



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. Zuzana Heřmanová

**Pásmový jízdni řád na tratích Praha – Lysá nad
Labem – Kolín / Mladá Boleslav**

Diplomová práce

2022/2023

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta dopravní
děkan
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. Zuzana Heřmanová

Studijní program (obor/specializace) studenta:

navazující magisterský – LA – Logistika a řízení dopravních procesů

Název tématu (česky): **Pásmový jízdní řád na tratích Praha – Lysá nad Labem – Kolín / Mladá Boleslav**

Název tématu (anglicky): **Zonal timetable on railways Prague – Lysá nad Labem – Kolín / Mladá Boleslav**

Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte následujícími pokyny:

- Definice pásmového jízdního řádu
- Analýza strategických dokumentů se zaměřením na požadavky objednatelů dopravy
- Analýza poptávky v řešené oblasti
- Návrh provozního konceptu
- Zhodnocení návrhu



- Rozsah grafických prací: podle pokynů vedoucího diplomové práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: PACHL, J. Timetable Design Principles. Railway Timetable & Traffic. Hamburg: Eurailpress, 2008, s. 9–42. ISBN 978-3-7771-0371-6.
STOTTMEISTER V. a kol. Merkblatt zum Integralen Taktfahrplan. Berlin: FGSV, 2001.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Stanislav Metelka**
Ing. Milan Kříž, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: **30. června 2021**
(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: **15. května 2023**
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



prof. Ing. Ondřej Příbyl, Ph.D.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

Bc. Zuzana Heřmanová
jméno a podpis studenta

V Praze dne 12. prosince 2022

Prohlášení

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

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).

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

V Praze dne 15. května 2023



Zuzana Heřmanová

Poděkování

Tímto bych ráda poděkovala vedoucím mé diplomové práce Ing. Stanislavovi Metelkovi a Ing. Milanovi Křížovi Ph.D. za cenné rady, konzultace, trpělivost a ochotu. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Jiřímu Pospíšilovi Ph.D. za odborné rady související s prací v softwaru FBS, za ochotu a konzultace. Také bych chtěla poděkovat Ing. Rudolfovi Vávrovi za odborné konzultace týkající se problematiky pásmového JŘ. Následně bych chtěla poděkovat Ing. Zdeňkovi Michlovi a Ing. Michalovi Drábkovi Ph.D. za možnost přístupu k softwaru FBS ve škole a za poskytnuté rady související s prací v FBS.

Nakonec bych chtěla poděkovat mé rodině a přátelům za materiální, morální podporu a motivaci k dokončení této práce.

Abstrakt

Autor	Bc. Zuzana Heřmanová
Název práce	Pásmový jízdní řád na tratích: Praha – Lysá nad Labem – Mladá Boleslav/Kolín
Škola	České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní
Rok obhajoby	2023
Počet stran	76
Vedoucí práce	Ing. Stanislav Metelka Ing. Milan Kříž, Ph.D.

Předmětem diplomové práce je návrh provozního konceptu na tratích Praha – Lysá nad Labem–Kolín / Mladá Boleslav s využitím pásmového jízdního řádu.

V první části je definován pásmový JŘ a ostatní typy pásmování. V následující části je podrobně prozkoumán a popsán aktuální provozní koncept na těchto tratích. Třetí část zahrnuje analýzu strategických dokumentů se zaměřením na požadavky objednatelů, které se týkají řešených tratí. Čtvrtá část obsahuje analýzu přepravní poptávky z pohledu přepravního průzkumu uskutečněného na tratích a z pohledu přepravních vztahů zjištěných ze statistického zdroje. V další části jsou navrženy provozní koncepty. V poslední části jsou zhodnoceny všechny varianty a následně je vybrána a doporučena jedna varianta návrhu.

Klíčová slova

pásmový jízdní řád, železniční doprava, plán dopravní obsluhy, analýza poptávky, návrh provozního konceptu

Abstract

Author	Zuzana Heřmanová
Title of thesis	Zonal timetable on railways Prague - Lysá and Labem - Kolín / Mladá Boleslav
University	Czech Technical University in Prague, Faculty of Transportation sciences
Year of publication	2023
Number of pages	76
Thesis advisors	Ing. Stanislav Metelka Ing. Milan Kříž, Ph.D.

The subject of the thesis is the design of the operational concept on the lines Prague – Lysá nad Labem – Kolín / Mladá Boleslav using a zonal timetable.

In the first part, the definition of the zone timetable and other types of timetables is presented. In the following section, the current operational concept on these lines is examined and described in detail. The third part includes an analysis of the strategic documents with a focus on the requirements of the transport authority that are relevant to the lines in question. The fourth part contains an analysis of the traffic demand in terms of the traffic survey carried out on the lines and in terms of the traffic relations established from a statistical source. In the next section, operational concepts are proposed. In the last part, all options are evaluated and then one design option is selected and recommended.

Keywords

Zonal timetable, railway, transport service plan, analysis of demand, design of the operational concept

Seznam použitých zkratek

JŘ	Jízdní řád
IDSK	Integrovaná doprava Středočeského kraje
ROPID	Regionální organizátor Pražské integrované dopravy
IAD	Individuální automobilová doprava
MDČR	Ministerstvo dopravy ČR
SČK	Středočeský kraj
ČD	České dráhy
SLDB	Sčítání lidu, domů a bytů
FBS	Fahrplanbearbeitungssystem
NJŘ	Nákresný jízdní řád

Obsah

1	Úvod.....	11
2	Definice pásmového jízdního řádu.....	12
2.1	Metody pásmování.....	12
2.1.1	Rovnoběžný jízdní řád.....	12
2.1.2	Nerovnoběžný jízdní řád.....	13
2.2	Pásmování v příměstské železniční dopravě.....	16
2.3	Shrnutí.....	17
3	Vymezení oblasti.....	18
3.1	Popis řešených tratí.....	18
3.1.1	Trat' č. 232: Praha – Milovice.....	18
3.1.2	Trat' č. 231: Lysá nad Labem – Kolín.....	19
3.1.3	Trat' č. 062: Nymburk – Mladá Boleslav.....	20
3.2	Popis linek na dotčených tratích.....	20
3.3	Modernizace tratí.....	23
4	Analýza strategických dokumentů se zaměřením na požadavky objednatelů dopravy ...	26
4.1	Plán dopravní obslužnosti Středočeského kraje.....	26
4.1.1	Výhled provozu na tratích: 232, 231 a 062.....	27
4.1.2	Pásmový JŘ.....	30
4.2	MD: Plán dopravní obsluhy území – vlaky celostátní dopravy.....	30
4.2.1	Linka R10.....	31
4.2.2	Linka R21.....	31
4.2.3	Linka R22.....	31
4.2.4	Linka R23.....	31
4.3	Dopravní plán hlavního města Prahy.....	32
4.4	Srovnání.....	33
5	Analýza poptávky v řešené oblasti.....	34
5.1	Poptávka na tratích dle dat poskytnutých IDSK.....	34
5.1.1	Průměrná obsazenost a počet nastupujících / vystupujících cestujících v pracovní den.....	34
5.1.2	Průměrná obsazenost a počet nastupujících/vystupujících cestujících za víkend.....	39
5.2	Poptávka po dopravě dle SLDB 2011.....	40
5.3	Výběr metody pásmování.....	44
5.4	Volba pásmové stanice.....	45
5.5	Obsazenost vlaku.....	50

5.6	Shrnutí	53
6	Návrh provozního konceptu	55
6.1	Použitý software.....	55
6.2	Omezující podmínky návrhu.....	59
6.3	Návrh provozu – varianta 1	61
6.3.1	Provoz ve špičce	61
6.3.2	Provoz v sedle	65
6.4	Návrh provozu – varianta 2.....	66
6.4.1	Provoz ve špičce.....	66
6.4.2	Provoz v sedle	68
7	Zhodnocení návrhu.....	69
7.1	Srovnání s provozem v r. 2019.....	69
7.2	Porovnání variant	72
7.3	Ověření dostatečné kapacity vlaku.....	73
8	Závěr.....	75
9	Citovaná literatura	78
10	Seznam obrázků	82
11	Seznam tabulek	84
12	Seznam příloh.....	86

1 Úvod

Páteční síť veřejné dopravy ve Středočeském kraji je tvořena zejména železnicí. Železniční osobní doprava je velmi významná z hlediska kapacity souprav, pohodlí a rychlosti na tratích. Atraktivitu železniční dopravy ovlivňuje zejména cestovní doba, četnost spojů a počet přestupů.

Hlavním cílem této diplomové práce je navrhnout provozní koncept na železničních tratích Praha – Lysá nad Labem – Kolín / Mladá Boleslav po modernizaci, díky níž dojde zejména ke zvýšení traťových rychlostí a k propojení města Milovice s městem Mladá Boleslav přes modernizovanou trať. V diplomové práci bude prověřena možnost navrhnutí konceptu s využitím pásmového jízdního řádu nebo případně navrhnutí konceptu s jinou uvažovanou metodou pásmování.

Nejprve budou popsány parametry původního provozu a modernizované infrastruktury na řešených tratích.

Následně budou shromážděny požadavky objednatelů, které jsou úzce vázány k návrhu provozu na těchto tratích. Bude provedena analýza strategických dokumentů se zaměřením na požadavky státu, Středočeského kraje a hlavního města Prahy ohledně konstrukčních poloh linek, zastavovací politiky, četnosti spojů, přestupních vazeb a nasazení vozidel.

Dále bude analyzována přepravní poptávka z pohledu přepravního průřezu uskutečněného na tratích a z pohledu přepravních vztahů zjištěných ze statistického zdroje SLDB. Zjištěná data a přepravní vztahy budou využity pro zvolení vhodné metody provozu. V rámci zvolené metody provozu bude potřeba prověřit zvolenou metodu provozu z hlediska uspořené minut cestujícími a dostatečné kapacity souprav.

Na základě zjištěných požadavků ke konceptu zvolené metody provozu a parametrů modernizovaných tratí budou navrženy provozní koncepty v programu FBS.

V závěrečné části budou zhodnoceny všechny varianty provozu dle dodržení požadavků k návrhu, z nichž bude následně vybrána a doporučena jedna varianta návrhu provozu.

2 Definice pásmového jízdniho řádu

První část této kapitoly je věnována metodám pásmování a identifikace plynoucích výhod a nevýhod z užití těchto metod v provozu. V následující části budou zmíněna technologická úskalí, která se vyskytují za podmínky užití pásmového jízdniho řádu v železniční dopravě.

2.1 Metody pásmování

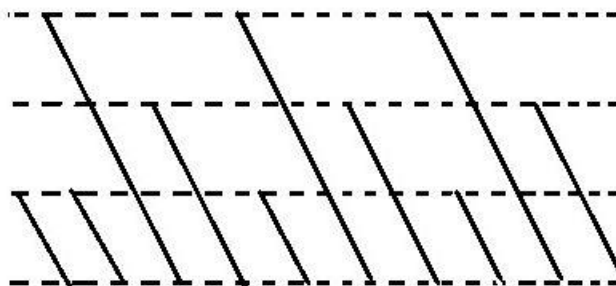
Metody pásmování jsou rozděleny na dva základní typy, na rovnoběžný jízdni řád a nerovnoběžný jízdni řád.

Nerovnoběžný JŘ se dále dělí na podtypy: dvousegmentová obsluha s projížděním vnitřního pásma zrychlenými vlaky a kombinace zastávkového a zrychleného vlaku v celé trase. Rovnoběžný JŘ je základem pro podtyp šachovnicový jízdni řád.

V následujících podkapitolách bude popsán rovnoběžný a nerovnoběžný jízdni řád a jejich podtypy.¹

2.1.1 Rovnoběžný jízdni řád

V rovnoběžném JŘ je trasa rozdělena na určitý počet pásem. Určité spoje obsluhují pouze část trasy nebo celou trasu. U koncepce rovnoběžného JŘ každý spoj zastavuje ve všech stanicích, přičemž všechny spoje začínají v centru aglomerace (Obrázek 1).

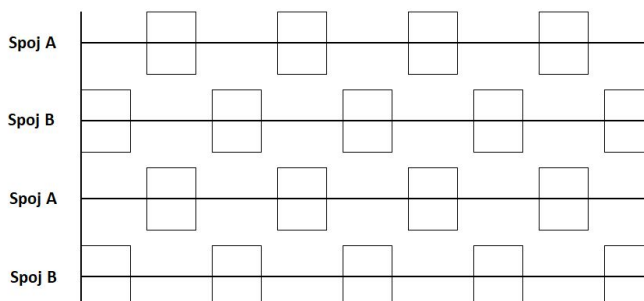


Obrázek 1: Rovnoběžný JŘ, zdroj: [1]

¹ Rovnoběžný JŘ se také nazývá pásmový provoz a nerovnoběžný JŘ se nazývá pásmový jízdni řád. V diplomové práci bude použito názvosloví dle [1], rovnoběžný, nerovnoběžný JŘ.

Více o těchto metodách pásmování je napsáno v bakalářské práci [2]

Existuje zvláštní typ rovnoběžného JŘ, tzv. šachovnicový typ JŘ. U šachovnicového typu JŘ spoj typu A obsluhuje každou druhou stanici a zbylé stanice pouze projíždí. Následující spoj typu B projíždí stanicemi, které předchozí spoj obsluhoval, a naopak zastavuje na stanicích, jež předchozí spoj projížděl. Tato situace se pak nadále opakuje (Obrázek 2). [1]



Obrázek 2: Šachovnicový typ, zdroj: autorka

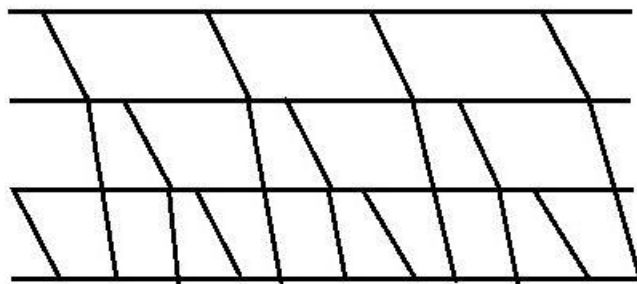
U základní koncepce rovnoběžného JŘ jsou zvýhodněni cestující, kteří cestují v prvním pásmu od centra z důvodu obvykle vyšší frekvence spojů oproti jiným koncepcím JŘ.

Naopak cestující, jejichž cíl je ve vzdálenějších pásmech, mají prodlouženou čekací dobu na spoj, protože nejezdí všechny spoje do cílových stanic ve vzdálenějších pásmech. [2]

Rovnoběžný JŘ se aplikuje za účelem lepšího přizpůsobení přepravní kapacity poptávce v jednotlivých úsecích. Přizpůsobit přepravní kapacitu poptávce lze ale pouze z hlediska frekvence. Nevýhoda rovnoběžného JŘ je, že spoje jsou kapacitně dimenzovány na nejvytíženější úseky, v blízkosti centra. I když je ve vnějších pásmech nabízená nižší frekvence spojů, spoje nabízí poměrně velkou nevyužitou kapacitu, pokud není možné ve vnějším pásmu snížit kapacitu oslabením řazení soupravy.

2.1.2 Nerovnoběžný jízdní řád

U nerovnoběžného JŘ je také trasa linky rozdělena do několika pásem a také všechny spoje linky jsou výchozí z centra aglomerace. Koncepce se liší tím, že spoje projíždějí určitými pásmy bez zastavení kromě posledního pásma, kde spoje již obsluhují všechny stanice (Obrázek 3). Nerovnoběžný JŘ může být také upraven tak, že spoje zastavují v hraničních stanicích jednotlivých pásem. [1]

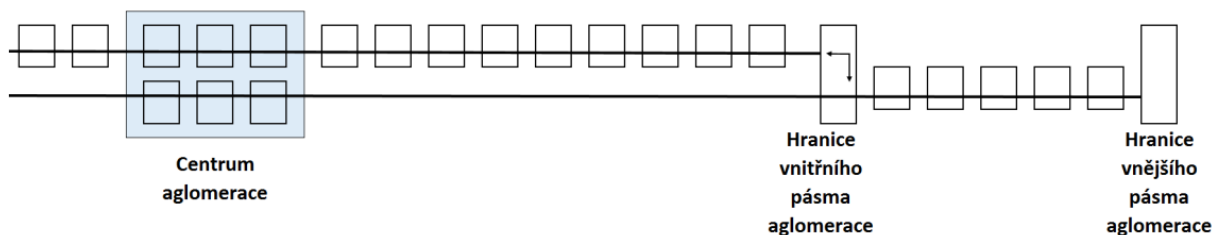


Obrázek 3: Nerovnoběžný JŘ, zdroj: [1]

Narozdíl od rovnoběžného JŘ se nerovnoběžný JŘ vyznačuje tím, že není potřeba všechny spoje dimenzovat dle nejvytíženějšího úseku u centra. Tedy např. na spoje pokračující do vnějšího pásma lze vlivem projetí frekventovanějšího vnitřního pásma nasadit jednotky, které lépe odpovídají kapacitou poptávce ve vnějším pásmu. Dále části cestujících, která pojedou pásmovým spěšným vlakem nebo běžným spěšným vlakem se zkrátí cestovní doba. Železniční stanice ve větší vzdálenosti od centra aglomerace jsou od sebe rozmístěné ve větší vzdálenosti než v centru v rámci městské hromadné dopravy, tedy projížděním několika nevýznamných stanic může dojít k výraznému zkrácení cestovní doby, pokud ale není zkrácení cestovní doby ovlivněné okrajovými dopravně-technologickými podmínkami na železnici, které budou rozebrány v následující kapitole.

Nerovnoběžný jízdní řád představuje základ dvousegmentové obsluhy s projížděním vnitřního pásma zrychlenými vlaky. [1] V případě dvousegmentové obsluhy určité spoje zastavují ve více stanicích v prvním pásmu (Obrázek 4). Tyto stanice mohou být tzv. centrem aglomerace nebo zvolenými významnými stanicemi, na kterých se předpokládají velké obraty cestujících. Tato koncepce se nazývá: dvousegmentová obsluha s projížděním vnitřního pásma zrychlenými vlaky. Spoje, které obsluhují všechny stanice ve vnitřním pásmu, mají obslužnou funkci a budou se nazývat spoje A. Spoje, které projíždějí určité stanice, zajišťují sběrnou funkci ve vnitřním pásmu a obslužnou funkci ve vnějším pásmu se budou nazývat spoje B. Stanice, která se nachází na hranici vnitřního pásma aglomerace se nazývá pásmová stanice.

Úlohou je určit umístění pásmové stanice tak, aby dostupná vozidla splňovala dostatečnou kapacitu a aby byla zároveň zohledněna cestovní doba cestujících. [3; 4]



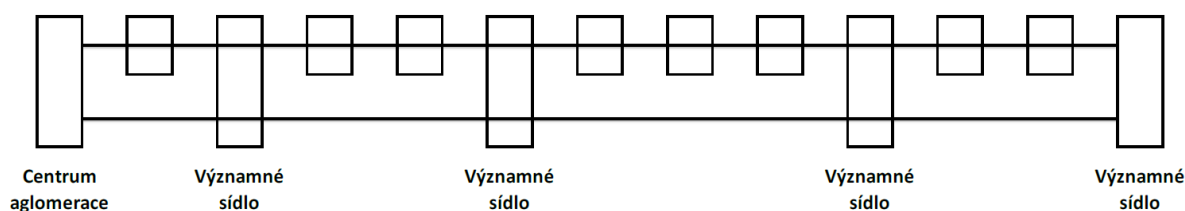
Obrázek 4: Nerovnoběžný JŘ, kombinace sběrné a tranzitní funkce, zdroj: [5]

Hlavními výhodami užití tohoto pásmového JŘ je zkrácení cestovní doby mezi centrem aglomerace a všemi sídly ve vnějším pásmu. Na spoje B mohou být s výhodou nasazeny méně kapacitní soupravy z důvodu, že počet cestujících v těchto vlacích se očekává nižší než ve vlacích, které plní čistě obslužnou funkci. Docílí se vyšší efektivity ke konci trasy linky z pohledu relativní obsazenosti jednotky neboli podílu počtu cestujících v jednotce ku počtu míst v této jednotce. Umožnění krátké přestupní vazby v pásmové stanici mezi spoji A a B je klíčovou podmínkou pro kompenzaci největší nevýhody pásmového JŘ oproti rovnoběžnému JŘ, tj. absence přímého spojení mezi všemi sídly na trase. Hranice vnitřního pásma aglomerace se nachází na předělu mezi oblastí v blízkosti centra aglomerace a jejího vzdálenějšího okolí. [6]

Základní nevýhodou této koncepce je nutnost přestupů cestujících, jejichž začátek cesty se nachází v nevýznamném sídle uvnitř vnitřního pásma a jejichž cíl se nachází ve vnějším pásmu. Nicméně pokud se jedná o běžné radiální aglomerační linky, těchto cestujících je obvykle výrazně méně než cestujících, kteří profitují z kratší cesty dané zrychlením. Tato nevýhoda se dá řešit dvěma způsoby. Prvním z nich je zdvojnásobení intervalu obou typů spojů a zároveň vložení spojů, které plní obslužnou funkci na celém úseku trati. U druhého způsobu řešení obsluhují spoje typu B i určité stanice mimo centrum aglomerace ve vnitřním pásmu. Těchto stanic ale musí být přiměřený počet, aby bylo možné stále uplatnit výhodu zkrácení cestovní doby a aby nedošlo k překročení kapacity vozidel pro dané umístění pásmové stanice. Druhý způsob zcela neodbourá potřebu všech těchto cestujících přestoupit, jelikož stále určité stanice nebudou obsluhovány spoji typu B. [6]

Další podtyp nerovnoběžného JŘ se nazývá kombinace zastávkového a zrychleného vlaku v celé trase, v kterém trasa není ale již rozdělena na pásma. Každý spoj jezdí od začátku až do konce dané trasy. Spoje, které plní obslužnou funkci, se budou nazývat spoje typu A. Spoje, které obsluhují pouze významné stanice a ostatní stanice projíždí, se budou nazývat spoje typu B. (Obrázek 5). V této situaci se počítá s tím, že cestující, jejichž cíl se nachází

na nevýznamné stanici, jedou nejprve spěšným vlakem nejdál, jak je možné a poté přestoupí na spoj typu A. [4; 3]



Obrázek 5: Kombinace zastávkového a zrychleného vlaku v celé trase, zdroj: [5]

Dvousegmentová obsluha s projížděním vnitřního pásma zrychlenými vlaky se bude nazývat 1 a zrychlené vlaky budou značené B1. Kombinace zastávkového a zrychleného vlaku v celé trase se bude nazývat 2 a zrychlené vlaky budou značené B2.

