopravních procesů

Název tématu (česky): **Návrh nové koncepce regionální obsluhy
na trati Ostrava - Valašské Meziříčí**

Název tématu (anglicky): New Operating Concept on the Track
Ostrava - Valašské Meziříčí

Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Analýza stávajících přepravních vztahů v řešené oblasti
- Technologický návrh dvousegmentové regionální dopravní obsluhy
- Návrh jízdního řádu vlaků osobní dopravy
- Návrh oběhů vozidel
- Zhodnocení provozních ukazatelů vztahených k návrhu



- Rozsah grafických prací: dle požadavků vedoucího diplomové práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Railway timetable & traffic: analysis, modelling, simulation. Editor Ingo Arne HANSEN. Hamburg: Eurailpress, 2008. ISBN 978-3-7771-0371-6
PROFILLIDIS, V. A. Railway management and engineering. Third edition. Abingdon, Oxon: Routledge, 2018. ISBN 9781351150828
- Vedoucí diplomové práce: **Ing. Vít Janoš, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce: **30. června 2018**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **28. května 2019**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

doc. Ing. Tomáš Horák, Ph.D.
vedoucí
Ústavu logistiky a managementu dopravy



doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Petr Fridrišek
jméno a podpis studenta

V Praze dne.....30. června 2018

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval Ing. Vítu Janošovi, Ph.D., vedoucímu diplomové práce za cenné rady, vstřícnost při konzultacích a zejména za odborné vedení v průběhu zpracování závěrečné práce. Dále bych rád poděkoval vyučujícím a studentům oborových projektů Integrovaný taktový grafikon, Konkurenceschopná veřejná doprava a Technologie železniční nákladní dopravy za rady a ochotu konzultovat dílčí poznatky spjaté se zpracováním této práce. Závěrem bych si dovolil poděkovat mé rodině za materiální i morální podporu po celou dobu studia.

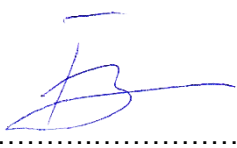
Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 28. 5. 2019



.....

Podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ

Ústav logistiky a managementu dopravy

NÁVRH NOVÉ KONCEPCE REGIONÁLNÍ OBSLUHY
NA TRATI OSTRAVA – VALAŠSKÉ MEZIŘÍČÍ

diplomová práce

Petr Fridrišek

květen 2019

Abstrakt

Práce se zabývá analýzou současných přepravních vztahů v oblasti, technologickým návrhem dvousegmentové regionální obsluhy, návrhem jízdního řádu vlaků osobní dopravy, návrhem oběhů vozidel a zhodnocením provozních ukazatelů vztažených k návrhu. Provozní koncept je zpracován na návrhové infrastruktuře vycházející ze studie proveditelnosti na elektrizaci a částečné zdvoukolejnění souboru tratí v podhůří Beskyd v jižní části Moravskoslezského kraje. Návrh jízdního řádu a dalších pomůcek grafikonu zohledňuje očekávanou poptávku po přepravě v dané oblasti, současně klade důraz na efektivitu využití vozidel a přiměřenou kapacitu souprav.

Klíčová slova

Ostravsko, Moravskoslezský kraj, příměstská železnice, taktový grafikon, provozní koncept

Abstract

The thesis is engaged in the analysis of the current travel relations in the given region, the technological proposal of two-layer regional transport system, the design of timetable for passenger trains, the concept of vehicle circulation and evaluation of operational indicators related to the proposal. The operational concept is processed on the designed future infrastructure based on the feasibility study for electrification and partial rail track development in the Beskydy foothills in the southern part of the Moravian-Silesian Region. The designed timetable for passenger trains and its attachments take into account the expected travel demand in the given area, while at the same time emphasizing the efficiency of the use of vehicles and the adequate capacity of the trains.

Keywords

Ostrava Region, Moravian-Silesian Region, suburban railway, periodic timetable, operating concept

Obsah

Obsah	5
Seznam použitých zkratk a veličin	7
Úvod	8
1 Analýza stávajících přepravních vztahů v řešené oblasti	9
1.1 Vymezení řešené oblasti	9
1.2 Analýza dostupných dat o přepravních vztazích.....	10
1.2.1 Denní variace počtu cestujících	11
1.2.2 Přiřazení cestujících ke směrům	12
1.2.3 Týdenní variace a ostatní vlivy	13
1.3 Zhodnocení stávajícího provozního konceptu	14
1.3.1 Linka S6	15
1.3.2 Linka S5	17
1.3.3 Linka S7	17
1.3.4 Linka S8	18
1.3.5 Linky S1, R60 a R61	19
2 Specifikace infrastrukturních a přepravních poměrů v návrhovém období	21
2.1 Analýza Plánu dopravní obslužnosti území Moravskoslezského kraje	21
2.2 Analýza Studie proveditelnosti „Beskydy“	22
2.3 Specifikace infrastruktury v návrhovém období	24
2.3.1 Varianta úsporná.....	24
2.3.2 Varianta velkorysá.....	29
2.4 Predikce přepravních vztahů v návrhovém období.....	31
2.4.1 Stanovení počtu cestujících za den.....	31
2.4.2 Stanovení počtu cestujících za hodinu v příslušném směru	32
3 Technologický návrh dvousegmentové regionální dopravní obsluhy	36
3.1 Okrajové podmínky návrhu.....	36
3.2 Systém obsluhy území vlaky regionální dopravy	38
3.2.1 Obsluha území při realizaci varianty „úsporná“	38
3.2.2 Obsluha území při realizaci varianty „velkorysá“	42
3.3 Možnosti dalšího vývoje	44
3.3.1 Rozvoj regionální dopravy	44
3.3.2 Rozvoj dálkové dopravy.....	46

4 Návrh jízdního řádu vlaků osobní dopravy	47
4.1 Volba vhodných vozidel	47
4.2 Stanovení optimálního počtu spojení.....	48
4.3 Návrh jízdního řádu pro provoz v pracovní dny.....	50
4.4 Návrh jízdního řádu pro provoz o víkendu.....	52
5 Návrh oběhů vozidel.....	53
5.1 Provozní omezení pro návrh oběhů.....	53
5.1.1 Vozidla motorové trakce	53
5.1.2 Vozidla elektrické trakce.....	54
5.2 Vlastní návrh oběhů vozidel	56
5.2.1 Oběh k variantě „úsporná“	56
5.2.2 Oběh k variantě „velkorysá“ – základní.....	58
5.2.3 Oběh k variantě „velkorysá – velký oběh	60
6 Zhodnocení provozních ukazatelů vztahených k návrhu.....	63
6.1 Zhodnocení přepravní nabídky	63
6.2 Zhodnocení návrhové infrastruktury	65
6.3 Zhodnocení provozních ukazatelů navrhovaných variant	65
Závěr	68
Použité zdroje.....	71
Seznam obrázků.....	74
Seznam tabulek.....	75
Seznam grafů a vzorců.....	77
Seznam příloh.....	78

Seznam použitých zkratek a veličin

FBS	Fahrplanbearbeitungssystem (software)
Frenštát p. R. m.	Frenštát pod Radhoštěm město
Frýdlant n. O.	Frýdlant nad Ostravicí
hl. n.	hlavní nádraží
$l = 130 \text{ mm}$	nedostatek převýšení v hodnotě 130 mm
k	koeficient nárůstu cestujících v traťovém úseku
k_n	koeficient nárůstu cestujících v traťovém úseku bezprostředně následujícím za posuzovaným tarifním bodem
k_p	koeficient nárůstu cestujících v traťovém úseku bezprostředně předcházejícím posuzovanému tarifnímu bodu
K+R	Kiss & Ride (místo pro krátkodobé zastavení)
L:15	časový údaj – lichá hodina, minuta 15
NJŘ	nákresný jízdní řád
ODIS	Integrovaný dopravní systém Moravskoslezského kraje ODIS
p_{2010}	pohyby cestujících v tarifních bodech v roce 2010
p_{2025}	predikované pohyby cestujících v tarifních bodech v roce 2025
PO1	provozní ošetření úrovně 1
PO2	provozní ošetření úrovně 2
S:45	časový údaj – sudá hodina, minuta 45
SLDB	Sčítání lidu, domů a bytů
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
SŽDC D3	provozní předpis pro zjednodušené řízení dopravy D3
X:00	časový údaj – každá hodina (sudá i lichá), minuta 00
Z_{2010}	zatížení úseku cestujícími dle sčítání cestujících v roce 2010
Z_{2025}	zatížení úseku cestujícími dle dopravního modelu v roce 2025

Úvod

Regionální železniční doprava po letech stagnace a mírného útlumu nyní prochází obdobím renezanace a její klíčová úloha v mobilitě obyvatelstva se stává nezastupitelnou. V minulosti byly regionální tratě budovány zejména pro potřeby nákladní dopravy, nicméně postupným vývojem se jejich hlavním posláním stala především osobní doprava.

Regionální osobní doprava poskytuje cestujícím spolehlivou, rychlou a komfortní přepravu při cestách do zaměstnání, do škol či za volnočasovými aktivitami. Její předností není jen schopnost přepravit větší počet cestujících, ale zejména páteřní funkce v rozvíjejících se integrovaných dopravních systémech krajů. Provázanost železnice s ostatními módy v rámci integrovaných dopravních systémů umožňuje cestujícím se efektivně přepravovat mezi jejich body zájmu s minimem časových prostojů, pěších přesunů a jiných bariér. V bezprostřední blízkosti stanic a zastávek je vhodné zřizovat přestupní uzly na městskou a příměstskou dopravu, budovat terminály Park & Ride a poskytovat služby denní potřeby. Zejména v turisticky atraktivních oblastech, jíž Beskydy bezesporu jsou, se stává významným prvkem podpory cestovního ruchu, přičemž umožňuje přepravu jízdních kol nebo jiného sportovního vybavení v početném zastoupení.

V diplomové práci se autor zaměřuje na návrh nového konceptu obsluhy na trati z Ostravy do Valašského Meziříčí. Jedná se o regionální dráhu spojující města Ostrava, Frýdek-Místek, Frýdlant nad Ostravicí, Frenštát pod Radhoštěm a Valašské Meziříčí. V úseku z Ostravy do Frýdlantu nad Ostravicí odpovídá charakterem provozu kapacitní příměstské železnici, v navazujícím úseku do Valašského Meziříčí lze hovořit o trati regionálního charakteru. V kontextu dnešní doby je popisovaná trať za hranicí morální životnosti. Cestujícími jsou očekávány kratší cestovní doby mezi jednotlivými městy, což se projevuje mimo jiné v poklesu počtu cestujících a pozvolném nárůstu individuální automobilové dopravy.

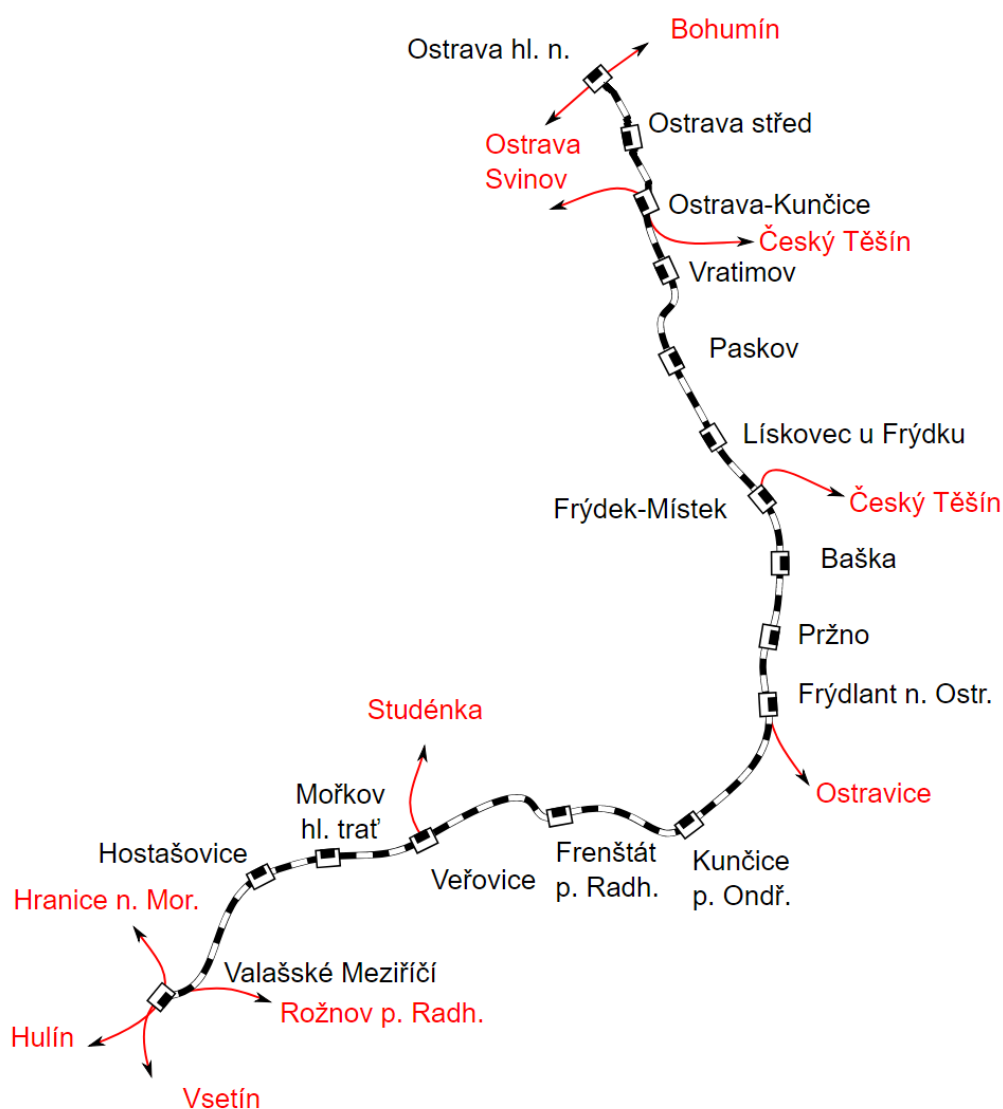
V posledních letech byla zpracována a dále aktualizována studie proveditelnosti zabývající se modernizací souboru tratí v regionu Beskydy. Tato iniciativa navázala na desítky let staré úvahy o modernizaci a zkapacitnění popisované trati. Autor si v diplomové práci klade za cíl navrhnout provozní koncept na modernizované infrastrukturu, jež vychází ze zmiňované studie proveditelnosti. Navržený koncept hlouběji rozpracovat do úrovně sestavy grafikonu a provést jeho zhodnocení. Motivací pro tvorbu nového konceptu je zejména zkrátit cestovní dobu mezi jednotlivými sídly, zavést dvousegmentovou obsluhu tarifních bodů na trati a nabídnout tak rychlé spojení mezi většími sídly a vzdálenějšími oblastmi regionu.

1 Analýza stávajících přepravních vztahů v řešené oblasti

1.1 Vymezení řešené oblasti

Řešenou oblast je možno charakterizovat jako síť regionálních a celostátních drah přímo interagujících se zpracovávanou tratí 323 Ostrava – Valašské Meziříčí. S ohledem na skutečnost, že do jisté míry spolu interagují všechny tratě, neboť jsou ovlivněny vazbami a závislostmi napříč železniční sítí, je klíčové míru interakce vymezit před samotným začátkem zpracování analytické části této práce.

Jádrem řešené oblasti je zmiňovaná trať 323, ve stanicích Ostrava hlavní nádraží, Ostrava-Kunčice, Frýdek-Místek, Frýdlant nad Ostravicí, Veřovice a Valašské Meziříčí na ni navazují další tratě. Pro přehlednost je na obrázku 1 znázorněna výše popisovaná struktura železniční sítě.



Obrázek 1 – Trať 323 s navazujícími tratěmi (autor: Baránek [25], upraveno)

Z uvedených navazujících tratí jsou všechny, s výjimkou tratí na Ostravici a do Rožnova pod Radhoštěm, zaústěny do dalších železničních uzlů na odvráceném konci příslušné tratě. Toto s sebou přináší další návaznosti a omezující podmínky při sestavě grafikonu, neboť se nejedná o izolovanou, ale naopak o velmi provázanou síť. Na základě dostupných údajů o mobilitě obyvatelstva, konzultací s odbornými zaměstnanci společnosti Koordinátor ODIS a autorových poznatků založených na terénním pozorování byly pro účely této práce za přímo interagující označeny následující tratě [5]:

- Trať 321 – v úseku Český Těšín až Ostrava-Svinov
- Trať 322 – v úseku Frýdek-Místek až Český Těšín
- Trať 324 – v úseku Frýdlant nad Ostravicí až Ostravice
- Trať 325 – v úseku Veřovice až Studénka

Dále byly autorem s ohledem na stávající přípojné vazby a významnost relací sledovány časové polohy vlaků dálkové dopravy vstupujících do řešené oblasti nebo se jí dotýkajících. Níže jsou tyto sledované časové polohy vyjmenovány [4]:

- Linka Ex1 – časové polohy ve stanicích Ostrava-Svinov, Ostrava hl.n. a Český Těšín
- Linka Ex2 – časové polohy ve stanicích Valašské Meziříčí
- Linka R8 – časové polohy ve stanicích Ostrava-Svinov a Ostrava hl.n.
- Linka R27 – časové polohy ve stanicích Ostrava-Svinov a Ostrava hl.n.

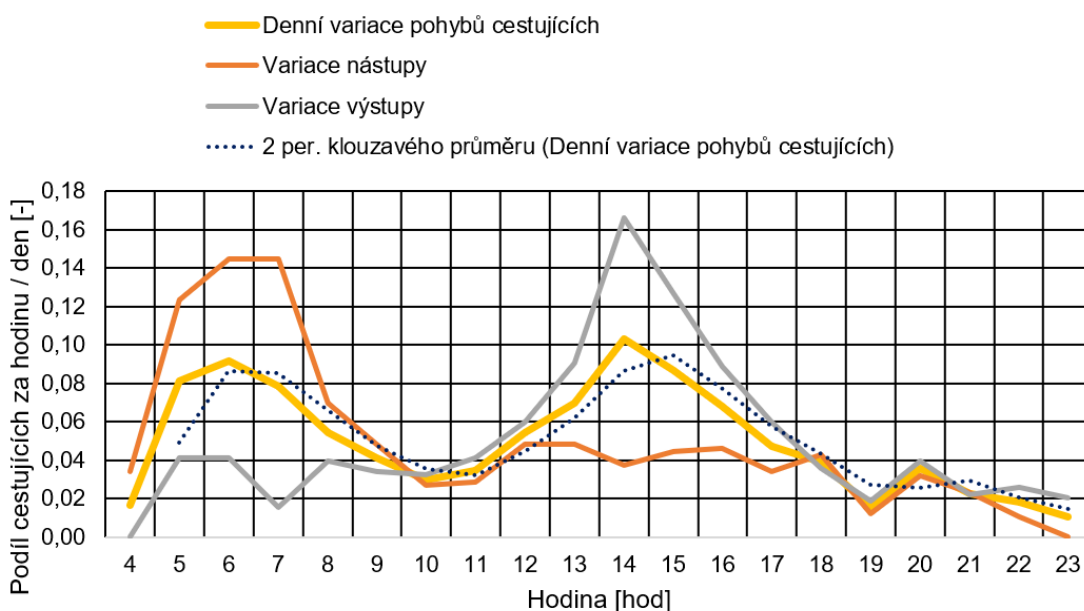
1.2 Analýza dostupných dat o přepravních vztazích

Pro návrh provozního konceptu a dimenzování kapacity souprav je nezbytné vycházet z dat o přepravních vztazích, dojížděcí a vyjížděcí zájmových sídel a uspořádání dopravního systému. V neposlední řadě je žádoucí zohlednit variaci poptávky po přepravě v průběhu dne, týdne a roku. Pro ucelenou představu o stávajících přepravních vztazích autor čerpal z rozličných veřejně dostupných zdrojů, jejichž data v rámci možností dal do souvislostí. Následně pro ucelení představy o provozu a pro potřeby validace sesbíral data vlastním šetřením. V následujících podkapitolách jsou analyzována data ze Sčítání lidu, domů a bytů v roce 2011, diplomové práce Bc. Stanislava Solánského, Studie proveditelnosti Beskydy, sčítání cestujících ve městě Paskov a vlastního místního šetření autora práce.

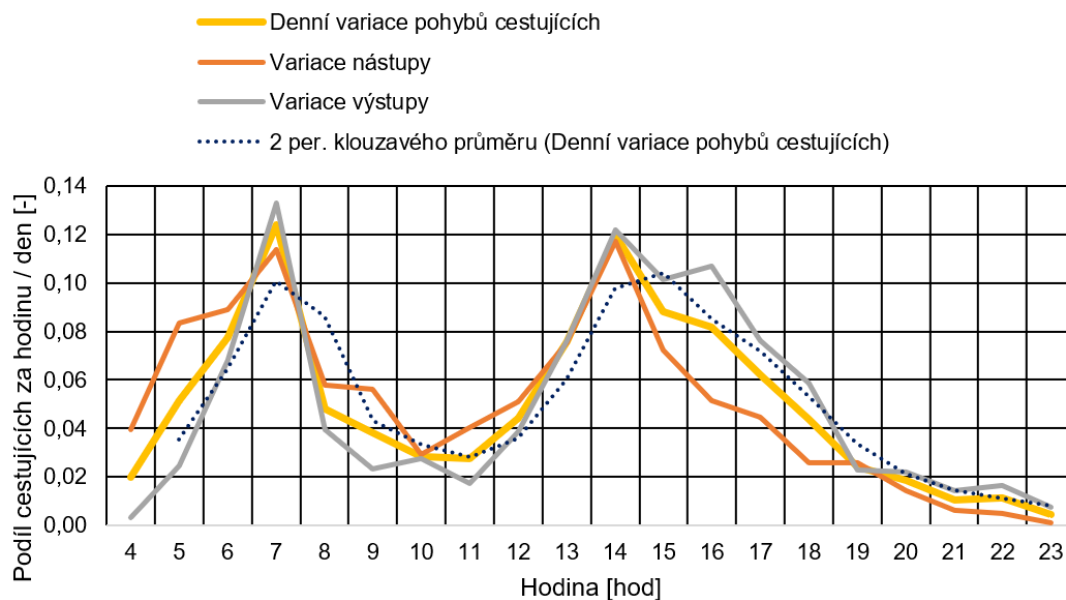
1.2.1 Denní variace počtu cestujících

V průběhu dne dochází k nerovnoměrnostem v poptávce po přepravě, kdy cestující vykazují v určitých částech dne vyšší či naopak nižší poptávku po přepravě. Průběh poptávky po přepravě během jednoho dne vyjadřuje křivka, jež je definována jako denní variace poptávky. Konkrétní podoba vždy závisí na mnoha faktorech, za nejvýznamnější obvykle považujeme typ dne (pracovní / pracovního klidu), denní rytmus daného regionu a lokální zvyklosti a specifika. Pro zjištění skutečného průběhu křivky byla pro potřeby této práce vypracována denní variace pohybů cestujících ve stanicích Paskov a Frýdek-Místek. Byla využita dostupná data o sčítání cestujících ve stanici Paskov z let 2011 a 2014 a data o sčítání cestujících ve stanici Frýdek-Místek z roku 2019. Všechna sčítání proběhla v běžných pracovních dnech uprostřed pracovního týdne, kladen byl důraz na nástupy a výstupy cestujících a jejich přiřazení ke konkrétním vlakům. Z uvedených průzkumů byly vytvořeny grafy 1 a 2 popisující denní variaci. V grafech je pro zřetelnější odhalování trendu a eliminaci výkyvů zobrazen klouzavý průměr za dvě po sobě jdoucí hodiny. [3, 8]

Graf 1 – Denní variace pohybů cestujících ve stanici Paskov (zdroj: autor)



Graf 2 – Denní variace pohybů cestujících ve stanici Frýdek-Místek (zdroj: autor)



Při porovnání denních variací ve stanicích Paskov a Frýdek-Místek je možno usoudit, že variace jsou až na drobnější odchylky srovnatelné. Za největší odlišnosti lze označit menší výkyv mezi špičkovými a sedlovou hodnotou, kdy v případě Paskova je diference menší než ve Frýdku-Místku. Dalším rozdílem je mírný nárůst ve večerních hodinách v Paskově, což autor přisuzuje absenci kulturního a volnočasového vyžití v menších městech, kdy se cestující vrací z větších měst do svých domovů či naopak vyjíždějí na noční směny.

Na základě porovnání obou denních variací, absolutních pohybů cestujících ve stanicích na trati 323 a charakteru sídel byla denní variace pro stanice Paskov a Frýdek-Místek zobrazena pro jim odpovídající stanice na této trati. Dále byla sestavena denní variace pro stanici Frýdlant nad Ostravicí. Denní variace pohybů cestujících pro stanici Paskov byla aplikována na stanice s menším pohybem cestujících v menších sídlech, kde se očekává menší výkyv mezi přepravními špičkami a dopoledním sedlem a mírný večerní nárůst při návratu ze zaměstnání či volnočasových aktivit. Denní variace pohybů cestujících pro stanice Frýdek-Místek a Frýdlant nad Ostravicí byly aplikovány pro stanice ve větších sídlech, kde je očekáván podobný vývoj počtu cestujících a je zde zřejmá dojíždka z okolních sídel.

1.2.2 Přřazení cestujících ke směrům

Pro posouzení spádovosti cestujících z jednotlivých tarifních bodů byla zohledněna data ze Sčítání lidu, domů a bytů 2011. Na základě vyjíždky z obcí v atrakčním obvodu tarifních bodů byl určen směr jízdy po řešené trati, a to směr Ostrava nebo směr Valašské Meziříčí. Byla zohledněna všechna sídla v rozumně uvažovaném okolí každého z tarifních bodů, kdy

následně byla pro všechny relace přiřazena hodnota koeficientu zohledňujícího předpokládaný modal split železnice na modal splitu veřejné dopravy a atraktivitu železnice v oblasti. [22]

Pro stanice Frýdek-Místek a Frýdlant nad Ostravicí jsou známa aktuální data o pohybu cestujících z průzkumu z roku 2019. Směrování cestujících bylo získáno na základě nástupů v dané stanici do 9 hodin. Při pohledu do tabulky 1 na získané koeficienty spádovosti je patrné, že nástupy cestujících na železnici převažují ve směru z / do Ostravy, směr z / do Valašského Meziříčí je až na stanici Lískovec u Frýdku méně preferovaným. Koncové body sledovaného úseku mají spádovost 1 v příslušném směru, neboť se jedná o vstup do oblasti a ostatní přepravní vztahy v uzlu nejsou posuzovány.