Koncepce 2 také poskytuje výhodu ve zkrácení cestovní doby, pokud se začátek a konec cesty nachází ve významných sídlech. Ke zkrácení cestovní doby u koncepcce 2 oproti cestovní době u koncepcce 1 nemusí ale dojít. Zkrácení cestovní doby u koncepcce 2 závisí na počtu významných stanic ve vnitřním pásmu a na celkové vzdálenosti k cílové významné stanici ve vnějším pásmu. U koncepcce 1 může být ve vnitřním pásmu výrazně nižší počet stanic, které spoje typu B1 obsluhují. Naopak ale spoje B1 obsluhují všechny stanice ve vnějším pásmu. Tedy koncepcce 1 může nabízet kratší cestovní dobu oproti koncepci 2 za podmínky nízkého počtu významných stanic ve vnitřním pásmu a krátké vzdálenosti od pásmové stanice.

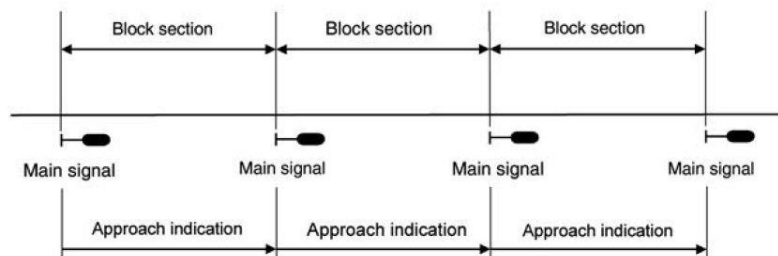
Naopak u koncepcce 2 vzdálenější oblasti od zastávek B2 mají cestovní dobu výrazně delší. Cestující, jejichž cíl nebo start není významná stanice, musí přestupovat nebo jet zastávkovým vlakem. [6]

2.2 Pásmování v příměstské železniční dopravě

Tvorbu návrhu provozu v železniční dopravě komplikují zejména tato technologická omezení: [7; 8]

- Omezená možnost křižování a míjení
- Kapacita trati
- Dynamické parametry vozidel
- Sklonové a směrové poměry trati
- Rozdíl rychlostí pomalých a rychlých vlaků
- Provozní intervaly
- Následná / příjezdná mezidobí (viz 13)

- Přirážky (viz podkapitola 6.1)
- Pobyty
- Zabezpečovací zařízení
 - rozdělení tratě do oddílů
 - vlak může vjet do následujícího oddílu, pouze pokud je oddíl volný (Obrázek 6).



Obrázek 6: Princip pevných prostorových oddílů, zdroj: [8]

2.3 Shrnutí

Všechny zmíněné metody kromě rovnoběžného jízdního řádu zkracují cestovní dobu určitých spojů. Každá koncepce má své výhody a nevýhody a při výběru záleží na struktuře osídlení, tj. především rozmístění významnějších sídel podél řešené relace.

Je nutné mít na paměti, že tvorba jízdního řádu na železnici se vyznačuje velkým počtem technologických omezení.

3 Vymezení oblasti

První část této kapitoly vymezuje umístění tratí a linek. Následující část stručně popisuje významná města, jimiž tratě prochází. V poslední části budou zmíněny úpravy infrastruktury, které budou součástí návrhu provozního konceptu.

3.1 Popis řešených tratí

Tato práce se zabývá tratěmi č. 062, 231, 232, které se nacházejí ve Středočeském kraji. Trať č. 232 zasahuje také na území hlavního města Prahy. Všechny dále zmíněné tratě jsou v současné době elektrizované a dvoukolejné, kromě trati 062, která je neelektrizovaná a jednokolejná, a úseku trati č. 232 Lysá nad Labem – Milovice, který je v současnosti jednokolejný. Pro návrhovou část práce jsou stěžejní tratě 231 a 232, na nichž má být prověřeno pásmování. Trať 062 bude na trať 232 napojena budoucí Všejsanskou spojkou. Trať 062 bude řešena pouze v kontextu společných úseků a průjezdných linek s tratěmi 231 a 232. Všechny tratě patří mezi celostátní dráhy, kromě úseku Lysá nad Labem – Milovice, jež spadá pod regionální dráhy. [9]

3.1.1 Trať č. 232: Praha – Milovice

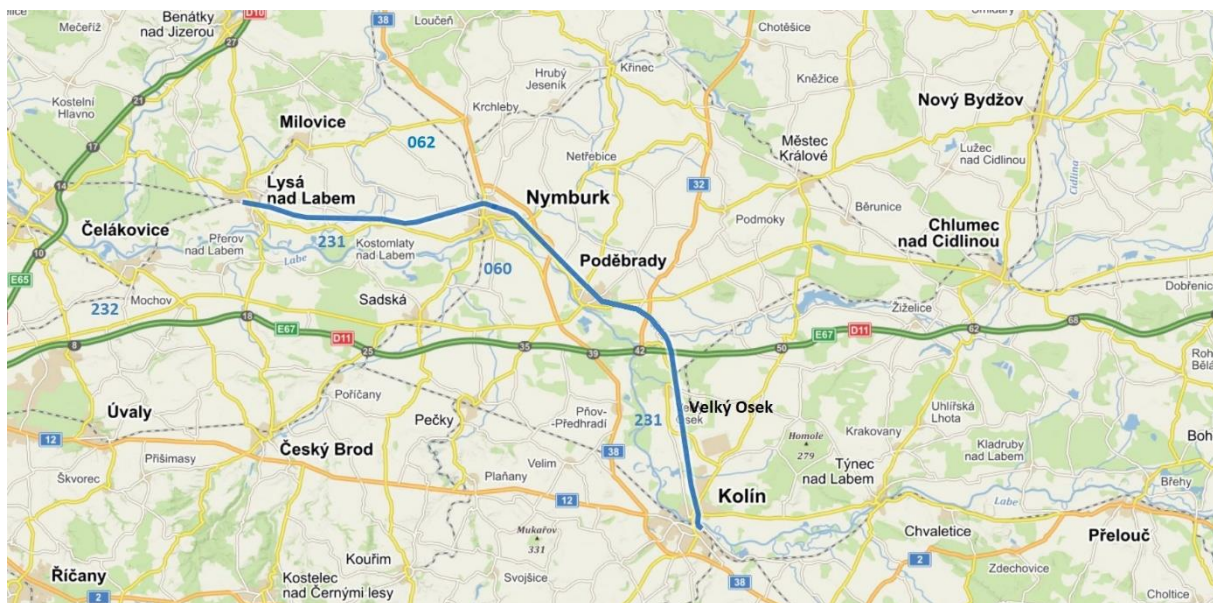
Trať č. 232 je dlouhá 40 km a zajišťuje zejména spojení z významných stanic Milovice, Lysá nad Labem a Čelákovice do hlavního města Prahy. Vlaky na této trati jsou vedeny ze stanice Praha Masarykovo nádraží, nebo ze stanice Praha hl. n.. Stanice Lysá nad Labem představuje významný železniční uzel, ve kterém se potkávají tratě č. 232, 231 a 072. Ve stanici Čelákovice odbočuje ze sledované tratě trať 074 směrem na města Kostelec nad Labem, Brandýs nad Labem a Neratovice. Úsekem Praha-Vysočany – Lysá nad Labem prochází severomořsko-baltský nákladní koridor RFC 8 [10]. Nejvyšší povolená rychlost na úseku trati mezi stanicemi Praha hl. n. – Lysá nad Labem je v rozmezí 90 až 100 km/h. V úseku trati Lysá nad Labem – Milovice je nejvyšší povolená traťová rychlost 60-70 km/h. [11; 12; 13]



Obrázek 7: Trať č. 232: Praha –Lysá nad Labem – Milovice, upraveno autorkou, zdroj: [12]

3.1.2 Trať č. 231: Lysá nad Labem – Kolín

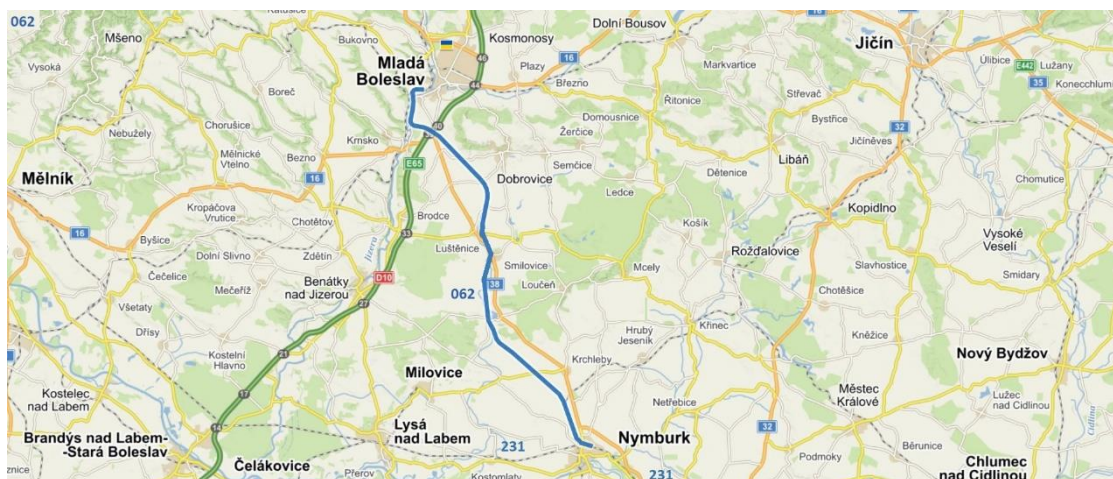
Trať č. 231, jejíž délka je 38 km, spojuje zejména města Lysá nad Labem, Nymburk a Kolín. Ve městě Nymburk se potkávají tratě č. 231, 060, 061 a 062. Trať 061 vede za stanicí Veleliby směrem na města Křinec a Jičín. U stanice Velký Osek odbočuje ze sledované tratě trať 020 směrem na Hradec Králové. Úsek trati Velký Osek – Nymburk zajišťuje významné spojení pro cestující z oblasti Královehradeckého kraje směrem na hlavní město Prahu prostřednictvím provozu linky R10. Také trať zajišťuje zejména spojení mezi významnými městy Lysá nad Labem, Nymburk, Poděbrady a Kolín. Úsekem Kolín – Lysá nad Labem vede východní a východo-středomořský nákladní koridor RCF 7 [10]. Nejvyšší povolená traťová rychlost na úseku trati Nymburk hl. n. – Kolín je v rozmezí 110 až 120 km/h. [12; 9; 13]



Obrázek 8: Trať č. 231: Kolín – Lysá nad Labem, upraveno autorkou, zdroj: [12]

3.1.3 Trať č. 062: Nymburk – Mladá Boleslav

Trať č. 062, jejíž délka je 30 km, spojuje zejména stanice Nymburk hl. n. a Mladá Boleslav hl. n. Společnost Škoda Auto a.s. používá tuto trať pro nákladní dopravu z Mladé Boleslavi. Trať představuje páteří spojení center okresů Nymburk a Mladé Boleslavi. Na většině úseku trati je nejvyšší povolená traťová rychlost 100 km/h. [12; 13]



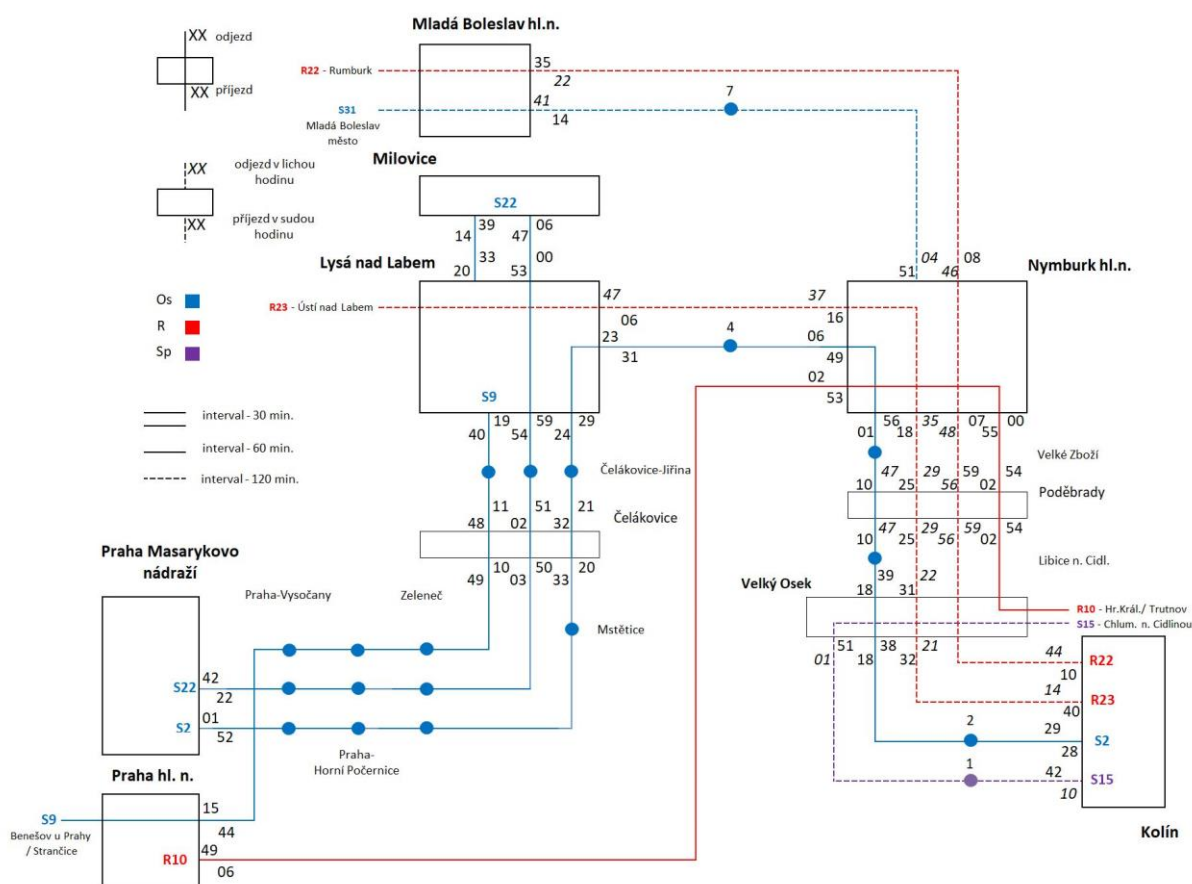
Obrázek 9: Trať č. 062: Nymburk – Mladá Boleslav, upraveno autorkou, zdroj: [12]

3.2 Popis linek na dotčených tratích

V analýze vlakových spojů byl použit jízdní řád z r. 2019 dle [14], jelikož linka S15 neměla omezenou zastavovací politiku a JŘ nebyly ovlivněny dlouhodobými výlukami na trati 232 z důvodu optimalizací tratí. V prosinci r. 2022 došlo ke změně označení linky S15 na linku V41. V této podkapitole a v ostatních kapitolách, ve kterých je zmíněný její provoz

v předešlých letech, je očíslovaná jako linka S15. V návrhu provozu se bude používat označení linky V41.

Na obrázku 10 jsou vyznačeny všechny linky, které jezdily na těchto sledovaných tratích v pracovní dny v r. 2019. V síťové grafice nejsou zakreslené linky R21, R43, S3, a S34, které jezdily pouze na úseku trati Praha hl. n. / Praha Masarykovo nádraží – odbočka Skály. Linky nejsou zahrnuté v síťové grafice z důvodu irelevantnosti pro řešenou oblast. Tyto linky dále jezdí směrem na Neratovice, Všetaty na trati 070. Síťová grafika zobrazuje dopravní koncept v odpolední špičce. Odpolední špička vystihuje reprezentativní část dne.



Obrázek 10: Síťová grafika dle JŘ 2019 – pracovní den – odpolední špička, zdroj: [14]- upraveno autorkou

Tabulka 1 obsahuje hodnoty intervalu linek v pracovní dny. Města, která jsou v závorce, se nachází mimo řešené tratě; nebo příslušné tarifní body nebyly obsluhovány všemi spoji dané linky.

Linka	Trasa	Interval – PD [min]
S2	Praha – Lysá nad Labem (– Kolín)	60
S9	(Benešov u Prahy – Strančice) – Praha – Lysá nad Labem	60
S15	(Chlumeck nad Cidlinou) – Velký Osek – Kolín	120
S22	Praha – Lysá nad Labem – Milovice	60
S31	Nymburk – Mladá Boleslav (– Ml. Boleslav město – Řepov)	120
R10	Praha – Nymburk – Poděbrady – Velký Osek (– Hr. Králové)	60
R22	(Rumburk – Mladá Boleslav –) Nymburk – Kolín	120
R23	Kolín – Lysá nad Labem (– Ústí nad Labem)	120

Tabulka 1: Intervaly linek – hlavní linky, zdroj: autor

Linka S9, je diametrální linka, která začíná trasu ve stanici Benešov u Prahy a pokračuje dále do Prahy, odkud linka již jede po trati 232. Linka S9 byla provozována v r. 2019 pouze v pracovních dnech. Ve směru z Prahy byla provozována linka v přepravní špičce vzhledem k Praze v 13. až 19. hodinu. Ve směru Lysá nad Labem – Praha jezdila linka od 14. hodiny.

Linka S15 byla provozována pravidelně v obou směrech dopoledne od cca 11. hodiny.

Jednou za hodinu jezdily vlaky linky S22 v úseku Praha Masarykovo nádraží – Milovice. Tyto vlaky byly doplněny zkrácenými vlaky v úseku Lysá nad Labem – Milovice, aby byl výsledný interval v úseku Lysá nad Labem – Milovice 30 minut. Tyto doplňující vlaky navazovaly v Lysé nad Labem na linku S2. Z Prahy do Milovic tak bylo možné jet každou půlhodinu, přičemž jednou za hodinu se jednalo o přímé spojení a jednou za hodinu bylo nutné v Lysé nad Labem přestoupit mezi linkami S2 a S22 (Obrázek 10).

V Nymburku hl. n. se nachází neostrý uzel, ve kterém linka S2 čeká 13 minut v Nymburku hl. n. na přípoj na linku R10 v obou směrech, která má pobyt pouze dvě minuty.²

V úseku Praha – Lysá nad Labem – Milovice se vyskytoval v pracovní dny v r. 2019 rovnoběžný jízdní řád. Linka S9 sloužila jako posilová linka v úseku Praha hl.n. – Lysá

²Neostrý uzel se nachází v situaci, kdy do stanice přijede a odjede určitý vlak v čase dále od kóty 0. minuty, jež zajišťuje přestupní vazbu na nadřazenou linku (dálková/regionální doprava). Nadřazená linka, jejíž pobyt je kratší, přijíždí do uzlu později (blíže od kóty 0. minuty). Kombinace odlišných dob pobytů linek v uzlu z důvodu zajištění přestupní vazby určují “šířku“ daného uzlu. [3]

nad Labem. Posilové linky zajišťují, aby nedocházelo k přetěžování spojů základních linek. Tento příklad pásmového JŘ obsahoval oproti teoretickému modelu popsanému v kapitole 2.1.1 mírnou provozní odchylku, neboť linka S9 obsluhovala stanici Praha hl.n., zatímco linky S2 a S22 začínaly ve stanici Praha Masarykovo nádraží.

3.3 Modernizace tratí

Pro vytvoření provozního návrhu se počítá s modernizací a opravami tratí do roku 2033, kdy dojde ke zvýšení traťové rychlosti, k elektrizaci, ke zdvojkolejnění nebo ztrojkolejnění určitých úseků aj. K nejvýznamnějším modernizacím/optimalizacím patří zejména: Všejská spojka, Bezděčinská spojka, modernizace trati 231 a 232. [15]

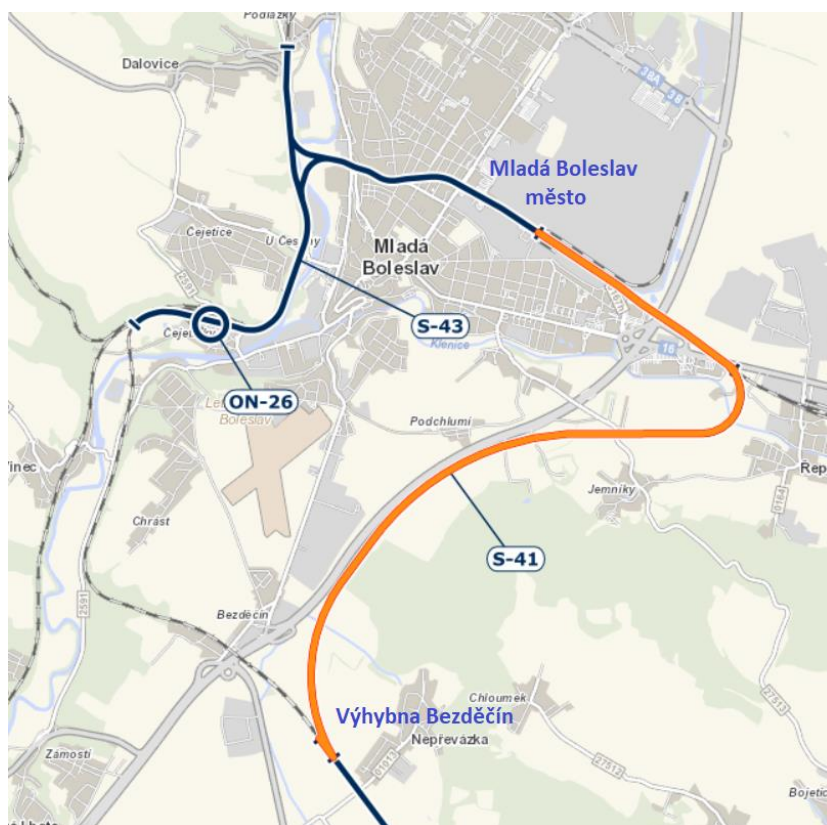
Všejská spojka představuje název nové železniční trati v úseku Lysá nad Labem – Čachovice, jejíž výstavba by měla začít v roce 2027 a ukončení stavby by mělo nastat podle plánu v roce 2030 (investiční akce S88). Jedná se o dvoukolejnou trať elektrizovanou střídavou soustavou 25 kV AC, 50 Hz s uvažovanou rychlostí až 200 km/h. [16]

Trať bude napojena do stanice Lysá nad Labem pomocí mimoúrovňového přesmyku přes trať č. 231. Poté bude pokračovat dále na stanici Milovice. Ze stanice Milovice se trať stočí východním směrem, kde bude zřízena nová stanice Milovice – Boží Dar a železniční zastávka Vanovice. Poté se trať napojí na stanici Čachovice, která se nachází na trati 062. Na obrázku 11 je zobrazená Všejská spojka. [16]



Obrázek 11: Všejská spojka, upraveno autorkou, zdroj: [15]

Dále dojde k elektrizaci a zdvojkolejnění úseku tratě Čachovice – Nepřevázka. V úseku Čachovice – Nymburk bude provedena elektrizace a rekonstrukce jednokolejné trati (investiční akce S89). Nová trať se poté východně odkloní a pokračuje podél dálnice D10 až do stanice Mladá Boleslav město. Tento úsek se nazývá tzv. Bezděčinská spojka (investiční akce S41). Tato spojka bude dvojkolejná a propojí výhybnu Bezděčín na trati 062 se železniční stanicí Mladá Boleslav město, která se nachází na trati 064 (Obrázek 12). [15]



Obrázek 12: Bezděčinská spojka, upraveno: autorkou, zdroj: [15]

Mezi další významnou modernizaci patří úsek Lysá nad Labem – Nymburk hl. n. – Libice nad Cidlinou, na kterém bude zřízena třetí traťová kolej v celé délce úseku (investiční akce S06 a S08). V úseku Nymburk hl. n. – Kolín až po část úseku na trati 020 směrem na Hradec Králové dojde zejména ke zřízení tzv. Libické spojky, která v kombinaci s modernizací trati 020 umožní dosažení ostřejšího uzlu v Nymburku linkou R10. Rekonstrukce úseku Nymburk hl. n. – Kolín umožní traťovou rychlost 160 km/hod. [15]

K významné optimalizaci dochází v úseku Praha-Vysočany – Čelákovice, která zajistí zejména zkrácení cestovní doby (investiční akce S01, S02).

V řešené oblasti mezi Prahou a Mladou Boleslaví, Nymburkem a Kolínem má výraznou převahu individuální automobilová doprava. Orientační cestovní doba v období mimo špičku

individuální automobilovou dopravou od budovy Hlavního nádraží Praha k nádraží Mladá Boleslav hl. n. vychází na 47 minut. [17]. Cestovní doba v úseku Praha hl. n. – Mladá Boleslav hl. n. trvá 80 minut nejrychlejším dostupným spojem, který jede na trati 070. [18] V úseku Nymburk – Kolín je rozdíl v cestovní době IAD a veřejné dopravy nepatrný, jelikož tímto úsekem vede celostátní trať č. 231, která zajišťuje cestujícím přímý spoj bez přestupu. Naopak v úseku Praha – Mladá Boleslav se nenachází vysokokapacitní dvoukolejná trať, která by mohla konkurovat dálnici D10. Tato situace se změní výstavbou právě Všejské a Bezděčinské spojky. [19]

4 Analýza strategických dokumentů se zaměřením na požadavky objednatelů dopravy

V dopravě kolidují zájmy státu, kraje, města a případně komerčních dopravců.

Na konkrétních tratích Praha – Lysá nad Labem – Mladá Boleslav / Kolín jsou zastoupeny osobní, spěšné vlaky, rychlíky a s otevřením spojek na Mladou Boleslav také plánované expresy směrem na Liberec.

Nadregionální dopravu a mezinárodní dopravu na železničních dráhách objednává stát, konkrétně ministerstvo dopravy České republiky. Do nadregionální dopravy spadá rychlíková a expresní obsluha. [20]

Regionální železniční dopravu, zejména osobní a spěšné vlaky zajišťují kraje, v tomto případě Středočeský kraj a Praha. Kraje financují, resp. objednávají tento segment. Nicméně kraje nefinancují plně tento segment, přibližně 30 % přispívá stát. [20]

Tedy v případě těchto tratí objednává regionální železniční dopravu Středočeský kraj a hl. m. Praha, zatímco dálkovou dopravu objednává Ministerstvo dopravy České republiky. Na sledovaných tratích každý z těchto objednatelů zajišťuje dopravní obsluhu svými produkty. Komerční osobní doprava na těchto tratích není vedena.

V následujících podkapitolách budou popsány zájmy a cíle SK, MDČR a hlavního města Prahy, které jsou obsaženy ve strategických dokumentech.

4.1 Plán dopravní obslužnosti Středočeského kraje

Plán dopravní obslužnosti (dále též dopravní plán) je vytvářen za účelem zhodnocení současného stavu dopravy a nastavení budoucího směru vývoje veřejného stavu dopravy ve Středočeském kraji. Dopravní plán je vydáván příspěvkovou organizací: Integrovaná doprava Středočeského kraje (IDSK)³. Dopravní plán nahrazuje také plány vytvořené dotčenými obcemi ve Středočeském kraji. Současný dopravní plán je vytvořen na období let 2021–2025.

³ Integrovaná doprava Středočeského kraje má na starost linky regionální železniční dopravy a autobusové dopravy, jež patří pod Pražskou integrovanou dopravu. IDSK spolupracuje s obcemi, městy, dopravci a s organizací ROPID za účelem vytvoření společného integrovaného systému pro Středočeský kraj a Prahu, konkrétně systém Pražské integrované dopravy (PID), ve kterém mohou cestující jezdit na pouze jednu jízdenku jakýmkoliv dopravním prostředkem v území obou krajů. [34]

Nejdůležitější zmíněná část v plánu dopravní obslužnosti v rámci této práce je, že plán směřuje k rozsáhlejšímu užití pásmového jízdního řádu v železniční dopravě za účelem vyrovnání nerovnoměrného obsazování spojů a zvýšení efektivity provozu z pohledu ekonomiky. V plánu dopravní obslužnosti se již prověřují určité aktuální nebo výhledové situace, ve kterých je již pásmový jízdní řád v provozu nebo se plánuje jeho zavedení, například na tratích 062, 231 a 232. Prověření zavedení pásmování reaguje na potíže s využitím kapacity vozidel a přetíženými tratěmi v pražské aglomeraci, rovněž požadavky na zavedení zrychlené vrstvy regionálních vlaků.

4.1.1 Výhled provozu na tratích: 232, 231 a 062

V rámci této práce je v dopravním plánu stěžejní návrhová část, ve které jsou specifikovány požadavky v rámci objednávky železniční dopravy pro trať Středočeského kraje. Návrhová část je situovaná do dvou časových horizontů, a to do roku 2025 tzv. střednědobý výhled a po roce 2025 tzv. dlouhodobý výhled. Pro účely této práce bude uveden pouze dlouhodobý výhled, protože provozní koncept v tomto výhledu již uvažuje s dokončením staveb, zejména s Bezděčínskou a Všejsanskou spojkou (viz podkapitola 3.3).

Konkrétní provozní koncept a rozsah provozu určuje zastavovací politiku, intervaly, systémové jízdní doby a polohu požadovaných taktových uzlů. V návrhu jsou zmiňovány dva intervaly, první hodnota intervalu platí pro období ranní a odpolední špičky a druhá hodnota pro období mimo přepravní špičku. Pokud jsou zmíněné stejné hodnoty intervalu, platí pro celý den provozu. Konstrukční poloha neboli časová poloha stanovuje čas příjezdu/odjezdu určité linky do/ze stanice a umožňuje zřízení taktových uzlů. Hodnota konstrukční polohy se objevuje převážně jedna, pokud jsou dvě, potom je první myšlena jako kmenová a druhá je pouze doplňková obvykle pro období přepravní špičky. Vozidla jsou vybraná pro každou linku dle požadavků na zastavovací politiku, četnost obsluhy, maximální povolené traťové rychlosti a také s ohledem na předpokládané vytížení dané linky. [3; 19]

4.1.1.1 Trať 062 Nymburk – Mladá Boleslav

Provozní koncept

Jedná se o sloučení dvou vrstev obsluhy vlaků, a sice jedné vrstvy objednané MDČR a druhé vrstvy zajištěné v objednávce Středočeského kraje. Konkrétně obsluhu na úseku trati Nymburk hl. n. – Mladá Boleslav město je v plánu zajistit pouze linkou R22, která je nyní provozována v úseku Kolín – Nymburk – Mladá Boleslav – Česká Lípa s vedením vybraných spojů dále do Libereckého kraje. [19]

Středočeský kraj požaduje, aby došlo k rozšíření obsluhy linkou R22 na stanice Všejanya, Čachovice a Luštěnice za podmínky dodržení systémové doby 30 min. v úseku Nymburk hl. n. – Mladá Boleslav město. Linka R22 bude jezdit v 60minutovém taktu. Konstrukční (časová) poloha je nastavená v X:00 ve stanici Nymburk hl. n. a v X:30 ve stanici Mladá Boleslav město. Rozšíření linky ale také podléhá souhlasu MDČR. [19]

Provoz rychlíků linky R21 konkrétně v úseku Praha – Čelákovice – Milovice — Mladá Boleslav město (– Turnov / Česká Lípa), kterou zajišťuje objednatel MD, může být případně doplněný Středočeským krajem do hodinového intervalu. Konstrukční poloha u rychlíků je navržena ve stanici Čelákovice na X:00 a ve stanici Mladá Boleslav město na X:30. [19]

Provoz spěšných vlaků jedoucích v úseku Praha – Čelákovice – Lysá nad Labem – Milovice – Mladá Boleslav město se plánuje v intervalu 60/120 min a jejich konstrukční poloha se uvažuje v X:30 ve stanici Čelákovice. Také se uvažuje, že se změní zastávková koncepce z důvodu přehodnocení intenzity obsluhy méně využívaných železničních stanic/zastávek. [19]

Vozidla

Středočeský kraj preferuje nasadit jednotky s vyšší dynamikou jízdy v rámci linky R21 a R22 využívající max. traťovou rychlost, tak aby byly dodrženy taktové uzly zmíněné výše ve stanicích i s nově obsluhovanými žel. zastávkami/stanicemi.

Pro provoz spěšných vlaků jsou doporučeny nové čtyřvozové dvoupodlažní elektrické jednotky. [19]

Infrastruktura

Zprovozněním zmíněných spojek a modernizací úseku tratě Nymburk – Mladá Boleslav dojde ke zvýšení maximální rychlosti až na hodnoty 160 km/h, respektive 200 km/h, díky čemuž bude možné zajistit 30 min. systémovou jízdní dobu rychlíkem v úseku Nymburk hl. n. – Mladá Boleslav město.

V plánu je také zmodernizovat a zvětšit kapacitu stanice Mladá Boleslav město, jelikož dojde k výraznému nárůstu rozsahu železniční dopravy v této stanici. [19]

4.1.1.2 *Trat' 231 Lysá nad Labem – Kolín*

Provozní koncept

Na tratích 231 a 232 jsou problémy s nerovnoměrnou obsazeností spojů s dlouhou cestovní dobou do Prahy. Tyto a další problémy byly zmíněné výše. Z tohoto důvodu se plánuje důkladně prověřit změnu provozního konceptu po dokončení úprav na trati.

Spěšné vlaky obsluhující úsek Praha – Lysá nad Labem – Nymburk – Kolín budou provozovány v intervalu 30/60 min. Konstrukční poloha je navržena na této trati na X:30/X:00 ve stanici Čelákovice a ve stanici Nymburk hl. n. na X:00/X:30, ve stanici Kolín na X:30/X:00.

V průběhu úpravy tratě se doporučuje zavést tento model v období špiček, případně dle možností i mimo špičku.

V úseku Lysá nad Labem – Nymburk – Kolín je sledována změna obsluhy na interval 30/60 min.

Takt spěšných vlaků V41 na trase Kolín – Velký Osek (– Chlumeck nad Cidlinou) (– Trutnov) bude 60/120 min. Konstrukční poloha v modelu se uvažuje v X:45/X:15 ve stanici Kolín. Předpokládá se, že se převede objednávka pod Královehradecký kraj, a i na území Středočeského kraje, k čemuž došlo v JŘ 2023. [19]

Vozidla

V rámci modernizace tratě č. 231 je plánována změna napájecího systému na 25 kV AC, 50 Hz, a proto bude potřeba zajistit, aby buď stávající vozidla byla kompatibilní s touto napájecí soustavou, nebo aby se pořídily dvousystémové vysokokapacitní jednotky s max. rychlostí 160-200 km/h.

Spěšné a osobní vlaky linky V41 v úseku v úseku Kolín – Velký Osek – Chlumeck nad Cidlinou (– Trutnov) jezdí na stejné napájecí soustavě, jednotky na tomto úseku tedy mohou být objednávány Královehradeckým krajem.

Objednatel požaduje spěšné vlaky s novými dvousystémovými vysokokapacitními dvoupodlažními příměstskými jednotkami s maximální rychlostí 160 km/h na úseku trati Praha – Lysá nad Labem – Nymburk hl. n. – Kolín. Na linku V41 musí být nasazeny dvouzdrojové jednotky, pokud nebude elektrizován úsek trasy linky V41 Chlumeck nad Cidlinou – Trutnov. [19]

4.1.1.3 *Trat' 232 Praha – Lysá nad Labem – Milovice*

Provozní koncept

Na trati č. 232 se plánuje provozovat osobní vlaky v úseku Praha – Lysá nad Labem v intervalu 15/30 minut. Mimo špičku budou osobní vlaky jezdit jednou za 120 minut také na úseku

Lysá nad Labem – Milovice, aby byl zajištěn půlhodinový interval vlaků na Prahu, který se vyskytuje již ve stávajícím stavu provozem linky S22. Úsek Lysá nad Labem – Milovice nebude obsluhován v období špiček osobními vlaky, nýbrž spěšnými vlaky v intervalu 60/120 minut, které budou v prokladu s rychlíky linky R21(Praha hl. n.– Lysá nad Labem – Mladá Boleslav město – Turnov/Česká Lípa). U těchto spěšných vlaků je navržena konstrukční poloha v X:30 ve stanici Čelákovice. Ve stanici Lysá nad Labem je také navržena těsná vazba mezi osobními vlaky a spěšnými vlaky směrem na Mladou Boleslav. [19]

Vozidla

Je plánováno pořízení nových dvousystémových vysokokapacitních dvoupodlažních příměstských jednotek s max. rychlostí 160 km/h. [19]

4.1.2 Pásmový JŘ

Na budoucí modernizované trase v úseku Praha hl. n. – Čelákovice – Lysá nad Labem – Milovice – Mladá Boleslav město je navržen model: dvousegmentová obsluha s projížděním vnitřního pásma zrychlenými vlaky. Úsek Praha hl. n. – Lysá nad Labem představuje vnitřní pásmo a úsek Lysá nad Labem – Mladá Boleslav město je vnější pásmo. Osobní vlaky obsluhují všechny stanice mezi Prahou hl. n. a pásmovou stanicí Lysá nad Labem, zatímco spěšné vlaky zastavují ve vnitřním pásmu pouze ve stanici Praha hl. n. / Praha Masarykovo nádraží, Čelákovice, Lysá nad Labem a také pravděpodobně ve stanici Praha-Vysočany. Následně obsluhují stanice ve vnějším pásmu. Zároveň je ale také vnější pásmo na trati č. 231 (úsek Lysá nad Labem – Kolín), jelikož tam budou jezdit spěšné vlaky na úseku Praha hl. n. – Lysá nad Labem – Kolín.

4.2 MD: Plán dopravní obsluhy území – vlaky celostátní dopravy

Ministerstvo dopravy vydává Plán dopravní obsluhy pro vlaky celostátní dopravy. Současný plán obsluhy je na období 2022-2026.

MD zajišťuje, jak již bylo zmíněné výše, nadregionální a mezinárodní dopravu s pomocí rychlíků a expresů. Tato vrstva je nadřazená ostatním vrstvám obsluhy. Dálková doprava a

regionální doprava se navrhuje tak, aby byly vytvořené přestupní vazby s regionální dopravou na stanicích, které jsou obsluhovány dálkovou dopravou.

V následující části kapitoly bude zmíněn dlouhodobý výhled jednotlivých linek, který se týká řešených tratí v této práci a plánovaných modernizací nad rok 2026.