Tabulka 1 – Spádovost jednotlivých tarifních bodů

Tarifní bod	Vyjížďka ze spádové oblasti	z toho směřujících k Val. Meziříčí	z toho směřujících k Ostravě	Podíl k Val. Meziříčí	Podíl k Ostravě
Ostrava-Kunčice				1,00	0,00
Vratimov	351	97	254	0,28	0,72
Paskov	226	90	136	0,40	0,60
Lískovec	82	51	32	0,62	0,38
Frýdek-Místek	887	292	595	0,33	0,67
Baška	266	40	226	0,15	0,85
Pržno	108	23	85	0,21	0,79
Frýdlant	625	91	534	0,15	0,85
Čeladná	242	24	218	0,10	0,90
Kunčice	214	66	148	0,31	0,69
Frenštát	294	99	195	0,34	0,66
Veřovice	123	19	105	0,15	0,85
Mořkov	90	25	65	0,27	0,73
Hostašovice	41	14	27	0,33	0,67
Valašské Meziříčí				0,00	1,00

1.2.3 Týdenní variace a ostatní vlivy

V současnosti je v řešené oblasti poměrně významný podíl cest o víkendech a dnech pracovního klidu. Za hlavní cíl cest je možno považovat pohoří Beskydy, které je významnou turistickou oblastí v nadregionálním měřítku. Turistický ruch se podílí na počtech cestujících natolik, že o víkendech s příznivými povětrnostními podmínkami je zatížení úseku mezi Frýdkem-Místkem a Frýdlantem nad Ostravicí i o desítky procent vyšší, než je tomu v pracovních dnech. Při hodinovém intervalu na lince S6 jsou vlaky v dopoledních hodinách ve směru do Frenštátu pod Radhoštěm a v odpoledních hodinách nazpět často zcela zaplněny. Na lince S5 do Ostravice jsou pak o víkendech zdvojené standardně nasazované

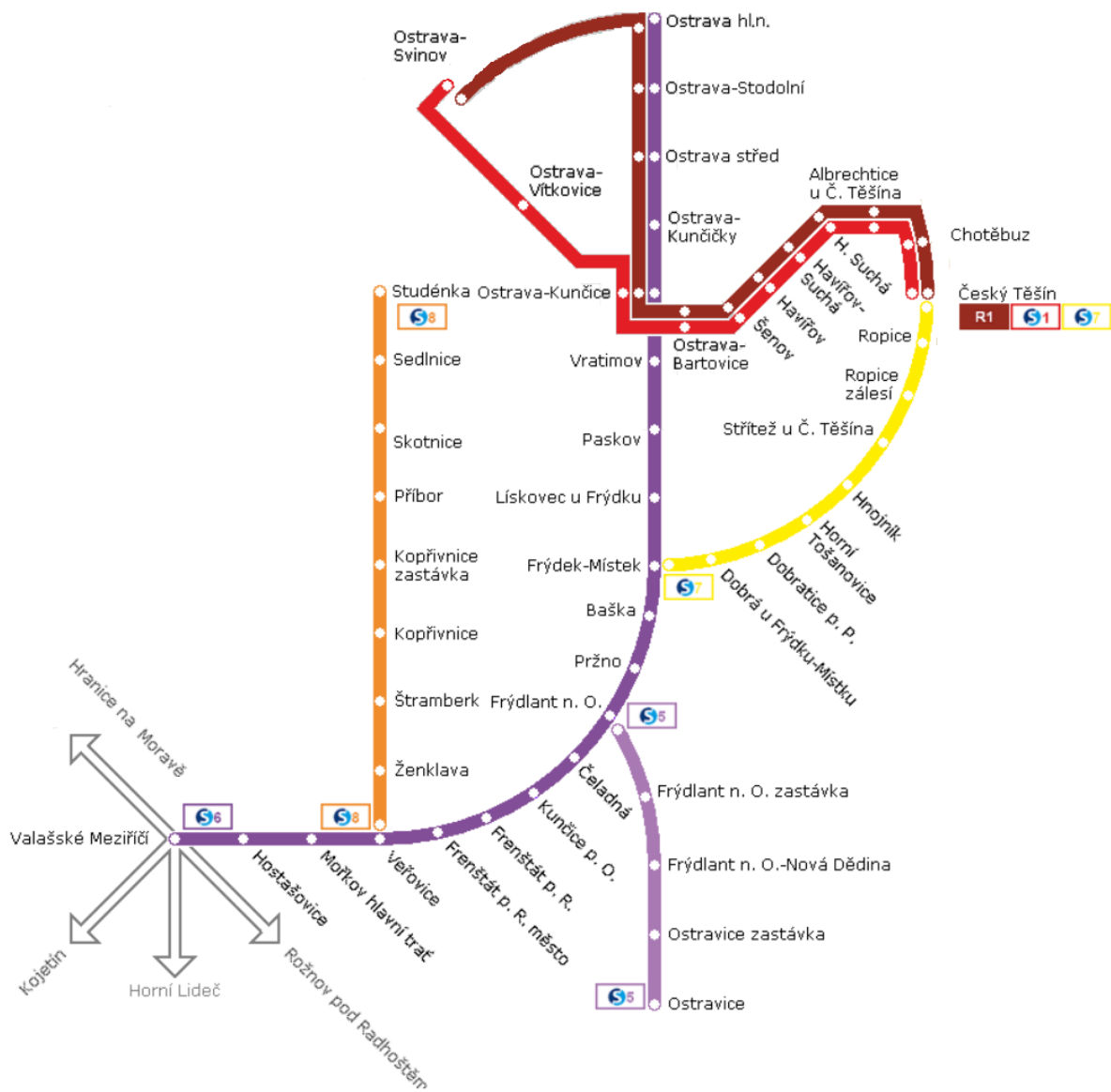
motorové jednotky 814, které i přesto na nejzatíženějších vlacích nedostačují. Turistická doprava v celé řešené oblasti hraje významnou roli, nezanedbatelná je rovněž přeprava kočárků, jízdních kol a dalších sportovních potřeb.

Za další vlivy je možno označit týdenní vyjížďku do škol, kde jsou významnými cíli cest vysoké školy v Olomouci, Brně a Praze. Nárůst cestujících ve specifických dnech v týdnu nebyl pro účely analýzy přepravní poptávky. Z vlastního pozorování autor usuzuje, že zmiňovaná skupina cestujících vyjíždí z řešené oblasti převážně v neděli odpoledne nebo v pondělí dopoledne a vrací se zpět ve čtvrtek večer nebo v odpoledních a večerních hodinách v pátek. Část cestujících se přepravuje až do své cílové stanice, neopomenutelná část je přepravována do zastávek dálkové dopravy v režimu K+R.

1.3 Zhodnocení stávajícího provozního konceptu

Stávající provozní koncept vychází ze zažitého způsobu vedení linek, kdy na každé trati je zpravidla provozována právě jedna linka. Tato linka obvykle spojuje počáteční stanici tratě a koncovou stanici na opačném konci, kde cestující mohou přestoupit na linku provozovanou na navazující trati. Tento model má za následek nadměru přestupů v přípojných stanicích, což vede ke snížení komfortu cestování a prodloužení cestovní doby mezi zdroji a cíli cest. Na druhou stranu tento model umožňuje lépe dimenzovat kapacitu a další parametry vozidel s ohledem na specifika dané linky. [3]

Na obrázku 2 je vyobrazeno schéma vlakových linek Esko Integrovaného dopravního systému Moravskoslezského kraje ODIS (dále jen ODIS). Zahrnutý jsou pouze linky v řešené oblasti. [5, 17]



Obrázek 2 – Vlakové linky ODIS v řešené oblasti (zdroj: mhd-ostrava.cz [21], upraveno)

1.3.1 Linka S6

Páteří roli v řešené oblasti zastává linka S6, jež je provozována na trati 323 v celé její délce. Ač se jedná po celou dobu o jednu linku v rámci ODIS, její provozní parametry se v jednotlivých úsecích značně odlišují.

V úseku Ostrava – Frenštát pod Radhoštěm město je pro tuto linku charakteristická vysoká kapacita souprav, která se po většinu dne pohybuje v rozmezí 240 až 352 míst k sezení. V úseku Frenštát pod Radhoštěm – Valašské Meziříčí jsou pak obvykle nasazovány motorové jednotky řady 814, v případě přímých vlaků z / do Ostravy pak soupravy s kapacitou do 240

míst k sezení. Nároky na kapacitu souprav jsou nesrovnatelně menší v porovnání s předchozím úsekem, čemuž odpovídá i počet vlaků v příslušných úsecích.

Dalším ze specifik této linky jsou rozdílné koncové stanice vlaků v průběhu dne. Většina vlaků je provozována v relacích Ostrava hlavní nádraží – Frenštát pod Radhoštěm (město), Frenštát pod Radhoštěm – Valašské Meziříčí a Ostrava hlavní nádraží – Frýdlant nad Ostravicí. V mnoha případech ovšem dochází k obrátům souprav mimo přirozené tarifní body z pohledu lomu poptávky, cestující jsou tak nuceni k přestupům mezi soupravami. Tyto nesystémové kroky jsou zavedeny z oběhových a jiných provozních důvodů. Typicky se jedná o vlaky v relacích Ostrava hlavní nádraží – Frýdek-Místek, Frýdek-Místek – Frýdlant nad Ostravicí, Frýdlant nad Ostravicí – Valašské Meziříčí nebo Frýdek-Místek – Valašské Meziříčí. [19, 24]

Z pohledu cestovních dob vlaky linky S6 nedosahují očekávané rychlosti, neboť dochází k častému křížování vlaků, prostoje při křížování či vyčkávání do času odjezdu z důvodu delších jízdních dob s ohledem na rozdílné parametry vozového parku. Jedná se většinou o minutové přírážky, avšak v součtu jsou delší jízdní doby a pobyty ve stanicích hlavní slabou stránkou současného provozního konceptu. Naopak silnou stránkou konceptu je vysoká stabilita jízdního řádu, kdy i 5minutové zpoždění je možno standardně srovnat v průběhu jízdy jednoho vlaku. Mezi pozitivum je rovněž možno zařadit zavedení taktového jízdního řádu v úseku Ostrava – Frenštát pod Radhoštěm. [15]

Pro přehlednost jsou v tabulce 2 uvedeny cestovní doby ve špičku z počáteční stanice a počty vlaků v pracovních dnech v jednotlivých úsecích rozdělené po hodinách. Jako rozhodná hodina je považována hodina vstupu vlaku do příslušného úseku.

Tabulka 2 – Počty vlaků linky S6 a jejich cestovní doby

Cestovní doba [min]	Úsek		Hodina																								Σ
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
35	Ostrava hl.n.	Frýdek-Místek	1				1	2	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1		30	
52	Frýdek-Místek	Frýdlant n. O.	1				2	2	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	2	31	
78	Frýdlant n. O.	Frenštát p. R.					1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	25	
83	Frenštát p. R.	Frenštát p. R. m.					1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	24	
118	Frenštát p. R. m.	Valašské Meziříčí					1	1	1		1		1		1	1	1	1	1	1		1		1	13		

Cestovní doba [min]	Úsek		Hodina																								Σ
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
30	Valašské Meziříčí	Frenštát p. R. m.				1	1	1	1	1		1		1	1	1	1	1	1		1		1		13		
33	Frenštát p. R. m.	Frenštát p. R.				1	1	2	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1		1		18	
54	Frenštát p. R.	Frýdlant n. O.				2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1		1	24	
71	Frýdlant n. O.	Frýdek-Místek				2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	30	
109	Frýdek-Místek	Ostrava hl.n.				1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	30	

1.3.2 Linka S5

Linka S5 je provozována na trati 324 z Frýdlantu nad Ostravicí na Ostravici. Sehrává významnou úlohu zejména o víkendech a v turistické sezóně. V pracovních dnech v celodenním hodinovém taktu je zajišťován její provoz motorovou jednotkou řady 814. O víkendech jsou nasazovány dvě spojené motorové jednotky řady 814. Vybrané spoje v okrajových částech dne jsou vedeny z / do Ostravy, resp. do Frýdku-Místku, především z oběhových důvodů. Jedenkrát denně je vypraven vložený pár vlaků, který v době největší špičky zkracuje interval mezi vlaky na 30 minut. Linka je charakteristická častějším zastavováním, na 6,3 kilometrů dlouhé trati se nachází 5 tarifních bodů. Z hlediska systémových vazeb vlaky linky S5 ve stanici Frýdlant nad Ostravicí tvoří přípoj s linkou S6 ve směru z / do Ostravy, ve špičkách pracovního dne i ve směru z / do Frenštátu pod Radhoštěm. [17, 19, 24]

V tabulce 3 jsou uvedeny cestovní doby ve špičku a počty vlaků v pracovních dnech rozdělené po hodinách. Jako rozhodná hodina je považována hodina vstupu vlaku do úseku. [5]

Tabulka 3 – Počty vlaků linky S5 a jejich cestovní doby

Cestovní doba [min]	Úsek		Hodina																								Σ
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
10	Frýdlant n. O.	Ostravice				1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	

Cestovní doba [min]	Úsek		Hodina																								Σ
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
10	Ostravice	Frýdlant n. O.				1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	

1.3.3 Linka S7

Linka S7 spojuje dva regionálně významné přestupní uzly, Frýdek-Místek a Český Těšín. Vlaky linky S7 jsou vedeny po trati 322 celodenně v hodinovém taktu, ke křižování dochází ve stanici Hnojník. Téměř všechny vlaky jsou zajišťovány motorovými jednotkami řady 814, ve špičkách pracovních dnů jejich dvojicí. Vybrané vlaky jsou zajišťovány motorovými vozy řady 810 s přívěsnými vozy BDtax. Ve stanici Frýdek-Místek tvoří spolu s linkou S6 taktový uzel v X:30, je umožněn přestup do směrů Ostrava a Frenštát pod Radhoštěm. [5]

V tabulce 4 jsou uvedeny cestovní doby ve špičku a počty vlaků v pracovních dnech rozdělené po hodinách. První ranní pár vlaků je provozován pouze v úseku Frýdek-Místek – Hnojník a zpět. Jako rozhodná hodina je považována hodina vstupu vlaku do příslušného úseku. [15]

Tabulka 4 – Počty vlaků linky S7 a jejich cestovní doby

Cestovní doba [min]	Úsek		Hodina																								Σ
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
40	Frydek-Místek	Český Těšín					2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20

Cestovní doba [min]	Úsek		Hodina																								Σ
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
39	Český Těšín	Frydek-Místek					2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20

1.3.4 Linka S8

Stanice Studénka je výchozí pro linku S8, která je vedena po trati 325 do Veřovic. Specifikem této linky je vedení vlaků v různých relacích, z nichž některé se vzájemně překrývají. Jedná se o relace Studénka – Veřovice, Studénka – Štramberk a Kopřivnice – Veřovice. Tato skutečnost způsobuje odlišné počty vlaků v příslušných úsecích uvedených v tabulce 4 a má za následek poměrně nepravidelnou nabídku v ranní, dopoledních a večerních hodinách. I přes uvedené nepravidelnosti je patrná snaha o základní hodinový takt v celé trase linky, což je patrné zejména v odpolední přepravní špičce. Výkony na lince zajišťují převážně motorové vozy řady 810 s přívěsnými vozy BDtax. Systémové vazby na ostatní vlakové linky ODIS jsou zajišťovány ve stanicích Studénka a Veřovice. Ve Veřovicích jsou systémové vazby poněkud problematicky uchopitelné, neboť vlivem nepravidelné polohy vlaků na tratích 323 a 325 je velmi obtížné nalézt pevnou časovou polohu. V odpolední špičce převažuje směrová vazba v minutu X:51, kdy je umožněn přestup na linku S6 v obou směrech. [5, 19, 24]

Pro přehlednost jsou v tabulce 5 uvedeny cestovní doby ve špičce z počáteční stanice a počty vlaků v pracovních dnech v jednotlivých úsecích rozdělené po hodinách. Jako rozhodná hodina je považována hodina vstupu vlaku do příslušného úseku. [15]

Tabulka 5 – Počty vlaků linky S8 a jejich cestovní doby

Cestovní doba [min]	Úsek		Hodina																								Σ
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
16	Studénka	Příbor					1	2		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
24	Příbor	Kopřivnice					1	2		1	1	1		1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
29	Kopřivnice	Štramberk					1	1	1	2	1	2		1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
42	Štramberk	Veřovice					1	1	1	1	1	1	1		1	2	1	1	1	1	1	1			1		16

Cestovní doba [min]	Úsek		Hodina																								Σ
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
12	Veřovice	Štramberk						1	2	1	1	1		1	1		1	1	1	1	1	1	1			1	15
16	Štramberk	Kopřivnice					2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2		1	21
25	Kopřivnice	Příbor					2	1	1	1	1	1	1		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
41	Příbor	Studénka					2	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17

1.3.5 Linky S1, R60 a R61

Na trati 321 jsou mezi Českým Těšínem a Ostravou provozovány celkem tři vlakové linky. Linka S1 svým charakterem spadá jednoznačně do vrstvy obsluhy C, je provozována celodenně v hodinovém taktu a její spoje jsou vedeny přes stanici Ostrava-Vítkovice. Mimo řešenou oblast linka dále pokračuje do stanice Opava východ. V přímém úseku mezi stanicemi Ostrava-Kunčice a Ostrava-Svinov je celodenně linka S1 posílena do 30minutového taktu. Ve stanici Ostrava-Kunčice je přípoj s linkou S6 v příslušném směru z / do Ostravy. Mimo přepravní špičky pracovních dní není realizován přípoj mezi vlaky linek S1 z / do Českého Těšína a S6, vlaky linky S6 mají přípoj pouze s krátkými vloženými vlaky přes stanici Ostrava-Vítkovice. V Českém Těšíně a Ostravě-Svinově jsou návaznosti ve vybraných směrech. Linka R61 je prezentována jako zrychlená alternativa k lince S1, avšak v posledních letech je v řešené oblasti jen stěží patrný rozdíl, neboť se omezil pouze na projíždění stanice Ostrava-Bartovice. Nejvýznamnější odlišností mezi popisovanými linkami S a R je v jejich trasování skrze uzel Ostrava. Linky R60 a R61 jsou trasovány mezi stanicemi Ostrava-Kunčice a Ostrava-Svinov přes stanici Ostrava hlavní nádraží. Provoz je až na výjimky zajišťován elektrickými jednotkami řady 471 a 460. [5]

Linka R61 (dříve R1) je provozována po celou dobu občanského dne v dvouhodinovém taktu mezi Českým Těšínem a Opavou, s posílením do hodinového taktu mezi stanicemi Český Těšín a Ostrava-Stodolní ve špičky pracovních dní a mezi stanicemi Havířov a Ostrava-Stodolní po celou dobu občanského dne. Ve stanici Ostrava-Kunčice je možno z vlaků linky R61 směřujících do Ostravy přestoupit na vložené vlaky linky S1 přes stanici Ostrava-Vítkovice a opačně. Další systémové vazby má linka R61 ve stanicích Český Těšín, Ostrava-Svinov a Opava východ, ty však nejsou klíčové vzhledem k řešené oblasti. Provoz je zajišťován elektrickými jednotkami řady 471 a 460. [19, 24]

Linka R60 je svým rozsahem provozu spíše doplňkovou linkou, neboť zahrnuje pouze tři zintegrováné vlaky dálkové dopravy ve směru do Ostravy. Charakterem obsluhy se jedná o vrstvu obsluhy B, kdy linka zastavuje v řešené oblasti pouze ve stanicích Český Těšín, Havířov, Ostrava-Stodolní a Ostrava hlavní nádraží. Mimo řešenou oblast dále pokračuje do Prahy. Vlaky jsou tvořeny klasickými soupravami, zpravidla o 7 a více vozech.

V tabulce 6 jsou uvedeny cestovní doby v přepravní špičce pro linky R61 (před lomítkem) a S1 (za lomítkem). Cestovní doby jsou počítány ze stanic Český Těšín a Ostrava-Svinov, resp. Ostrava-Stodolní. Autor si dovolil provést drobné zjednodušení, kdy linku R60 a R61 ukončil pro potřeby zobrazení počtu vlaků v zastávce Ostrava-Stodolní. V úseku Ostrava-Kunčice – Ostrava-Svinov jsou započteny pouze vlaky jedoucí přes stanici Ostrava-Vítkovice. V tabulce 6 jsou uvedeny počty vlaků v pracovních dnech v jednotlivých

úsecích rozdělené po hodinách. Jako rozhodná hodina je považována hodina vstupu vlaku do příslušného úseku. [15]

Tabulka 6 – Počty vlaků linek S1, R60 a R61 a jejich cestovní doby

Cestovní doba [min]	Úsek		Hodina																								Σ
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
21/22	Český Těšín	Havířov					2	3	3	3	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	35	
31/35	Havířov	Ostrava-Kunčice			1	1	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	39	
38/-	Ostrava-Kunčice	Ostrava-Stodolní				1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				19	
-/49	Ostrava-Kunčice	Ostrava-Svinov			1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	37

Cestovní doba [min]	Úsek		Hodina																								Σ
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
-/11	Ostrava-Svinov	Ostrava-Kunčice	1				2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	37	
8/-	Ostrava-Stodolní	Ostrava-Kunčice						1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			16	
17/26	Ostrava-Kunčice	Havířov	1				1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	36	
38/48	Havířov	Český Těšín					1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	32

2 Specifikace infrastrukturních a přepravních poměrů v návrhovém období

2.1 Analýza Plánu dopravní obslužnosti území Moravskoslezského kraje

Plán dopravní obslužnosti území Moravskoslezského kraje na období 2017–2021 (dále jen Plán) byl schválen radou Moravskoslezského kraje, koncepčně na plánu spolupracoval krajský organizátor dopravy Koordinátor ODIS. V září roku 2018 byl schválen dodatek č.1, který dále specifikuje zejména návrh rozvoje ODIS v železniční dopravě v kontextu uzavírání smluv v příštích letech a specifikuje provozní soubory pro potřeby uzavírání smluv a výběrových řízení na dopravce.

Za problémy stávajícího systému příměstské železniční dopravy Plán označuje především celkově velmi nízkou kvalitu přepravy zejména na trati č. 323 v úseku Ostrava – Frenštát pod Radhoštěm, kdy poukazuje zejména na nízkou cestovní rychlost, nevhodná vozidla a umístění a četnost zastávek na trati. Současně připouští, že celkově nízká kvalita přepravy na většině tratí se odráží i v poklesu přepravených cestujících, což potvrzuje i v rámci této práce provedená analýza přepravní poptávky v řešené oblasti.

Ve střednědobém výhledu pro jednotlivé tratě jsou uvedeny plánované koncepční změny a jiné požadavky odpovídající návrhovému horizontu této práce:

- Pro trať 321 z Ostravy-Svinova do Českého Těšína je na základě Plánu požadována modernizace úseku zahrnující bezbariérový nástup, zvýšení traťové rychlosti podle stavebních parametrů trati a zřízení zastávek Havířov-město (již uvedena do provozu) a Ostrava-Zábřeh. Z hlediska rozsahu provozu na trati 321 je uvažováno zkrácení stávajících osobních vlaků do Ostravy-Svinova a zavedení nových spěšných vlaků ze zastávky Havířov-město do Ostravy hlavního nádraží. [20]
- U trati 322 z Frýdku-Místku do Českého Těšína je plánována modernizace infrastruktury vycházející ze Studie proveditelnosti „Beskydy“ (viz kapitola 2.2) a v případě zájmu obce zřízení zastávky Frýdek-Slezská.
- Požadavky na trať 323 z Ostravy do Valašského Meziříčí vycházejí rovněž ze Studie proveditelnosti „Beskydy“ (viz kapitola 2.2), před realizací zásadní modernizace infrastruktury se požadavky omezují na nasazení vozidel s vyšším komfortem a dynamikou jízdy.
- Na trať 324 z Frýdlantu nad Ostravicí do Ostravice jsou kladeny požadavky vycházející ze Studie proveditelnosti „Beskydy“ (viz kapitola 2.2).

- Střednědobý výhled pro trať 325 ze Studénky do Veřovic vychází rovněž ze Studie proveditelnosti „Beskydy“, nad rámec studie je požadována eliminace dlouhých pobytů ve stanici Štramberk.