4.2.1 Linka R10

Po dokončení modernizací nahradí původní linku R10 nová linka R30 se shodnou zastavovací politikou a s intervalem obsluhy 60 minut ve špičce a v sedle. Plánuje se také přidat expresní linku Ex10, která nezastaví mezi Prahou a Hradcem Králové. Interval linky bude 60/120 minut. [21]

4.2.2 Linka R21

Linka R21 úzce souvisí s přestupní vazbou ve stanici Mladá Boleslav město na linku R22. Mezi linkou R21 a R22 bude zachován obousměrný přestup v Mladé Boleslavi. Aktuálně linka jezdí na trati č. 070, obsluhuje stanice Praha hl. n. Neratovice, Všetaty, Ml. Boleslav město a Turnov. Trasování linky z Prahy přes Neratovice by se mělo přesunout na stanice Lysá nad Labem a Milovice po dokončení modernizace. Linka bude mít interval 60/60 minut. [21]

4.2.3 Linka R22

Linka R22 zajišťuje směrovou vazbu na linku R10 ve stanici Nymburk hl. n. a R21 v Mladé Boleslavi, jak již bylo zmíněno výše. Aktuální přestupní vazba na linku R10 ve stanici Nymburk hl. n. je zajištěná neostrým uzlem v S:00.

K dosažení přestupní vazby na linku R21 a zároveň i přestupní vazby z R21 na R22 je potřeba v budoucnu dosáhnout konstrukční polohy v X:30 ve stanici Mladá Boleslav město. Vzájemnou přestupní vazbu mezi linkou R21 a R22 zajistí delší pobyt jedné z linek, která bude vyčkávat na odjezd druhé linky. Interval linky R22 bude také 60/60 minut. [21]

4.2.4 Linka R23

Linka R23 zajišťuje směrovou vazbu na linku R9 směrem na Havlíčkův Brod ve stanici Kolín. Tato vazba se plánuje zachovat ve výhledu linky po roce 2026. Linka R23 bude provozována v intervalu 120/120 minut. Požaduje se také zlepšení pohodlí v nasazených vozidlech na této lince. Zlepšení pohodlí bude dosaženo nasazením nízkopodlažních jednotek, za účelem zrychlení výměny cestujících. [21]

4.3 Dopravní plán hlavního města Prahy

Dopravní plán hlavního města Praha byl vytvořen také na období 2021-2025, vydává jej organizace ROPID⁴. Cílem dopravního plánu hl. města Praha je podpořit a vyvíjet rozvoj systému PID v Praze a určit vývoj dopravních výkonů všech veřejných dopravních prostředků pro analyzované období. [22]

Trat' 232 z části vede Prahou, tedy obsluha této trati je v zájmu jak objednatele SK, tak i objednatele hl. města Prahy.

Dle dopravního plánu hlavního města Praha se plánuje nahradit stávající dvoupodlažní elektrické jednotky novými elektrickými jednotkami s kapacitou 400 míst, za účelem zvýšení kapacity vlaků na tratích, kde se předpokládá nárůst poptávky o 30 %. Mezi tyto tratě patří budoucí modernizovaná trať v úseku Praha – Mladá Boleslav. S nasazením nových vozidel se pojí i nutnost prodloužit nástupné hrany dotčených stanic na 220 metrů. Na této trati se jedná konkrétně o linky S2, S9 a S22.

Také se požaduje zkrácení intervalu obsluhy osobních vlaků linky S9 v období špičky na úseku Praha – Lysá nad Labem na výsledných 15 minut pomocí prokladů vlaků linek S2, S22 a S9.

Dále se požaduje zavést linku spěšných vlaků R42 v úseku Praha – Lysá nad Labem – Kolín v intervalu 60/120.

V plánu je také zmíněno, že je nezbytné vybudovat tzv. Libickou spojku, aby byl umožněn bezproblémový provoz dálkové dopravy linky R10 (viz kapitola 4.2.1).

Dále je zmíněná modernizace tratě a stanic za účelem zvýšení kapacity, tratě a následné převedení spojů z jednokolejné tratě č. 070, úseku Prahu – Mladá Boleslav, na novou trať přes Milovice a Čachovice. [22]

⁴ Regionální organizátor Pražské integrované dopravy (ROPID) je příspěvková organizace hlavního města Prahy. Cílem této organizace je vytvořit moderní integrovaný systém v Praze a blízkém okolí Prahy, za účelem poskytnutí atraktivní dopravy cestujícím, aby dokázala konkurovat individuální automobilové dopravě. ROPID má výlučně organizační a kontrolní funkci, přičemž se zodpovídá orgánům samosprávy a státní správy, které jej zabezpečením dopravy pověřily. ROPID má na starost činnosti: stanovení potřebných dopravních výkonů k zajištění dopravní obslužnosti, návrh JŘ a tarifu, výběr dopravců formou veřejných obchodních soutěží, zajištění jednotného informačního systému aj. Stěžejní činností je, v tomto případě, objednávání vlaků na území Prahy, na kterém se nachází úsek trati č. 232. [35]

4.4 Srovnání

Středočeský kraj i hlavní město Praha se shodují s požadavkem na zvýšení četnosti spojů, kapacity vlaků a přenesení zrychlené vrstvy vlaků v úseku Praha – Mladá Boleslav. Oba plány se také shodují ve vytvoření souhrnného intervalu obsluhy osobních vlaků v úseku Praha – Lysá nad Labem na 15 minut v období špičky pomocí prokladu linek S2, S9 a S22.

Hlavní město Praha neuvažuje o použití pásmového JŘ. Dopravní plány se také neshodují s požadovanými intervaly linky R42, v úseku Praha – Lysá nad Labem – Kolín. Hlavní město Praha uvažuje v tomto úseku koncepci spěšných a osobních vlaků v celé trase, zatímco Středočeský kraj uvažuje koncepci dvousegmentové obsluhy s pásmovými spěšnými vlaky úseku Praha – Kolín. Hlavní město Praha požaduje interval 60 minut ve špičce a 120 minut v sedle, avšak Středočeský kraj uvažuje, že interval bude 30 minut ve špičce a 60 minut mimo špičku. Tyto spěšné vlaky mají navrženou časovou polohu ve stanici Čelákovice na X:30/X:00, ve stanici Nymburk hl. n. na X:00/X:30 a ve stanici Kolín na X:30/X:00. Dopravní plán hlavního města Prahy neudává základní taktový model, v němž jsou vybrané určité stanice a jejich konstrukční polohy v provozním konceptu.

Dopravní plán Středočeského kraje a MDČR se shoduje s požadavkem přestupní vazby ve stanici Mladá Boleslav město mezi linkami R21 a R22 s konstrukční polohou v X:30 a s intervalem 60/60 minut obou linek. Nicméně se neshodují požadavky SČK a MDČR v zastavovací politice, konkrétně u linky R21 v Čelákovících a u linky R22 ve Všejanech, v Čachovicích, a v Luštěnicích.

Dosažení cílů pro dlouhodobý výhled je možné po požadovaných realizacích modernizace tratí a stanic. Při návrhu budou zejména v úseku Praha – Lysá nad Labem stěžejní požadavky Středočeského kraje a ve vnějším pásmu od Lysé nad Labem a dále požadavky MDČR. Vzhledem k větší propracovanosti a konkrétnosti provozních konceptů dle požadavků Středočeského kraje budou dále v práci rozvíjeny primárně tyto koncepty.

5 Analýza poptávky v řešené oblasti

První část kapitoly obsahuje analýzu poptávky na tratích 232, 231 s pomocí dat Českých drah poskytnutá IDSK, konkrétně z průzkumu v říjnu za rok 2019 a 2021. V následující části dochází k analýze poptávky ze sčítání lidu, domů a bytů (SLDB) dojížděky do zaměstnání a škol z r. 2011. V předposlední části dojde k výběru druhu pásmového JŘ a k určení pásmové stanice a významných stanic dle zjištěných dat. V poslední části bude spočtena předpokládaná obsazenost ve vlacích v době ranní špičky.

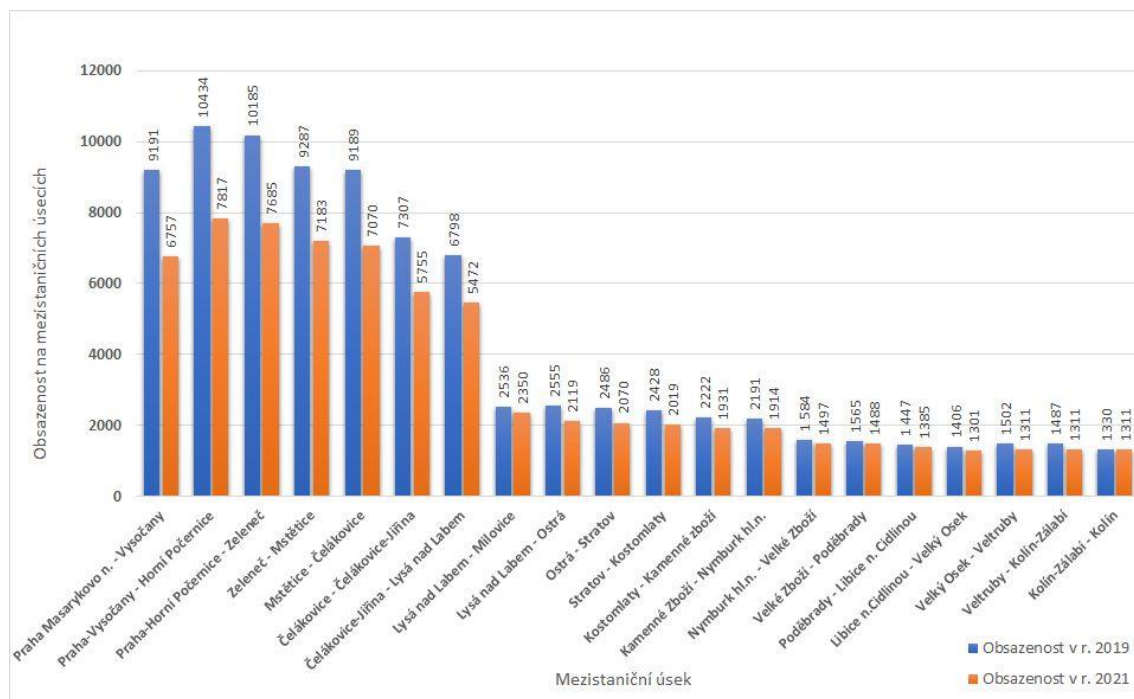
5.1 Poptávka na tratích dle dat poskytnutých IDSK

Průzkum byl proveden v říjnu v roce 2019 a pro srovnání i v roce 2021, který byl mírně ovlivněn pandemií COVID-19. Z průzkumu byly zjištěny zejména údaje o počtu vystupujících/nastupujících cestujících v jednotlivých tarifních bodech a úsekové obsazenosti. Dále je zaznamenán počet vozů, kapacita spoje a její relativní využití.

Průměrná obsazenost a počet nastupujících / vystupujících cestujících a ostatní hodnoty byly z průzkumu zjištěny za linky S2, S9, S15, S22, S31 a R10. Obsazenost vyjadřuje průměrný počet cestujících ve vlacích v určitém mezistaničním úseku za pracovní dny, ve kterých probíhal průzkum v říjnu r. 2019 a 2021.

5.1.1 Průměrná obsazenost a počet nastupujících / vystupujících cestujících v pracovní den

Na následujícím grafu je porovnání průměrné obsazenosti v pracovní dny v jednotlivých mezistaničních úsecích směrem Praha – Kolín/Milovice v říjnu v obou rocích. Modré sloupce jsou za říjen v roce 2019 a oranžové jsou za říjen v roce 2021. V obsazenosti je mírný rozdíl mezi těmito roky z důvodu, že říjen v roce 2021 byl ovlivněn pandemií, během které došlo k útlumu poptávky po přepravě. Nejvyšší obsazenost byla v říjnu v obou rocích v mezistaničních úsecích: Praha Masarykovo nádraží – Praha-Vysočany – Horní Počernice – Zeleneč – Mstětice – Čelákovice, jež jsou mezistaniční úseky, které se nachází v Praze a nejbližším okolí. Obsazenost ve vlacích na úseku Praha hl. n. – Praha-Vysočany byla přičtena k obsazenosti za celý den v mezistaničním úseku Praha Masarykovo nádraží – Praha-Vysočany za oba roky, protože vlaky linky S2, S22 a S9 vyjíždí ze stanice Praha hl.n. nebo Praha Masarykovo nádraží a tyto vlaky jezdí ve shodném úseku odbočka Balabenka – Praha-Vysočany. [9]



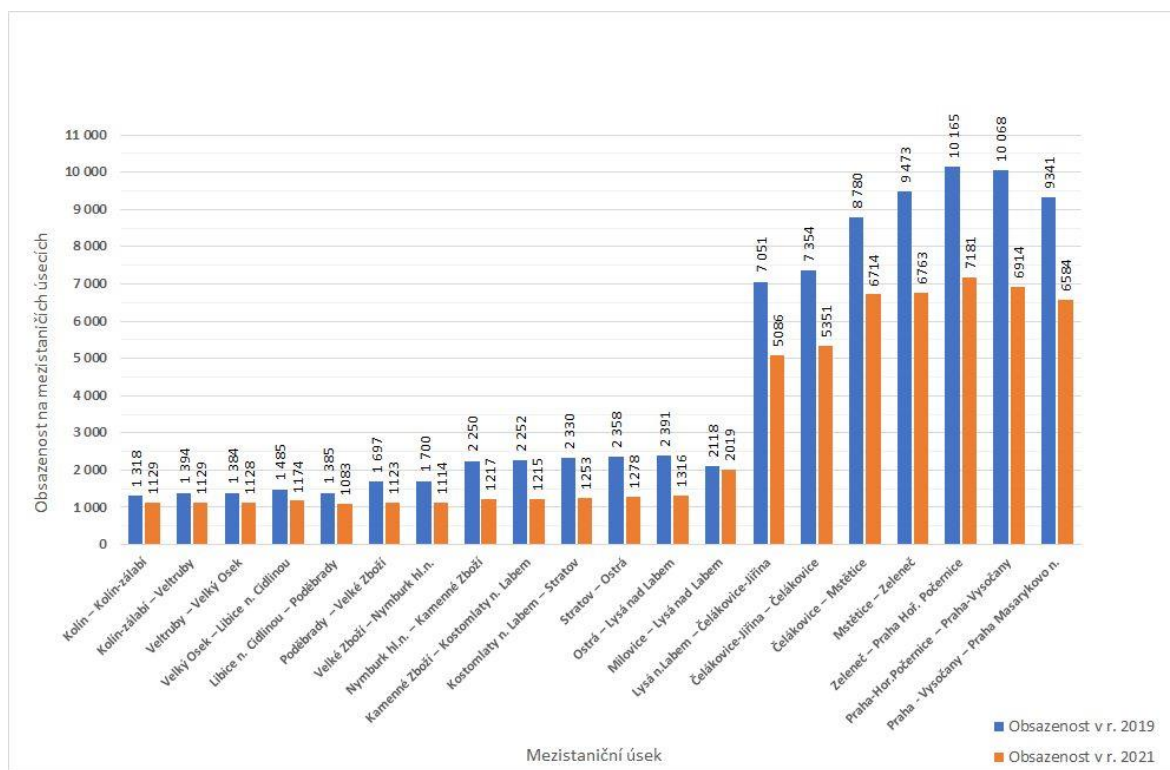
Obrázek 13: Graf průměrné obsazenosti na mezistaničních úsecích – trať 231, 232 - směr Praha – Milovice/Kolín – říjen r. 2019, 2021, zdroj: ČD a IDSK

Průměrná obsazenost ve vlacích postupně mírně klesá na celé trati až ke stanici Lysá nad Labem. Poté je v mezistaničním úseku trati Lysá nad Labem – Ostrá a Lysá nad Labem – Milovice výrazný pokles počtu cestujících ve vlaku na zbytku trati. Je potřeba se také zmínit, že se linky dělí do dvou větví v Lysé nad Labem, konkrétně linka S22 pokračuje z Lysé nad Labem do Milovic a linka S2 pokračuje směrem na Kolín (viz podkapitola: 3.2). Dále není v hodnotách započítaná linka R10, z důvodu vedení linky v úseku Nymburk – Praha po tratích č. 011 a 060. V grafu jsou zobrazeny hodnoty obsazenosti za linku S2, S9, S15 a S22.

Praha představuje nejvyšší dojíždětku obyvatel za prací, a proto největšímu poklesu hodnot obratu došlo na stanicích nejbližší k centru Prahy.

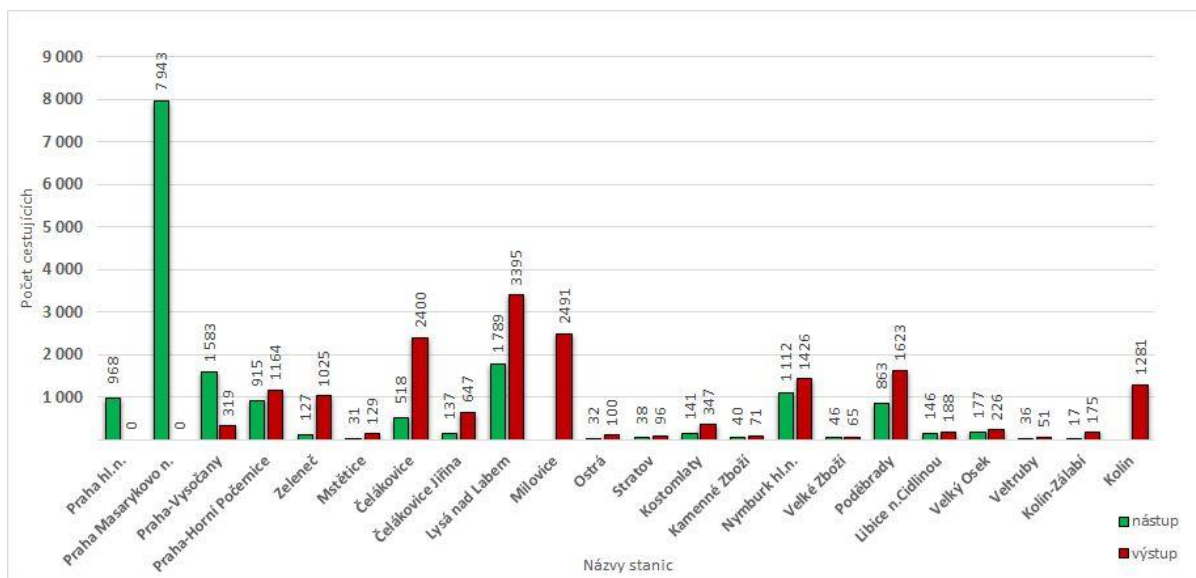
Na obrázku 14 jsou zobrazené hodnoty ve směru Kolín / Milovice – Praha. V tomto směru jsou podobné hodnoty na tratích, neboť většinou cestující vyjíždí v pracovních dnech z domova do práce/školy a pak se vrací zpět domů. Mírný rozdíl v hodnotách, za směr Praha – Kolín a opačně, může ovlivnit následná potřeba dopravit se na jiné místo nebo změna dopravního prostředku. V tomto směru je vyšší počet nastupujících cestujících na stanicích vzdálených od hlavního města Prahy a výstupy jsou patrné ve větších sídlech, přestupních bodech a začínají narůstat v širším centru Prahy. Zvyšující počet vystupujících cestujících v širším centru Prahy odpovídá očekávání pro radiální linky v aglomeracích. Opět jako

v předešlém případě hodnoty obsazenosti za úsek Praha hl. n. – Prahy-Vysočany byly přičteny k obsazenosti v úseku Praha Masarykovo n. – Praha-Vysočany. Za říjen v roce 2021 je vidět pokles obsazenosti oproti roku 2019.



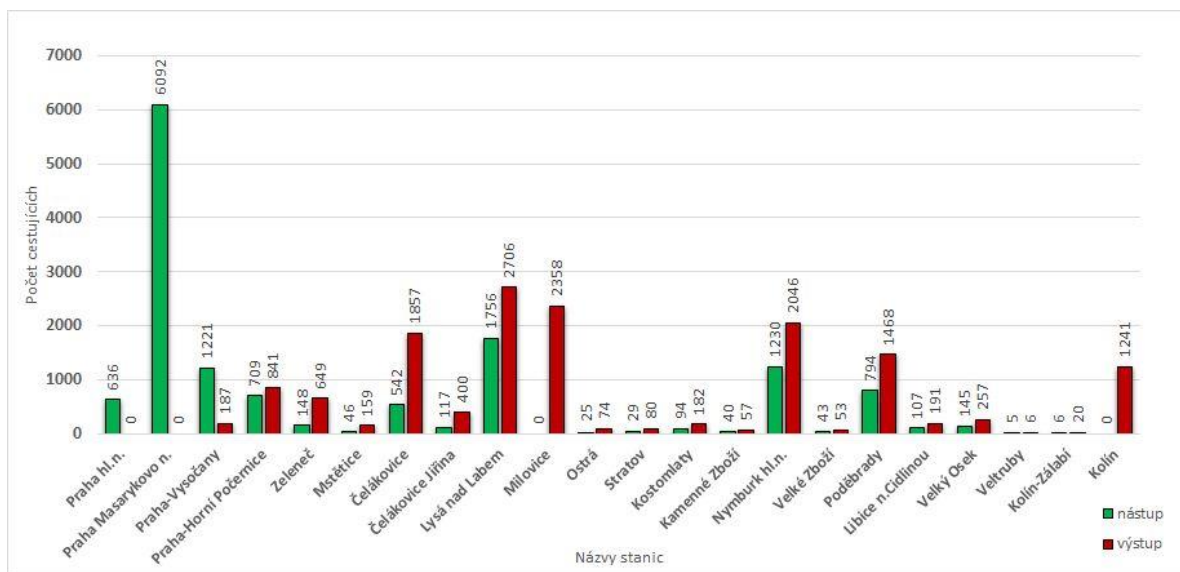
Obrázek 14: Graf průměrné obsazenosti na mezistaničních úsecích – tratě 231, 232 - směr – Milovice / Kolín – Praha – říjen r. 2019, 2021, zdroj: ČD a IDSK

Na následujícím grafu jsou uvedeny hodnoty průměrného počtu vystupujících a nastupujících cestujících ve směru Praha – Kolín.