Plán se dále odkazuje na dva dokumenty, které stanovují požadavky na železniční infrastrukturu v řešené oblasti. Jedná se o Studii proveditelnosti „Beskydy“ a Studii proveditelnosti „Uzel Ostrava“. První zmiňovaná pokrývá téměř celou řešenou oblast, její součástí jsou různé varianty modernizace jednotlivých tratí v oblasti a jejich kombinace. Pro svou komplexnost a přímou souvislost se zpracovávaným provozním konceptem je Studie proveditelnosti „Beskydy“ podrobněji analyzována v následující kapitole. [5, 6]

Studie proveditelnosti „Uzel Ostrava“ se oproti předchozímu strategickému dokumentu řešené oblasti příliš nedotýká. Těžištěm je zejména uspořádání uzlu Ostrava a modernizace úseku Ostrava-Svinov – Ostrava hlavní nádraží, s přihlédnutím na intenzivní nákladní a osobní dálkovou dopravu. V kontextu řešené oblasti stávající uspořádání uzlu Ostrava není zvláště limitující, ovšem při přihlédnutí k rozsahu dopravy na tranzitním koridoru a rozsahu provozu regionálních linek Esko z ostatních částí kraje je nezbytné uvažovat možná kapacitní omezení na stávající infrastruktuře. Pro sestavení grafikonu vlakové dopravy jsou tato omezení klíčová a je nutné se s každým konfliktem vypořádat. V případě této práce autor provoz na tranzitním koridoru mezi stanicemi Ostrava-Svinov a Ostrava hlavní nádraží blíže neřeší, neboť vzhledem k návrhovému horizontu provozního konceptu v řešené oblasti jsou konkrétní časové polohy a provozní poměry ve zmiňovaném úseku těžko predikovatelné. Na ostatních tratích v uzlu Ostrava autor uvažuje stávající infrastrukturu s výjimkou stanice Ostrava střed, která je uvažována v plně peronizovaném uspořádání, tedy s mimoúrovňovým přístupem k ostrovnímu nástupišti. [5]

2.2 Analýza Studie proveditelnosti „Beskydy“

Studie proveditelnosti zabývající se možnými podobami modernizace úseků v řešení oblasti se v plném znění nazývá Studie proveditelnosti Ostrava – Valašské Meziříčí, Frýdek-Místek - – Český Těšín / Třinec, Frýdlant nad Ostravicí – Ostravice a Studénka – Veřovice (dále Studie proveditelnosti „Beskydy“). Studie byla zadána v roce 2014 Správou železniční dopravní cesty za účelem prověření možností modernizace a elektrizace tratí 322, 323, 324 a 325 nacházejících se v podhůří pohoří Moravskoslezské Beskydy. Ve své návrhové části s vysokým stupněm podrobnosti popisuje stávající infrastrukturu, jednotlivé etapy modernizace tratí v řešené oblasti, požadované cílové parametry traťových úseků a stanic a navrhuje dopravní technologii na upravené infrastruktuře. Studie byla uzavřena v roce 2015, následně v roce 2018 prošla aktualizací týkající se prověření elektrizace celé tratě 323 v úseku Ostrava

– Valašské Meziříčí. Pro značný rozsah studie a její přímou souvislost s celou řešenou oblastí byly vybrány pouze klíčové parametry, a především konkrétní cílový stav rozhodující o zvolené dopravní technologii. Ostatní parametry modernizovaných tratí jsou dostupné v samotné studii, avšak provozní koncept i konečný návrh grafikonu jsou plně v souladu s infrastrukturou popisovanou ve zmiňovaném strategickém dokumentu. [10, 27]

Níže jsou ve zkrácené podobě popsány zvolené varianty modernizace a složením vybraných variant je definován cílový stav infrastruktury, pro který je dále zpracován dopravně-technologický návrh. [10]

Studie definuje následující varianty, ve kterých byly tratě ve vymezené oblasti definovány:

- 322-0, 323-0, 325-0 – varianty tzv. bez projektu, na jednotlivých tratích je zachován aktuální stav infrastruktury, nedochází ke změnám konfigurace stanic, počtu traťových kolejí a tratě nejsou elektrizovány
- 322-1 – varianta spočívající v úpravách tratě pro zvýšení traťové rychlosti na 80 až 100 km/h, výměně zabezpečovacího zařízení, vložení dvoukolejné vložky v úseku Hnojník – Horní Tošanovice a elektrizaci
- 323-1 – varianta počítá s úpravami pouze v úseku Ostrava-Kunčice – Frýdlant nad Ostravicí, součástí modernizace je zdvoukolejnění úseku Vratimov – Frýdek-Místek, stavební úpravy pro zvýšení traťové rychlosti, výměna zabezpečovacího zařízení a elektrizace v úseku Ostrava-Kunčice až Frýdlant nad Ostravicí, zbývající úseky zůstávají nedotčeny (tj. dle varianty 323-0)
- 323-2 – shodné provedení modernizace jako ve variantě 323-1, navíc je stavebně upraven a elektrizován úsek Frýdlant nad Ostravicí – Ostravice (trať 324), zbývající úseky zůstávají nedotčeny (tj. dle varianty 323-0)
- 323-3 – varianta počítá se stavebními úpravami pro zvýšení traťové rychlosti, výměně zabezpečovacího zařízení a elektrizací v úseku Ostrava-Kunčice – Frenštát pod Radhoštěm město, vč. přípojných tratí na Ostravici, zdvoukolejnění je uvažováno v úseku Vratimov – Frýdek-Místek, zbývající úsek z Frenštátu pod Radhoštěm město do Valašského Meziříčí zůstává nedotčen (tj. dle varianty 323-0)
- 323-4 – varianta modernizace tratě 323 v celé její délce, počítá se stavebními úpravami pro zvýšení traťové rychlosti, výměně zabezpečovacího zařízení a elektrizací v úseku Ostrava-Kunčice – Valašské Meziříčí, vč. přípojných tratí na Ostravici, zdvoukolejnění úseku Vratimov – Frýdek-Místek
- 325-1 – modernizace úseku Sedlnice – Štramberk spočívající ve stavebních úpravách, elektrizaci a výměně zabezpečovacího zařízení, zbývající úsek Štramberk – Veřovice je ponechán ve variantě bez projektu (tj. dle varianty 325-0)

- 325-2 – modernizace úseku Sedlnice – Veřovice spočívající ve stavebních úpravách, elektrizaci a výměně zabezpečovacího zařízení

Jednotlivé varianty byly ve studii proveditelnosti srovnány, ekonomicky zhodnoceny a na jejím základě byly schváleny modernizace a elektrizace úseků Ostrava – Frenštát pod Radhoštěm, Frýdlant nad Ostravicí – Ostravice a Sedlnice – Štramberk. Této podobě odpovídají varianty 323-3 a 325-1 blíže specifikované v odstavci výše.

Současně byla v říjnu 2018 přidělena veřejná zakázka na zpracování záměru projektu a dokumentace pro územní řízení stavby Optimalizace a elektrizace trati Ostrava-Kunčice - - Frýdek-Místek. Tento projekt je zpracováván v parametrech dle Studie proveditelnosti „Beskydy“, konkrétně sleduje variantu 323-2. [26]

2.3 Specifikace infrastruktury v návrhovém období

Autor práce vycházel při specifikaci infrastruktury v návrhovém období z rozhodnutí správních orgánů a připravovaných projektových podkladů uvedených v kapitole 2.2. S ohledem na aktuální vývoj v oblasti modernizace železniční infrastruktury, rozvoje regionální železniční dopravy a předpokládaný synergický efekt při realizaci zásadních změn v řešené oblasti je blíže specifikována podoba infrastruktury pro účely návrhu provozního konceptu a grafikonu vlakové dopravy včetně jeho pomůcek. Specifikovaná infrastruktura vychází zpravidla z jednotlivých variant prověřovaných v rámci Studie proveditelnosti „Beskydy“. Uvažovány jsou dvě podoby specifikované infrastruktury, které vedou k odlišné dopravní technologii v části řešené oblasti. V případě trati 321 nejsou uvažovány žádné úpravy infrastruktury vyjma realizace zastávky Ostrava-Zábřeh v místě mimoúrovňového křížení s ulicí Výškovickou, trať je tedy v návrhu uvažována v současném stavu dle platných parametrů uvedených v tabulkách traťových poměrů a dalších služebních pomůckách SŽDC.

2.3.1 Varianta úsporná

Úsporná varianta počítá s elektrizací dle varianty 323-3 a 325-1, stavebními úpravami železničního svršku a spodku dle 323-4, 325-2 a částečnými stavebními úpravami železničního svršku vč. zabezpečovacího zařízení na trati 322 pro dosažení lepších časových poloh v uzlech Frýdek-Místek a Český Těšín. Varianta úsporná umožní po její realizaci využití vozidel závislé trakce v úsecích Ostrava – Frenštát pod Radhoštěm město a Studénka - - Štramberk. Vozidla nezávislé trakce budou nezbytná v úsecích Frenštát pod Radhoštěm město – Valašské Meziříčí a Štramberk – Veřovice. Varianta úsporná vede k rozdělení linek osobní dopravy na dotčených tratích, v cílovém stavu bude nutno přestoupit mezi vozidly

závislé a nezávislé trakce. Variantě je možno uvažovat o dočasném nasazení vozidel s alternativním pohonem, která by byla schopna neelektrizovaný úsek pojíždět bez nutnosti výměny hnacího vozidla nebo přestupu. Níže je specifikována infrastruktura pro potřeby zpracování dopravně-technologického řešení vlaků osobní dopravy.

Trat' 322

- Revitalizace železničního svršku a spodku ve stávající stopě s důrazem na odstranění rychlostních propadů a možnost využití rychlostního profilu při nedostatku převýšení $l = 130$ mm, maximální traťová rychlost do 100 km/h v závislosti na parametrech úseku
- Modernizace staničního zabezpečovacího zařízení vedoucí ke zkrácení intervalů křižování ve stanici Dobrá u Frýdku-Místku a umožnění současných vjezdů a odjezdů vlaků z / do stanice, přepojení stanice na dálkovou obsluhu
- Modernizace traťového zabezpečovacího zařízení na zabezpečovací zařízení 3. kategorie (automatické hradlo)
- Zřízení bezbariérových nástupišť s výškou hrany 550 mm nad temenem kolejnice, bezbariérového přístupu na nástupiště a doplnění audiovizuálního systému v celé délce trati, minimálně dvě koleje s nástupištěm ve stanicích Dobrá u Frýdku-Místku a Hnojník umožňující současné vjezdy a odjezdy vlaků z / do stanice

Trat' 323

- Úsek Ostrava hlavní nádraží – Ostrava-Kunčice
 - Zachování stávající konfigurace kolejíště, počtu traťových a staničních kolejí, v úseku je nyní užíván autoblok a staniční zabezpečovací zařízení s možností dálkového řízení, všechny dopravní koleje jsou elektrizovány
 - Rekonstrukce stanice Ostrava střed – bezbariérová nástupiště, zřízení mimoúrovňového přístupu na ostrovní nástupiště
 - Prodloužení nástupiště zastávky Ostrava-Stodolní na délku přibližně 300 metrů
- Úsek Ostrava-Kunčice (mimo) – Frýdek-Místek
 - Zdvoukolejnění úseku mezi stanicemi Vratimov a Frýdek-Místek při trasování ve stávající stopě s důrazem na odstranění rychlostních propadů a možnost využití rychlostního profilu při nedostatku převýšení $l = 130$ mm, traťová rychlost do 120 km/h v závislosti na parametrech úseku (největší propad na 95 km/h v oblasti stanice Paskov)

- Elektrizace celého úseku, včetně všech dopravních kolejí ve stanicích Vratimov, Paskov, Lískovec u Frýdku a Frýdek-Místek
- Modernizace staničního zabezpečovacího zařízení na zabezpečení 3. kategorie umožňujícího přepojení stanice na dálkové řízení, modernizace traťového zabezpečovacího zařízení na typ autoblok
- Zřízení bezbariérových nástupišť s výškou hrany 550 mm nad temenem kolejnice v délce minimálně 170 metrů, bezbariérového přístupu na nástupiště a doplnění audiovizuálního systému v celé délce trati
 - ve Vratimově dvě boční nástupiště na kunčickém záhlaví stanice
 - v Paskově a Lískovci u Frýdku vždy jedno ostrovní nástupiště s mimoúrovňovým přístupem
 - ve Frýdku-Místku jedno boční a jedno ostrovní nástupiště s mimoúrovňovým přístupem s možností vjezdu a odjezdu k / od všech nástupišť z / do všech směrů
- Úsek Frýdek-Místek (mimo) – Frýdlant nad Ostravicí
 - Modernizace železničního svršku a spodku při zachování trasování ve stávající stopě s výjimkou lokálních přeložek kvůli zvětšení poloměrů oblouků, důraz na odstranění rychlostních propadů a možnost využití rychlostního profilu při nedostatku převýšení $I = 130$ mm, traťová rychlost 160 km/h s výjimkou rychlostního propadu na 120 km/h na výjezdu z Frýdku-Místku a na 75 km/h na vjezdu do Frýdlantu nad Ostravicí
 - Elektrizace celého úseku, včetně všech dopravních kolejí ve stanicích Baška, Pržno a Frýdlant nad Ostravicí
 - Modernizace staničního zabezpečovacího zařízení na zabezpečení 3. kategorie umožňujícího přepojení stanice na dálkové řízení, modernizace traťového zabezpečovacího zařízení na typ autoblok
 - Zřízení bezbariérových nástupišť s výškou hrany 550 mm nad temenem kolejnice v délce minimálně 170 metrů, bezbariérového přístupu na nástupiště a doplnění audiovizuálního systému v celé délce trati
 - V Bašce dvě boční nástupiště na prženském záhlaví stanice
 - V Przně dvě boční nástupiště ve stanici
 - Ve Frýdlantě nad Ostravicí jsou po rekonstrukci v roce 2013 zřízena dvě ostrovní nástupiště se 4 nástupními hranami s mimoúrovňovým přístupem, z toho jedna hrana je dělená, je možný současný vjezd a odjezd z / do všech směrů, všechny dopravní koleje jsou přístupné ze všech směrů

- Úsek Frýdlant nad Ostravicí (mimo) – Frenštát pod Radhoštěm město
 - Modernizace úseku proběhla v roce 2016, rekonstruován byl železniční svršek a spodek, traťová rychlost s ohledem na parametry úseku zvýšena až na 100 km/h, možnost využití rychlostního profilu při nedostatku převýšení $I = 130$ mm, bezbariérová nástupiště délky 170 metrů (v Čeladné jedno boční, v Kunčicích pod Ondřejníkem boční u obou staničních kolejí), stávající traťové zabezpečovací zařízení je 3. kategorie (automatické hradlo)
 - Elektrizace úseku včetně všech dopravních kolejí ve stanicích Kunčice pod Ondřejníkem a Frenštát pod Radhoštěm
 - Rekonstrukce stanice Frenštát pod Radhoštěm – modernizace staničního zabezpečovacího zařízení na úroveň 3. kategorie s dálkovou obsluhou, zřízení bezbariérových nástupišť v délce 170 metrů (jedno boční a jedno ostrovní), úprava konfigurace stanice s minimálním počtem čtyř dopravních kolejí
 - Zřízení obratové koleje v délce 170 metrů za zastávkou Frenštát p. Radhoštěm město přístupné přímou jízdou ve směru z Ostravy

- Úsek Frenštát pod Radhoštěm město (mimo) – Valašské Meziříčí
 - Revitalizace železničního svršku a spodku ve stávající stopě s důrazem na odstranění rychlostních propadů a možnost využití rychlostního profilu při nedostatku převýšení $I = 130$ mm, traťová rychlost do 100 km/h v závislosti na parametrech úseku
 - Rekonstrukce stanice Veřovice – zaústění tratě 325 do prostoru před výpravní budovou, zachování minimálně tří dopravních kolejí s nástupištěm, možnost přímého vedení vlaku ze Štramberku dále do Valašského Meziříčí, modernizace staničního zabezpečovacího zařízení za účelem zkrácení intervalů křižování a přepojení stanice na dálkové řízení, možnost současných vjezdů a odjezdů z / do všech směrů
 - Zavedení traťového zabezpečovacího zařízení 3. kategorie namísto telefonického dorozumívání
 - Zřízení bezbariérových nástupišť s výškou hrany 550 mm nad temenem kolejnice v délce minimálně 170 metrů, bezbariérového přístupu na nástupiště a doplnění audiovizuálního systému v celé délce trati

Trat' 324

- Revitalizace železničního svršku a spodku ve stávající stopě s důrazem na odstranění rychlostních propadů a možnost využití rychlostního profilu při nedostatku převýšení $I = 130$ mm, maximální traťová rychlost do 80 km/h v závislosti na parametrech úseku
- Rekonstrukce stanice Ostravice – zachování minimálně dvou dopravních kolejí o délce alespoň 100 metrů a krátké kusé koleje pro zachování možnosti objíždění soupravy
- Elektrizace traťového úseku v celé délce vč. obou dopravních kolejí ve stanici Ostravice a kusé koleje pro zachování možnosti objíždění soupravy
- Zavedení traťového zabezpečovacího zařízení 3. kategorie namísto stávajícího řízení dopravy dle předpisu SŽDC D3
- Zřízení bezbariérových nástupišť s výškou hrany 550 mm nad temenem kolejnice v délce minimálně 80 metrů, bezbariérového přístupu na nástupiště a doplnění audiovizuálního systému v celé délce trati

Trat' 325

- Úsek Studénka – Sedlnice
 - Beze změny, ponechání ve stavu po rekonstrukci a elektrizaci v roce 2013
- Úsek Sedlnice (mimo) – Štramberk [7, 10]
 - Revitalizace železničního svršku a spodku ve stávající stopě s důrazem na odstranění rychlostních propadů a možnost využití rychlostního profilu při nedostatku převýšení $I = 130$ mm, maximální traťová rychlost do 100 km/h v závislosti na parametrech úseku
 - Elektrizace traťového úseku v celé délce vč. dopravních kolejí ve stanicích Sedlnice, Příbor, Kopřivnice nákladové nádraží, Kopřivnice a Štramberk
 - Zřízení bezbariérových nástupišť s výškou hrany 550 mm nad temenem kolejnice v délce 90 metrů, bezbariérového přístupu na nástupiště a doplnění audiovizuálního systému v celé délce trati (mimo výhybnu Sedlnice a stanici Kopřivnice nákladové nádraží, které nebudou obsluhovány vlaky osobní dopravy)
 - Ve stanicích Příbor, Kopřivnice a Štramberk je navrženo umístění dvou nástupních hran v parametrech definovaných výše
 - Modernizace staničního zabezpečovacího zařízení ve stanicích vedoucí ke zkrácení intervalů křížování a přepojení stanic na dálkové řízení

- Úsek Štramberk (mimo) – Veřovice [7, 10]
 - Revitalizace železničního svršku a spodku ve stávající stopě s důrazem na odstranění rychlostních propadů a možnost využití rychlostního profilu při nedostatku převýšení $I = 130$ mm, maximální traťová rychlost do 65 km/h v závislosti na parametrech úseku
 - Rekonstrukce stanice Veřovice – zaústění tratě 325 do prostoru před výpravní budovou, zachování minimálně tří dopravních kolejí s nástupištěm, možnost přímého vedení vlaku ze Štramberku dále do Valašského Meziříčí, modernizace staničního zabezpečovacího zařízení za účelem zkrácení intervalů křížování a přepojení stanice na dálkové řízení, možnost současných vjezdů a odjezdů z / do všech směrů
 - Zavedení traťového zabezpečovacího zařízení 3. kategorie namísto telefonického dorozumívání
 - Zřízení bezbariérových nástupišť s výškou hrany 550 mm nad temenem kolejnice v délce minimálně 90 metrů, bezbariérového přístupu na nástupiště a doplnění audiovizuálního systému v celé délce trati

2.3.2 Varianta velkorysá

Velkorysá varianta se sestává z elektrizace a stavebních úprav železničního svršku a spodku v celé řešené oblasti v maximální variantě, tedy 323-4, 325-2 a 322-1. Varianta velkorysá vede k zavedení přímých vlaků, které mohou být trasovány v celé délce trati bez nutnosti přestupu cestujících nebo zavádění alternativního pohonu do vozidel. Tato varianta vede ke zkrácení cestovních dob mezi koncovými stanicemi a umožňuje lepší provázanost mezi tratěmi v řešené oblasti s přesahem do okolní železniční sítě. Níže je specifikována infrastruktura pro potřeby zpracování dopravně-technologického řešení vlaků osobní dopravy, pro velký počet podobných parametrů ve většině úseků jsou uvedeny pouze odlišnosti oproti variantě úsporné.

Trat' 322

- Zřízení dvoukolejné stanice pro letmé křížování v poloze u zastávky Dobratice pod Prašivou, předpokládaná užžitná délka kolejí 1 000 m, osazení staničním zabezpečovacím zařízením s dálkovou obsluhou a dvěma bočními nástupišti o délce 90 metrů
- Nároky na stanice Dobrá u Frýdku-Místku a Hnojník nejsou pro dopravní technologii nezbytně nutné, avšak pro udržení standardu v rámci celé trati je jejich rekonstrukce vítána

Trat' 323

- Úsek Ostrava hlavní nádraží – Ostrava-Kunčice
 - Beze změny oproti variantě úsporná
- Úsek Ostrava-Kunčice (mimo) – Frýdek-Místek
 - Beze změny oproti variantě úsporná
- Úsek Frýdek-Místek (mimo) – Frýdlant nad Ostravicí
 - Beze změny oproti variantě úsporná
- Úsek Frýdlant nad Ostravicí (mimo) – Frenštát pod Radhoštěm město
 - Beze změny oproti variantě úsporná
- Úsek Frenštát pod Radhoštěm město (mimo) – Valašské Meziříčí
 - Výstavba stanice Mořkov hlavní trať v místě současného nákladiště a zastávky – dvě staniční koleje s bezbariérovými bočními nástupišti délky 170 metrů, doplnění staničního zabezpečovacího zařízení s dálkovou obsluhou
 - Elektrizace úseku včetně všech dopravních kolejí v dopravnách Veřovice, Mořkov hlavní trať a Hostašovice

Trat' 324

- Beze změny oproti variantě úsporná

Trat' 325

- Úsek Studénka – Sedlnice
 - Beze změny oproti variantě úsporná
- Úsek Sedlnice (mimo) – Štramberk
 - Beze změny oproti variantě úsporná
- Úsek Štramberk (mimo) – Veřovice [7, 10]
 - Elektrizace úseku včetně všech dopravních kolejí stanice Veřovice

2.4 Predikce přepravních vztahů v návrhovém období

2.4.1 Stanovení počtu cestujících za den

Základní bázi dat pro kalkulaci počtu cestujících byly počty pohybů cestujících ve stanicích a počty v jednotlivých traťových úsecích z roku 2010. Tato data vycházejí z pravidelného sčítání cestujících, které je prováděno periodicky několikrát do roka. Aktuálnější data vzhledem k omezené dostupnosti nebyla v době zpracování této práce k dispozici. Pro přehled o zatížení traťových úseků byla dále využita data ze studie proveditelnosti Beskydy, kde jsou pro potřeby dopravního modelu známy hodnoty zatížení z let 2014. Z dopravního modelu jsou dále vytvořeny pentlogramy zatížení jednotlivých úseků po realizaci úprav, které posloužily pro účely této práce jako predikce vývoje počtu cestujících po modernizaci infrastruktury v řešené oblasti a zavedení četnější obsluhy. Ke všem zohledněným datům je přístupováno jako k datům za běžný pracovní den, ačkoli ovlivnění datového souboru zahrnutím víkendových intenzit nelze zcela vyvrátit. Autor práce si je této nepřesnosti vědom, avšak v porovnání s mírou nejistoty predikce vývoje počtu cestujících není nijak závratná. V praxi závisí výhledové počty cestujících zejména na zavedeném provozním konceptu a uspořádání dopravního systému v kraji. [8, 14]

Na základě těchto dat byly stanoven nárůst počtu cestujících v příslušných tarifních bodech a přilehlých úsecích tratě. Výpočet byl proveden podle následujících vzorců:

$$k = \frac{z_{2025}}{z_{2010}} \quad (1)$$

, kde k je koeficient nárůstu cestujících v traťovém úseku, z_{2025} vyjadřuje predikované zatížení úseku cestujícími dle dopravního modelu v roce 2025 po realizaci úprav a z_{2010} vyjadřuje zatížení úseku cestujícími dle sčítání cestujících v roce 2010.

$$p_{2025} = p_{2010} \cdot \frac{(k_p + k_n)}{2} \quad (2)$$

, kde p_{2025} jsou predikované pohyby cestujících v tarifních bodech v roce 2025, p_{2010} jsou pohyby cestujících v tarifních bodech v roce 2010, k_p koeficient nárůstu cestujících v traťovém úseku bezprostředně předcházejícím posuzovanému tarifnímu bodu a k_n koeficient nárůstu cestujících v traťovém úseku bezprostředně následujícím za posuzovaným tarifním bodem.

Pomocí výše uvedených výpočtů bylo dosaženo hodnot předpokládaných pohybů cestujících v tarifních bodech za pracovní den, které jsou uvedeny níže v tabulce 7. Dále jsou v tabulce 1

uvedeny počty cestujících v traťových úsecích, které byly získány na základě analýzy dat ze Studie proveditelnosti „Beskydy“. [11]

Tabulka 7 – Počty cestujících v tarifních bodech a přilehlých úsecích

Název tarifního bodu	p ₂₀₂₅	Úsek (hodnoty pro oba směry)		Z ₂₀₂₅
Vratimov	1 083	Ostrava-Kunčice	Vratimov	10 550
Paskov	823	Vratimov	Paskov	10 800
Lískovec u Frýdku	944	Paskov	Lískovec u Frýdku	10 800
Frýdek-Místek	8 504	Lískovec u Frýdku	Frýdek-Místek	10 500
Baška	895	Frýdek-Místek	Baška	7 200
Pržno	752	Baška	Pržno	6 900
Frýdlant nad Ostravicí	4 772	Pržno	Frýdlant nad Ostravicí	6 600
Čeladná	771	Frýdlant nad Ostravicí	Čeladná	2 950
Kunčice p. Ondřejníkem	747	Čeladná	Kunčice p. Ondřejníkem	2 500
Frenštát p. Radhoštěm	2 237	Kunčice p. Ondřejníkem	Frenštát p. Radhoštěm	2 150
Veřovice	374	Frenštát p. Radhoštěm	Veřovice	1 000
Mořkov hlavní trať	167	Veřovice	Mořkov hlavní trať	700
Hostašovice	80	Mořkov hlavní trať	Hostašovice	600
Valašské Meziříčí	-	Hostašovice	Valašské Meziříčí	600

2.4.2 Stanovení počtu cestujících za hodinu v příslušném směru

Na základě dat o počtech cestujících pohybujících se v jednotlivých stanicích na trati a dat popisujících zatížení jednotlivých úseků bylo možno pro návrhové období stanovit předpokládanou poptávku po přepravě pro příslušný směr a konkrétní hodinu. Z dosud analyzovaných dat o přepravní poptávce jejich syntézou byly vytvořeny tabulky s předpokládaným počtem cestujících v příslušných směrech a úsecích za hodinu.

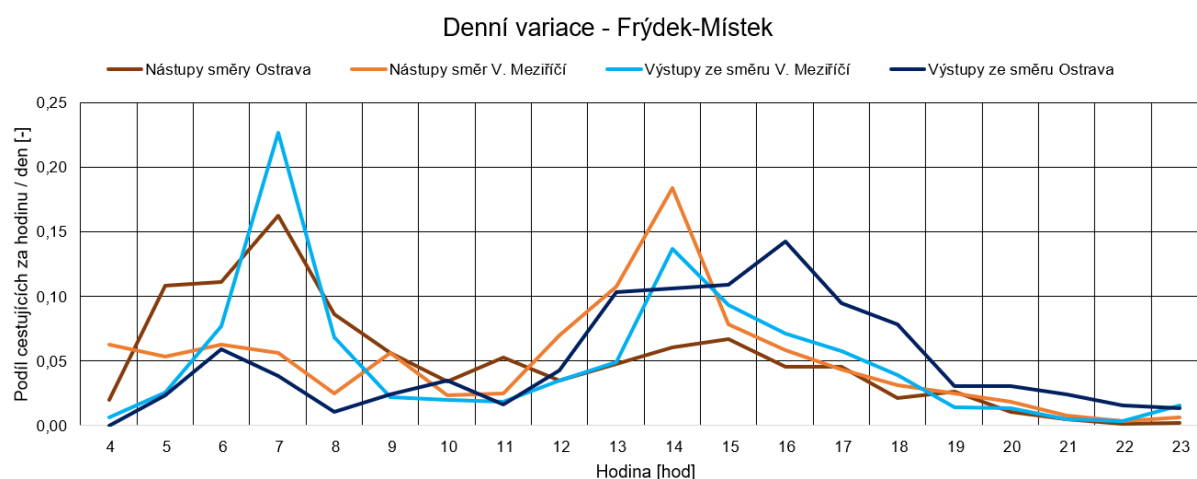
K vytvoření jednoho z klíčových vstupů pro návrh provozního konceptu, jízdního řádu a oběhů vozidel bylo využito vybraných statistických metod a početních úkonů pro vytvoření co možná nejměrohodnějšího obrazu z autorovi dostupných dat.

Pro každý tarifní bod byly vypočteny údaje o nástupu a výstupu cestujících, kdy se pro zjednodušení předpokládá stejný počet nástupů a výstupů v průměrném pracovním dni. V konečném důsledku je za nástup, resp. výstup považována polovina z hodnoty p_{2025} .

Dále byl zohledněn směr, ve kterém cestující nastupuje, resp. z kterého v danou chvíli přijíždí, k směřování bylo využito stávající rozdělení cestujících do směrů z tabulky 1 v kapitole 1.2.2. Při znalosti počtu cestujících pro každý směr nástupu a výstupu zbývá přiřadit cestujícímu konkrétní hodinu jeho pohybu v dané stanici.

K tomuto účelu bylo využito nashromážděných dat ve vybraných stanicích a byla z nich vytvořena denní variace pohybů cestujících, odděleny byly denní variace výstupu a denní variace nástupů cestujících. Ve významnějších stanicích byly dále separovány denní variace nástupu a výstupu pro jednotlivé směry, neboť v případě Frýdku-Místku či Frýdlantu nad Ostravicí je denní variace nástupů, resp. výstupů v závislosti na směru značně odlišná. Klíčovým faktorem ovlivňujícím směr nástupu a výstupu je zejména fakt, zda se jedná o cestujícího, pro něhož je stanice výchozím bodem cesty nebo naopak cílovým bodem ve smyslu denní dojížděky do práce či do školy (špičkové hodnoty nástupu a výstupu se pro každý směr nacházejí v jiné z přepravních špiček). Následně byla příslušná denní variace aplikována na absolutní počet nástupů či výstupů a byly získány hodnoty pro konkrétní hodiny průměrného pracovního dne. Rozdíl v nástupech a výstupech v závislosti na směru odjezdu nebo příjezdu je ilustrován na příkladu stanice Frýdek-Místek v grafu 3.

Graf 3 - Denní variace pohybů cestujících s rozdělením směrů příjezdu a odjezdu (zdroj: autor)



Po přiřazení hodnot předpokládané poptávky po přepravě k příslušnému směru a hodině byla provedena agregace získaných hodnot a byly sestaveny tabulky s předpokládaným úsekovým zatížením v příslušném směru a hodině. Validace úsekového zatížení proběhla v okolí významných uzlů s lomem poptávky po přepravě, byla provedena na datech získaných při prováděném terénním šetření v dubnu 2019.

Níže je v tabulkách 8 a 9 uvedeno předpokládané úsekové zatížení v příslušném směru za hodinu, hodnoty jsou zaokrouhleny na desítky směrem nahoru. Autor si je vědom určité nepřesnosti pramenící z nedostatečného objemu získaných dat a obtížných možností predikce dopravního chování v oblasti, nicméně vzhledem k relativně vzdálenému horizontu návrhového vztahu je přesnější analýza možná pouze na základě dopravního modelu

s výrazně rozsáhlejšími datovými vstupy. Pro účely návrhu provozního konceptu, jízdního řádu a oběhů vozidel se je, dle názoru autora, možno spokojit se získanými hodnotami a jejich možnými odchylkami.

Tabulka 8 – Předpokládaný počet cestujících v úsecích ve směru do V. Meziříčí

Tabulka zatížení úseků po hodinách - směr Valašské Meziříčí																						
z	do	hod																				
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Ostrava-Kunčice	Vratimov	30	150	300	150	120	280	160	160	350	550	780	620	670	420	340	190	210	100	70	80	
Vratimov	Paskov	40	150	300	170	120	270	150	150	330	530	720	580	650	400	330	180	200	90	70	70	
Paskov	Lískovec u Frýd.	50	160	320	190	120	270	150	150	320	510	680	560	630	390	330	180	200	90	60	60	
Lískovec u Frýd.	Frýdek-Místek	50	190	350	230	130	280	150	150	330	510	670	550	630	390	340	180	200	90	60	60	
Frýdek-Místek	Baška	100	170	230	170	110	230	80	110	250	320	540	300	260	160	140	110	110	30	20	20	
Baška	Pržno	100	170	220	180	100	220	60	100	240	290	480	250	230	140	130	100	100	30	10	20	
Pržno	Frýdlant n. O.	100	160	220	180	100	220	60	90	220	270	430	220	210	130	120	100	90	20	10	10	
Frýdlant n. O.	Čeladná	30	110	100	110	30	100	70	60	90	100	220	140	150	90	60	60	50	20	20	20	
Čeladná	Kunčice p. Ondř.	30	100	90	110	20	90	60	50	70	70	170	100	120	70	50	50	30	20	20	10	
Kunčice p. Ondř.	Frenštát p. R.	40	100	100	120	10	90	50	40	60	50	130	70	100	50	50	30	20	10	10	10	
Frenštát p. R.	Veřovice	10	40	50	40	30	20	20	20	30	40	50	40	40	30	20	10	20	20	10	10	
Veřovice	Mořkov hl. trať	10	40	50	50	30	20	10	20	20	20	30	30	20	20	20	10	20	10	10	10	
Mořkov hl. trať	Hostašovice	20	40	50	50	30	20	10	10	20	20	20	20	20	20	20	10	10	10	10	0	
Hostašovice	Val. Meziříčí	20	40	50	50	30	20	10	10	20	20	20	20	20	20	20	10	10	10	10	0	

Tabulka 9 – Předpokládaný počet cestujících v úsecích ve směru do Ostravy

Tabulka zatížení úseků po hodinách - směr Ostrava																						
z	do	hod																				
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Val. Meziříčí	Hostašovice	20	20	20	20	10	20	10	10	30	40	60	30	20	20	10	10	10	10	10	10	
Hostašovice	Mořkov hl. trať	20	20	20	20	10	20	10	10	30	40	60	30	20	20	10	10	10	10	10	10	
Mořkov hl. trať	Veřovice	30	30	30	30	20	20	10	10	30	40	60	30	20	20	20	10	10	10	10	10	
Veřovice	Frenštát p. R.	30	50	50	50	30	30	20	20	30	40	60	30	30	20	20	10	20	10	10	0	
Frenštát p. R.	Kunčice p. Ondř.	30	50	130	110	20	30	50	50	50	60	240	110	110	60	20	20	10	10	30	20	
Kunčice p. Ondř.	Čeladná	40	80	160	150	40	40	50	50	60	60	230	110	110	60	20	20	10	20	30	20	
Čeladná	Frýdlant n. O.	50	120	210	200	60	60	60	60	70	80	240	120	120	70	40	30	20	20	30	20	
Frýdlant n. O.	Pržno	110	210	430	460	150	100	110	90	170	200	460	290	210	140	90	50	60	10	50	40	
Pržno	Baška	120	240	470	500	160	110	110	100	180	210	460	290	220	140	100	50	60	10	50	40	
Baška	Frýdek-Místek	130	290	520	550	190	130	120	110	200	220	460	300	220	150	110	50	70	20	50	30	
Frýdek-Místek	Lískovec u Frýd.	80	490	660	820	410	250	200	230	180	240	390	360	270	280	100	100	90	20	30	30	
Lískovec u Frýd.	Paskov	80	500	670	850	410	250	190	230	170	220	340	330	260	270	100	100	80	20	30	20	
Paskov	Vratimov	90	530	700	880	420	260	190	230	180	220	330	320	250	270	100	100	80	20	30	20	
Vratimov	Ostrava-Kunčice	110	570	750	930	450	270	200	230	190	220	320	320	260	280	110	100	90	30	30	10	

Tučně jsou v tabulkách výše zvýrazněny řádky, ve kterých se nachází významný lom poptávky po přepravě a lze předpokládat změnu četnosti nabízeného spojení nebo kapacity vozidla. Pro účely návrhu byly sledovány všechny tarifní body, při více tarifních bodech na území jedné obce byly tyto tarifní body sloučeny do jednoho. Příkladem tohoto sloučení jsou města Frenštát pod Radhoštěm a Ostrava, u kterých byl zvolen tarifní bod blíže k pomyslnému centru řešené oblasti.

U ostatních tratí byla rovněž analyzována současná a předpokládaná poptávka po přepravě, nicméně vzhledem k rozlehlosti řešené oblasti a rozsahu této práce bylo přistoupeno k zaměření především na trať 323 v celé její délce. Na ostatních tratích je očekávána rovněž zvýšená poptávka po přepravě, v případě tratě 324 by tuto poptávku v pracovních dnech měla pokrýt linka S5 při maximální době taktu, podobně je tomu v případě linky S8 v úseku tratě Štramberk – Veřovice. Na trati 321 a 322 nebyla poptávka podrobněji analyzována, pro účely návrhu se předpokládá mírný lineární nárůst počtu cestujících.

3 Technologický návrh dvousegmentové regionální dopravní obsluhy

3.1 Okrajové podmínky návrhu

Dopravně-technologický návrh dvousegmentové regionální obsluhy vychází ze zásad tvorby integrálního taktového grafikonu s přihlédnutím k lokálním aspektům, provozním intervalům a následným mezidobím v příslušných úsecích řešené oblasti. Mezi základní pilíře taktového jízdního řádu jsou řazeny především jednotná osa symetrie zpravidla ustálená v minutu X:00, stabilní takt na jednotlivých linkách po celou dobu občanského dne s případným zahuštěním intervalu na polovinu v období přepravních špiček a zásady v umisťování hlavních a vedlejších taktových uzlů v klíčových místech na síti, kde jsou předpokládány další přestupní vazby na regionální nebo dálkovou dopravu. Mezi jednotlivými uzly je nezbytné dodržet pravidlo hranové a obvodové rovnice, která zajišťují síťovost navrženého řešení. [1]

Jako výchozí uzel pro řešenou oblast byla zvolena stanice Veřovice, kde je mimo hlavní trať 323 zaústěna přípojná trať 325. V této stanici byl zvolen uzel v minutu X:00, který vychází z provozního konceptu oblasti Poodří zpracovávaného v rámci bakalářské práce autora. Z této stanice s ohledem na hranovou rovnici a zvolenou základní dobu taktu (60 min) je další uzel v řešené oblasti umístěn ve stanici Frýdlant nad Ostravicí v minutu X:30, kde jsou ve špičku pracovního dne zajištěny přestupní vazby mezi všemi směry. [18]

Stanice Český Těšín a Ostrava-Kunčice aspirují na umístění uzlu regionální dopravy v minutu X:30, což vychází ze systémových jízdních dob na tratích 323 a 322. V případě těchto stanic ovšem dochází k porušení pravidla definovaného obvodovou rovnicí, řešení tkví v zapojení rozdílných segmentů regionální dopravy a tím vytvoření základní a komplementární sítě. Z perspektivy umisťování uzlů není řešená oblast nikterak rozlehlá a ostatní místa v síti jsou z důvodů na straně infrastruktury jen obtížně dosažitelná v rozumné časové poloze. [1, 15]

Za klíčové přestupní vazby v řešené oblasti byly po konzultaci s Koordinátorem ODIS a na základě vyjádření Moravskoslezského kraje při sestavování požadavků v rámci Studie proveditelnosti „Beskydy“ označeny zejména přestupní vazby mezi následujícími relacemi uvedenými v tabulce. [5]

Tabulka 10 – Tabulka vazeb mezi relacemi v uzlových stanicích

Tabulka vazeb mezi relacemi v uzlových stanicích		
Uzlová stanice	relace, mezi kterými je požadována vazba	
Český Těšín	Frýdek-Místek	Třinec, Havířov
Frýdek-Místek	Český Těšín	Ostrava
Frýdlant nad Ostravicí	Frýdek-Místek	Ostravice
Veřovice	Studénka	Frenštát p. Radhoštěm
Ostrava hl. n.	Frýdek-Místek	Hranice na Moravě
Ostrava-Kunčice	Havířov	Ostrava hl. n.
Ostrava-Kunčice	Frýdek-Místek	Ostrava-Svinov

Pro zajištění určité minimální dopravní obsluhy území vlaky regionální dopravy a zachování síťových návazností byla autorem v samotném počátku návrhu provozního konceptu definována maximální přípustná doba taktu pro jednotlivé trasy a denní dobu. Za minimální přípustnou obsluhu jsou považovány následující doby taktu:

Tabulka 11 – Maximální doby taktu na tratích v řešené oblasti

Tabulka maximálních dob taktu na tratích v řešené oblasti				
Trať	Traťový úsek		Maximální doba taktu	
	Výchozí stanice	Koncová stanice	ve špičce	v sedle
321	Český Těšín	Ostrava-Kunčice	30 min	60 min
321	Ostrava-Kunčice	Ostrava-Svinov	30 min	60 min
322	Český Těšín	Frýdek-Místek	60 min	60 min
323	Ostrava hl. n.	Ostrava-Kunčice	30 min	60 min
323	Ostrava-Kunčice	Frýdlant n. O.	30 min	60 min
323	Frýdlant n. O.	Frenštát p. R.	60 min	60 min
323	Frenštát p. R.	Valašské Meziříčí	60 min	60 min
324	Frýdlant n. O.	Ostravice	60 min	60 min
325	Studénka	Štramberk	30 min	60 min
325	Štramberk	Veřovice	60 min	60 min

Ve vztahu k dálkové dopravě je ukotvení přípojů a vazeb v průběhu občanského dne velmi náročné definovat. Je pravděpodobné, že dálková doprava projde v horizontu několika let v oblasti dílčími změnami, což prakticky znemožňuje zajistit přípoje bez zbytečných vyčkávání v podobě těsných návazností. Za vnější vstup do řešené oblasti je tak možno považovat linku dálkové dopravy Praha – Olomouc – Vsetín – (Žilina) pod označením Ex2 a její výhledové časové polohy v uzlové stanici Valašské Meziříčí. Návrh grafikonu vychází z dostupných zdrojů a předpokládaného vývoje modernizace páteřních tratí, odjezdy vlaků linky Ex2 ve směru Praha je pro účely návrhu stanoven v L:15 a ve směru Vsetín na S:45 [4].

Dále je uvažováno prodloužení jedné z dálkových linek R8 (Brno – Ostrava – Bohumín) nebo R27 (Olomouc – Krnov – Ostrava) po trati 321 do Českého Těšína. V úvahu přicházejí dvě časové polohy linek, a to průjezd přes uzel Ostrava hlavní nádraží v X:00 (odpovídá výhledové časové poloze linky R27) nebo X:30 (odpovídá současné časové poloze linky R8) v závislosti na variantě návrhového grafikonu. Trasování zvolené linky je předpokládáno přes stanice Ostrava-Svinov – Ostrava hl. n. – Ostrava střed – Havířov – Český Těšín – (Třinec) – (Návsí).

3.2 Systém obsluhy území vlaky regionální dopravy

Na základě vstupních údajů na straně infrastruktury byly sestaveny dva provozní koncepty, pro variantu velkorysou a úspornou. Varianty jsou pak dále rozpracovány do tří různých návrhů rozsahu dopravy, které je možno v průběhu dne či týdne kombinovat v závislosti na variaci poptávky a denní době. Základní rozsah dopravy vychází z maximálních přípustných dob taktu na jednotlivých linkách definovaných v kapitole 3.1. Tento rozsah dopravy je dále rozšířen o další linky či o prodloužení již provozovaných linek do vzdálenějších stanic, a to ve dvou úrovních odpovídajících očekávané poptávce po přepravě. Níže jsou uvedeny síťové grafiky jednotlivých návrhů rozsahu dopravy, včetně popisu jednotlivých linek, jejich intervalů, systémových vazeb a režimu zastavování.

3.2.1 Obsluha území při realizaci varianty „úsporná“

Tabulka 12 – Přehled linek a jejich charakteristik ve variantě „úsporná“

Linka S1	
Trasa	Ostrava-Svinov – Ostrava-Kunčice – Havířov – Český Těšín
Doba taktu	60 minut celodenně
Nasazená vozidla	elektrická jednotka o kapacitě minimálně 240 osob
Systém obsluhy	zastávková, obslužná vrstva C
Systémové vazby	přípoj s linkou S5 v Ostravě-Kunčicích v příslušném směru (z / do Ostravy)
	vazba s linkou S7 v Českém Těšíně

Linka S11	
Trasa	Ostrava hl. n. – Ostrava-Kunčice – Havířov – Český Těšín
Doba taktu	60 minut v rozsahu provozu "špička"
Nasazená vozidla	elektrická jednotka o kapacitě minimálně 240 osob
Systém obsluhy	zastávková, obslužná vrstva C
Systémové vazby	

Linka R60	
Trasa	(Hranice / Opava) – Ostrava-Svinov – Ostrava hl. n. – Havířov – Český Těšín – (Návsí)
Doba taktu	60 minut celodenně
Nasazená vozidla	elektrická jednotka nebo klasická souprava o kapacitě min. 320 osob
Systém obsluhy	sběrná vrstva B v rámci celé řešené oblasti, zastavuje v tarifních bodech Ostrava-Svinov, Ostrava hl. n., Ostrava-Stodolní, Ostrava střed, Havířov, Havířov město a Český Těšín
Systémové vazby	vazba v Českém Těšíně s linkou S7 pouze ve směru z / do Třince

Linka S5	
Trasa	Ostrava hl. n. – Ostrava-Kunčice – Frýdlant nad Ostravicí – Ostravice
Doba taktu	60 minut celodenně
Nasazená vozidla	elektrická jednotka o kapacitě minimálně 240 osob
Systém obsluhy	zastávková, obslužná vrstva C
Systémové vazby	přípoj s linkou S1 v Ostravě-Kunčicích v příslušném směru (z / do Ostravy)

Linka S6	
Trasa	Ostrava-Svinov – Ostrava-Kunčice – Frýdlant nad Ostravicí – (Ostravice)
Doba taktu	60 minut v rozsahu provozu "špička"
Nasazená vozidla	elektrická jednotka o kapacitě minimálně 240 osob
Systém obsluhy	zastávková, obslužná vrstva C
Systémové vazby	přestupní vazby ve Frýdlantě nad Ostravicí s linkou R61 v obou směrech

Linka S7	
Trasa	Frýdek-Místek – Český Těšín
Doba taktu	60 minut celodenně
Nasazená vozidla	motorová jednotka o kapacitě minimálně 120 osob
Systém obsluhy	zastávková, obslužná vrstva C
Systémové vazby	přípoj ve Frýdku-Místku k lince R61 ve směru z / do Ostravy v Českém Těšíně k linkám S1 a R60 pouze ve směru z / do Třince

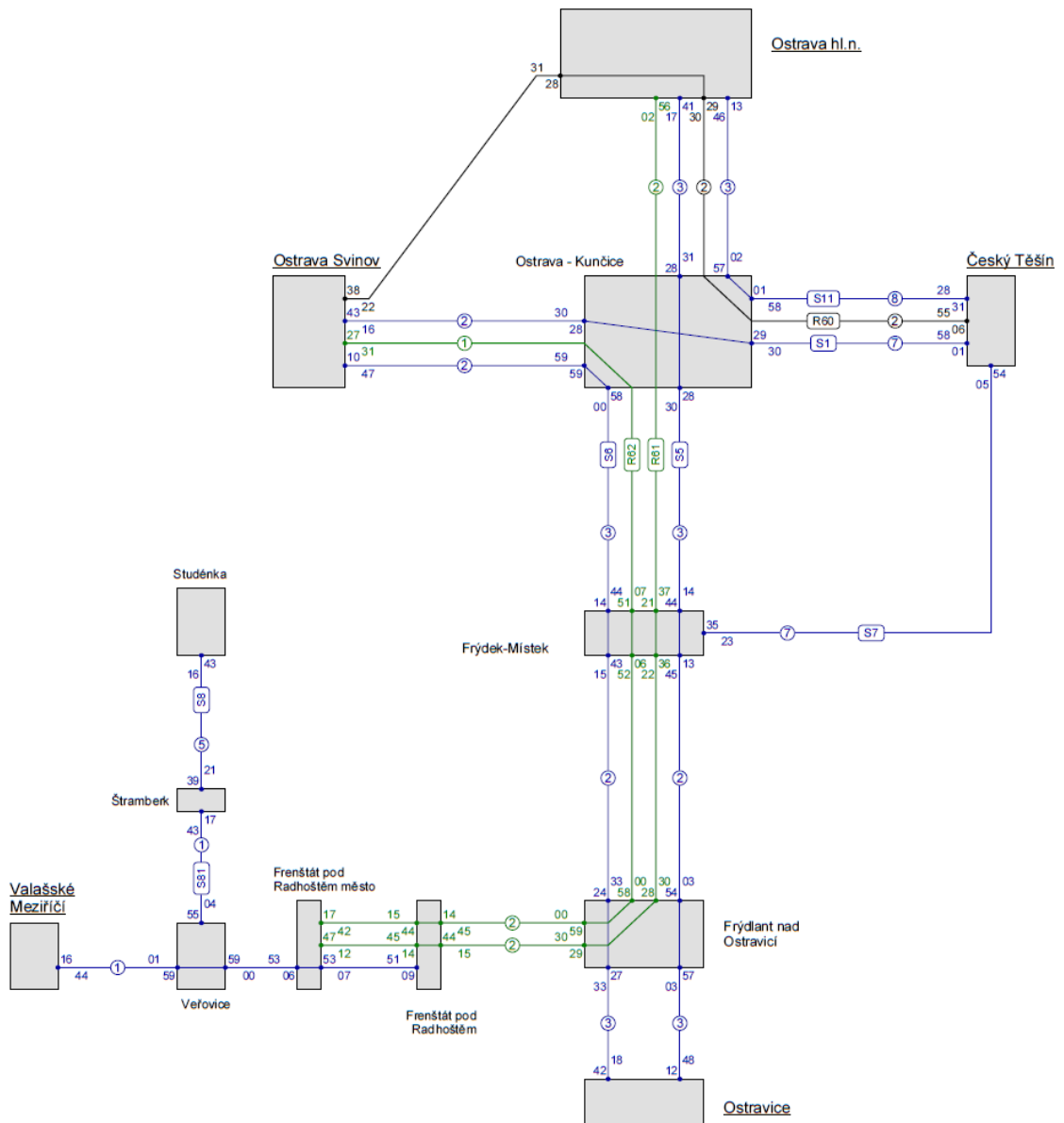
Linka S8	
Trasa	Studénka – Štramberk
Doba taktu	60 minut celodenně
Nasazená vozidla	elektrická jednotka o kapacitě minimálně 160 osob
Systém obsluhy	zastávková, obslužná vrstva C
Systémové vazby	přípoj s linkou S81 ve Štramberku

Linka S81	
Trasa	Štramberk – Veřovice
Doba taktu	60 minut celodenně
Nasazená vozidla	motorová jednotka nebo vůz o kapacitě minimálně 60 osob
Systém obsluhy	zastávková, obslužná vrstva C
Systémové vazby	přípoj s linkou S8 ve Štramberku
	vazba s S63 ve Veřovicích v obou směrech

Linka R61	
Trasa	Ostrava hl. n. – Frýdlant nad Ostravicí – Frenštát p. R. město
Doba taktu	60 minut celodenně
Nasazená vozidla	elektrická jednotka o kapacitě minimálně 240 osob
Systém obsluhy	pásmování ve Frýdlantě nad Ostravicí (přechod z vrstvy B na C), v úseku z Ostravy do Frýdlantu n. O. zastavuje pouze v tarifních bodech Ostrava-Svinov, Ostrava-Zábřeh, Frýdek-Místek, Frýdlant nad Ostravicí, dále pak ve všech tarifních bodech
Systémové vazby	přípoj s linkou S7 ve Frýdku-Místku ve směru z / do Ostravy
	přípoj s linkou S63 ve Frenštátě pod Radhoštěm

Linka S63	
Trasa	Frenštát pod Radhoštěm – Valašské Meziříčí
Doba taktu	60 minut celodenně
Nasazená vozidla	motorová jednotka o kapacitě minimálně 120 osob
Systém obsluhy	zastávková, stanice Hostašovice ponechána bez obsluhy
Systémové vazby	přípoj s linkou S81 (S8) ve Veřovicích z obou směrů

Linka S62	
Trasa	Ostrava-Svinov – Frýdlant nad Ostravicí – Frenštát pod Radhoštěm město
Doba taktu	60 minut v rozsahu provozu "špička"
Nasazená vozidla	elektrická jednotka o kapacitě minimálně 240 osob
Systém obsluhy	pásmování ve Frýdlantě nad Ostravicí (přechod z vrstvy B na C), v úseku z Ostravy do Frýdlantu n. O. zastavuje pouze v tarifních bodech Ostrava-Svinov, Ostrava-Zábřeh, Frýdek-Místek, Frýdlant nad Ostravicí, dále pak ve všech tarifních bodech
Systémové vazby	přestupní vazby ve Frýdlantě nad Ostravicí s linkou S5 v obou směrech



Obrázek 3 – Síťová grafika pro provozní koncept varianty „úsporná“ (zdroj: autor)

3.2.2 Obsluha území při realizaci varianty „velkorysá“

Tabulka 13 – Přehled linek a jejich charakteristika ve variantě „velkorysá“

Linka S1	
Trasa	Ostrava-Svinov – Ostrava-Kunčice – Havířov – Český Těšín
Doba taktu	60 minut celodenně
Nasazená vozidla	elektrická jednotka o kapacitě minimálně 240 osob
Systém obsluhy	zastávková, obslužná vrstva C
Systémové vazby	přípoj s linkou S5 v Ostravě-Kunčicích v příslušném směru (z / do Ostravy)

Linka S11	
Trasa	Ostrava hl. n. – Ostrava-Kunčice – Havířov – Český Těšín
Doba taktu	60 minut v rozsahu provozu "špička"
Nasazená vozidla	elektrická jednotka o kapacitě minimálně 240 osob
Systém obsluhy	zastávková, obslužná vrstva C
Systémové vazby	vazba s linkou S7 v Českém Těšíně

Linka R60	
Trasa	(Hranice / Opava) – Ostrava-Svinov – Ostrava hl. n. – Havířov – Český Těšín – (Návsí)
Doba taktu	60 minut celodenně
Nasazená vozidla	elektrická jednotka nebo klasická souprava o kapacitě minimálně 320 osob
Systém obsluhy	sběrná vrstva B v rámci celé řešené oblasti, zastavuje v tarifních bodech Ostrava-Svinov, Ostrava hl. n., Ostrava-Stodolní, Ostrava střed, Havířov, Havířov město a Český Těšín
Systémové vazby	přestup z / na linku S7 v Českém Těšíně

Linka S5	
Trasa	Ostrava hl. n. – Ostrava-Kunčice – Frýdlant nad Ostravicí – Ostravice
Doba taktu	60 minut celodenně
Nasazená vozidla	elektrická jednotka o kapacitě minimálně 240 osob
Systém obsluhy	zastávková, obslužná vrstva C
Systémové vazby	přípoj s linkou S1 v Ostravě-Kunčicích v příslušném směru (z / do Ostravy)