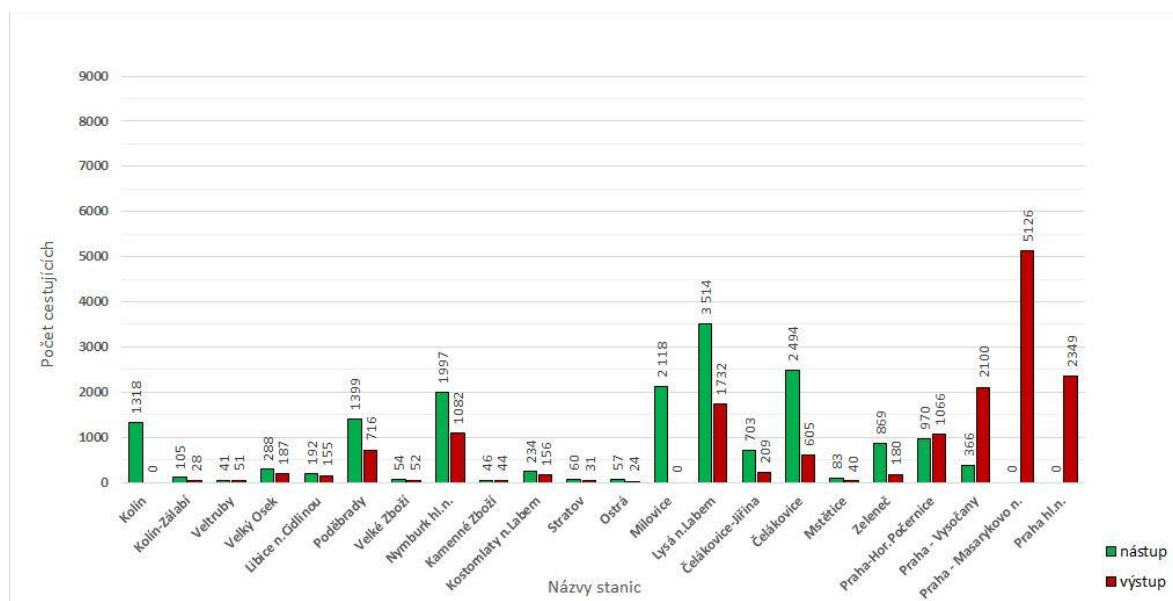
Obrázek 15: Počet vystupujících/nastupujících cestujících ve stanicích na tratích 231 a 232 - směr – Praha – Milovice /Kolín – říjen r. 2019, zdroj: ČD a IDSK

Na obrázku 15 je vidět, že nejvíce nastupujících cestujících bylo v r. 2019 na stanicích v blízkosti Prahy a ve významnějších městech: Lysá nad Labem, Nymburk, Poděbrady. Naopak počet vystupujících se zvyšoval na významných stanicích, které se nachází ve větší vzdálenosti od počáteční stanice. Hodnoty zobrazené na obrázku 16 jsou téměř identické s hodnotami za rok 2019. Počet vystupujících na významných stanicích klesl v rozmezí 300-600 cestujících, kromě stanic Milovice, Poděbrady a Kolín, kde došlo k nižšímu poklesu. V roce 2019 průměrný počet cestujících byl v pracovní dny cca 8 000, zatímco v roce 2021 jich bylo ve stanici Praha Masarykovo nádraží o cca 2 000 méně z důvodu dopadu pandemie.



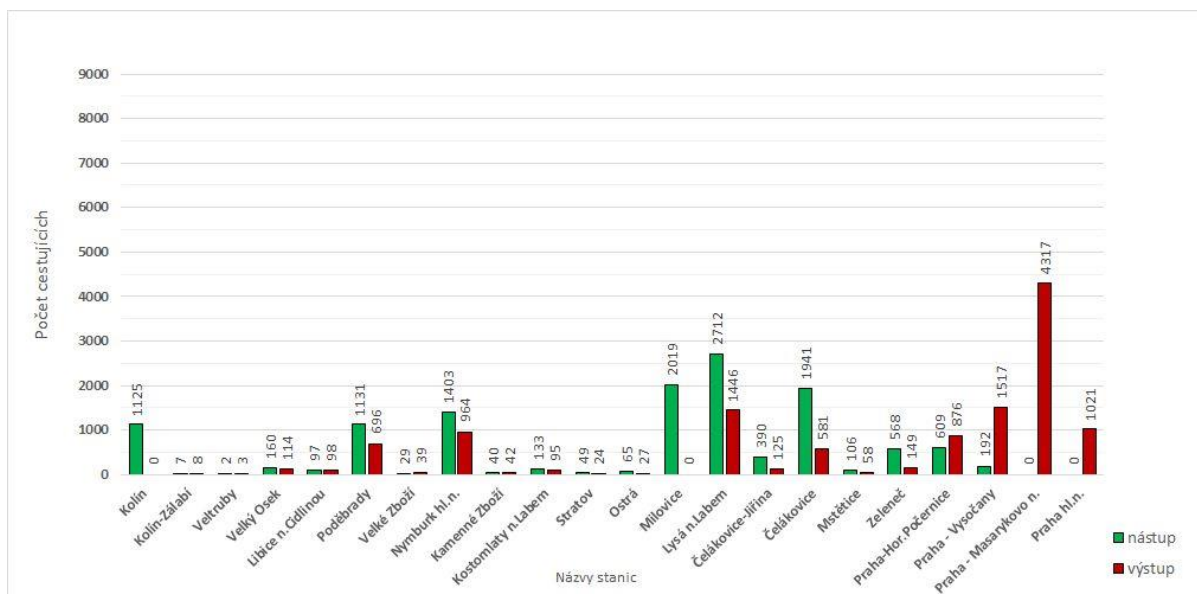
Obrázek 16: Počet vystupujících/nastupujících cestujících ve stanicích na tratích 231 a 232 - směr – Praha – Milovice /Kolín – říjen r. 2021, zdroj: ČD a IDSK

Na obrázku 17 je zaznamenán v opačném směru vyšší počet nastupujících cestujících na stanicích vzdálených od hlavního města Prahy a počet vystupujících je nejvyšší v blízkosti a uvnitř Prahy.



Obrázek 17: Počet vystupujících/nastupujících cestujících ve stanicích na tratích 231 a 232 - směr – Milovice / Kolín – Praha – říjen r. 2019, zdroj: ČD a IDSK

Na obrázku 18 je opět vidět pokles hodnot oproti roku 2019 z důvodu uvedeném výše, tj z důvodu dopadu pandemie.

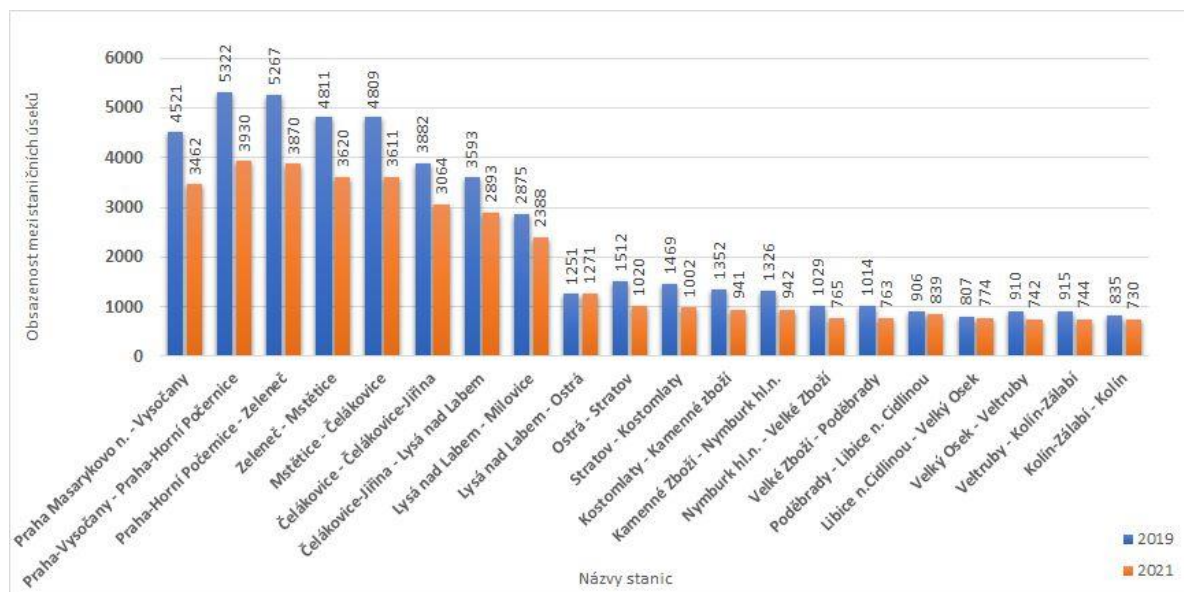


Obrázek 18: Počet vystupujících/nastupujících cestujících ve stanicích na tratích 231 a 232 - směr – Milovice / Kolín – Praha – říjen r. 2021, zdroj ČD a IDSK

5.1.2 Průměrná obsazenost a počet nastupujících/vystupujících cestujících za víkend

Okrajově jsou ukázané hodnoty obsazenosti a počet vystupujících/nastupujících cestujících za víkend. Tyto hodnoty nebudou tak podrobně diskutovány jako hodnoty v pracovní den, jelikož nejvyšší přepravní poptávka se vyskytuje v pracovní dny. Vysoká přepravní poptávka je stěžejní při volbě pásmové stanice a významných stanic. Data ČD poskytnutá IDSK za víkend nelze porovnávat s daty ze SLDB, neboť data ze SLDB obsahují převážně hodnoty za pracovní den.

Na následujícím grafu (Obrázek 19) jsou zobrazeny hodnoty průměrné obsazenosti mezistaničních úseků za sobotu v říjnu v roce 2019 a 2021. Oproti hodnotám za pracovní den došlo k poklesu obsazenosti v mezistaničním úseku Praha Masarykovo nádraží – Praha-Vysočany v roce 2019, neboť nevzniká vysoká potřeba dojížděky z práce domů. Nejvyšší obsazenost byla v úseku Praha-Vysočany – Praha-Horní Počernice a Praha-Horní Počernice –Zeleneč. Jinak hodnoty obsazenosti vykazují stejný trend jako v pracovních dnech. Výjimku tvoří mezistaniční úseky Lysá nad Labem – Milovice a Lysá nad Labem – Ostrá, kde je přibližně dvakrát vyšší obsazenost směrem na konečnou stanici Milovice než směrem na Kolín. Hodnoty za říjen z roku 2021 jsou ve všech mezistaničních úsecích nižší kromě úseku Lysá nad Labem – Ostrá, ve kterém hodnoty obsazenosti v r. 2021 nepatrně převyšují obsazenost v r. 2019.



Obrázek 19: Graf průměrné obsazenosti na mezistaničních úsecích – trať 231, 232 - směr Praha – Milovice / Kolín – říjen r. 2019, 2021- SO, zdroj: ČD a IDSK

Hodnoty obsazenosti mezistaničních úseků v sobotu ve směru Milovice / Kolín – Praha a hodnoty v neděli jsou výrazně nižší oproti hodnotám v pracovní den a stále připomínají sestup hodnot obsazenosti mezistaničních úseků v pracovní den. Obrat cestujících je nižší v porovnání s hodnotami v pracovní den a významné hodnoty obratu cestujících jsou na stejných stanicích jako v pracovní den. Ostatní grafy za víkend jsou zobrazené v příloze A.

Dle dat ČD poskytnutých IDSK jsou hodnoty o víkendu výrazně nižší oproti hodnotám v pracovní den. Opět je vysoký počet nastupujících a vystupujících cestujících ve stanicích Praha Masarykovo nádraží, Praha-Vysočany, Čelákovice, Lysá nad Labem, Poděbrady, Nymburk hl. n. v porovnání s ostatními s tarifními body, a proto je vhodné zavést pásmování i o víkendech.

5.2 Poptávka po dopravě dle SLDB 2011

Z průzkumu Sčítání lidu, domů a bytů z roku 2011 byla zjištěna vyjíždka a dojíždka z určitých obcí/měst, které se nachází v odpovídající oblasti řešených tratí nebo ve významných městech, do kterých v nynější době směřují linky R10, R22, R23 a S15. [23] Tratě se nacházejí v okresech: Praha – východ, Mladá Boleslav, Nymburk, Kolín.

Obce byly vybrány podle těchto parametrů:

- obce nad 5 tis. obyvatel, které se nachází v oblasti řešených tratí, dle [24]
- obce, kterými vedou řešené tratě

- významná města, která jsou v jiném okrese, ale pokračuje do nich určitá linka rychlíku nebo spěšného vlaku na řešených tratích dle nynějšího JŘ
- v okrese Praha-východ obce s obyvateli nad 2 tis. a které jsou ve vzdálenosti max. 3 km vzdušnou čarou (isochronou) od středu obce k nejbližší stanici na řešených tratích, dle [12; 24]
- určité obce, které měly nad 5 tis. obyvatel byly vyřazeny⁵
- byly také vyřazeny určité přepravní vztahy mezi zdrojem a cílem⁶
- do výběru bylo přidáno město Liberec, protože se po modernizaci tratě může stát železniční doprava v tomto směru konkurencí IAD a autobusové dopravy

Je potřeba upozornit na nepřesnost dat ze SLDB z několika těchto důvodů

- riziko nepřesnosti a neúplnosti vyplňování dotazovanými
- sčítání obsahuje pouze dojížděku do práce nebo škol, cesty za jiným cílem se neuvádí
- je zaznamenána pouze cesta k cíli, nikoliv ale cesta zpět jako v předešlém průzkumu
- není vyjížděka a dojížděka rozdělena dle použitého dopravního prostředku
- sčítání je z roku 2011, zatímco data ČD poskytnutá z IDSK jsou za rok 2019 a 2021

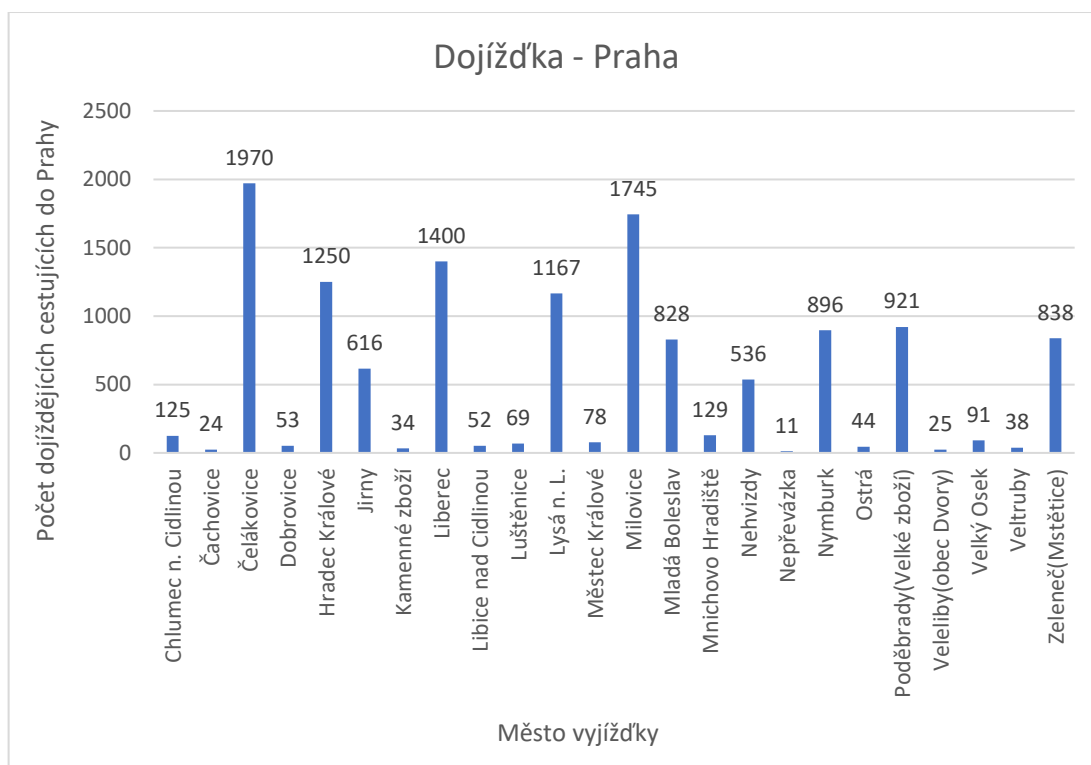
Z počtu dojíždějících a vyjíždějících obyvatel byla vytvořena matice zdrojů a cílů cest, která se nachází v příloze B. Z matice lze vyčíst, že do Prahy je nejvyšší dojížděka do práce a školy, konkrétně 14 230 osob. Naopak vyjížděka z Prahy činí jen 2 119 osob.

Na následujícím grafu jsou zobrazené hodnoty dojížděky do Prahy ze všech vybraných obcí a měst v matici, u kterých byla zjištěna hodnota. V dojížděce zejména figuruje město Čelákovice, Milovice, Liberec, Hradec Králové a Lysá nad Labem. Relace směrem Praha – Liberec vedla zejména přes dálnici D10 a nenabízela žádné konkurenceschopné železniční

⁵ V SLDB u vybraných obcí nad 5 tis. (dle zmíněných parametrů) nebyla vyplněna data dojížděky/vyjížděky z/do obcí, kterými prochází řešené tratě. Z výběru byly také vyřazeny obce, kterými vede jiná trať či dálnice směřující na Prahu, která zajišťuje přímé spojení. Bylo z výběru vyřazeno např. město Český Brod, Brandýs nad Labem.

⁶ Také nebyly zapsány přepravní vztahy mezi sousedními městy a v relacích, ve kterých je nabídnuto přímé spojení přes jinou trať nebo dálnici, přepravní vztahy u těchto obcí do jiných obcí byly zachovány, např. relace Praha-Kolín, Ústí nad Labem-Praha. Tyto přepravní vztahy jsou v matici zbarvené červeně.

spojení v roce 2011. Na části této trasy v úseku Praha Masarykovo nádraží – Mladá Boleslav hl. n. existovalo nekonkurenceschopné spojení po trati 070. Převážný proud na železnici mezi městy Liberec a Mladá Boleslav nabude na významu po modernizaci železnice. Relace směrem Hradec Králové – Praha vedla přes dálnici D11 a přes železnici. Železniční přímé spojení bylo zajištěno linkou R10, jež vede z Nymburku přes jiné tratě (viz podkapitola 3.2). Co se týče počtu cest s cílem hlavního města Prahy, poptávka v městě Mladá Boleslav, Poděbrady a Nymburk je podobná.



Obrázek 20: Dojíždka do Prahy – zdroj: SLDB, upraveno autorkou

Nejvyšší hodnoty vyjížděky byly zjištěny z města Milovice, Čelákovice, Poděbrady, Lysá nad Labem a Nymburk. Města jsou v tabulce seřazená sestupně. Na následující tabulce jsou města (kromě hlavního města Prahy), ze kterých počet cest přesahuje 1500. Na obrázku 15 bylo nejvíce nastupujících cestujících ve městech, která se nachází nejbližší k Praze, Čelákovice, Lysá nad Labem a Milovice. Tato města mají nejvyšší podíl cest z daného města v tabulce do hlavního města Prahy. Zjištěné hodnoty podílu vyjíždějících do Prahy z měst s vyjížděkou nad 1500 osob jsou vypočítané z obcí, které se nachází v matici.