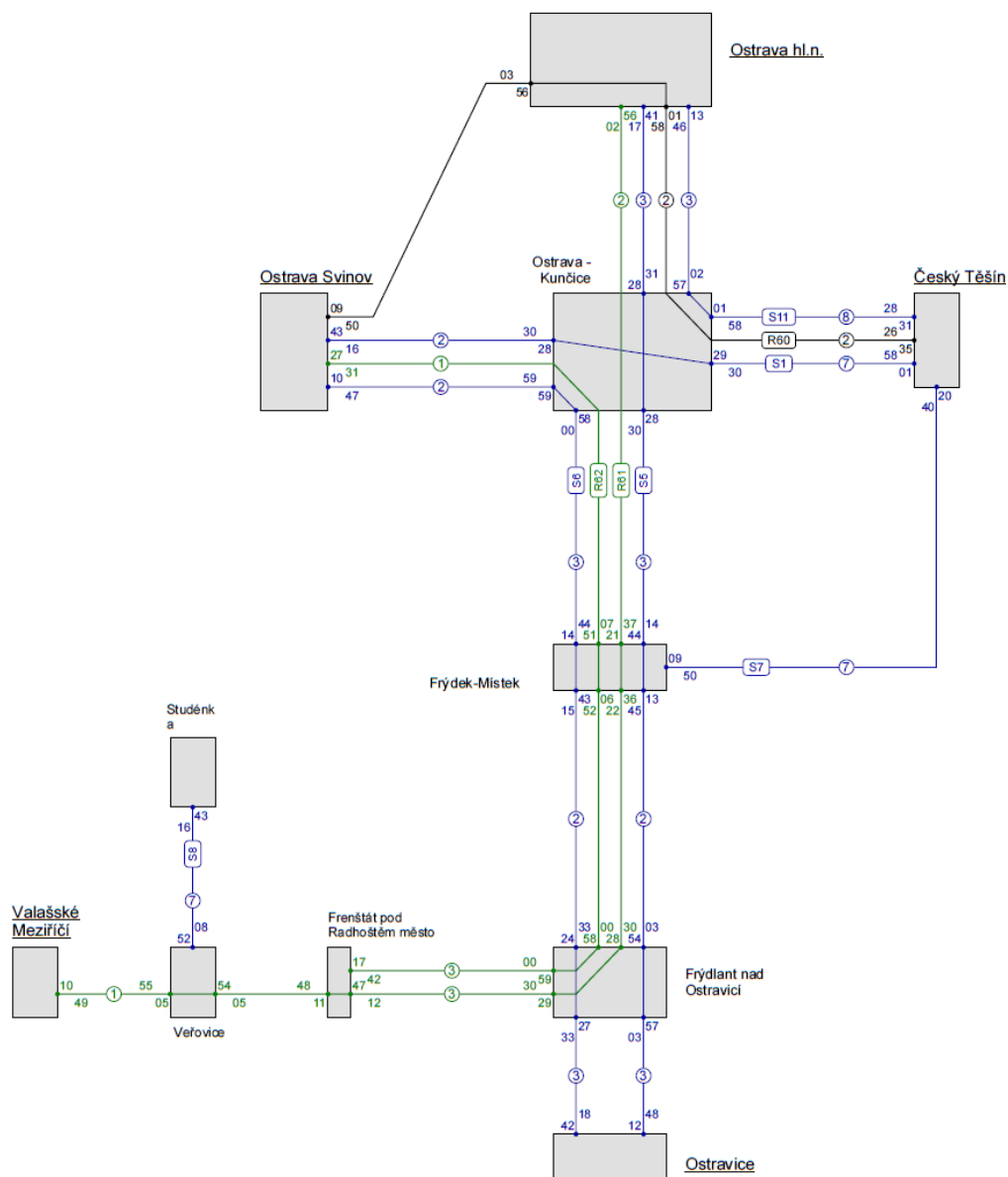
Linka S6	
Trasa	Ostrava-Svinov – Ostrava-Kunčice – Frýdlant nad Ostravicí – (Ostravice)
Doba taktu	60 minut v rozsahu provozu "špička"
Nasazená vozidla	elektrická jednotka o kapacitě minimálně 240 osob
Systém obsluhy	zastávková, obslužná vrstva C
Systémové vazby	vazba ve Frýdlantě nad Ostravicí s linkou R61 v obou směrech vazba k lince S7 ve Frýdku-Místku

Linka S7	
Trasa	Frýdek-Místek – Český Těšín
Doba taktu	60 minut celodenně
Nasazená vozidla	motorová jednotka o kapacitě minimálně 120 osob
Systém obsluhy	zastávková, obslužná vrstva C
Systémové vazby	přípoj k lince S5 ve Frýdku-Místku ve směru z / do Ostravy
	vazba k lince S6 ve Frýdku-Místku ve směru do Frýdlantu n. O.
	v Českém Těšíně vazba na linku S11
	v Českém Těšíně na linku R60 v obou směrech

Linka S8	
Trasa	Studénka – Veřovice
Doba taktu	60 minut celodenně
Nasazená vozidla	elektrická jednotka o kapacitě minimálně 160 osob
Systém obsluhy	zastávková, obslužná vrstva C
Systémové vazby	přípoj s linkou R61 ve Veřovicích v obou směrech

Linka R61	
Trasa	Ostrava hl. n. – Frýdlant nad Ostravicí – Frenštát p. R. m. - Valašské Meziříčí
Doba taktu	60 minut celodenně
Nasazená vozidla	elektrická jednotka o kapacitě minimálně 240 osob
Systém obsluhy	pásmování ve Frýdlantě nad Ostravicí (přechod z vrstvy B na C), v úseku z Ostravy do Frýdlantu n. O. zastavuje pouze v tarifních bodech Ostrava-Svinov, Ostrava-Zábřeh, Frýdek-Místek, Frýdlant nad Ostravicí, dále pak ve všech tarifních bodech, stanice Hostašovice ponechána bez obsluhy
Systémové vazby	přípoj s linkou S8 ve Veřovicích z obou směrů
	vazba na linku Ex2 ve Valašském Meziříčí ve směru z / do Prahy

Linka S62	
Trasa	Ostrava-Svinov – Frýdlant nad Ostravicí – Frenštát pod Radhoštěm město
Doba taktu	60 minut v rozsahu provozu "špička"
Nasazená vozidla	elektrická jednotka o kapacitě minimálně 240 osob
Systém obsluhy	pásmování ve Frýdlantě nad Ostravicí (přechod z vrstvy B na C), v úseku z Ostravy do Frýdlantu n. O. zastavuje pouze v tarifních bodech Ostrava-Svinov, Ostrava-Zábřeh, Frýdek-Místek, Frýdlant nad Ostravicí, dále pak ve všech tarifních bodech
Systémové vazby	přestupní vazby ve Frýdlantě nad Ostravicí s linkou S5 v obou směrech



Obrázek 4 – Síťová grafika pro provozní koncept varianty „velkorysá“ (zdroj: autor)

3.3 Možnosti dalšího vývoje

3.3.1 Rozvoj regionální dopravy

Při sestavě provozního konceptu vyvstaly další možnosti navýšení rozsahu dopravy či naopak opatření vedoucích k úspoře počtu vozidel nasazovaných v období přepravní špičky při současném zachování výkonů. V této kapitole jsou vybraná opatření blíže popsána i s popisem navýšení rozsahu dopravy nebo opačně s vyčíslením úspor.

Posílení v úseku Frýdek-Místek – Dobrá

S ohledem na navržený provozní koncept na lince S7 dochází ve stanici Frýdek-Místek k časovému prostoji při obratu soupravy v délce 40 minut ve variantě velkorysá a 49 minut ve variantě úsporná. V této době je možno soupravu využít v období přepravních špiček a posílit v úseku mezi Frýdkem-Místkem a Dobrou u Frýdku-Místku navrhovaný celodenní 60minutový takt na 30minutový a tím vytvořit přípoj od linky S5 i S6 z obou směrů v 30minutovém intervalu. Uvedené navýšení rozsahu dopravy na lince S7 traťová technologie ve variantě velkorysá umožňuje bez omezení, změna nevyžaduje navýšení počtu vozidel a vede k atraktivnímu spojení v období přepravních špiček v nejzatíženějším úseku na trati 322.

Posílení v úseku Frýdlant nad Ostravicí – Ostravice

Posílení spočívá v prodloužení linky S6 na Ostravici v období přepravních špiček. Obratová doba v Ostravici se tímto opatřením zkrátí na 6 minut, což souvisí s oběhovou provázaností linek S5 a S6. Změna nevede k navýšení počtu vozidel, stabilita provozního konceptu je zachována přiměřenými pobyty při obratu v uzlu Ostrava.

Úspora vozidel v uzlu Ostrava

K úspoře až dvou vozidel v období přepravních špiček vedou níže popsané změny v oblasti uzlu Ostrava. Jednotlivá dílčí opatření umožňují příjezd do koncových stanic Ostrava hlavní nádraží a Ostrava-Svinov v časových polohách, které umožňují rychlý obrat soupravy nebo vedou k vhodné časové poloze pro zokruhování linek v rámci uzlu Ostrava využitím úseku mezi stanicemi Ostrava hlavní nádraží a Ostrava-Svinov. Navrhována jsou následující dílčí opatření mající vliv na dřívější příjezd / pozdější odjezd do / z koncových stanic ostravského uzlu:

- Zrušení zastavování vlaků linek S1 a S6 ve stanici Ostrava-Vítkovice při současném zastavování v zastávce Ostrava-Zábřeh, jež je lépe dopravně dostupná z většiny míst obvodu Ostrava-jih
- Zrušení zastavování vlaků linek S5 a S11 v zastávce Ostrava-Kunčičky
- Průjezd vlaků linky S6 a S11 stanicí Ostrava-Kunčice, jejíž význam z hlediska obsluhy okolních sídel není nijak zvlášť významný a mezi uvedenými linkami není v návrhovém provozním konceptu navržen přestup, zastavování linek S1 a S5 by zůstalo ponecháno
- Realizace modernizace úseku Ostrava-Kunčice – Ostrava střed na rychlost minimálně 100 km/h bez lokálních propadů traťové rychlosti

- Realizace modernizace úseku Ostrava-Kunčice – Ostrava-Svinov na rychlost minimálně 100 km/h bez lokálních propadů traťové rychlosti

Není nezbytné realizovat všechna navrhovaná opatření, již aplikace dvou z nich by měla při stávající dopravní technologii vést k požadovanému řešení. Větší počet realizovaných opatření povede k vyšší stabilitě provozního konceptu, avšak do jisté míry může být pro cestující limitující z důvodu omezení počtu zastavení v uzlu Ostrava. Alternativně je možno uvažovat o rozšíření řešené oblasti na celou síť elektrizovaných tratí v rámci kraje, čímž lze předpokládat vhodné propojení linek skrze uzel Ostrava se současným zavedením průjezdného modelu.

3.3.2 Rozvoj dálkové dopravy

Další kategorií možného budoucího vývoje je zavedení linek dálkové dopravy do řešené oblasti vedoucí k lepší provázanosti regionu s významnými nadregionálními sídly a aglomeracemi. Po ukončení elektrizace a celkové modernizace tratí v řešené oblasti lze předpokládat zvýšený zájem dopravců o provozování linek dálkové dopravy. Za předpokládané požadavky ze strany cestujících a potažmo dopravců lze považovat v tuto chvíli dvě potenciální linky.

V prvním případě se jedná o prodloužení některé z dálkových linek komerčních dopravců do Frýdku-Místku nebo Frýdlantu nad Ostravicí, kde lze podobně jako v případě Havířova, Opavy nebo Bohumína možno očekávat poptávku po přímé lince ve směru do Prahy, Olomouce nebo Brna. Z dopravně-technologického pohledu je možno předpokládat kolize s navrhovaným provozním konceptem v jednokolejném úseku do Frýdlantu nad Ostravicí. Na druhou stranu je pravděpodobné, že by se jednalo zejména o spojení v okrajových částech dne, kdy provozní koncept není zaveden v plném rozsahu a dálková doprava by využila některé z volných tras.

V druhém případě je možno předpokládat zavedení zcela nové nadregionální dálkové linky, která by spojila oblast Valašska s Ostravskem. V současnosti je tato relace zajišťována regionálními a dálkovými autobusy, jejichž cestovní doba je v porovnání se současným spojením po železnici konkurenceschopná. Po dobudování infrastruktury v řešené oblasti je nutné předpokládat změnu modal splitu v této relaci ve prospěch železnice a požadavek zavést rychlejší spojení, než bude nabízet regionální linka R61. Z dopravně-technologického pohledu je trasování této linky problematické s ohledem na návrhový provozní koncept, který nepočítá s křížováním vlaků vyšší obslužné vrstvy, a to zejména v období přepravních špiček. Navrhovaná infrastruktura není dostatečně robustní, což brání efektivnímu trasování linky nadregionální vrstvy obsluhy především v úseku z Frýdlantu nad Ostravicí do Frenštátu pod Radhoštěm. [2]

4 Návrh jízdního řádu vlaků osobní dopravy

4.1 Volba vhodných vozidel

Návrh jízdního řádu se opírá o provozní koncept specifikovaný v kapitole 3.2 pro varianty velkorysou a úspornou. Oproti sestavě provozního konceptu byla při návrhu jízdního řádu zejména zohledněna předpokládaná poptávka po přepravě v příslušných směrech v jednotlivých hodinách provozního dne vycházející z predikce přepravních vztahů uvedené v kapitole 2.4. Za poslední faktor určující významně podobu jízdního řádu je možno označit zvolená vozidla, jejichž přehled je uveden v tabulce 14.

Byla vybrána vozidla, jež se na stávající železniční síti v České republice již pohybují a jsou k nim známy dostupné údaje jako počet míst k sezení, typ trakce, měrný výkon či dynamika vozidla, která je nezbytnou součástí pro stanovení jízdních dob konkrétního vozidla. Níže je uvedena tabulka uvažovaných vozidel s uvedením trakce a počtu míst k sezení při 25 %, 75 % a 100 % zaplnění. [19, 24]

Tabulka 14 – Přehled uvažovaných vozidel a jejich technické specifikace [19, 24]

vozidlo	pojmenování vozidla	trakce	100% kapacity	75% kapacity	25% kapacity
řada	marketingový název	m / e / bez	[míst]	[míst]	[míst]
841	RegioSpider	motorová	71	53	18
844	RegioShark	motorová	120	90	30
2x841	2x RegioSpider	motorová	142	107	36
650	RegioPanter 2vozový	elektrická	147	110	37
2x844	2x RegioShark	motorová	240	180	60
640	RegioPanter 3vozový	elektrická	241	181	60
2x650	2x RegioPanter 2v	elektrická	294	221	74
471	CityElefant	elektrická	310	233	78
Push-pull	3vozová jednotka	netrakční	320	240	80
640+650	RegioPanter 3v+2v	elektrická	388	291	97
2x640	2x RegioPanter 3v	elektrická	482	362	121
2x471	2x CityElefant	elektrická	620	465	155

Na základě posouzení předpokládaných intenzit přepravních vztahů, postupu elektrizace, technickým parametrům a výhledového vozového parku vázaného k trati 323 bylo přistoupeno pro potřeby zpracování jízdního řádu a oběhů vozidel k výběru následujících vozidel:

- Motorová jednotka řady 844 „RegioShark“
- Elektrická jednotka řady 640 „RegioPanter“
- Netrakční souprava „Push-pull“ s hnacím vozidlem řady 383 „Vectron“ či obdobným

Netrakovní jednotka „Push-pull“ byla zvolena s ohledem na pořízení 5 kusů těchto jednotek Moravskoslezským krajem v roce 2019 s termínem dodání v roce 2021 a následným nasazením na trať 323 i v návrhovém období této práce. Současně 5 kusů je považováno za pevně daný vstup pro zpracování oběhů vozidel, po elektrizaci je s ohledem na stanovené jízdní doby nutno nasadit adekvátní elektrické hnací vozidlo, které dokáže konkurovat jízdním dobám vozidla řady 640 „RegioPanter“. [23]

4.2 Stanovení optimálního počtu spojení

Pro stanovení optimálního počtu spojení v hodině v příslušném směru byla stanovena následující pravidla:

- Maximální doba taktu na lince nesmí být po dobu občanského dne prodloužena
- Minimální využití nasazovaného vozidla v nejzatíženějším úseku mezi uzlovými stanicemi by mělo být alespoň 25 % kapacity (míst k sezení)
- Maximální využití nasazovaného vozidla v nejzatíženějším úseku mezi uzlovými stanicemi by mělo být nejvýše 75 % kapacity (míst k sezení) s ohledem na týdenní variaci počtu cestujících a rezervu nabízené kapacity v jízdním řádu
- V okrajových částech dne nebude na počty cestujících zcela přihlíženo z důvodu nedostatečného množství dat, je nutné zohlednit zejména dostupnost území
- V období největších přepravních špiček je krátkodobě povoleno zatížit vozidlo na více než 75 %, hodnota 90 % kapacity vozidla by neměla být překročena nikdy
- S ohledem na oběhovou provázanost je možno zavádět méně vytížené (pod 25 % kapacity) protisměrné vlaky, pokud toto vede k úspoře vozidla při sestavě oběhů

Na základě popsaných kritérií pro stanovení optimálního počtu spojení byla zohledněna kapacita menšího nasazovaného vozidla, tj. v elektrické trakci vozidlo řady 640 „RegioPanter“ s 241 místy k sezení a vozidlo řady 844 „RegioShark“ se 120 místy k sezení. Při aplikaci popsaných kritérií na tabulky předpokládané poptávky po přepravě z kapitoly 2.4 byly získány tabulky 15 až 18 obsahující nejnižší a nejvyšší počet možných spojení v konkrétní hodině v příslušném směru z hlediska optimálního využití kapacity vozidla. Hodnoty v této tabulce nelze interpretovat jako minimální počet spojení za hodinu – v případě, kdy nebude naplněno ani jedno vozidlo alespoň z 25 % je potřeba zohlednit maximální dobu taktu.

Tabulka 15 – Minimální počet spojení za hodinu ve směru do Valašského Meziříčí

Tabulka minimálního počtu spojení za hodinu - směr Valašské Meziříčí																						
z	do	hod																				
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Ostrava-Kunčice	Vratimov	1	1	2	1	1	2	1	1	2	4	5	4	4	3	2	2	2	1	1	1	
Vratimov	Paskov	1	1	2	1	1	2	1	1	2	3	4	4	4	3	2	1	2	1	1	1	
Paskov	Lískovec u Frýd.	1	1	2	2	1	2	1	1	2	3	4	4	4	3	2	1	2	1	1	1	
Lískovec u Frýd.	Frýdek-Místek	1	2	2	2	1	2	1	1	2	3	4	4	4	3	2	1	2	1	1	1	
Frýdek-Místek	Baška	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
Baška	Pržno	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
Pržno	Frýdlant n. O.	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
Frýdlant n. O.	Čeladná	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Čeladná	Kunčice p. Ondř.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Kunčice p. Ondř.	Frenštát p. R.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Frenštát p. R.	Veřovice	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Veřovice	Mořkov hl. trať	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Mořkov hl. trať	Hostašovice	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
Hostašovice	Val. Meziříčí	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	

Tabulka 16 – Maximální účelný počet spojení za hodinu ve směru do Valašského Meziříčí

Tabulka maximálního účelného počtu spojení za hodinu - směr Valašské Meziříčí																						
z	do	hod																				
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Ostrava-Kunčice	Vratimov	0	2	5	2	2	4	2	2	5	9	13	10	11	7	5	3	3	1	1	1	
Vratimov	Paskov	0	2	5	2	2	4	2	2	5	8	12	9	10	6	5	3	3	1	1	1	
Paskov	Lískovec u Frýd.	0	2	5	3	2	4	2	2	5	8	11	9	10	6	5	3	3	1	1	1	
Lískovec u Frýd.	Frýdek-Místek	0	3	5	3	2	4	2	2	5	8	11	9	10	6	5	3	3	1	1	1	
Frýdek-Místek	Baška	1	2	3	2	1	3	1	1	4	5	9	5	4	2	2	1	1	0	0	0	
Baška	Pržno	1	2	3	3	1	3	1	1	4	4	8	4	3	2	2	1	1	0	0	0	
Pržno	Frýdlant n. O.	1	2	3	3	1	3	1	1	3	4	7	3	3	2	2	1	1	0	0	0	
Frýdlant n. O.	Čeladná	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	3	2	2	1	1	1	0	0	0	0	
Čeladná	Kunčice p. Ondř.	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	
Kunčice p. Ondř.	Frenštát p. R.	0	1	1	2	0	1	0	0	1	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
Frenštát p. R.	Veřovice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Veřovice	Mořkov hl. trať	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mořkov hl. trať	Hostašovice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hostašovice	Val. Meziříčí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tabulka 17 – Minimální počet spojení za hodinu ve směru do Ostravy

Tabulka minimálního počtu spojení za hodinu - směr Ostrava																						
z	do	hod																				
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Val. Meziříčí	Hostašovice	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Hostašovice	Mořkov hl. trať	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Mořkov hl. trať	Veřovice	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Veřovice	Frenštát p. R.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
Frenštát p. R.	Kunčice p. Ondř.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Kunčice p. Ondř.	Čeladná	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Čeladná	Frýdlant n. O.	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Frýdlant n. O.	Pržno	1	2	3	3	1	1	1	1	1	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
Pržno	Baška	1	2	3	3	1	1	1	1	1	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
Baška	Frýdek-Místek	1	2	3	4	2	1	1	1	2	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	
Frýdek-Místek	Lískovec u Frýd.	1	3	4	5	3	2	2	2	1	2	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
Lískovec u Frýd.	Paskov	1	3	4	5	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
Paskov	Vratimov	1	3	4	5	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
Vratimov	Ostrava-Kunčice	1	4	5	6	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	

Tabulka 18 – Maximální účelný počet spojení za hodinu ve směru do Ostravy

Tabulka maximálního účelného počtu spojení za hodinu - směr Ostrava																						
z	do	hod																				
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Val. Meziříčí	Hostašovice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Hostašovice	Mořkov hl. trať	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Mořkov hl. trať	Veřovice	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Veřovice	Frenštát p. R.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Frenštát p. R.	Kunčice p. Ondř.	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	4	1	1	1	0	0	0	0	0	
Kunčice p. Ondř.	Čeladná	0	1	2	2	0	0	0	0	0	1	1	3	1	1	1	0	0	0	0	0	
Čeladná	Frydlant n. O.	0	2	3	3	1	1	1	1	1	1	4	2	2	1	0	0	0	0	0	0	
Frydlant n. O.	Pržno	1	3	7	7	2	1	1	1	2	3	7	4	3	2	1	0	1	0	0	0	
Pržno	Baška	2	4	7	8	2	1	1	1	3	3	7	4	3	2	1	0	1	0	0	0	
Baška	Frydek-Místek	2	4	8	9	3	2	2	1	3	3	7	5	3	2	1	0	1	0	0	0	
Frydek-Místek	Lískovec u Fryd.	1	8	11	13	6	4	3	3	3	4	6	6	4	4	1	1	1	0	0	0	
Lískovec u Fryd.	Paskov	1	8	11	14	6	4	3	3	2	3	5	5	4	4	1	1	1	0	0	0	
Paskov	Vratimov	1	8	11	14	7	4	3	3	3	3	5	5	4	4	1	1	1	0	0	0	
Vratimov	Ostrava-Kunčice	1	9	12	15	7	4	3	3	3	3	5	5	4	4	1	1	1	0	0	0	

4.3 Návrh jízdního řádu pro provoz v pracovní dny

Údaje v tabulkách uvedených výše jsou platné pro průměrný pracovní den. Předpokládanou týdenní variaci poptávky po přepravě zohledňuje pravidlo o 75 % využití kapacity soupravy, kdy jsou uvažovány i provozně exponovanější pracovní dny než zvolený průměrný pracovní den. V této kapitole jsou popsána úskalí sestavy jízdního řádu pro pracovní dny a dílčí aspekty provozu s nimi spojené.

Celkem jsou sestaveny tři jízdní řády pro provoz v pracovní dny:

- Jízdní řád k variantě „úsporná“
- Jízdní řád k variantě „velkorysá – základní“
- Jízdní řád k variantě „velkorysá“ – velký oběh“ (Ostravice v 30 min taktu)

Sestavené jízdní řády vykazují značnou míru podobnosti, denní rozsah dopravy se nijak zvlášť nemění, rozdílné jsou zejména časové polohy spojů na tratích 322, 323 v úseku Frenštát pod Radhoštěm – Valašské Meziříčí a 325. Varianta úsporná má uzpůsobeny časy příjezdů a odjezdů na trati 322 s ohledem na křižování ve stanici Dobrá u Frydku-Místku, ve variantě velkorysá je zřízena nová výhybna v místě zastávky Dobratice pod Prašivou a provozní koncept je posunut přibližně o polovinu taktu. Nejzřetelnější rozdíl mezi variantami úsporná a velkorysá spočívá na trati 323 v oblasti kolem uzlu Veřovice. Při realizaci varianty velkorysá se vlaky křižují v minutu X:00 v nově zřízené stanici Mořkov hlavní trať. Oproti tomu ve variantě úsporná je nutné přestoupit ve Frenštátu pod Radhoštěm, čímž dochází k prodloužení cestovních dob a křižování je přeloženo do stanice Veřovice a současně zaniká vazba na vlaky linky Ex2 ve Valašském Meziříčí ve směru z / do Prahy. Podobný efekt má elektrizace na přilehlém úseku tratě 325, kdy při elektrizaci až do Veřovic je možno uspíšit příjezd a opozdit odjezd z této stanice a tím ve variantě velkorysá uskutečnit vazbu mezi vlakem linky S8 a S61

ve směru do Valašského Meziříčí. Ve variantě úsporná je vazba ve Veřovicích možná s ohledem na přesun křižování na trati 323 i bez elektrizace přilehlého úseku tratě 325. Jednou z posledních významnějších odlišností je rozdíl mezi variantami „velkorysá – základní“ a „velkorysá – velký oběh“, kde dochází k prodloužení většiny vlaků linky S6 z / do Ostravice.

Za společného jmenovatele všech variant je možno označit vypořádání se s ranní špičkou pracovního dne, kde z důvodu převisu poptávky po přepravě nad nabídkou spojení bylo potřeba učinit opatření v organizaci provozu. Z tabulek v kapitole 4.2 je patrné, že v období přepravních špiček dochází v úseku Frýdek-Místek – Ostrava-Kunčice a opačně k potřebě více než 4 spojení za hodinu, s čímž ovšem provozní koncept nepočítá. Bylo tedy přistoupeno k užití pravidla o vytížení vozidla do 90 % kapacity při současném upřednostnění vozidel „Push-pull“ s vyšší kapacitou. Při vhodné kombinaci obojího je možno i ve špičkových hodinách zajistit komfortní přepravu předpokládanému počtu cestujících.

Na opačném konci tratě 323 dochází k opačnému jevu, kdy ve variantě velkorysá po celou dobu dne téměř není naplněno ani jedno vozidlo z 25 % při zachování maximální doby taktu. V úseku Frenštát pod Radhoštěm město – Valašské Meziříčí bylo hojně aplikováno pravidlo týkající se maximální doby taktu, aby byla zachována konkurenceschopná nabídka spojení. Alternativně je možno uvažovat o nasazení kratšího vozidla s nižší kapacitou, což s ohledem na vytížený úsek u Ostravy vede k přestupům mezi vozidly a zániku přímého spojení nebo prostojům při případném spojování a rozpojování souprav.

Přípojně tratě 322, 324 a 325 nebyly z hlediska předpokládaného počtu cestujících a optimálního počtu spojení za hodinu vyhodnocovány. Předpokládá se aplikace pravidla o maximální době taktu, s výjimkou úseků Frýdek-Místek – Dobrá a Frýdlant nad Ostravicí – Ostravice, jež jsou identifikovány jako potenciálně vytížené a rozšíření rozsahu dopravy je pro tyto úseky popsáno v kapitole 3.3 týkající se možností dalšího vývoje. V případě úseku Frýdlant nad Ostravicí – Ostravice je toto posílení zapracováno i v návrhu jednoho z oběhů pro variantu velkorysou.

Dalším z klíčových aspektů návrhu jízdního řádu je důraz na přestupní doby v uzlech sítě. V tomto ohledu bylo akcentováno zkrácení přestupních dob jakožto ztrátových dob při cestování veřejnou dopravou. Ve stanicích, kde dochází k častým přestupům byla prověřována staniční technologie ve vztahu k přiřazování nástupních hran, cílem návrhu bylo využít maximálně přestupu hrana-hrana u jednoho nástupiště. Nová konfigurace kolejí ve stanicích Veřovice, Frenštát pod Radhoštěm a Frýdek-Místek umožní zkrátit ve většině případů přestupní doby na 2 minuty. V případě nemožnosti využití stejného nástupiště vlaky, mezi kterými je realizována vazba, je přestupní doba obvykle stanovena na 4 minuty s přihlédnutím k lokálním podmínkám. [15]

4.4 Návrh jízdního řádu pro provoz o víkendu

Provoz o víkendu na rozdíl od provozu v pracovní dny vykazuje značnou míru neurčitosti ve vztahu k předpokládané poptávce po přepravě. Pohoří Beskydy tyčící se nad řešenou oblastí se stává o víkendech častou destinací mnoha turistů z Ostravska, Frýdecko-Místecka i vzdálenějších regionů, což vede k odlišnému dopravnímu chování oproti pracovním dnům. Popularita turistických destinací je navíc silně provázána s aktuálními povětrnostními podmínkami, ročním obdobím či jinými sezónními výkyvy. V těchto případech je velmi složité obecně nadefinovat rozsah provozu v návrhu jízdního řádu a kapacitu souprav při dodržení pravidel vedoucích k optimální nabídce spojení. Na základě dlouhodobých zkušeností, očekávaného vývoje v poptávce po přepravě v pracovních dnech a místním šetření byl víkendový provoz postaven na rozsahu provozu jako v pracovní den v přepravním sedle. K provoznímu konceptu sedlo byla přidána linka R62 ve dvouhodinovém taktu, která nabízí přímé spojení z tarifních bodů Ostrava-Svinov a Ostrava-Zábřeh a v uzlu Frýdlant nad Ostravicí umožňuje v minutu X:00 vazbu mezi vlakem z / do Frenštátu pod Radhoštěm a vlakem z / do Ostravice, vždy v závislosti na příslušné hodině (lichá / sudá). Jízdní řád linky R62 je koncipován na jedno vozidlo s krátkou obratovou dobou ve stanici Ostrava-Svinov, s ohledem na menší rozsah provozu o víkendu a obecně vyšší stabilitu jízdního řádu je toto provozní opatření dle názoru autora akceptovatelné. V případě enormního zájmu o spojení do Ostravice je možno návrh jízdního řádu rozšířit o posilové spoje z Frýdlantu nad Ostravicí do Ostravice a zpět, které by navazovaly na vlaky linky S61. V průběhu časového prostoje soupravy linky S5 v Ostravici je možno přidat vložený pár spojů, který by doplnil stávající rozsah dopravy na půlhodinový takt. Tato změna by nevedla k navýšení počtu vypravovaných vozidel, pouze využívá vozidlo při časovém prostoji při obratu.

Oproti provozu spjatým s turistickým ruchem je obecně víkendová poptávka po přepravě ve standardních relacích slabší. Tento pokles byl rovněž zohledněn při sestavě jízdního řádu pro provoz o víkendu, kdy byly omezeny spoje v okrajových částech dne, zejména byly zrušeny nebo zkráceny první ranní spoje a vybrané večerní spoje. Tyto změny reflektují především sníženou poptávku po přepravě, za přispívající faktor lze v některých případech označit oběhovou provázanost mezi pracovními dny a víkendovým provozem. Příkladem opatření spjatého s oběhovou provázaností je odlišná časová poloha prvního ranního vlaku z Valašského Meziříčí ve variantě úsporná. Opačně vyšší poptávka po přepravě v noci z pátku na sobotu spojená s oběhovou provázaností vedla k zavedení nočního vlaku jedoucího pouze v sobotu z Ostravy do Frenštátu pod Radhoštěm. S výjimkou několika uvedených případů je obecně možno považovat provozní koncept za stálý, s důrazem na maximální zachování časových poloh v řešené oblasti po celý týden. [15]

5 Návrh oběhů vozidel

Oběhy vozidel jsou nedílnou součástí pomůcek grafikonu vlakové dopravy, ovlivňují do značné míry podobu dopravního systému, stabilitu provozního konceptu a mají vliv na celkové provozní náklady na zajištění zasmluvněného rozsahu dopravy. V této kapitole jsou blíže popsány okrajové podmínky pro sestavu oběhů, zásady tvorby efektivního oběhu vozidla, konkrétní oběhy pro jednotlivé varianty rozsahu dopravy a další parametry související s nasazením vozidel na linky v řešené oblasti.

5.1 Provozní omezení pro návrh oběhů

Před samotnou sestavou oběhů spočívající ve spojování jízd jednotlivých vlaků do řetězce po sobě jdoucích jízd vlaků a periodických cyklů údržby je podstatné stanovit zásady pro tvorbu oběhů a následně je sledovat po celou dobu sestavování. Níže jsou po jednotlivých kategoriích blíže popsány klíčové aspekty týkající se zvolených vozidel, obrátů ve stanicích, provozního zázemí, způsobu provádění periodické údržby a přístupu k zavádění režijních přejezdů.

Vozidla byla vybrána v předchozí kapitole na základě požadovaného typu trakce a adekvátní kapacity pro pokrytí potřeb provozu. Z dopravně-technologického hlediska za klíčové parametry vozidel je možno považovat jednoznačně možnost obrátu soupravy bez nutnosti objíždění, neboť všechna zvolená vozidla jsou vratnými soupravami. Ve vztahu k obrátové době se předpokládá obrát soupravy při obsazení vozidla jedním strojvedoucím ve standardním režimu nejvýše za 5 minut. Maximální délka všech zvolených vozidel je do 100 m, což by nemělo představovat překážku v podobě přírážky pro přechod mezi stanovišti strojvedoucího. [15, 19]

5.1.1 Vozidla motorové trakce

Dále jsou uvedena vozidla zařazena do oběhu dle zvolené trakce, kdy motorová vozidla mají samostatný turnus, který je zpravidla dvoudenní a místo provozního ošetření a zbrojení se předpokládá v jedné z koncových stanic linky, na kterou jsou nasazena. V případě linky S7 byla zvolena stanice Frýdek-Místek vzhledem ke skutečnosti, že se tam dnes provozní zázemí a zařízení služeb nacházejí. Alternativně je možno z Českého Těšína uvažovat přejezd po trati 320 do provozního zázemí v Bohumíně. V případě linek S8 a S63 ve variantě úsporná byla zvolena stanice Valašské Meziříčí, která rovněž disponuje potřebným vybavením pro provádění provozního ošetření a zbrojení vozidel. V rámci řešené oblasti již žádné další výkony v motorové trakci v osobní dopravě nejsou realizovány. Oběh vozidel motorové trakce není nikterak komplikovaný, pro svůj okrajový význam ve vztahu k oběhům vozidel v elektrické

trakci mu nebude věnována větší pozornost při představování dílčích aspektů. Z hlediska provozního ošetření vykazují vozidla motorové trakce potřebu častějšího provozního ošetření a zbrojení, zpravidla vyžadují návštěvu provozního zázemí jednou za dva dny pro zbrojení naftou, vodou a odsávání fekálií a po ujetí nižších tisíců km pak i provozní ošetření. Splnění obou podmínek není obtížné, neboť při dvoudenním oběhu s pobytem 1x za dva dny v provozním zázemí lze považovat požadavky na údržbu za splnitelné. [9]

5.1.2 Vozidla elektrické trakce

Vozidla elektrické trakce jsou zařazena do o poznání komplikovanějších oběhů, jednotlivé oběhy v rámci turnusových skupin se následně skládají do několika týdenních oběhů, v rámci nichž se vozidla periodicky střídají mezi turnusovými skupinami a mezi pozicemi v turnusových skupinách. Základním skladební jednotkou je turnusový den, ze kterých je dále složena turnusová skupina, jež je součástí velkého oběhu vytvořeného seskupením turnusových skupin. Pro pracovní dny a pro víkend jsou odlišné turnusové skupiny, přechody mezi těmito turnusovými skupinami jsou řešeny ve velkém oběhu. Odlišné turnusové skupiny jsou rovněž pro odlišné typy vozidel, typicky jsou rozlišována vozidla řady 640 „RegioPanter“ a vozidla „Push-pull“. Pro přehlednost jsou vyhotoveny u víkendové turnusové skupiny zvláštní turnusové tabulky pro sobotu a neděli (provozní ošetření a některé začátky a konce turnusových dní jsou v těchto dnech odlišné z důvodu přechodu z pracovního dne do víkendu a opačně). Ve výsledku tak výsledný velký oběh, po kterém se vozidlo vrátí na původní pozici trvá několik týdnů – nejdelší oběh je navržen jako pětítýdenní. [16]

Z hlediska obrátů ve stanicích je uvažováno s minimálním obrátem v délce 5 minut, kumulace více takto krátkých obrátů za sebou nepochybně přináší značná rizika pro stabilitu jízdní řádu. S důrazem na přesnost provozu je tudíž vhodné obrátovou dobu v některých stanicích navýšit tak, aby bylo možno případná zpoždění odstranit a nepřenášet je na navazující vlak. Konkrétní doba obrátu závisí na vhodném propojení linek v koncové stanici. Za koncové stanice s nejkratšími dobami obrátu lze označit stanici Ostravice v období přepravních špiček a stanici Ostrava-Svinov o víkendu. V ostatních případech bylo při sestavě oběhů přihlédnuto k technickým možnostem a obrátová doba byla vhodným provázáním linek navýšena na akceptovatelnou a z provozního hlediska efektivní délku. [16]

Umístění provozního zázemí hraje významnou roli při sestavování oběhů, neboť je snaha o minimalizaci režijních přejezdů do provozního zázemí a zpět do výchozí stanice linky nebo vlaku. V současnosti se na síti uvnitř nebo v blízkém okolí provozní oblasti nachází omezený počet provozních zázemí určených pro údržbu a zbrojení elektrických jednotek. Za nejvýznamnější je možno považovat provozní zázemí v Bohumíně, který je vzdálený 8 km

od stanice Ostrava hl. n. Dalším adekvátním provozním zázemím je depo ve Valašském Meziříčí na opačném konci tratě 323, případně je možno uvažovat o provozním zázemí v oblasti uzlu Ostrava v některém z obvodů ostravského hlavního nádraží, avšak nyní se zde provozní zázemí obdobného charakteru nenachází. Při sestavě oběhů jsou využity obě stávající lokality (Bohumín a Valašské Meziříčí), výrazně je v počtu servisních zásahů vzhledem k své velikosti upřednostňováno provozní zázemí v Bohumíně. Ve Valašském Meziříčí je plánováno především denní ošetření a zbrojení.

Periodická údržba je dělena do dvou základních úrovní, kdy obě úrovně je možno bez větších problémů zahrnout do standardních oběhů vozidel elektrické trakce. Úroveň provozního ošetření PO1 zahrnuje denní ošetření v podobě doplnění písku, doplnění vody, odsávání fekálií z odpadních nádob, provedení vratného čištění, případně rychlého mytí souprav. Pro realizaci ošetření PO1 je plánován čistý čas pobytu v depu alespoň 1,5 hodiny, ideálně pak 2 hodiny. Úroveň provozního ošetření PO2 zahrnuje provozní ošetření s vykonáním preventivní údržby, drobných servisních zásahů, revizí, technických prohlídek jednotlivých komponentů na vozidle a dále pak obsahuje kompletní ošetření prováděné v PO1. Možnost realizace jednotlivých stupňů provozního ošetření PO1 a PO2 je v obězích vždy vyznačena, je kladen důraz, aby maximální doba mezi dvěma po sobě jdoucími provozními ošetřeními nepřevyšovala 3 dny. Pro dobu mezi dvěma provozními ošetřeními PO2 je pak výrobcem obvykle stanovena perioda ve formě kilometrického proběhu, který se pohybuje v rozmezí okolo 10 000 km. Z hlediska časového určení odpovídá tomuto kilometrickému proběhu perioda v délce trvání asi 10 až 14 dní. Možnost provozního ošetření je vyznačena v tabulce popisující propojení turnusových skupin do tzv. velkého oběhu. V této tabulce jsou vyznačeny barevně turnusové dny umožňující návštěvu provozního zázemí, PO1 je vyznačeno zeleně a PO2 je vyznačeno modře. [9, 12, 13]

Návštěva provozního zázemí s sebou přináší nutnost zavádět režijní přejezdy. Z hlediska realizace přejezdů je snaha minimalizovat jejich absolutní počet i délku, dále pak omezit režijní přejezdy ve formě standardních objednávaných vlaků, o které není z hlediska poptávky zájem. V obou uvedených případech bylo při návrhu oběhů dosaženo nízkého počtu režijních přejezdů, přejezdy bez cestujících jsou realizovány výhradně mezi stanicemi Ostrava-Svinov a Ostrava hl. n. a dále pak mezi těmito stanicemi a provozním zázemím v Bohumíně. V ostatních případech se jedná o standardní vlaky pro cestující, avšak ryze z oběhových důvodů je zavedeno minimum vlaků (vyjma vlaků proti směru převládající poptávky v období přepravních špiček). [13]

5.2 Vlastní návrh oběhů vozidel

Níže jsou popsány tři návrhy oběhů vozidel, každý oběh odpovídá příslušné variantě jízdního řádu. Oběhy jsou vyhotoveny pro všechny vlaky po celý týden, v jednotlivých podkapitolách jsou v podobě tabulek vyobrazeny velké oběhy, které demonstrují přechod mezi jednotlivými turnusovými skupinami a přistavování vozidel k provoznímu ošetření. Dále jsou pro každý oběh uvedeny turnusové tabulky, které uvádějí výjezdy a zátahy vozidel v jednotlivých turnusových dnech, přechody mezi turnusovými dny a přistavování vozidel k provoznímu ošetření. Tabulky s přiřazením vozidel ke konkrétním vlakům pak jsou uvedeny v přílohách této průvodní zprávy.

Pro vlaky linek R60, S1 a S11 nebyly oběhy vozidel sestaveny, neboť těžiště této závěrečné práce spočívá v dopravně-technologickém řešení tratě 323. Rozšíření zpracování na ostatní tratě v řešené oblasti se týkalo pouze systémového přístupu při tvorbě grafikonu, provozní řešení oběhů vozidel by přesahovalo rozsah této práce.

5.2.1 Oběh k variantě „úsporná“

Oběh vozidel ve variantě „úsporná“ nezahrnuje vozidla motorové trakce obsluhující linku S63 mezi Frenštátem pod Radhoštěm a Valašským Meziříčím. Z toho důvodu je celková turnusová potřeba vozidel 9 vozidel, z toho 5 vozidel řady 640 „RegioPanter“ a 4 vozidla „Push-pull“. Zároveň je uvažováno jedno záložní vozidlo řady 640 „RegioPanter“ a jedno záložní vozidlo „Push-pull“ pro pokrytí provozní a operativní zálohy či prohlídky vyššího stupně.

Vozidla jsou podle typu rozdělena do dvou turnusových skupin v pracovní dny, turnusová skupina A pro řadu 640 a turnusová skupina P pro vozidla Push-pull. O víkendech jsou vozidla rozdělena rovněž do dvou skupin podle typu vozidla, a to do turnusových skupin V a PV. O víkendu je turnusová potřeba vozidel řady 640 „RegioPanter“ 5 vozidel a vozidel „Push-pull“ jedno vozidlo. Důvodem víkendového odstavení vozidel „Push-pull“ je především nadbytečná kapacita pro potřeby víkendového provozu a očekávané vyšší provozní náklady vozidel tohoto typu. Naopak k cílenému nasazení vozidel typu „Push-pull“ dochází v pracovních dnech okolo 7. hodiny ranní ve směru do Ostravy, kde je předpokládána enormní poptávka po přepravě. Toto cílené nasazení je patrné v přiřazení vozidel k vlakům (uvedeno v příloze) a způsobuje drobné odchylky v jinak pravidelném oběhu vozidel mezi linkami. Dále jsou vozidla typu „Push-pull“ využívána k náhradě vozidel řady 640 „RegioPanter“ při provádění provozního ošetření stupně 1, které je zpravidla realizováno vynecháním jednoho páru vlaků v oběhu vozidla v průběhu dne.

Jedním z podpůrných opatření pro snadnou realizaci odstavení dvou souprav v Ostravici je uplatnění logistického principu „First In, Last Out“, což umožňuje noční odstavení bez nutnosti přestavování soupravy mezi staničními kolejemi. V ostatních stanicích není odstavení souprav nijak zvláště limitováno, odstavných kolejí je vzhledem k počtu vozidel dostatečný počet. Niže jsou v tabulce 19 uvedeny turnusové tabulky pro pracovní dny, sobotu a neděli.

Tabulka 19 – Turnusové tabulky oběhu pro variantu „úsporná“

Oběhy souprav - pracovní den, varianta úsporná													
TS	Turnusový den	V pondělí přechází z	Výchozí stanice	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Cílová stanice	Operace v době přerušení	Výchozí stanice	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Cílová stanice	V pátek přechází na	Operace po odstavení
A	1A	4V	OSTRAVA-SV.	4:47	8:27	OSTRAVA-SV.		OSTRAVA HL.N.	10:02	23:12	OSTRAVICE	3V	
	2A	1V	OSTRAVICE	4:48						0:12	OSTRAVICE	2V	
	3A	2V	OSTRAVICE	3:48						23:46	FRENŠTÁT	5V	
	4A	3V	FRENŠTÁT	3:12	8:56	OSTRAVA HL.N.	PO1	OSTRAVA HL.N.	12:02	0:55	FRÝDLANT	1V	
	5A	5V	FRÝDLANT	3:03						23:42	OSTRAVA HL.N.	4V	PO2 mimo 5
P	1P	1PV	FRENŠTÁT	4:12	7:10	OSTRAVA-SV.		OSTRAVA HL.N.	9:17	18:10	OSTRAVA-SV.	1PV	PO2
	2P		OSTRAVA HL.N.	4:02	9:25	FRÝDLANT		FRÝDLANT	13:01	18:25	FRÝDLANT		
	3P		FRÝDLANT	4:33	9:56	OSTRAVA HL.N.		OSTRAVA-SV.	11:47	17:10	OSTRAVA-SV.		PO2
	4P		OSTRAVA-SV.	5:32	9:10	OSTRAVA-SV.		OSTRAVA-SV.	12:32	17:16	FRENŠTÁT		

Oběhy souprav - sobota, varianta úsporná													
TS	Turnusový den	V sobotu přechází z	Výchozí stanice	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Cílová stanice	Operace v době přerušení	Výchozí stanice	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Cílová stanice	V sobotu přechází na	Operace po odstavení
V	1V	4A	FRÝDLANT	4:03						23:12	OSTRAVICE	2V	
	2V	2A	OSTRAVICE	4:48						0:12	OSTRAVICE	3V	
	3V	1A	OSTRAVICE	5:48						22:46	FRENŠTÁT	4V	
	4V	5A	OSTRAVA HL.N.	0:02	4:56	OSTRAVA HL.N.	PO1	OSTRAVA HL.N.	8:02	23:46	FRENŠTÁT	5V	
	5V	3A	FRENŠTÁT	5:12	18:42	OSTRAVA HL.N.	PO1	OSTRAVA HL.N.	21:17	0:55	FRÝDLANT	1V	
PV	1PV	1P	OSTRAVA HL.N.	5:17	7:42	OSTRAVA HL.N.		OSTRAVA-SV.	8:32	20:56	OSTRAVA HL.N.	1PV	
	2PV												
	3PV												
	4PV												

Oběhy souprav - neděle, varianta velkorysá													
TS	Turnusový den	V sobotu přechází z	Výchozí stanice	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Cílová stanice	Operace v době přerušení	Výchozí stanice	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Cílová stanice	V sobotu přechází na	Operace po odstavení
V	1V	5V	FRÝDLANT	4:03						23:12	OSTRAVICE	2A	
	2V	1V	OSTRAVICE	4:48	20:42	OSTRAVA HL.N.	PO1	OSTRAVA HL.N.	23:17	0:12	OSTRAVICE	3A	
	3V	2V	OSTRAVICE	5:48						22:46	FRENŠTÁT	4A	
	4V	3V	FRENŠTÁT	4:12						22:42	OSTRAVA HL.N.	1A	PO2
	5V	4V	FRENŠTÁT	5:12						0:55	FRÝDLANT	5A	
PV	1PV	1PV	OSTRAVA-SV.	8:32	18:27	OSTRAVA-SV.	PO1	OSTRAVA HL.N.	21:02	22:56	OSTRAVA HL.N.	2P	
	2PV												
	3PV												
	4PV												

V tabulce 20 je sestaven tzv. velký oběh popisující přechody vozidel mezi turnusovými skupinami. Vozidla jsou zařazena do dvou velkých oběhů, 5 vozidel řady 640 „RegioPanter“ je zařazeno do 5týdenního velkého oběhu a 4 vozidla typu „Push-pull“ do čtyřtýdenního velkého oběhu. V rámci oběhu jsou zvláště turnusové dny umožňující vozidlům stupně údržby PO1 (zeleně) a PO2 (modře). V některých turnusových dnech není údržba mimořádně možná (typicky v pátek v turnusový den 5A), naopak v některých dnech je přístavení k údržbě mimořádně možné (typicky v sobotu turnusový den 5V nebo v neděli turnusový den 2V). Vozidla nemusí všech možných přístavení k údržbě využít, pokud to nebude z provozního

hlediska nutné a účelné. V rámci oběhu je zdůrazněna především možnost údržbu v tento den uskutečnit, samotná realizace je pak v režii dopravce.

Tabulka 20 – Přehled propojení turnusových skupin do velkého oběhu

oběh	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE							
5Týd	1A	2A	3A	4A	5AN	4V1	5V	5A	1A	2A	3A	4A	5AN	4V1	5V	5A	1A	2A	3A	4A	5AN	4V1	5V	5A	1A	2A	3A	4A	5AN	4V1	5V				
5Týd	2A	3A	4A	5A	1A	3V	4VD	1A	2A	3A	4A	5AN	4V1	5V	5A	1A	2A	3A	4A	5AN	4V1	5V	5A	1A	2A	3A	4A	5AN	4V1	5V					
5Týd	3A	4A	5A	1A	2A	2V	3V	4A	5A	1A	2A	3A	5VD	1V	2A	3A	4A	5A	1A	3V	4VD	1A	2A	3A	4A	5AN	4V1	5V	5A	1A	2A	3A	4A	1V	2VD
5Týd	4A	5A	1A	2A	3A	5VD	1V	2A	3A	4A	5A	1A	3V	4VD	1A	2A	3A	4A	5AN	4V1	5V	5A	1A	2A	3A	4A	1V	2VD	3A	4A	5A	1A	2A	2V	3V
5Týd	5A	1A	2A	3A	4A	1V	2VD	3A	4A	5A	1A	2A	2V	3V	4A	5A	1A	2A	3A	5VD	1V	2A	3A	4A	5A	1A	3V	4VD	1A	2A	3A	4A	5AN	4V1	5V
4Týd	1P	2P	3P	4P	1P	1PV	1PVD	2P	3P	4P	1P	2P			3P	4P	1P	2P	3P			4P	1P	2P	3P	4P									
4Týd	4P	1P	2P	3P	4P			1P	2P	3P	4P	1P	1PV	1PVD	2P	3P	4P	1P	2P			3P	4P	1P	2P	3P									
4Týd	3P	4P	1P	2P	3P			4P	1P	2P	3P	4P			1P	2P	3P	4P	1P	1PV	1PVD	2P	3P	4P	1P	2P									
4Týd	2P	3P	4P	1P	2P			3P	4P	1P	2P	3P			4P	1P	2P	3P	4P			1P	2P	3P	4P	1P	1PV	1PVD							

5.2.2 Oběh k variantě „velkorysá“ – základní

Turnusová potřeba oběhu pro zajištění jízdního řádu ve variantě „velkorysá“ je 6 vozidel řady 640 „RegioPanter“ a 4 vozidla typu „Push-pull“. Zvýšená turnusová potřeba vychází z požadavku na zajištění vozby linky R61 až do Valašské Meziříčí, v konečném důsledku tak dochází k nasazení jednoho vozidla elektrické trakce namísto dvou vozidel motorové trakce a celkové úspore jednoho vozidla. V kontextu s variantou „úsporná“ nedochází k navýšení záložních vozidel, řada 640 „RegioPanter“ a vozidla typu „Push-pull“ mají po jednom záložním vozidle.

Vozidla jsou rozdělena do turnusových skupin podle typů vozidel, shodně s variantou „úsporná“ jsou zavedeny turnusové skupiny A (pro řadu 640 „RegioPanter“) a P (pro vozidla typu „Push-pull“) v pracovní dny. O víkendu jsou pak zavedeny turnusové skupiny V a PV, opět je rozlišen typ vozidla. O víkendu je turnusová potřeba 6 vozidel řady 640 „RegioPanter“ a 1 vozidlo typu „Push-pull“. Předpokládá se využití provozního zázemí v Bohumíně, s výjimkou 4. turnusového dne v turnusových skupinách A a V, kdy dochází k provoznímu ošetření ve Valašském Meziříčí (skladbou oběhu je umožněn stupeň PO2, nicméně vzhledem k odlišné lokalitě je upřednostňováno provedení pouze PO1 a soustředění všech PO2 do Bohumína). Obdobně jako ve variantě „úsporná“ dochází k nahrazování vozidel řady 640 „RegioPanter“ na několika párech vlaků vozidly typu „Push-pull“ z důvodu provádění provozního ošetření stupně 1. V některých dnech není mimořádně tato výměna prováděna, kupříkladu v pátek u turnusového dne 2A.

Při kapacitním plánování byl zohledněn požadavek na navýšení kapacity v pracovní dny okolo 7. hodiny ranní ve směru do Ostravy, pro navýšení kapacity byla vhodným způsobem zoběhována vozidla typu „Push-pull“. S ohledem na snadnou proveditelnost přechodu vozidel byl uplatňován princip „First In, Last Out“ v koncové stanici Ostravice, s výjimkou přechodu

o víkendy byl dodržen po celý zbytek týdne. Níže jsou v tabulce 21 uvedeny turnusové tabulky pro pracovní den, sobotu a neděli, na nichž jsou patrné výchozí a koncové stanice jednotlivých turnusových dní a případné další podrobnosti k přechodům mezi turnusovými skupinami.