Města s vyjížděnkou nad 1500 osob	Celkový počet vyjíždějících	Podíl vyjíždějících do Prahy
Milovice	2 581	68 %
Čelákovice	2 158	91 %
Poděbrady	1 779	52 %
Lysá nad Labem	1 582	74 %
Nymburk	1 531	59 %

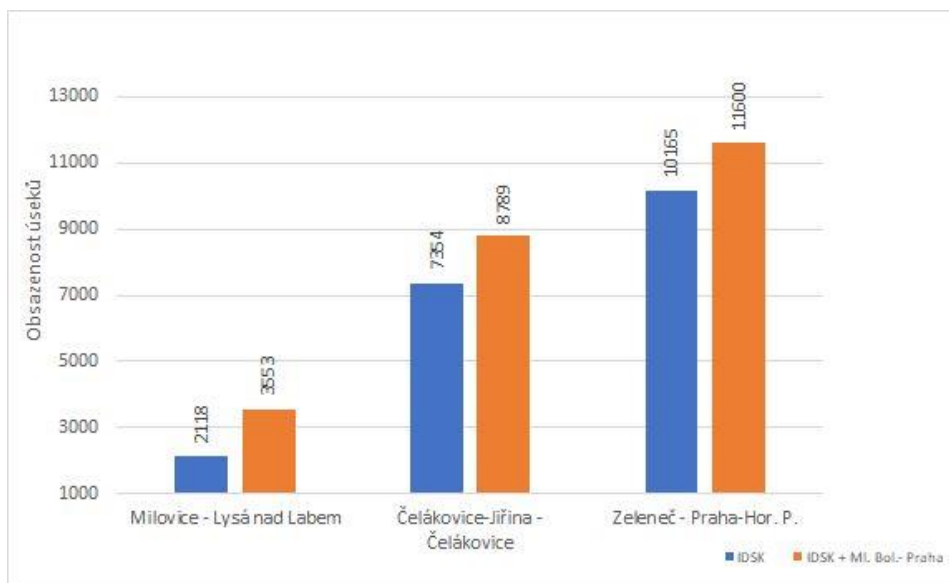
Tabulka 2: Města s největší vyjížděnkou v dané oblasti, zdroj: SLDB, upraveno autorkou

Nejvíce dojíždějících, kromě dojížděky do Prahy, je pro cesty: Dobrovice – Mladá Boleslav, Luštěnice – Mladá Boleslav a Velký Osek – Kolín. Zdroje a cíle všech těchto cest se nachází na řešených tratích. Je potřeba se ale zmínit, že pro obyvatele města Dobrovice je trať 062 obtížně použitelná, z důvodu polohy nádraží daleko od města. Ostatní hodnoty ukazují, že je počet cest ze zdroje do cíle nižší než 200. Data z r. 2019 a 2021, ale obsahují velmi nízký počet nastupujících ze stanic Dobrovice, Luštěnice a Velký Osek oproti hodnotám ze SLDB. Rozdíl v hodnotách je způsoben tím, že se hodnoty ze SLDB nevážou přímo na řešené tratě. Tedy v těchto relacích je nízký modal split železniční osobní dopravy. Dále je ovlivněn nižší počet cestujících dle dat ČD poskytnutých IDSK atraktivitou nabídky na řešených tratích a docházkovou vzdáleností na zastávky. [12]

Z matice zdrojů a cílů cest je dále využita hodnota dojížděky Mladá Boleslav – Praha, neboť data ČD poskytnutá IDSK nezohledňují budoucí přímé vlakové spojení z Mladé Boleslavi přes Lysou nad Labem do Prahy. Následně byl spočten počet nastupujících cestujících⁷, kteří jedou do Prahy z měst: Lysá nad Labem, Milovice, Čelákovice a byly zjištěny hodnoty za dojížděku z těchto měst do Prahy, dle SLDB. Výpočtem byla zjištěna předpokládaná obsazenost úseků za pracovní den s přihlédnutím na poptávku v relaci Mladá Boleslav – Praha ze SLDB⁸. Na obrázku 21 je zobrazen nárůst obsazenosti v úseku Milovice – Lysá nad Labem, Čelákovice-Jiřina – Čelákovice a Zeleneč – Praha-Horní Počernice. Nejvyšší přepravní proud za den se předpokládá v úseku Zeleneč – Praha-Horní Počernice, konkrétně 11 600 cestujících.

⁷ Při výpočtu byly potřeba počty nastupujících /vystupujících na stanicích v úseku Milovice-Praha z průzkumu ČD poskytnuté IDSK. Výpočet byl proveden zvlášť pro jednotlivé úseky: Milovice – Praha, Lysá nad Labem – Praha a Čelákovice – Praha. Ve výpočtu byl použit v každém úseku počet vystupujících ve všech stanicích kromě počtu vystupujících cestujících na počáteční stanici. Z těchto stanic byl zjištěn odděleně celkový počet výstupů na stanicích v úsecích: Milovice-Praha, Lysá n. L.- Praha a Čelákovice – Praha. Každý počet výstupu na stanici byl následně dělen tímto celkovým počtem, aby vznikla procenta dojíždějících do každé stanice v daném úseku. Vzniklými procenty pro stanice v Praze byly nakonec vynásobeny počty nastupujících v Milovicích, Lysé nad Labem a v Čelákovících.

⁸ Z poměrů zjištěných počtů cestujících a SLDB údajů pro tyto tři úseky byl vypočten aritmetickým průměrem koeficient, kterým byla následně vynásobena dojížděka v relaci Mladá Boleslav – Praha ze SLDB.



Obrázek 21: Porovnání obsazeností úseků, zdroj: ČD, IDSK a SLDB – upraveno autorkou

5.3 Výběr metody pásmování

Když se shrnou zjištěné přepravní vztahy z obou zdrojů, tak za nevhodný pásmový JŘ se dá považovat rovnoběžný JŘ, který obsluhuje pouze obslužný segment osobních vlaků. Data ČD poskytnutá IDSK z poptávky jasně ukazují, že tarifní body např. Zeleneč, Mstětice a Čelákovice-Jiřina mají nižší obrat cestujících než tarifní body v hlavním městě Praze, Čelákovice, Lysá nad Labem a Milovice.

Další druh pásmování, který připadá v úvahu, se nazývá kombinace zastávkového a zrychleného vlaku v celé trase. Tento druh pásmování není také vhodný, protože všechny spoje mají stejně dlouhou trasu a tento druh pásmování vyžaduje podobně významné stanice z hlediska obratu cestujících. Zavedení této metody pásmování není vhodné v řešené oblasti, neboť ve významných sídlech např. v Poděbradech, v Nymburku, v Mladé Boleslav zastavují také rychlíky. Tedy v řešené oblasti se nachází více vrstev vlakové obsluhy, které by zapříčinily nízkou obsazenost zastávkového a zrychleného vlaku v úseku Lysá nad Labem – Mladá Boleslav / Kolín.

Další možností může být nerovnoběžný JŘ, v jehož případě by byly stanice s nižším obratem cestujících obsluhovány s nižší frekvencí. Nerovnoběžný JŘ může být zaveden s n počtem pásem nebo jeho podtyp dvousegmentová obsluha s projížděním vnitřního pásma zrychlenými vlaky.

Nerovnoběžný JŘ není vhodný v případě tří a více pásem, neboť v prvním pásmu musí jet tolik spojů za jednu hodinu, kolik je pásem, aby bylo možné obsloužit všechny stanice. Například v třípásmovém konceptu musí jet tři typy spojů z důvodu obslužení všech stanic v pásmech. Dle SČK se požaduje interval spěšných vlaků ve směru Praha – Kolín 30/60 minut. Pokud by se vzal v úvahu interval 60 min a shodný časový rozestup spojů linky, interval mezi jednotlivými spoji by musel být 20 minut v prvním pásmu, aby byl na všech stanicích splněn max. 60minutový interval obsluhy. V části úseku Praha hl.n. - odbočka Skály jezdí ale ještě zmíněné linky v podkapitole 3.2 a také rychlík a spěšný vlak směrem na Mladou Boleslav.

V případě upravení této koncepce na dvousegmentovou obsluhu s projížděním vnitřního pásma zrychlenými vlaky, bude počet potřebných spojů snížen o jeden vlak za hodinu. Snížení zajistí vyšší volnou kapacitu tratě v úseku Praha hl. n. - odbočka Skály než u třípásmové koncepce. Zároveň mohou všechny spoje obsluhovat ve vnitřním pásmu významné stanice, z pohledu počtu nastupujících/vystupujících, Praha Masarykovo nádraží, Praha-Vysočany, případně stanici Čelákovice a Lysá nad Labem. Za stanicí Lysá nad Labem směrem na Kolín a Milovice výrazně klesla obsazenost a počet cestujících, kteří nastupují/vystupují.

Jako nejvhodnější metoda pásmování je doporučena dvousegmentová obsluha s projížděním vnitřního pásma zrychlenými vlaky.

5.4 Volba pásmové stanice

U doporučené metody pásmování „dvousegmentová obsluha s projížděním vnitřního pásma zrychlenými vlaky“ je potřeba zvolit umístění pásmové stanice.

Tento druh pásmování dělí trasu na vnitřní a vnější pásmo. Nabízí se tři možnosti, kde může být vhodné vytvořit konec vnitřního pásma, a to buď ve městě Čelákovice, Lysá nad Labem nebo Nymburk. Nymburk není vhodná volba z důvodu poklesu obsazenosti na mezistaničních úsecích od Lysé nad Labem. V případě zřízení pásmové stanice v Nymburku je také potřeba zřídit pásmovou stanici na trati 232 směrem na Mladou Boleslav. Dle obratu cestujících může být vhodné umístění pásmové stanice v Lysé nad Labem. Umístěním druhé pásmové stanice v Lysé nad Labem by ale zanikla výhoda polohy pásmové stanice ve větvení tratí pro obě linky osobních vlaků. V případě umístění pásmové stanice na trati směrem na Mladou Boleslav v Milovicích a směrem na Kolín v Nymburku by museli obě linky osobních linek jezdit odděleně až na obě větve tratí.

Další důvod je, že ze stanice Nymburk hl.n. vyjíždí linka R10, jež dále vede směrem na Prahu po jiných tratích. Dle SLDB se potřebovalo dopravit do školy nebo do práce z města Čelákovice více obyvatel než ve městě Lysá nad Labem. Nicméně nejvíce cest celkem se zaznamenalo ve městě Milovice. Dle IDSK průzkumu v r. 2019 a 2021 byly největší obraty cestujících ve stanicích Lysá nad Labem a Milovice.

Čelákovice se tedy jeví jako město s největší poptávkou po dopravě z množiny měst Lysá nad Labem, Čelákovice, Milovice, Nymburk pouze dle dat ze SLDB, v případě dojížděky do hlavního města Prahy. Je potřeba se ale zmínit, že v dojížděce ze SLDB jsou hodnoty zároveň za IAD a autobusovou dopravu. Z Čelákovice směrem na Prahu převyšuje využití silniční dopravy z důvodu blízké dostupnosti dálnice, pokud by se ale zřídila pásmová stanice v Čelákovících, ztraktivnila by se železniční přeprava.

Při volbě pásmové stanice v Čelákovících, se zkrátí jízdní doba lidem vyjíždějícím z Čelákovice do stanic obsluhovaných v Praze spěšnými vlaky. Zároveň se ale prodlouží jízdní doba lidem jedoucím z Lysé nad Labem a z Milovic. [25]

V případě pásmové stanice v Lysé nad Labem se zkrátí jízdní doba lidem jedoucím z Lysé nad Labem ale také lidem z Čelákovice za podmínky zastavování pásmových spěšných vlaků i v Čelákovících. V obou případech pojedou cestující celou trasu spěšným vlakem.

Dle počtu nastupujících/vystupujících z dat ČD poskytnutých IDSK za r. 2019 byl zjištěn předpokládaný počet cestujících jedoucích vlakem do stanice Praha-Vysočany, Praha Masarykovo nádraží a Praha hl. n., kteří vyjížděli ze stanic Milovice, Lysá nad Labem a Čelákovice⁹. Ze stanice Milovice by dojíždělo 1470 cestujících do stanic, které budou obsluhovány spěšnými vlaky v Praze, ze stanice Lysá nad Labem by dojíždělo 3064 a ze stanice Čelákovice 2199. Předpokládá se, že cestující pojedou spěšným vlakem v případě jejich zdroje a cíle v tarifních bodech obsluhovaných Sp. Počty cestujících ve vlacích v případě započítání všech stanic a zastávek v úseku Lysá nad Labem – Praha jsou zobrazené

⁹ Postup výpočtu byl téměř shodný v předešlém popisu (viz 7, 8).

Při výpočtu byly opět potřeba počty nastupujících /vystupujících na stanicích v úseku Milovice-Praha z průzkumu z IDSK. Výpočet byl proveden zvlášť pro jednotlivé úseky: Milovice – Praha, Lysá nad Labem – Praha a Čelákovice – Praha.

Jediný rozdíl se nacházel u výpočtu, ve kterém se vzniklými procenty pro stanice v Praze kromě horních Počernic vynásobily počty nastupujících v Milovicích, Lysé nad Labem a v Čelákovících.

v tabulce 3. ¹⁰ Pouze 14 % cestujících by dojíždělo do stanic a zastávek obsluhovaných jen osobními vlaky.

Město vyjížděky	Počet cestujících ve Sp	Počet cestujících v Os
Milovice	1470	211
Lysá nad Labem	3064	450
Čelákovice	2199	295

Tabulka 3: Počet cestujících jedoucích z daného města do tarifních bodů obsluhovaných Sp, ČD a IDSK

V tabulce 4 a v tabulce 5 jsou podrobně rozepsané počty cestujících vyjíždějících z významných měst do tarifních bodů v úseku Praha – Lysá nad Labem. Nízká hodnota dojíždějících z Milovic do tarifního bodu Praha hl.n. je způsobeno velmi nízkým počtem spojů S22, které jezdily z Milovic do tarifního bodu Praha hl. n. Ostatní spoje jezdily do tarifního bodu Praha Masarykovo nádraží.

	Čelákovice-Jiřina	Zeleneč	Mstětice	Horní Počernice
Milovice	25	27	3	157
Lysá nad Labem	63	54	12	321
Čelákovice	-	41	9	245

Tabulka 4: Počet dojíždějících do tarifních bodů obsluhovaných pouze Os, zdroj: ČD a IDSK

	Čelákovice	Praha-Vysočany	Praha Masarykovo nádraží	Praha hl.n.
Milovice	72	308	1085	4
Lysá nad Labem	182	632	1543	707
Čelákovice	-	482	1177	539

Tabulka 5: Počet dojíždějících do stanic obsluhovaných Sp, zdroj: ČD a IDSK

Ve vnitřním pásmu je vhodné obsluhovat stanice, na kterých je vysoký počet nastupujících/vystupujících cestujících. V případě pásmové stanice v Lysé nad Labem jsou tyto stanice: Masarykovo nádraží, Praha-Vysočany, Čelákovice. Stanice Praha-Horní Počernice měla již výrazně nižší počet nastupujících/vystupujících než stanice Praha Masarykovo nádraží a Praha-Vysočany. Konkrétně ve směru Kolín – Praha v roce 2019 na stanici Praha-Horní Počernice byl cca 4,8krát nižší počet vystupujících než na stanici Praha Masarykovo nádraží. Stanice Praha-Vysočany měla dokonce vyšší počet vystupujících než stanice Lysá nad Labem a cca 2krát více vystupujících než stanice Horní-Počernice, a proto byla stanice Praha-Vysočany zařazena také mezi významné stanice. V ostatních stanicích jsou

¹⁰ V tomto případě byl postup výpočtu téměř stejný. Počty nastupujících v Milovicích, Lysé nad Labem a v Čelákovících byly vynásobeny vzniklými procenty pro stanice jen obsluhované Sp nebo Os.

počty vystupujících ještě nižší. Tedy tarifní body Praha-Horní Počernice, Zeleneč, Mstětice a Čelákovice-Jiřina budou obsluhovány v návrhové části pouze osobními vlaky. Konec vnějšího pásma se bude nacházet v Mladé Boleslavi město a v Kolíně.

V programu FBS, ve kterém bude vytvořen návrh provozu (viz podkapitola 6.1), byly zjištěny orientační cestovní doby mezi výchozími a cílovými stanicemi obsluhovanými Sp. Cestovní doba zahrnuje jízdní dobu mezi jednotlivými stanicemi, pobyty na stanicích a případné přestupy. Jízdní doby v úseku Praha-Vysočany – Praha Masarykovo n. / Praha hl.n. byly zjištěny z JŘ. [14] Uvažuje se, že přestupní doba jsou tři minuty a že Sp v obou případech umístění pásmové stanice zastavuje také ve stanici Čelákovice. Dále se předpokládá, že cestující pojedou spěšným vlakem, který nabízí nižší cestovní dobu než osobní vlak. V případě pásmové stanice v Lysé nad Labem jsou zobrazené cestovní doby v tabulce 6. V případě umístění pásmové stanice v Čelákovici jsou zobrazené v tabulce 7.

z/do	Čelákovice	Praha-Vysočany	Praha Masarykovo n.	Praha hl.n.
Milovice	12,0	23,7	31,7	30,7
Lysá nad Labem	6,3	18,0	26,0	25,0
Čelákovice	-	10,7	18,7	17,7

Tabulka 6: Cestovní doby v případě pásmové stanice Lysá nad Labem, jednotka: min, zdroj: FBS, JŘ 2019

z/do	Čelákovice	Praha-Vysočany	Praha Masarykovo n.	Praha hl.n.
Milovice	13,4	25,1	33,1	32,1
Lysá nad Labem	7,7	19,4	27,4	26,4
Čelákovice	-	10,7	18,7	17,7

Tabulka 7: Cestovní doby v případě pásmové stanice Čelákovice, jednotka: min, zdroj: FBS, JŘ 2019

Tabulka 8 znázorňuje počet ušetřených osobominut za pracovní den v případě umístění pásmové stanice v Lysé nad Labem ¹¹. Ve všech případech, kromě cest ze stanice Čelákovice, došlo k úspoře osobominut.

z/do	Čelákovice	Praha-Vysočany	Praha Masarykovo n.	Praha hl.n.
Milovice	100	425	1497	6
Lysá nad Labem	251	872	2128	975
Čelákovice	-	0	0	0

Tabulka 8: Úspora osobominut za pracovní den pásm. st. v Lysé nad Labem, zdroj: ČD a IDSK

¹¹ Výsledku bylo dosaženo odečtením vynásobených hodnot z Tabulka 5 s hodnotami v Tabulka 6 a hodnot vynásobených z Tabulka 5 s hodnotami v Tabulka 7. Stejný postup byl použit pro tabulkou s počtem dojíždějících do tarifních bodů obsluhovaných pouze Os (Tabulka 4). Mezi výpočet je zobrazen v příloze C.

Dále byly zjištěny orientační cestovní doby mezi výchozími a cílovými stanicemi obsluhovanými Os (Tabulka 9 a Tabulka 10).

z/do	Čelákovice-Jiřina	Mstětice	Zeleneč	Horní Počernice
Milovice	12,3	19,1	21,2	24,9
Lysá nad Labem	5,6	12,8	14,9	18,6
Čelákovice	-	4,1	6,2	9,9

Tabulka 9: Cestovní doby 2, pásm. st. V Lysé nad Labem, jednotka: min, zdroj: FBS, JŘ

z/do	Čelákovice-Jiřina	Mstětice	Zeleneč	Horní Počernice
Milovice	11,3	20,5	22,6	26,3
Lysá nad Labem	5,6	14,8	16,9	20,6
Čelákovice	-	4,1	6,2	9,9

Tabulka 10: Cestovní doby 2, pásm. st. V Čelákovících, jednotka: min, zdroj: FBS, JŘ

V úseku Milovice – Čelákovice-Jiřina je cestovní doba kratší u varianty s pásmovou stanicí v Čelákovících, neboť v tomto případě Sp zastavuje i ve stanici Čelákovice-Jiřina, která se nachází ve vnějším pásmu. V úseku Lysá nad Labem – Čelákovice-Jiřina v tabulce 10 také jezdí pouze Sp. V ostatních políčkách (Tabulka 9 a Tabulka 10) je cestovní doba buď osobního vlaku nebo kombinace osobního a spěšného vlaku. Vždy byla vybrána nejkratší cestovní doba.

Tabulka 11 znázorňuje rozdíl osobominut za den mezi těmito dvěma variantami umístění.

z/do	Čelákovice-Jiřina	Mstětice	Zeleneč	Horní Počernice
Milovice	-25,1	3,6	37,1	215,8
Lysá nad Labem	0,0	24,1	108,4	641,7
Čelákovice	-	0,0	0,0	0,0

Tabulka 11: Úspora osobominut za den, pásm. st. V Lysé nad Labem, zdroj: ČD a IDSK

Pouze v jednom případě dojde k úspoře osobominut, když bude pásmová stanice v Čelákovících.