Tabulka 21 - Turnusové tabulky oběhu pro variantu „velkorysá – základní“

Oběhy souprav - pracovní den, varianta velkorysá													
TS	Turnusový den	V pondělí přechází z	Výchozí stanice	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Cílová stanice	Operace v době přerušení	Výchozí stanice	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Cílová stanice	V pátek přechází na	Operace po odstavení
A	1A	5V	FRENŠTÁT	3:12						23:12	OSTRAVICE	2V	
	2A	1V	OSTRAVICE	4:48						23:42	OSTRAVA HL.N.	6V	PO2 mimo 5
	3A	3V	OSTRAVA-SV.	4:32						0:55	FRÝDLANT	3V	
	4A	2V	FRÝDLANT	3:03						23:10	V. MEZIŘÍČÍ	5V	PO2 ve V. Meziříčí
	5A	4V	V. MEZIŘÍČÍ	3:50						0:12	OSTRAVICE	1V	
	6A	6V	OSTRAVICE	3:48	19:56	OSTRAVA HL.N.	PO1 mimo 5	OSTRAVA HL.N.	23:02	23:46	FRENŠTÁT	4V	v Pá bez přerušení
P	1P		OSTRAVA-SV.	4:47	9:25	FRÝDLANT		FRÝDLANT	13:01	18:25	FRÝDLANT		
	2P		FRÝDLANT	4:33	7:42	OSTRAVA HL.N.	PO1	OSTRAVA-SV.	12:32	17:16	FRENŠTÁT		
	3P		FRENŠTÁT	3:46	8:10	OSTRAVA-SV.		OSTRAVA-SV.	11:47	17:10	OSTRAVA-SV.	1PV	
	4P	1PV	OSTRAVA-SV.	5:32	9:10	OSTRAVA-SV.		OSTRAVA-SV.	12:47	22:42	OSTRAVA HL.N.		PO2, Pá konec 18:10

Oběhy souprav - sobota, varianta velkorysá													
TS	Turnusový den	V sobotu přechází z	Výchozí stanice	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Cílová stanice	Operace v době přerušení	Výchozí stanice	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Cílová stanice	V sobotu přechází na	Operace po odstavení
V	1V	5A	OSTRAVICE	5:48						23:12	OSTRAVICE	2V	
	2V	1A	OSTRAVICE	4:48						0:55	FRÝDLANT	3V	
	3V	3A	FRÝDLANT	3:48						23:46	FRENŠTÁT	4V	
	4V	6A	FRENŠTÁT	4:46						23:10	V. MEZIŘÍČÍ	5V	PO2 ve V. Meziříčí
	5V	4A	V. MEZIŘÍČÍ	4:50						23:12	FRENŠTÁT	6V	
	6V	2A	OSTRAVA HL.N.	0:02	19:42	OSTRAVA HL.N.	PO1	OSTRAVA HL.N.	23:17	0:12	OSTRAVICE	1V	
PV	1PV	3P	OSTRAVA-SV.	8:32	18:27	OSTRAVA-SV.		OSTRAVA HL.N.	20:02	22:56	OSTRAVA HL.N.	1PV	
	2PV												
	3PV												
	4PV												

Oběhy souprav - neděle, varianta velkorysá													
TS	Turnusový den	V sobotu přechází z	Výchozí stanice	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Cílová stanice	Operace v době přerušení	Výchozí stanice	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Cílová stanice	V sobotu přechází na	Operace po odstavení
V	1V	6V	OSTRAVICE	5:48						23:12	OSTRAVICE	2A	
	2V	1V	OSTRAVICE	4:48	20:56	OSTRAVA HL.N.	PO1	OSTRAVA HL.N.	0:17	0:55	FRÝDLANT	4A	
	3V	2V	FRÝDLANT	4:03						22:42	OSTRAVA HL.N.	3A	PO2
	4V	3V	FRENŠTÁT	4:46						23:10	V. MEZIŘÍČÍ	5A	PO2 ve V. Meziříčí
	5V	4V	V. MEZIŘÍČÍ	4:50						23:12	FRENŠTÁT	1A	
	6V	5V	FRENŠTÁT	4:12						0:12	OSTRAVICE	6A	
PV	1PV	1PV	OSTRAVA-SV.	8:32	18:27	OSTRAVA-SV.	PO1	OSTRAVA HL.N.	21:17	23:42	OSTRAVA HL.N.	4P	
	2PV												
	3PV												
	4PV												

Ve variantě „velkorysá“ bylo sestaveno více tzv. velkých oběhů pro vozidla elektrické trakce. Vozidla typu „Push-pull“ se shodně s variantou „úsporná“ střídají ve 4týdenním velkém oběhu uvedeném níže v tabulce 22. Vozidla řady 640 „RegioPanter“ se pohybují ve více samostatných „velkých obězích“, z nichž tři jsou týdenní (vozidlo tedy každý týden jede podle stejných turnusových dní ve stejné turnusové skupině) a jeden je 3týdenní (3 vozidla se pohybují ve 3týdenním cyklu, na jehož konci se vrátí zpět do výchozího bodu velkého oběhu). Tyto velké oběhy zajišťují přechod mezi turnusovými skupinami a zajišťují korektní přechod mezi turnusovými skupinami pro pracovní den a pro víkend.

V obězích jsou vyznačeny provozní dny, ve kterých je možno provést provozní ošetření úrovně 1 (zeleně) nebo 2 (modře). Je dodržena zásada, že dvě po sobě jdoucí provozní ošetření jsou maximálně po třech dnech, interval mezi provozními ošetřeními úrovně 2 je delší v souvislosti s předpokládanými kilometrými proběhy. Vozidla nemusí všech možných přistavení k provoznímu ošetření využít, pokud to nebude z provozního hlediska nutné a účelné. V rámci oběhu je zdůrazněna především možnost provozní ošetření v tento den uskutečnit, samotná realizace je pak v režii dopravce.

Tabulka 22 – Přehled propojení turnusových skupin do velkého oběhu

oběh	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE							
3Tyd	1A	2A	3A	4A	5A	1V	2VD	4A	5A	6A	1A	2AN	6VD	1V	2A	3A	4A	5A	6AN	4V	5V							
3Tyd	2A	3A	4A	5A	6AN	4V	5V	1A	2A	3A	4A	5A	1V	2VD	4A	5A	6A	1A	2AN	6VD	1V							
1Tyd	3A	4A	5A	6A	1A	2V	3VD	3A	4A	5A	6A	1A	2V	3VD	3A	4A	5A	6A	1A	2V	3VD							
3Tyd	4A	5A	6A	1A	2AN	6VD	1V	2A	3A	4A	5A	6AN	4V	5V	1A	2A	3A	4A	5A	1V	2VD							
1Tyd	5A	6A	1A	2A	3A	3V	4V	5A	6A	1A	2A	3A	3V	4V	5A	6A	1A	2A	3A	3V	4V							
1Tyd	6A	1A	2A	3A	4A	5V	6V	6A	1A	2A	3A	4A	5V	6V	6A	1A	2A	3A	4A	5V	6V	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE
4Tyd	1P	2P	3P	4P	1P			2P	3P	4P	1P	2P			3P	4P	1P	2P	3P	1PV	1PVD	4P	1P	2P	3P	4P		
4Tyd	4P	1P	2P	3P	4P			1P	2P	3P	4P	1P			2P	3P	4P	1P	2P			3P	4P	1P	2P	3P	1PV	1PVD
4Tyd	3P	4P	1P	2P	3P	1PV	1PVD	4P	1P	2P	3P	4P			1P	2P	3P	4P	1P			2P	3P	4P	1P	2P		
4Tyd	2P	3P	4P	1P	2P			3P	4P	1P	2P	3P	1PV	1PVD	4P	1P	2P	3P	4P			1P	2P	3P	4P	1P		

5.2.3 Oběh k variantě „velkorysá – velký oběh“

Oběh pro variantu „velkorysá – velký oběh“ se vyznačuje především oběhovým propojením všech linek působících na trati 323. Provázání mezi linkami je možné zejména díky zavedení 30minutového taktu do Ostravice v přepravních špičkách pracovních dní, což vede k možnosti propojení linek S5 a S6. Nárůst rozsahu dopravy nevyžaduje oproti variantě „velkorysá – základní“ vyšší turnusovou potřebu vozidel, ta zůstává na stejné úrovni – 6 vozidel řady 640 „RegioPanter“ a 4 vozidla typu „Push-pull“.

Oproti variantě „velkorysá – základní“ došlo v pracovní dny k rozdělení vozidel řady 640 mezi dvě samostatné turnusové skupiny A a B s třídní oběžnou dobou. Na rozdíl od předchozích variant je o víkendu turnusová potřeba 5 vozidel řady 640 „RegioPanter“ a 2 vozidla typu „Push-pull“, rozdíl je způsoben nahrazením jednoho vozidla řady 640 „RegioPanter“ pro snazší realizaci vyšších stupňů údržby. Jedno vozidlo typu „Push-pull“ tedy přechází pravidelně mezi turnusovými skupinami P a V. Oproti variantě „velkorysá – základní“ je v Ostravici dodržen princip „First In, Last Out“ v 6 případech týdně. Rovněž dochází k nahrazování vozidel z turnusové skupiny A a V vozidly typu „Push-pull“ za účelem provedení provozního ošetření úrovně 1. Ve Valašském Meziříčí je prováděno provozní ošetření pouze v turnusový den 5V, předpokládá se realizace úrovně 1 provozního ošetření, avšak turnusový den umožňuje realizaci i provozního ošetření úrovně 2.

Přechod mezi turnusovými skupinami způsobil jednu nepravidelnost v jízdním řádu, oproti korekcím shodným ve všech variantách jízdního řádu, ve variantě „velkorysá – velký oběh“ jsou zavedeny rozdílné odjezdy prvního ranního vlaku z Valašského Meziříčí – v sobotu jede první vlak v 4:50, v neděli jede první vlak v 3:50 a následující v 4:50 nejede. Z Frenštátu pod Radhoštěm město dále do Ostravy pokračují v sobotu i neděli oba zmíněné vlaky (omezení je vztaženo pouze na úsek z Valašského Meziříčí do Frenštátu p. Radhoštěm město). Níže jsou v tabulce 23 uvedeny turnusové tabulky pro pracovní den, sobotu a neděli, na nichž jsou patrné výchozí a koncové stanice jednotlivých turnusových dní a případné další podrobnosti k přechodům mezi turnusovými skupinami.

Tabulka 23 - Turnusové tabulky oběhu pro variantu „velkorysá – velký oběh“

Oběhy souprav - pracovní den, varianta velkorysá (velký oběh)													
TS	Turnusový den	V pondělí přechází z	Výchozí stanice	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Cílová stanice	Operace v době přerušení	Výchozí stanice	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Cílová stanice	V pátek přechází na	Operace po odstavení
B	1B	4V	FRENŠTÁT	3:12	8:27	OSTRAVA-SV.	PO1	OSTRAVA-SV.	12:47	0:55	FRÝDLANT	3V	
	2B	2V	FRÝDLANT	3:03	9:10	OSTRAVA-SV.		OSTRAVA-SV.	11:47	0:12	OSTRAVICE	2V	
	3B	6V	OSTRAVICE	3:48						17:16	FRENŠTÁT	5V	
A	1A	3V	OSTRAVA-SV.	4:48						21:42	OSTRAVA HL.N.		PO2
	2A		OSTRAVA-SV.	4:32						23:12	OSTRAVICE	1V	
	3A	1V	OSTRAVICE	4:48						23:42	OSTRAVA HL.N.	6V	
P	1P		V. MEZIŘÍČÍ	3:50	7:10	OSTRAVA-SV.		OSTRAVA-SV.	12:32	0:10	V. MEZIŘÍČÍ	4V	
	2P		V. MEZIŘÍČÍ	4:50	9:25	FRÝDLANT		FRÝDLANT	13:01	18:56	OSTRAVA HL.N.	1PV	PO2
	3P		OSTRAVA-SV.	5:32						18:25	FRÝDLANT		
	4P		FRÝDLANT	5:01	17:42	OSTRAVA HL.N.	PO1	OSTRAVA HL.N.	22:02	23:10	V. MEZIŘÍČÍ		

Oběhy souprav - sobota, varianta velkorysá (velký oběh)													
TS	Turnusový den	V sobotu přechází z	Výchozí stanice	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Cílová stanice	Operace v době přerušení	Výchozí stanice	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Cílová stanice	V sobotu přechází na	Operace po odstavení
V	1V	2A	OSTRAVICE	5:48						23:12	OSTRAVICE	2V	
	2V	2B	OSTRAVICE	4:48						0:55	FRÝDLANT	3V	
	3V	1B	FRÝDLANT	3:48						23:46	FRENŠTÁT	4V	
	4V	1P	V. MEZIŘÍČÍ	4:50						23:12	FRENŠTÁT	5V	
	5V	3B	FRENŠTÁT	4:46						23:10	V. MEZIŘÍČÍ	6V	PO2 ve V. Meziříčí
	6V	3A	OSTRAVA HL.N.	0:02	19:42	OSTRAVA HL.N.		OSTRAVA HL.N.	23:17	0:12	OSTRAVICE	1V	PO 1
PV	1PV	P3	OSTRAVA-SV.	8:32	18:27	OSTRAVA-SV.		OSTRAVA HL.N.	20:02	22:56	OSTRAVA HL.N.	1PV	
	2PV		nejede										
	3PV		nejede										
	4PV		nejede										

Oběhy souprav -neděle, varianta velkorysá (velký oběh)													
TS	Turnusový den	V sobotu přechází z	Výchozí stanice	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Cílová stanice	Operace v době přerušení	Výchozí stanice	Čas odjezdu	Čas příjezdu	Cílová stanice	V sobotu přechází na	Operace po odstavení
V	1V	6V	OSTRAVICE	5:48						23:12	OSTRAVICE	3A	
	2V	1V	OSTRAVICE	4:48	20:56	OSTRAVA HL.N.	PO1	OSTRAVA HL.N.	0:17	0:55	FRÝDLANT	2B	
	3V	2V	FRÝDLANT	3:48						22:42	OSTRAVA HL.N.	1A	PO2
	4V	3V	FRENŠTÁT	5:12						23:12	FRENŠTÁT	1B	
	5V	4V	FRENŠTÁT	4:46						23:10	V. MEZIŘÍČÍ	2P	PO2 ve V. Meziříčí
	6V	5V	V. MEZIŘÍČÍ	3:50						0:12	OSTRAVICE	3B	
PV	1PV	1PV	OSTRAVA-SV.	8:32	18:27	OSTRAVA-SV.	PO1	OSTRAVA HL.N.	21:17	23:42	OSTRAVA HL.N.	P3	
	2PV		nejede										
	3PV		nejede										
	4PV		nejede										

Pro variantu „velkorysá – velký oběh“ byl zpracován tzv. velký oběh, který popisuje přechod mezi turnusovými skupinami při přechodu z pracovního dne do víkendu a opačně a dále specifikuje turnusové dny s možností provedení provozního ošetření. Pro vozidla typu

„Push-pull“ je zachován standardní 4týdenní oběh, v této variantě je doplněn přechod mezi turnusovými skupinami P a V, což se projevuje v turnusové potřebě dvou vozidel typu „Push-pull“ o víkendu. Pro vozidla řady 640 „RegioPanter“ jsou sestaveny dva velké oběhy, 4týdenní se čtyřmi vozidly a 2týdenní se dvěma zaoběhovanými vozidly.

V obězích jsou vyznačeny provozní dny, ve kterých je možno provést provozní ošetření úrovně 1 (zeleně) nebo 2 (modře). Je dodržena zásada, že dvě po sobě jdoucí provozní ošetření jsou maximálně po třech dnech, interval mezi provozními ošetřeními úrovně 2 je delší v souvislosti s předpokládanými kilometrými proběhy. Vozidla nemusí všech možných přistavení k provoznímu ošetření využít, pokud to nebude z provozního hlediska nutné a účelné. V rámci oběhu je zdůrazněna především možnost provozní ošetření v tento den uskutečnit, samotná realizace je pak v režii dopravce. Přehled přechodu mezi turnusovými skupinami je uveden v tabulce 24.

Tabulka 24 – Přehled propojení turnusových skupin do velkého oběhu

oběh	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE	PO	ÚT	ST	ČT	PÁ	SO	NE
4Týd	1A	2A	3A	1A	2A	1V	2VD	2B	3B	1B	2B	3B	5V	6V	3B	1B	2B	3B	1B	3V	4V	1B	2B	3B	1B	2B	2V	3VD
2Týd	2A	3A	1A	2A	3AN	6VD	1V	3A	1A	2A	3A	1A			2A	3A	1A	2A	3AN	6VD	1V	3A	1A	2A	3A	1A		
2Týd	3A	1A	2A	3A	1A			2A	3A	1A	2A	3AN	6VD	1V	3A	1A	2A	3A	1A			2A	3A	1A	2A	3AN	6VD	1V
4Týd	1B	2B	3B	1B	2B	2V	3VD	1A	2A	3A	1A	2A	1V	2VD	2B	3B	1B	2B	3B	5V	6V	3B	1B	2B	3B	1B	3V	4V
4Týd	2B	3B	1B	2B	3B	5V	6V	3B	1B	2B	3B	1B	3V	4V	1B	2B	3B	1B	2B	2V	3VD	1A	2A	3A	1A	2A	1V	2VD
4Týd	3B	1B	2B	3B	1B	3V	4V	1B	2B	3B	1B	2B	2V	3VD	1A	2A	3A	1A	2A	1V	2VD	2B	3B	1B	2B	3B	5V	6V
4Týd	1P	2P	3P	4P	1P			2P	3P	4P	1P	2P	4V	5V	3P	4P	1P	2P	3P	1PV	1PVD	4P	1P	2P	3P	4P		
4Týd	4P	1P	2P	3P	4P			1P	2P	3P	4P	1P			2P	3P	4P	1P	2P	4V	5V	3P	4P	1P	2P	3P	1PV	1PVD
4Týd	3P	4P	1P	2P	3P	1PV	1PVD	4P	1P	2P	3P	4P			1P	2P	3P	4P	1P			2P	3P	4P	1P	2P	4V	5V
4Týd	2P	3P	4P	1P	2P	4V	5V	3P	4P	1P	2P	3P	1PV	1PVD	4P	1P	2P	3P	4P			1P	2P	3P	4P	1P		

6 Zhodnocení provozních ukazatelů vztažených k návrhu

Součástí kapitoly pojednávající o zhodnocení provozních ukazatelů je vhodné se zaměřit na široké spektrum ukazatelů vztažených k návrhu. Mezi posuzované oblasti lze nepochybně zařadit hodnocení nabídky spojení v kontextu se současnou nabídkou, hodnocení návrhové infrastruktury včetně jejích příležitostí a limitů, hodnocení oběhů vozidel a efektivity využití vozidlového parku a v neposlední řadě ekonomické zhodnocení navrhovaného provozu. V následujících podkapitolách jsou blíže rozebrány zmíněné kategorie a posouzeny navržené varianty provozu.

6.1 Zhodnocení přepravní nabídky

Při porovnání současného a návrhového jízdního řádu je možno identifikovat nárůst počtu spojení ve všech sledovaných relacích. Zvýšený počet spojení vychází ze Studie proveditelnosti „Beskydy“, na které je provozní koncept do jisté míry založen. Bez adekvátního navýšení počtu spojení by nebylo možné dosáhnout požadovaných efektů ve formě zvýšené poptávky po přepravě, která je s nabídkou velmi úzce spjata. Autor připouští jisté odlišnosti od krajem definovaného požadovaného počtu tras pro vlaky regionální dopravy, nicméně plánovaný rozsah dopravy zůstává zachován. Pro porovnání byl vybrán jízdní řád pro pracovní den ve variantě „velkorysá“, nicméně ve všech variantách se až na velmi drobné detaily jízdní řády prakticky shodují. Největším rozdílem je zavedení půlhodinového taktu do Ostravice ve špičkách pracovního dne ve variantě „velkorysá – velký oběh“, avšak tato varianta porovnávána nebyla. V tabulkách s četností spojení v příslušných úsecích a směrech po hodinách je charakteristickým znakem nárůst počtu spojení zejména v okrajových časech dne bez, na všech celodenních linkách je navržen hodinový takt bez dalších vynechávek. V úseku z Frýdlantu nad Ostravicí do Ostravy jsou pak patrné vyšší počty spojení prakticky v každé hodině, po celou dobu pracovního dne je nabízený počet spojení v tomto úseku přibližně dvojnásobný oproti současnému stavu. Absolutní počet spojení v jednom směru narostl v této relaci z 30 na 61. Tabulky s počty spojení v návrhovém stavu jsou umístěny v příloze.

Významným znakem návrhového stavu je zejména zavedení celé řady přímých spojení v řešené oblasti. Zejména pak ve variantě „velkorysá“ se vyskytují přímá spojení mezi Ostravou a Ostravicí nebo Ostravou a Valašským Meziříčím každou hodinu po celou dobu občanského dne. Ve variantě „úsporná“ se pak jedná pouze o přímé spojení s Ostravicí. V porovnání se současným stavem rovněž dochází k obslužení nového tarifního bodu Ostrava-Zábřeh, jehož výstavba je plánována na rok 2020. Dále byly zkráceny na minimální možnou dobu přípojně vazby ve stanicích Frýdek-Místek, Frýdlant nad Ostravicí a Frenštát pod Radhoštěm. V souvislosti se zavedenou novou technologií provozu a modernizovanou

infrastrukturou se v mnoha stanicích podařilo zkrátit provozní intervaly, což vedlo ke zkrácení pobytů ve stanicích, které dále neúměrně prodlužovaly cestovní dobu. [20]

Významnou měrou se na atraktivitě přepravní nabídky podílí zkrácení cestovních dob v celé řadě relací na všech tratích v řešené oblasti, u nichž bylo přistoupeno k modernizaci ve variantě „úsporná“ nebo „velkorysá“. Pro přehled o zkrácení cestovních dob mezi uzlovými stanicemi a zejména pak na páteřní trati 323 byla sestavena tabulka cestovních dob pro současný stav a návrhový stav v obou variantách. V První části tabulky 25 je srovnání relací mezi nejbližšími významnými stanicemi, v druhé části pak porovnání cestovních dob současných s nově zavedenou přímou linkou R61 (příp. S63).

Tabulka 25 – Srovnání současných a výhledových cestovních dob

Srovnání cestovních dob				
Úsek	Cestovní doba [min]	Současný stav	Varianta "úsporná"	Varianta "velkorysá"
Ostrava-Svinov	Ostrava-Kunčice	12	12	12
Ostrava hl. n.	Ostrava-Kunčice	12	11	11
Ostrava-Kunčice	Frýdek-Místek	21	14	14
Frýdek-Místek	Frýdlant n. O.	13	6 / 9	6 / 9
Frýdlant n. O.	Frenštát p. R.	22	14	14
Frenštát p. R.	Val. Meziříčí	33	25	25
Frýdlant n. O.	Ostravice	10	9	9
Frýdek-Místek	Český Těšín	40	31	30
Ostrava hl. n. (R61)	Frýdlant n. O. (R61)	52	26	26
Ostrava hl. n. (R61)	Frenštát p. R. (R61)	78	42	42
Ostrava hl. n. (R61)	Val. Meziříčí (R61)	118	74	68

V souvislosti s rozšiřující se nabídkou je vhodné, aby ve zmiňovaných úsecích přiměřeně narůstala i poptávka po přepravě. S ohledem na předpokládanou poptávku po přepravě lze konstatovat, že se tento ekonomický princip ve většině případů podařilo naplnit. Za zmínku v kontextu ekonomické efektivity stojí především úsek z Frenštátu pod Radhoštěm do Valašského Meziříčí, kde je ve studii proveditelnosti „Beskydy“ predikován pokles poptávky po přepravě i přes realizaci dílčích infrastrukturních úprav. Z pohledu dopravního projektanta je však třeba posuzovat i příčiny poklesu počtu cestujících, mezi než bezpochyby lze zařadit současnou nepřehlednou nabídku po přepravě a nedostatečný počet spojení v daném úseku. S úbytkem rovněž může souviset nepravidelná vazba na vlaky linky S8 ve Veřovicích. Za významný přínos v této oblasti je potřeba vyzdvihnout přípoj na vlaky linky Ex2 ve Valašském

Meziříčí při realizaci varianty „velkorysá“. Vazba na vlaky dálkové dopravy, které často tvoří páteřní spojení regionu s okolními regiony a nadregionálními celky je rozhodně významným přínosem pro cestující nejen při týdenní, ale rovněž i denní dojíždě do regionálních center jako je například Olomouc.

6.2 Zhodnocení návrhové infrastruktury

Návrh dopravní technologie je postaven na návrhové infrastruktuře, jejíž podoba byla popsána v kapitole 2.3. Byly sestaveny dvě varianty modernizované infrastruktury, varianty „velkorysá“ a „úsporná“, na nichž byly sestaveny provozní koncepty a následně jízdní řád pro celotýdenní provoz. Při zpracování jízdního řádu návrhová infrastruktura postačovala pro realizaci zamýšleného provozního konceptu, avšak ve značném počtu případech bylo využito maximálních parametrů infrastruktury. Na první pohled tento stav plně vyhovuje, je efektivní z hlediska investic do infrastruktury a jejího následného využití, nicméně z dlouhodobého hlediska a postupným opotřebením infrastruktury je možno hrozbu v podobě narušení provozního konceptu považovat za oprávněnou. Zároveň je při návrhu infrastruktury vhodné uvažovat o možných rezervách v kapacitě pro případ rozšíření stávajícího provozního konceptu o linku dálkové dopravy atp. [2]

Právě nižší míru rezerv na návrhové infrastruktuře lze vytknout oběma infrastrukturním variantám. Před samotnou realizací projektu modernizace tratí v řešené oblasti stojí za zamyšlení, zda by nebylo vhodné realizovat projekt v ještě velkorysejší variantě skrývající patřičné časové rezervy pro udržení návrhového provozního konceptu. Na základě zkušeností z jiných realizovaných projektů je posléze nesmírně náročné doplňovat dílčí vylepšení „za provozu“ či pozměňovat podobu čerstvě realizovaného projektu. [1]

6.3 Zhodnocení provozních ukazatelů navrhovaných variant

Jedním z klíčových provozních ukazatelů je bezpochyby turnusová potřeba vozidel. Ve stávajícím stavu je na lince S6 (v celé délce tratě 323) nasazováno 9 souprav a na vybrané vlaky navíc další jednotky řady 814 „RegioNova“ nebo motorové vozy řady 810. V návrhovém stavu ve variantě „velkorysá“ je pro pokrytí přibližně dvojnásobného počtu výkonů potřeba stejného počtu vozidel, konkrétně se jedná o 4 vozidla typu „Push-pull“ a 6 vozidel řady 640 „RegioPanter“. Počet vozidel je stanoven s ohledem na očekávané dodání 5 vozidel typu „Push-pull“ v roce 2021, jedno vozidlo by bylo provozní zálohou. Na ostatních tratích v řešené oblasti není očekáván nárůst ani úspora nasazovaných vozidel, rozsah výkonů zůstává v období přepravních špiček ve stejném rozsahu a je mírně prodloužen provozní den.