Přes stanici jedou také cestující, kteří jedou směrem na Prahu od Kolína nebo od Mladé Boleslavi. Cestujícím, kteří míří na významnou stanici v Praze, se také zkrátí jízdní doba v případě varianty s pásmovou stanicí v Lysé nad Labem. Tedy nejvhodnější umístění pásmové stanice je v Lysé nad Labem.

5.5 Obsazenost vlaku

V rámci umístění pásmové stanice v Lysé nad Labem je také potřeba zjistit předpokládanou obsazenost spěšných a osobních vlaků. K nedostatečné kapacitě vlaku může dojít v ranní špičce, kdy většina cestujících jede do práce nebo do školy do hlavního města Prahy.

Princip výpočtu byl velmi podobný v případě počtu dojíždějících do tarifních bodů obsluhovaných pouze osobním vlakem a do stanic obsluhovaných spěšným vlakem. Jediný rozdíl se nacházel ve vstupních hodnotách obratu cestujících. Počet nastupujících cestujících byl vynásoben doporučeným koeficientem 0,2 za účelem zjištění počtu nastupujících cestujících v nejsilnějšího hodinu ranní špičky.

Distribuce výstupů cestujících byla spočítána pro všechny možné cesty v úseku Lysá nad Labem – Praha hl. n. / Masarykovo nádraží. Cesty dojíždějících do stanice Praha hl. n. a Praha Masarykovo n. byly sečteny a dále se s nimi bude počítat jako s dojížděnkou do centra Prahy. Také se musí vzít na vědomí cestující, kteří jedou z Poděbrad / Nymburku nebo od Mladé Boleslavi do některého tarifního bodu v úseku Čelákovice-Jiřina – Praha Masarykovo nádraží / Praha hl. n. V případě směru z Mladé Boleslavi byl využit spočítaný přepravní proud z předešlé podkapitoly. Z Milovic byl také využit známý obrat cestujících za linku S22. Od Kolína byl využit známý obrat cestujících za linku S2 a R10 ve významných sídlech: Nymburk, Poděbrady.

Těmito výpočty byly zjištěny přepravní proudy v nejsilnější hodinu ranní špičky v úseku Lysá nad Labem – Čelákovice, Čelákovice – Praha-Vysočany a Praha-Vysočany – centrum Prahy.

Dále byly zjištěny přepravní proudy v úseku Lysá nad Labem – Čelákovice-Jiřina, Čelákovice-Jiřina – Čelákovice, Čelákovice – Mstětice, Praha-Horní Počernice – Praha-Vysočany,

Praha-Vysočany – centrum Prahy v případě využití osobního vlaku.

Následně bylo potřeba rozlišit cestující v přepravním proudu, kteří pojedou linkou R48, R42 a Os. Z Mladé Boleslavi mohou také cestující jet R21 do Prahy. Z Nymburku nebo z Poděbrad mohou jet do Prahy i linkou R10. K rozdělení přepravního proudu cestujících mezi tyto jednotlivé linky byl použit modifikovaný Kirchhoffův zákon. Modifikovaný Kirch. z. vychází z předpokladu, že cestující volí určitou linku podle cestovní doby ale také podle počtu přestupů a taktu linky. Počet přestupů lze vypustit v případě zohlednění taktu linek vedoucích do přestupních bodů a z přestupních bodů vycházejících. [26]

V tomto případě rozdělení přepravního proudu do jednotlivých úseků závisí na cestovní době, nabízeného intervalu spojů a počtu rovnoměrně rozložených spojení za danou časovou jednotku tzv. taktem / četností spojů.

Modifikovaný Kirchhoffův zákon byl použit pro relace, ve kterých mají cestující na výběr dvě a více vlakových linek.¹²

Orientační obsazenost v mezistaničních úsecích byla spočítána ve spěšných vlacích a v osobních vlacích v nejsilnější hodinu ranní špičky (tabulka obsazeností v mezistaničních úsecích s rozepsanými jednotlivými výchozími tarifními body se nachází v příloze G2). V případě výpočtu obsazenosti pouze v jednom spěšném vlaku nebo v jednom osobním vlaku v nejsilnější hodinu ranní špičky bylo potřeba vydělit hodnot za linky počtem nabízených spojů.

Obsazenost spěšných vlaků R42 a R48 v mezistaničních úsecích je zobrazena v tabulce 12. Obsazenost osobních vlaků v mezistaničních úsecích je zobrazena v tabulce 13.

Obsazenost v mezistaničním úseku	Hodina ranní špičky		Jeden spoj	
	R42	R48	R42	R48
Lysá nad Labem – Čelákovice	564	331	282	331
Čelákovice – Vysočany	685	370	343	370
Vysočany-Praha Centrum	567	298	283	298

Tabulka 12: Obsazenost v mezistaničním úseku, linka R42 a R48, zdroj: ČD a IDSK

¹² Celý postup výpočtu byl proveden pro každou nabízenou linku cestujícím a v každém úseku, ve kterém je na výběr několik vrstev vlakové obsluhy. Nejprve byly zjištěny z FBS cestovní doby všech linek v každém potřebném úseku.

Následně byl spočítán tzv. takt, resp. četnost pro každou nabízenou linku cestujícím. Četnost v určitém jednom úseku byla spočítána zjištěním nejmenšího společného násobku cestovních dob nabízených linek a následným dělením nejmenšího společného násobku intervalem určité linky. Dále byl zjištěn tzv. dílčí odpor (dle [26] str. 75) za jednotlivé linky vydělením cestovní doby příslušnou četností. Poté byl vypočten celkový odpor za celý úsek, vzorec k výpočtu – příloha G1. Následně byl celkový odpor vynásoben obrácenou hodnotou dílčího odporu pro jednotlivé linky. Tímto byly vypočítány procentuální podíly za jednotlivé linky pro všechny potřebné úseky, které byly nakonec vynásobeny vypočítanými počty cest v jednotlivých úsecích.

Obsazenost v mezistaničním úseku	Hodina ranní špičky	1x Os
Lysá nad Labem – Čelákovice-Jiřina	481	120
Čelákovice-Jiřina – Čelákovice	469	117
Čelákovice – Mstětice	923	231
Praha Hor. P.- Praha-Vysočany	922	230
Praha-Vysočany – centrum Prahy	815	204

Tabulka 13: Obsazenost v mezistaničním úseku, Os, zdroj: ČD a IDSK

V průběhu konstrukce tras v úseku Praha-Vysočany – Lysá nad Labem v FBS bylo zjištěno, že není možné zajistit 15minutový interval Os v úseku Praha-Vysočany – Lysá nad Labem z kapacitního důvodu, a proto musela být spočítána obsazenost v mezistaničních úsecích v osobních a spěšných vlacích i pro variantu s upraveným intervalem osobních vlacích v rozporu s požadavky v 4. kapitole (více o návrhu v podkapitole 6.3.1). Osobní vlak bude končit svou trasu jednou za půl hodinu v Čelákovících.

Postup výpočtu byl obdobný (tabulka obsazeností v mezistaničních úsecích s rozepsanými jednotlivými výchozími tarifními body se nachází v příloze G2). Rozdíl se nachází ve výpočtech úseků Lysá nad Labem – centrum Prahy, a Lysá nad Labem – Praha-Vysočany a Lysá nad Labem – Čelákovice. V těchto úsecích je snižená nabídka spojů v taktu 30 minut. Na základě snižené nabídky spojů osobních vlacích byl zvýšen počet cestujících, kteří využijí spěšné vlaky a rychlík, a naopak byl snížen počet cestujících, kteří pojedou osobním vlakem.

Obdobně se změnil výpočet obsazenosti pro jeden osobní vlak. V úseku Lysá nad Labem – Čelákovice-Jiřina, Čelákovice-Jiřina – Čelákovice jsou nabídnuty pouze dva spoje za hodinu.

Obsazenost spěšných vlacích R42 a R48 v mezistaničních úsecích je zobrazena v tabulce 14.

Obsazenost osobních vlacích v mezistaničních úsecích je zobrazena v tabulce 15.

Obsazenost mezistaničních úseků	Hodina ranní špičky		Jeden spoj	
	R42	R48	R42	R48
Lysá nad Labem – Čelákovice	611	354	306	354
Čelákovice – Vysočany	729	391	364	391
Vysočany-Praha Centrum	601	314	300	314

Tabulka 14: Obsazenost v mezistaničním úseku, Praha-Lysá n. L. 30 min takt Os, linka R42 a R48, zdroj: ČD a IDSK, FBS

Obsazenost mezistaničních úseků	1x Os
Lysá n. L. - Čel. - Jiřina	203
Čel. - Jiřina - Čelákovice	197
Čelákovice – Mstětice	307
Praha H.P.- Praha-Vysočany	283
Praha-Vysočany – centrum Prahy	239

Tabulka 15: Obsazenost v mezistaničním úseku, Praha-Lysá n. L. 30 min takt Os, zdroj: ČD a IDSK, FBS

Tímto výpočtem bylo možné ověřit, že je vhodné umístění pásmové stanice v Lysé nad Labem také z hlediska předpokládané obsazenosti vlaků v nejsilnější hodině ranní špičky. Nejvyšší hodnota ve vlaku linky R48 se nachází v mezistaničním úseku Čelákovice – Praha-Vysočina. Tato hodnota je v přijatelné výši. Nejvyšší hodnota v osobním vlaku se předpokládá nižší než ve spěšném vlaku, konkrétně 307 cestujících.

5.6 Shrnutí

I když je zdroj dat ze SLDB z roku 2011, stále dokázal přiblížit přepravní vztahy v řešené oblasti, zejména jaký byl zdroj a cíl cesty obyvatel, a jaká jsou nejvýznamnější města z pohledu dojížděky/vyjížděky. Data ČD poskytnutá IDSK jsou přímo vázaná na řešené železniční tratě. Tyto průzkumy zachycují konkrétní vytížení dopravní sítě ve formě úsekových přepravních proudů. Data ČD poskytnutá IDSK jsou vypovídající do chvíle, než se změní provozní koncepty ve veřejné dopravě nebo dopravní infrastruktura v řešené oblasti, když se změní nabídka, změní se i poptávka. Data ČD poskytnutá IDSK zachycují přepravní proudy na konkrétních úsecích, zatímco data ze SLDB popisují dojížděkové vztahy zaměstnanců a školáků mezi sídly bez ohledu na skutečnou cestu v síti a použitý mód. Data ČD poskytnutá IDSK zachycují všechny cestující, kteří se nachází ve vlacích zkoumaných linek na řešených tratích. Propojením hodnot ze SLDB a z IDSK byl zjištěn předpokládaný přepravní proud na vytížených úsecích trati 232 s přihlédnutím na poptávku v relaci Mladá Boleslav – Praha ze SLDB.

Pro řešenou úlohu je dle výše uvedených obecných zásad a analýzy vhodným typem pásmování dvousegmentová obsluha s projížděním vnitřního pásma zrychlenými vlaky a stanice Lysá nad Labem je doporučena pro zřízení pásmové stanice. Pásmová stanice byla zvolena v Lysé nad Labem, protože se v tomto případě zkrátí více cestujícím jízdní doba do významných stanic v Praze než u varianty pásmové stanice v Čelákovících. Předpokládané hodnoty obsazenosti v ranní špičce v osobním vlaku / ve spěšném vlaku v mezistaničních úsecích v případě pásmové stanice v Lysé nad Labem jsou v přijatelné výši. Zřízení pásmové

stanice ve městě Nymburk nebylo dále sledováno z důvodu linky R10 a poklesu obsazenosti na mezistaničních úsecích od Lysé nad Labem. Ve vnitřním pásmu budou zrychlené vlaky obsluhovat stanice Praha hl. n. / Praha Masarykovo nádraží, Praha-Vysočany, Čelákovice a Lysá nad Labem. Ve vnějším pásmu bude část pásmových spěšných vlaků obsluhovat všechny tarifní body v úseku Lysá nad Labem – Mladá Boleslav město a část spěšných vlaků bude provozována v úseku Lysá nad Labem – Nymburk hl. n. – Kolín. Osobní vlaky budou obsluhovat všechny stanice ve vnitřním pásmu a zároveň budou zajišťovat přestup cestujícím na zrychlené vlaky na významných stanicích, a především v pásmové stanici Lysá nad Labem.

6 Návrh provozního konceptu

6.1 Použitý software

Návrh provozního konceptu byl zkonstruován v softwaru FBS (Fahrplanbearbeitungssystem). Tento software slouží ke konstrukci tras a k následnému výstupu nákrešného jízdního řádu a traťového jízdního řádu.

Nejprve bylo potřeba namodelovat infrastrukturu řešených tratí v tomto softwaru dle situačních nákrešů a podélných profilů budoucích modernizovaných tratí. Byly zřízeny dopravní (zastávky, stanice, výhybny, odbočky, oddílová návěstidla) a byla zadána jejich staničení a následná / příjezdná mezidobí v FBS programu ¹³. Dále byly určeny sklonové poměry a rychlosti na řešených tratích, počty kolejí v jednotlivých úsecích.

Po zřízení infrastruktury v FBS byla nastavena základní zastavovací politika jednotlivých linek. Následně byla zvolena vozidla u jednotlivých linek. U jednotlivých linek byla nastavena pravidelná přírážka, jež pomáhá snížit případné zpoždění vlaku. Tato přírážka se přičítá k čisté jízdní době vlaku. Hodnota, která se přičítá v Evropě, se pohybuje v rozmezí 3-7 % z jízdní doby. Na určitých tratích se přírážka stanovuje na celou trasu linky nebo se přičítá až ke konci trasy. V některých případech se přírážka nepřidává k jízdní době na centrálních stanicích, nýbrž se započítá do pobytu. [8]

V případě návrhu provozu v této diplomové práci byla stanovena lineární přírážka na 6 % na celé trase všech linek a v obou variantách.

Program iPLAN/FBS nabízel pouze omezenou databázi vozidel, a proto byla vždy vybrána vozidla obdobného typu nebo obdobné kapacity, resp. rychlostních charakteristik v porovnání s požadovanými parametry vozidel.

¹³

„Následné mezidobí je nejkratší doba mezi okamžikem odjezdu nebo průjezdu prvního vlaku a okamžikem odjezdu nebo průjezdu druhého vlaku z téže (zadní) dopravní na tutéž traťovou kolej při dodržení pravidelných jízdních dob a předepsaných pobytů.“

„Příjezdné mezidobí je nejkratší doba mezi příjezdem nebo průjezdem prvního vlaku a příjezdem nebo průjezdem druhého vlaku do téže (přední) dopravní z téže traťové koleje při dodržení pravidelných jízdních dob a pobytů.“ [7]

Všechny vybrané vlaky kromě řad 471 a 844 mohou jezdit na stejnosměrné 3 kV i střídavé trakční soustavě 25 kV/ 50 Hz.

Vybrané elektrické / dieselové jednotky, případně lokomotivy pro jednotlivé linky jsou tyto:

R10 – Elektrická jednotka 660 - InterPanter pětivozový

InterPanter jezdí max. rychlostí 160 km/h a poskytuje 350 míst k sezení. [27]

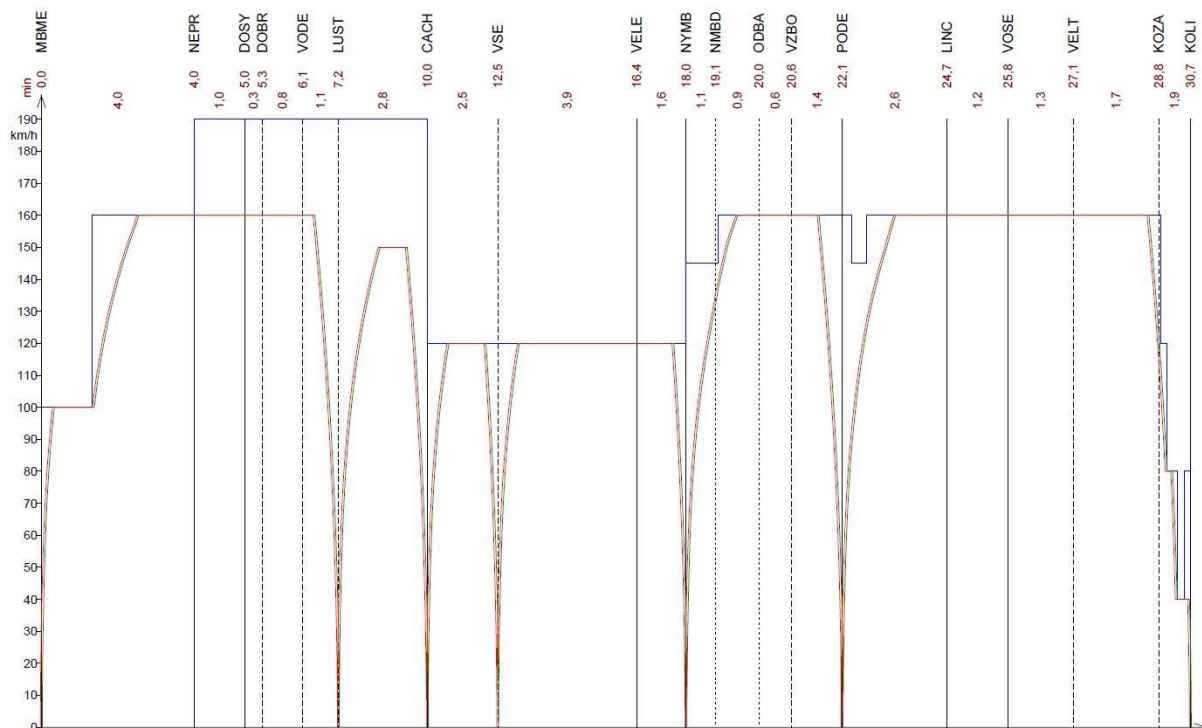
R21 – Elektrická lokomotiva 193 - Vectron

Linka R21 bude jezdit na úsecích tratí s povolenou max. rychlostí 200 km/hod. Z důvodu zastavování pouze ve významných stanicích byla zvolena lokomotiva, jejíž max. rychlost je 200 km/hod. Přípojné vozy byly vybrány: 5x Bmz235 a 1x Avnz109 s celkovou kapacitou 384 míst k sezení. [28; 29]

R22 –Flirt 160 pětivozový

Provoz linky R22 budou zajišťovat dynamické elektrické jednotky s max. rychlostí 160 km/hod z důvodu max. traťové rychlosti 160 km/hod v úseku Nymburk – Kolín (viz podkapitola 3.3).

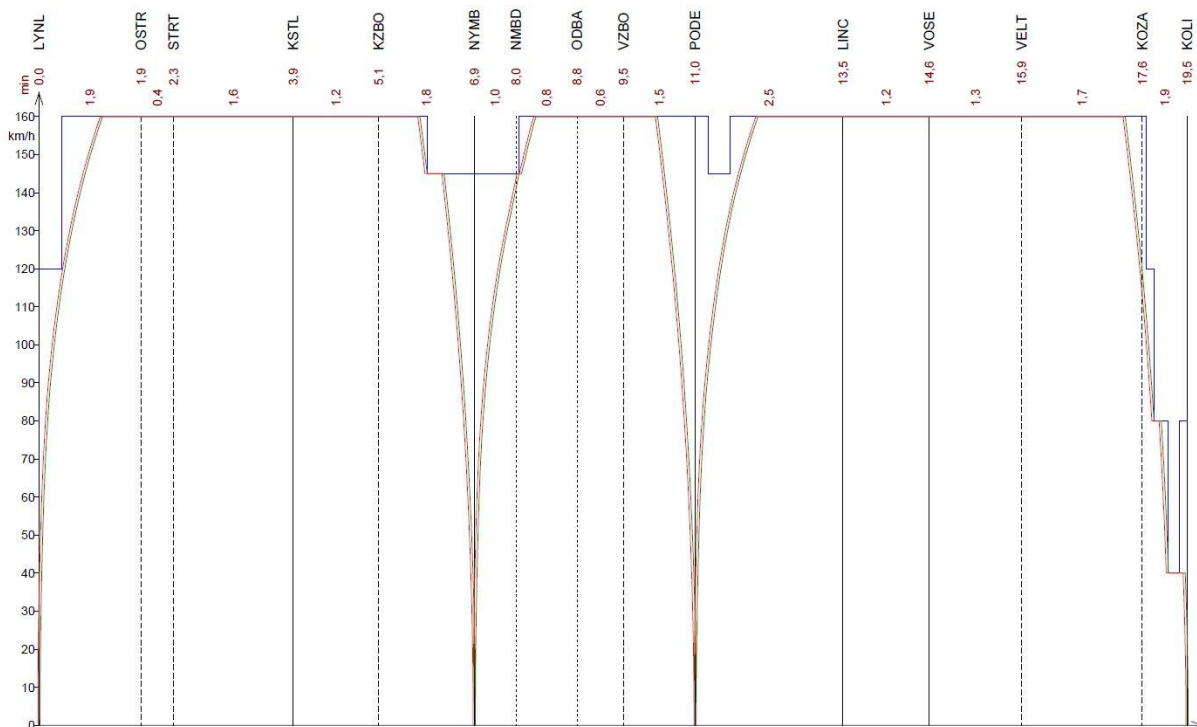
Na obrázku 22 si lze všimnout v profilu rychlostí linky této linky, že úsek s rychlostí 160 km/hod je výrazně delší oproti úseku s traťovou rychlostí 190 km/hod.