Ve variantě „úsporná“ je turnusová potřeba stanovena na 4 vozidla typu „Push-pull“ a 5 vozidel řady 640 „RegioPanter“, dále pak pro zajištění vozby v úseku Frenštát pod Radhoštěm - Valašské Meziříčí je navýšena turnusová potřeba vozidel motorové trakce o 2 kusy, předpokládáno je nasazení vozidel řady 844 „RegioShark“.

S provozováním vozidel je úzce spjata problematika zajišťování provozního ošetření a čištění vozidel. V zájmu nižších provozních nákladů je vhodné umístit provozní zázemí do blízkosti koncových stanic dopravcem zajišťovaných linek. V případě řešené oblasti jsou oběhy vozidel nastaveny na údržbu vozidel motorové trakce ve Valašském Meziříčí a dále Bohumíně nebo Frýdku-Místku. Vozidla elektrické trakce pak v oblasti provozního ošetření spadají výhradně pod provozní zázemí v uzlu Ostrava nebo stanici Bohumín, kde se vhodné zázemí v současnosti již nachází. Pro provozní ošetření stupně 1 spočívající zejména čištění vozidla, doplnění vodou a odsávání odpadních nádob je v případě vozidel elektrické trakce možno využít i provozního zázemí ve Valašském Meziříčí. Počet a vzdálenost připadající režijní přejezdy pro potřeby údržby jsou minimalizovány a tato činnost je vhodně zintegrována do oběhů v jednotlivé turnusové dny. Zajíždění vozidla do provozního zázemí je plánováno v intervalu maximálně 3 dnů, pro potřeby provozního ošetření stupně 2 je zaručena maximální délka cyklu 10 dní pro všechna vozidla v oblasti.

Pro cestující je jedním z nejdůležitějších provozních ukazatelů přesnost provozu. Autor si byl při zpracování oběhů vozidel vědom komplexnosti železničního provozu a vynaložil patřičné úsilí k zajištění robustnosti navržených oběhů vozidel. V některých obratových stanicích sice využívá minimálních obratových dob, jejich navýšení by vedlo k potřebe zařazení dalšího vozidla do oběhu, jehož denní proběh by byl ovšem velmi neefektivní. Při zařazení krátkých obrátů byl kladen důraz na navýšení obratové doby na opačném konci linky za účelem eliminace případného zpoždění a zamezení jeho přenosu na navazující vlaky.

Vzhledem k rozsahu řešené oblasti a omezeného rozsahu této práce byl autor nucen některé provozně-technologické podklady omezit za účelem dosažení vyšší kvality a podrobnosti zpracovávaného řešení. Jedním z těchto podkladů bylo personální obsazení vozidel ve vztahu k navrženému oběhu vozidel.

Níže jsou v tabulce 26 srovnány základní provozní ukazatele pro současný stav a různé varianty návrhového stavu rozsahu provozu v řešené oblasti. V tabulce 26 jsou srovnány ukazatele vztažené na tratě 323 a 324 tvořící páteřní spojení v řešené oblasti, v jednotlivých řádcích jsou vyhodnoceny turnusová potřeba vozidel, počet vlakových kilometrů v různých provozních dnech, průměrný denní běh vozidla v různých provozních obdobích a předpokládaný nárůst počtu cestujících v období po realizaci některé z variant modernizace.

Tabulka 26 – Srovnání provozních ukazatelů vztažených k návrhu [15]

Srovnání provozních ukazatelů vztažených k návrhu konceptu na tratích 323 a 324								
Varianty provozu	Současný stav		Varianta "úsporná"		Varianta "velkokorysá - základní"		Varianta "velkokorysá - velký oběh"	
	počet	% navýšení	počet	% navýšení	počet	% navýšení	počet	% navýšení
Turnusová potřeba vozidel	12	-	11	-8%	10	-17%	10	-17%
Počet vlakových kilometrů [vlkm / pracovní den]	3 614	-	6 178	71%	6 138	70%	6 238	73%
Počet vlakových kilometrů [vlkm / den volna]	2 820	-	4 822	71%	4 782	70%	4 782	70%
Počet vlakových kilometrů [vlkm / týden]	23 564	-	40 457	72%	40 177	71%	40 677	73%
Počet vlakových kilometrů [vlkm / rok]	1 225 328	-	2 103 764	72%	2 089 204	71%	2 115 204	73%
Počet cestujících za pracovní den [osob / den]	14 799	-	22 150	50%	22 150	50%	22 150	50%
Průměrný denní běh vozidla [km]	281	-	525	87%	574	105%	581	107%
Průměrný denní běh vozidla v prac. den [km]	301	-	562	86%	614	104%	624	107%

Při srovnání je možno identifikovat výrazný nárůst počtu vlakových kilometrů spojený se zavedením nového provozního konceptu, zároveň také výrazný nárůst denního průměrného denního proběhu vozidel v celotýdenním srovnání i ve srovnání v rámci jednoho pracovního dne. S ohledem na sestavené oběhy lze konstatovat, že kilometrický proběh mnohých vozidel (zejména řady 640 „RegioPanter“) je nezanedbatelně vyšší než avizovaný průměr ovlivněný odstavením vozidel typu „Push-pull“ v období s nižší poptávkou po přepravě. Obecně lze konstatovat, že nedochází k nárůstu turnusové potřeby vozidel, nicméně je nezbytné přikročit k modernizaci infrastruktury a vozidlového parku – bez synergického efektu všech navrhovaných úprav nelze dosáhnout takto efektivního provozního konceptu, kdy i při 70% nárůstu rozsahu dopravy lze zachovat turnusovou potřebu vozidel.

Odhad počtu cestujících je shodný pro všechny navrhované varianty, nicméně ze zkušeností z mnoha jiných regionů je zřejmé, že zavedením častější obsluhy s menším počtem přestupů a lepšími síťovými vazbami lze dosáhnout vyšší poptávky po přepravě na úkor jiných dopravních módů. [1]

Závěr

V této závěrečné práci se autor zaměřil na návrh dvousegmentové obsluhy území vlaky regionální dopravy. Cílem bylo prověřit stávající stav dopravního systému v oblasti, identifikovat příležitosti pro zavedení nového provozního konceptu a navrhnout soubor opatření souvisejících s implementací návrhu, posléze celý návrh posoudit z několika hledisek.

Při analýze stávajícího rozsahu dopravy byl kladen důraz na srovnání dat o poptávce po přepravě a zavedený provozní koncept na páteřní trati 323. Mezi roky 2010 až 2019 je patrný trend dlouhodobě klesající poptávky po přepravě, v součtu za několik posledních let ve vybraných relacích došlo k poklesu poptávky až o 30 %. Takto výrazný pokles počtu cestujících lze jednoznačně přisoudit neatraktivitě stávajícího provozního konceptu, jeho dlouhým cestovním dobám a nutnosti přestupovat ve vybraných uzlových stanicích. Vozidlový park provozovaný na tratích v zájmové oblasti atraktivitě rovněž nepřidává, současně neumožňuje kvůli absenci vratných souprav zvýšit efektivitu nasazených vozidel.

Na základě stávajícího provozu autor práce definoval soubor opatření vedoucí k zavedení provozního konceptu pro potřeby občanů a návštěvníků podbeskydského regionu. Po inspiraci provozními koncepty v tuzemských a zahraničních dopravních systémech byl sestaven provozní koncept založený na dvousegmentovém režimu obsluhy území. Významnou výhodou tohoto uspořádání je dosažení konkurenceschopných cestovních dob i ze vzdálenějších oblastí regionu při současné obsluze tarifních bodů v blízkosti centra oblasti.

Významným impulsem pro změnu stávajícího uspořádání je bezesporu chystaná investice do infrastruktury, jež by měla na desítky let dopředu zajistit kvalitní dopravní obslužnost v celé řešené oblasti. V konečném důsledku byly vytvořeny dvě podoby infrastruktury označené jako varianty „úsporná“ a „velkorysá“. V obou případech se úpravy opíraly o částečné zdvoukolejnění tratě 323, významné rozšíření elektrizace v řešené oblasti a zvýšení traťové rychlosti spolu se zkrácením provozních intervalů ve stanicích.

Na první pohled obě varianty vyhovují v okamžiku návrhu navrženému provoznímu konceptu, nicméně z dlouhodobého hlediska a s postupným opotřebením infrastruktury hrozí narušení provozního konceptu a nemožnost jeho provozování. Dle názoru autora je jednoznačně vhodnější realizace varianty „velkorysá“, varianty splňující dlouhodobé požadavky objednatele i v horizontu mnoha let od modernizace. Přínosy na straně osobní dopravy jsou dle názoru autora ve variantě „velkorysá“ bezesporu převažující. Zároveň autor doporučuje při návrhu infrastruktury uvažovat o možných rezervách v kapacitě pro případ rozšíření stávajícího provozního konceptu o linku dálkové dopravy.

Provozní koncept byl dále rozpracován do podoby celotýdenního jízdního řádu, který nabízí cestujícím výrazně širší nabídku spojení, s kratšími cestovními dobami a kratším intervalem obsluhy v příměstské oblasti. Rozšířená nabídka spojení povede dle dopravního modelu zpracovaného pro potřeby Studie proveditelnosti „Beskydy“ k nárůstu počtu cestujících o desítky procent s vizí postupného růstu v dalších letech. Celotýdenní jízdní řád uvažuje navýšení počtu vlakokilometrů řádově o 70 %, čímž bude vytvořen celotýdenní hodinový takt ve všech tarifních bodech v celé řešené oblasti s posílením v přepravních špičkách. Dále bude zaveden nový segment rychlé regionální dopravy mezi městy Ostrava, Frýdek-Místek a Frýdlant nad Ostravicí, obdobně rychlá vrstva obsluhy bude rovněž zavedena na trati 321 do Českého Těšína. Kombinací obslužných vrstev vznikne ve významných tarifních bodech k dosažení celodenního půlhodinového taktu nabízejícího udržitelnou nabídku veřejné dopravy pro všechny kategorie cestujících. Vlivem implementace taktového jízdního řádu do celé sítě linek v řešené oblasti bude dosaženo periodických vazeb mezi linkami a dojde k lepší provázanosti regionů na jejich hranicích. Zmiňované navýšení rozsahu dopravy oproti stávající podobě vychází z plánů Moravskoslezského kraje, který navýšení dopravy uvažuje v souvislosti s realizací infrastrukturních úprav definovaných ve studii proveditelnosti „Beskydy“.

Návrh jízdního řádu byl podpořen zpracováním oběhů vozidel v celkem třech podobách, jedné pro jízdní řád k variantě „úsporná“ a dvou pro jízdní řád k variantě „velkorysá“. Pro potřeby sestavy grafikonu a oběhů vozidel byla uvažována vozidla řady 640 „RegioPanter“, řady 844 „RegioShark“ a vozidla typu „Push-pull“ s adekvátním hnacím vozidlem pro splnění stanovených jízdních dob. Využitím vozidel umožňujících obrat bez nutnosti objíždění dojde ke snížení turnusové potřeby a zvýšení denního kilometrického proběhu vozidel. Při sestavě oběhů vozidel byly zohledněny požadavky na provozní ošetření a údržbu, v návrhovém stavu je navrženo minimum režijních přejezdů a zároveň je kladen důraz na využití vozidel po celou dobu provozního dne. Vhodné propojení turnusových dní a turnusových skupin vede k eliminaci zbytečných prostojů vozidla. Zohledněna byla mnohá specifika, mezi největší výzvy je možno zařadit nutnost posílit kapacitu okolo 7. hodiny ranní v pracovní den v úseku z Frýdku-Místku do Ostravy, což si vyžádalo nasazení všech vozidel typu „Push-pull“ v tento čas v příslušném směru. Jedině zavedením tohoto opatření bylo možno splnit očekávanou poptávku po přepravě se současným zachováním standardů kvality. Dále byla mimo jiné reflektována odlišná poptávka po přepravě o víkendu a adekvátně tomu došlo k nasazení vozidel s nižší kapacitou.

V závěru práce byly vyhodnoceny navržené jízdní řády pro jednotlivé varianty včetně jejich podpůrných materiálů. Autorem je preferována varianta „velkorysá – základní“ s ohledem

na nižší turnusovou potřebu vozidel, kratší cestovní doby a eliminaci značného počtu přestupů v oblasti okolo uzlu Veřovice. Navíc varianta „velkorysá – základní“ nabízí lepší vazbu na vlaky dálkové dopravy linky Ex2 ve Valašském Meziříčí a celkově vykazuje známky vyšší stability provozního konceptu oproti variantě „velkorysá – velký oběh“. Autor vede v patnosti i možnosti využití alternativních pohonů, nicméně tyto považuje za vhodné pro dočasné limity na straně infrastruktury, nikoli za konečnou podobu navrhovaného dopravního systému.

Dopravě-technologické řešení bylo prověřeno ve specializovaném softwaru pro sestavu grafikonu vlakové dopravy včetně jeho pomůcek, jmenovitě se jednalo o software FBS od německé společnosti iRFP. Pro potřeby tabulkového a statistického zpracování dat byl použit softwarový balíček Microsoft Office.

Použité zdroje

- [1] HANSEN, Ingo Arne. *Railway timetable & traffic: analysis, modelling, simulation*, Hamburg: Eurailpress, 2008. ISBN 978-3-7771-0371-6
- [2] PROFILLIDIS, V. A. *Railway management and engineering. Third edition*. Abingdon, Oxon: Routledge, 2018. ISBN 978-1-3511-5082-8
- [3] GAŠPARÍK, Jozef a KOLÁŘ, Jiří; *Železniční doprava: technologie, řízení, grafikony a dalších 100 zajímavostí*, Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0058-3
- [4] *Plán dopravní obsluhy území vlaky celostátní dopravy: zásady objednávky dálkové dopravy pro období 2017–2021* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy [cit. 2019-05-27].
Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Verejna-doprava/Financni-ucast-statu/Plan-dopravni-obsluhy-uzemi-vlaky-celostatni-dopra>
- [5] *Plán dopravní obslužnosti území Moravskoslezského kraje na období 2017 – 2021* [online]. Ostrava: Moravskoslezský kraj [cit. 2019-05-27].
Dostupné z: <https://www.msk.cz/cz/doprava/plan-dopravni-obslužnosti-uzemi-moravskoslezskeho-kraje-40792/>
- [6] *Dodatek č. 1 k Plánu dopravní obslužnosti území Moravskoslezského kraje na období 2017 – 2021* [online]. Ostrava: Moravskoslezský kraj [cit. 2019-05-27].
Dostupné z: <https://www.msk.cz/cz/doprava/plan-dopravni-obslužnosti-uzemi-moravskoslezskeho-kraje-40792/>
- [7] FRIDRIŠEK, Petr. *Koncepce aglomerační železnice v Poodří*, [online]. Praha: ČVUT v Praze, Fakulta dopravní, bakalářská práce, 2017; [cit. 2019-05-27].
Dostupné z: <https://dspace.cvut.cz/handle/10467/73149>
- [8] SOLÁNSKÝ, Stanislav. *Posouzení rozsahu infrastruktury a její kapacity na trati Valašské Meziříčí – Ostrava pro současný a výhledový rozsah*, [online]. Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, diplomová práce, 2011 [cit. 2019-05-27].
Dostupné z: <https://dk.upce.cz/handle/10195/39624>
- [9] RULÍŠEK, Jan. *Zpracování oběhů hnacích drážních vozidel Českých drah, a. s.*, [online]. Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopravní fakulta Jana Pernera, diplomová práce, 2012 [cit. 2019-05-27].
Dostupné z: <https://dk.upce.cz/handle/10195/45746>
- [10] SUDOP BRNO, Dopravní projektování spol. s.r.o. *Studie proveditelnosti Beskydy: dopravně-technologické řešení*. Brno, 2015.

- [11] SUDOP BRNO, AF CITYPLAN. *Studie proveditelnosti Beskydy: dopravní model a prognóza přepravních proudů*. Brno, 2015.
- [12] *Dopracování variant řešení ŽU Brno: E.2 Technické řešení napojení odstavného nádraží pro variantu B - Petrov* [online]. Praha: IKP Consulting Engineers, s.r.o. [cit. 2019-05-27].
- Dostupné z: <http://www.onemanbrnoblog.cz/dopracovani-variant-reseni-zeleznicniho-uzlu-brno/>
- [13] STRNISKO, Jiří. *Stanovení počtu periodických oprav a neplánovaných oprav vzniklých vlivem násilného poškození na hnacích kolejových vozidlech pro nově navrhovanou opravnu*. Vědeckotechnický sborník ČD, Praha, duben 2010. ISSN 1214-9047
- [14] SOLÁNSKÝ, Stanislav. *Možnosti přizpůsobení železničního spojení na trase Valašské Meziříčí – Ostrava současným požadavkům na moderní a konkurenceschopnou železnici*. Vědeckotechnický sborník ČD č 32/2011, Pardubice, říjen 2011. ISSN 1214-9047
- [15] Služební pomůcky SŽDC. *Správa železniční dopravní cesty: Portál provozování dráhy* [online]. 2019 [cit. 2019-05-27].
- Dostupné z: <http://provoz.szdc.cz/Portal/>
- [16] JANOŠ, Vít. *Technologie veřejné dopravy: Přednáška – Oběhy vozidel* [online]. Praha, 2018 [cit. 2019-05-27].
- Dostupné z: <https://zolutarev.fd.cvut.cz/pdo/>
- [17] Schéma vlakových linek Esko – ODIS. In: *Koordinátor ODIS* [online]. Ostrava, 2017 [cit. 2019-05-27]. Upraveno.
- Dostupné z: <https://www.kodis.cz/cz/dopravni-infocentra/jizdni-rady/mapy/38/mestska-doprava-v-odis.html>
- [18] Mapy. *Správa železniční dopravní cesty: Portál provozování dráhy* [online]. 2019 [cit. 2019-05-27].
- Dostupné z: <http://provoz.szdc.cz/Portal/ViewArticle.aspx?oid=594598>
- [19] Oběhy vozidel: PJ Bohumín a PJ Valašské Meziříčí. In: *Gvd.cz: Pomůcky GVD vydávané dopravcem České dráhy* [online]. 2019 [cit. 2019-05-27].
- Dostupné z: <http://gvd.cz/czx/>
- [20] Plánovaná dočasná omezení kapacity v roce 2020 *Správa železniční dopravní cesty* [online]. Praha, 2019 [cit. 2019-05-27].
- Dostupné z: <https://www.szdc.cz/dopravci/vyluky>

- [21] *Schéma sítě vlakových linek*. Mhd-ostrava.cz. [online]. Ostrava, 2015. Upraveno. [cit. 2019-05-27]
- Dostupné z: http://mhd-ostrava.cz/obrazky/mapy/schema_vlak_13_12_2015.png
- [22] Dojíždka do zaměstnání a škol podle Sčítání lidu, domů a bytů – Moravskoslezský kraj – 2011, In: *Český statistický úřad: Vydáváme* [online]. 2013 [cit. 2019-05-27]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/dojizdka-do-zamestnani-a-skol-podle-scitani-lidu-domu-a-bytu-2011-moravskoslezsky-kraj-2011-yz87uqqp38>
- [23] České dráhy; *Příloha č. 6 Zadávací dokumentace „Rámcová dohoda na dodávky netrakovních push-pull souprav pro regionální dopravu“*. [online]. Praha, 2019 [cit. 2019-05-27].
- Dostupné z: <https://smlouvy.gov.cz/>
- [24] Služební pomůcky ČD. *České dráhy, a.s.* 2019
- [25] *Trat' 323 s navazujícími tratěmi*. Daniel Baránek. [online]. 2008, Wikimedia Commons, Upraveno. [cit. 2019-05-27]
- Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:CZE_rail_323.svg
- [26] Písemná zpráva zadavatele: Optimalizace a elektrizace trati Ostrava-Kunčice – Frýdek-Místek. *Správa železniční dopravní cesty* [online]. 2018 [cit. 2018-05-25].
- Dostupné z: <https://zakazky.szdc.cz/>
- [27] ŤOK, Dan. *Odpověď na interpelaci č. 162 včetně příloh*. [online]. Praha, 2018. [cit. 2019-05-27]
- Dostupné z: www.psp.cz/sqw/text/orig2.sqw?idd=136337

Seznam obrázků

- Obrázek 1 Trať 323 s navazujícími tratěmi (autor: Baránek [25], upraveno)
- Obrázek 2 Vlakové linky ODIS v řešené oblasti (zdroj: mhd-ostava.cz [21], upraveno)
- Obrázek 3 Síťová grafika pro provozní koncept varianty „úsporná“
- Obrázek 4 Síťová grafika pro provozní koncept varianty „velkorysá“

Seznam tabulek

Tabulka 1	Spádovost jednotlivých tarifních bodů
Tabulka 2	Počty vlaků linky S6 a jejich cestovní doby
Tabulka 3	Počty vlaků linky S5 a jejich cestovní doby
Tabulka 4	Počty vlaků linky S7 a jejich cestovní doby
Tabulka 5	Počty vlaků linky S8 a jejich cestovní doby
Tabulka 6	Počty vlaků linek S1, R60 a R61 a jejich cestovní doby
Tabulka 7	Počty cestujících v tarifních bodech a přilehlých úsecích
Tabulka 8	Předpokládaný počet cestujících v úsecích ve směru do V. Meziříčí
Tabulka 9	Předpokládaný počet cestujících v úsecích ve směru do Ostravy
Tabulka 10	Tabulka vazeb mezi relacemi v uzlových stanicích
Tabulka 11	Maximální doby taktu na tratích v řešené oblasti
Tabulka 12	Přehled linek a jejich charakteristik ve variantě „úsporná“
Tabulka 13	Přehled linek a jejich charakteristika ve variantě „velkorysá“
Tabulka 14	Přehled uvažovaných vozidel a jejich technické specifikace
Tabulka 15	Minimální počet spojení za hodinu ve směru do Valašského Meziříčí
Tabulka 16	Maximální účelný počet spojení za hodinu ve směru do Valašského Meziříčí
Tabulka 17	Minimální počet spojení za hodinu ve směru do Ostravy
Tabulka 18	Maximální účelný počet spojení za hodinu ve směru do Ostravy
Tabulka 19	Turnusové tabulky oběhu pro variantu „úsporná“
Tabulka 20	Přehled propojení turnusových skupin do velkého oběhu
Tabulka 21	Turnusové tabulky oběhu pro variantu „velkorysá – základní“
Tabulka 22	Přehled propojení turnusových skupin do velkého oběhu

- Tabulka 23 Turnusové tabulky oběhu pro variantu „velkorysá – velký oběh“
- Tabulka 24 Přehled propojení turnusových skupin do velkého oběhu
- Tabulka 25 Srovnání současných a výhledových cestovních dob
- Tabulka 26 Srovnání provozních ukazatelů vztažených k návrhu

Seznam grafů a vzorců

- Graf 1 Denní variace pohybů cestujících ve stanici Paskov (zdroj: autor)
- Graf 2 Denní variace pohybů cestujících ve stanici Frýdek-Místek (zdroj: autor)
- Graf 3 Denní variace pohybů cestujících s rozdělením směrů příjezdu a odjezdu (zdroj: autor)
- Vzorec 1 Výpočet koeficientu nárůstu počtu cestujících
- Vzorec 2 Výpočet predikovaných pohybů cestujících ve stanici

Seznam příloh

A Traťové jízdní řády

- A.1 Traťové jízdní řády pro variantu „úsporná“
 - A.1.1 Traťový jízdní řád pro trať 321 Ostrava-Svinov – Český Těšín
 - A.1.2 Traťový jízdní řád pro trať 322 Frýdek-Místek – Český Těšín
 - A.1.3 Traťový jízdní řád pro trať 323 Ostrava hl. n. – Valašské Meziříčí; Frýdlant nad Ostravicí – Ostravice
 - A.1.5 Traťový jízdní řád pro trať 325 Studénka – Veřovice
- A.2 Traťové jízdní řády pro variantu „velkorysá – základní“
 - A.2.1 Traťový jízdní řád pro trať 321 Ostrava-Svinov – Český Těšín
 - A.2.2 Traťový jízdní řád pro trať 322 Frýdek-Místek – Český Těšín
 - A.2.3 Traťový jízdní řád pro trať 323 Ostrava hl. n. – Valašské Meziříčí; Frýdlant nad Ostravicí – Ostravice
 - A.2.5 Traťový jízdní řád pro trať 325 Studénka – Veřovice
- A.3 Traťové jízdní řády pro variantu „velkorysá – velký oběh“
 - A.3.3 Traťový jízdní řád pro trať 323 Ostrava hl. n. – Valašské Meziříčí; Frýdlant nad Ostravicí – Ostravice

B Nákrešné jízdní řády

- B.1 Nákrešné jízdní řády pro variantu „úsporná“
 - B.1.1 Nákrešný jízdní řád pro trať 321 Ostrava-Svinov – Český Těšín
 - B.1.2 Nákrešný jízdní řád pro trať 322 Frýdek-Místek – Český Těšín
 - B.1.3 Nákrešný jízdní řád pro trať 323 Ostrava hl. n. – Valašské Meziříčí
 - B.1.4 Nákrešný jízdní řád pro trať 324 Frýdlant nad Ostravicí – Ostravice
 - B.1.5 Nákrešný jízdní řád pro trať 325 Studénka – Veřovice
- B.2 Nákrešné jízdní řády pro variantu „velkorysá – základní“
 - B.2.1 Nákrešný jízdní řád pro trať 321 Ostrava-Svinov – Český Těšín
 - B.2.2 Nákrešný jízdní řád pro trať 322 Frýdek-Místek – Český Těšín
 - B.2.3 Nákrešný jízdní řád pro trať 323 Ostrava hl. n. – Valašské Meziříčí

B.2.4 Nákrešný jízdní řád pro trať 324 Frýdlant nad Ostravicí – Ostravice

B.2.5 Nákrešný jízdní řád pro trať 325 Studénka – Veřovice

B.3 Nákrešné jízdní řády pro variantu „velkorysá – velký oběh“

B.3.4 Nákrešný jízdní řád pro trať 324 Frýdlant nad Ostravicí – Ostravice

C Síťové grafiky

C.1 Síťové grafiky pro variantu „úsporná“

C.2 Síťové grafiky pro variantu „velkorysá – základní“

C.3 Síťové grafiky pro variantu „velkorysá – velký oběh“

D Oběhy vozidel

D.1 Oběhy vozidel pro variantu „úsporná“

D.2 Oběhy vozidel pro variantu „velkorysá – základní“

D.3 Oběhy vozidel pro variantu „velkorysá – velký oběh“

E Tabulkové přílohy

E.1 Tabulky související s analýzou stávající poptávky po přepravě

E.2 Tabulky související s výhledovou poptávkou po přepravě a rozsahem dopravy

E.3 Tabulky výhledového počtu vlaků