Obrázek 22: Profil rychlosti linky R22, červená – dosažená rychlost vozidlem, modrá – traťová rychlost, zdroj: FBS

R23 –Flirt 160 čtyřvozový

Provoz linky R22 budou zajišťovat také dynamické elektrické jednotky s max. rychlostí 160 km/hod, jež je dostačující v úseku Lysá nad Labem – Kolín. (Obrázek 23)



Obrázek 23: Profil rychlostí linky R23, červená – dosažená rychlost vozidlem, modrá – traťová rychlost, zdroj: FBS

R42 / R48 – 2x Flirt 160 třívozový

Z důvodu omezeného výběru vozidel nebylo možné vybrat v softwaru dvoupodlažní elektrické jednotky v rámci požadavků Středočeského kraje, a proto byly zvoleny dvojice jednopodlažních jednotek tak, aby jejich kapacita odpovídala předpokládané kapacitě jednotek požadovaných Středočeským krajem. Počet míst k sezení ve dvou elektrických jednotkách může být až 364. Počet míst k sezení může být nižší nebo vyšší, závisí na konkrétní objednávce. Tyto jednotky dosahují max. rychlosti 160 km/hod. Tato rychlost je dostačující z důvodu častého zastavování v tarifních bodech vnějšího pásma. [30; 31]..

S2 / S9 – Elektrická jednotka 471 - CityElefant

Na linku S2 a S9 jsou nasazené dvojice dvoupodlažních elektrických jednotek s kapacitou 620 míst k sezení a s max. rychlostí 140 km/hod. Osobní linky zastavují na všech stanicích ve své trase, vozidla jsou použita vzhledem k jejich předpokládanému nasazení v tomto úseku a ve sledovaném časovém horizontu. [32]

V41 – Motorová jednotka 844 - RegioShark

U linky V41 je požadovaná dvouzdrojová jednotka z důvodu neelektrizované části trasy této linky (neelektrizovaná trať č. 040). Provoz linky V41 obstará motorová jednotka 844 s kapacitou 120 míst. [33]

Ex9 – Elektrická lokomotiva 193 - Vectron

Linka Ex9 bude také jezdit na úsecích tratí s max. traťovou rychlostí 200 km/hod. Byla vybrána lokomotiva, jejíž max. rychlost je 200 km/hod, neboť Ex9 bude zastavovat pouze v Praze, v Mladé Boleslavi a v Liberci. Přípojné vozy byly zvoleny stejné jako u linky R21: 5x Bmz235 a 1x Avnz109.

6.2 Omezující podmínky návrhu

K tvorbě návrhu byly stanoveny tyto okrajové podmínky:

Návrh provozu je vytvořen v úseku Praha – Vysočany – Mladá Boleslav / Kolín. Obtížnost tvorby návrhu provozu i v úseku Praha hl. n. / Praha Masarykovo nádraží – Praha-Vysočany je nad rámec diplomové práce z důvodu ovlivnění návrhu koncepce ostatními linkami v tomto úseku, zejména linkami zmíněnými v podkapitole 3.2, které jezdí společně s linkami S2, S9, R42, R48 a R21 v úseku Praha hl. n. / Praha Masarykovo nádraží – výhybna Skály.

V návrhu musí být dodržena konstrukční poloha linek R21 a R22 v X:30 ve stanici Mladá Boleslav město. V uzlu je zajištěn obousměrný přestup mezi oběma linkami.

V Lysé nad Labem musí být zajištěn přestup z linky R48 směrem z Mladé Boleslavi na linku R42 směrem do Kolína a také přestup z linky R42 z Kolína na R48 směrem do Mladé Boleslavi.

Linka R10 má konstrukční polohu v X:30 v Chlumci nad Cidlinou a zároveň musí být zajištěno křižování v dopravně nebo míjení na dvoukolejné trati, neboť linka R10 z Nymburku jede dále na jednokolejné trati č. 060.

Konstrukční poloha V41 je také stanovena v X:30 v Chlumci nad Cidlinou.

Osobní vlaky linky S2 / S9 zajišťují přestup v pásmové stanici a v Čelákovících na spěšné vlaky R42 a R48. V opačném směru je možný přestup ze spěšného vlaku na linku S2 / S9 ve stejných stanicích.

Linka R23 přijíždí do Kolína v 48. minutě z důvodu přestupu na linku R9 směrem na Havlíčkův Brod.

Konstrukční poloha linky R42 je stanovena v X:30 v Čelákovících a v X:00 v Nymburku hl. n. U linky R48 je také stanovena konstrukční poloha v X:30 v Čelákovících. V uzlu Nymburk hl. n. by měla být zachována přestupní vazba mezi regionální dopravou a nadregionální dopravou.

Příjezd linky Ex9 do Mladé Boleslavi ve směru Praha – Liberec je stanoven v 53. minutu a odjezd ve směru Liberec – Praha z Mladé Boleslavi je stanoven v 7. minutu.

Ostatní nepopsané konstrukční polohy linek a požadované intervaly linek jsou stanoveny v kapitole č. 4.

Hraniční doba pro přestup s využitím podchodu se uvažuje 3 minuty. Hraniční doba pro přestup mezi linkami, které přijedou ke stejnému nástupišti, je stanovena na 2 minuty.

Doba pobytů v méně významných stanicích je 0,4 – 1 minuta. Ve významných stanicích, resp. v důležitých uzlech se uvažuje doba pobytu min. 1 minuta, např. Lysá nad Labem, Nymburk hl. n. a Čelákovice.

Tabulka 16 obsahuje rozpis tras linek s intervaly. Linky označené „*“ v políčku s intervalem zajišťují souhrnný interval 15 minut. Linka S2 bude jezdit v sedle jednou za 120 minut až do Milovic. Linka R21 a R22 bude každou hodinu měnit směr své trasy dle předpokladu MDČR. Jedna linka pojedje směrem na Českou Lípou a druhá linka pojedje směrem na Turnov. Následující hodinu budou u těchto linek vyměněny směry. Linka S9 bude jezdit do tarifního bodu Praha hl. n. V případě komplikací může být S9 vedena i do tarifního bodu Masarykovo nádraží, v takovém ale případě nebude možné diametrální propojení na trať 221.

Označení linky	Trasa linky	Interval [min]	
		špička	sedlo
R10	Praha – Nymburk – Hradec Králové – Trutnov	60	60
R21	Praha – Lysá n. L. - Ml. Boleslav – Česká Lípa / Turnov	60	60
R22	Kolín – Nymburk - Ml. Boleslav – Česká Lípa / Turnov	60	60
R23	Ústí n. L. - Lysá n. L. - Nymburk – Kolín	120	120
R42	Praha – Lysá n. L. - Nymburk – Kolín	30	60
R48	Praha – Čelákovice – Lysá n. L. - Ml. Boleslav	60	120
S2	Praha – Čelákovice – Lysá n. L. (- Milovice)	30*	30/(120)
S9	Praha – Čelákovice – Lysá n. L.	30*	-
V41	Kolín – Velký Osek – Chlumec n. C. - Trutnov	60	120
Ex9	Praha – Mladá Boleslav město – Liberec	60	60

Tabulka 16: Trasy a intervaly linek, zdroj: [21; 19]

V následujících podkapitolách jsou navrženy dvě varianty návrhu v nejvytíženější části dne, tedy v ranní špičce. V první variantě jsou obsaženy všechny stanovené linky kromě Ex9. Druhá varianta je zkonstruována i s linkou Ex9.

6.3 Návrh provozu – varianta 1

6.3.1 Provoz ve špičce

V návrhu provozu v přepravní špičce byl nejdříve zkonstruován celý úsek Praha-Vysočany – Lysá nad Labem z důvodu očekávaného zatížení úseku, zejména vlaky linky S2 / S9, které musí splňovat 15minutový interval. V tomto úseku musí jezdit zároveň také linky spěšných vlaků R42 a R48 a rychlík R21 a zároveň musí být splněna přestupní vazba mezi S2/S9 a R42 a R48 v Lysé nad Labem a v Čelákovících.

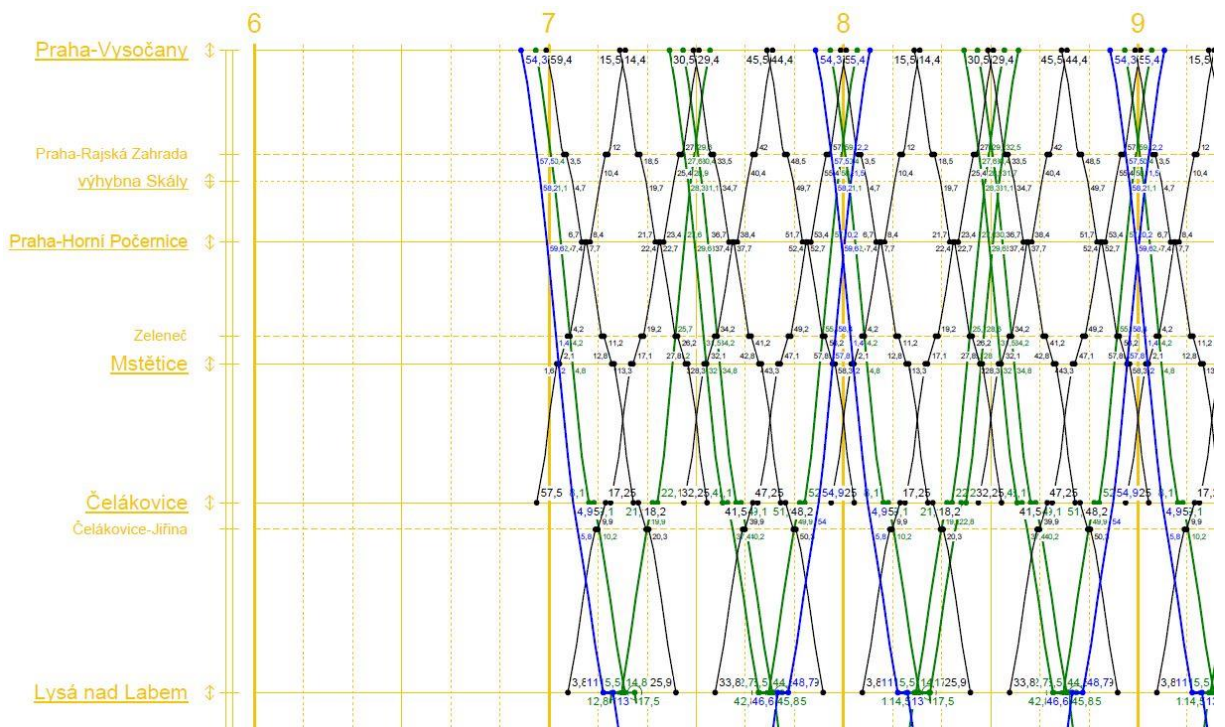
V návrhu nebylo možné zkonstruovat trasy vlaků přesně dle omezujících podmínek z důvodu nedostatečné kapacity trati v úseku Praha-Vysočany – Lysá nad Labem. Možnosti řešení této situace a jejich výhody a nevýhody jsou vypsány v následujících odrážkách (Výhody jsou napsány s „+“ a nevýhody s „-“).

- a) Prodloužení jízdní doby linky R21
 - + 15minutový interval Os
 - pobyt linky R21 ve stanici Čelákovice
- b) Prodloužený pobyt Os v tarifním bodu Praha-Horní Počernice
 - + 15minutový interval Os
 - + bez pobytu linky R21, R42 a R48 v tarifních bodech z dopravních důvodů
 - zvýšení cestovní doby o cca 21 % v celém úseku trasy oproti variantě a)
- c) Prodloužený pobyt Os v tarifním bodu Mstětice a Čelákovice
 - + 15minutový interval Os
 - zvýšení cestovní doby Os o cca 24 % v porovnání s cestovní dobou u prvního způsobu
 - pobyt R21 a R48 v tarifním bodu Praha-Horní Počernice z dopravních důvodů
- d) Zvýšení intervalu Os
 - + bez pobytu linky R21, R42 a R48 v tarifních bodech z dopravních důvodů
 - 30minutový interval Os – dvojnásobné snížení kapacity v osobních vlacích za hodinu v zatíženém úseku (viz Obrázek 14)
- e) Zkrácení trasy Os do Čelákovic v taktu 30 minut
 - + 15minutový interval Os v úseku Praha-Vysočany – Čelákovice

- + bez prodloužených pobytů linek v úseku Praha-Vysočany – Čelákovice
- + bez pobytu linky R21, R42 a R48 v tarifních bodech z dopravních důvodů
- 30minutový interval Os v úseku Čelákovice – Lysá nad Labem

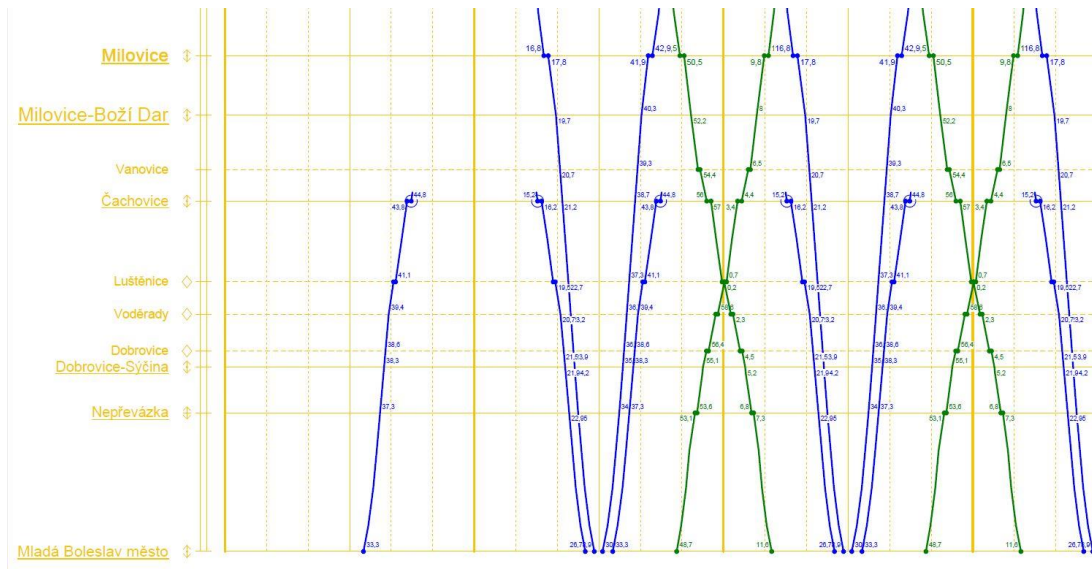
V rámci možnosti řešení e) bylo nejprve potřeba zkrátit oddíly v úseku Praha-Vysočany – Praha-Rajská zahrada na délku přibližně 1 km, aby bylo možné zkonstruovat trasy bez prodloužených cestovních dob jako u možnosti řešení d). Zkrácené oddíly na 1 km v tomto úseku jsou stále přijatelné pro výhradní provoz pod dohledem ETCS. Oddílová návěstidla byla původně nastavena na délku přibližně 2 km.

V úseku Praha-Vysočany – Lysá nad Labem je dle výše uvedených výhod a nevýhod vhodná možnost řešení e). Nadregionální doprava je nadřazená nižší vrstvě, není vhodné, aby linka rychlíku měla prodlouženou dobu pobytu ve stanici z důvodu čekání na příjezd / odjezd regionální dopravy nebo aby nedodržela stanovenou zastavovací politiku. Přestup v Lysé nad Labem z každého spoje osobního vlaku na spěšné vlaky není splněn, nicméně v Čelákovicích je možný přestup z osobního vlaku na spěšné vlaky, ale jedná se pouze o přestup z linky S9 v době špičky. (návrh linek je zobrazen na Obrázek 24 a v příloze D1: NJŘ Praha – Mladá Boleslav / Kolín). Možnost řešení d) není vhodná z důvodu snížení nabízené kapacity v nejzatíženějším úseku. Splnění všech stanovených okrajových podmínek by bylo možné v případě přidání dalších kolejí do příměstského úseku, nicméně přidání dalších kolejí není předmětem práce.



Obrázek 24: NJŘ – úsek Praha-Vysočany – Lysá nad Labem, zelená – Sp, modrá – R, černá – Os, zdroj: FBS

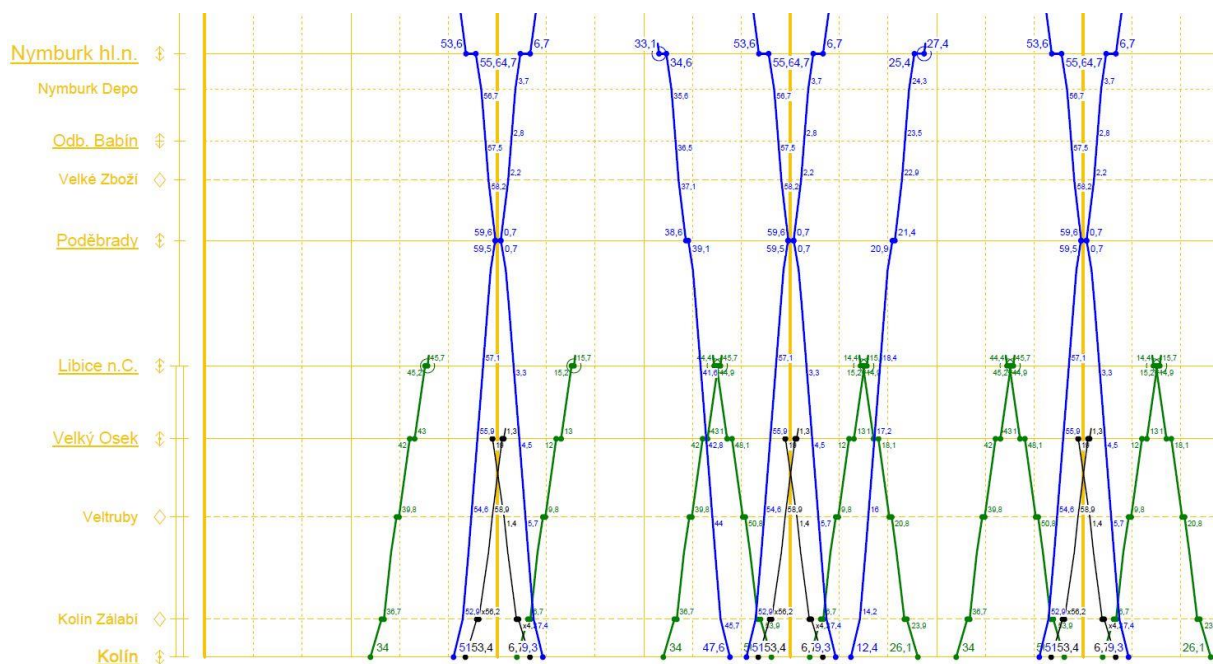
Dále bylo zajištěno, aby linky R21 a R22 splňovaly přestupní vazbu a konstrukční polohu v X:30 v Mladé Boleslavi (Obrázek 25). Uzel v Mladé Boleslavi musí být co nejužší, aby linka R22 neměla dlouhý pobyt v Mladé Boleslavi z důvodu čekání na příjezd linky R21 a na následných min. 3 minut na přestup (podkapitola 4.2.3).



Obrázek 25: NJŘ v úseku Milovice – Mladá Boleslav město, zelená – Sp, modrá – R, zdroj: FBS

Konstrukční polohy spěšných vlaků v uzlu Nymburk hl. n. jsou omezeny konstrukčními polohami linek R10, R22 a R23, které jsou v úseku Mladá Boleslav – Kolín prioritou. Linka

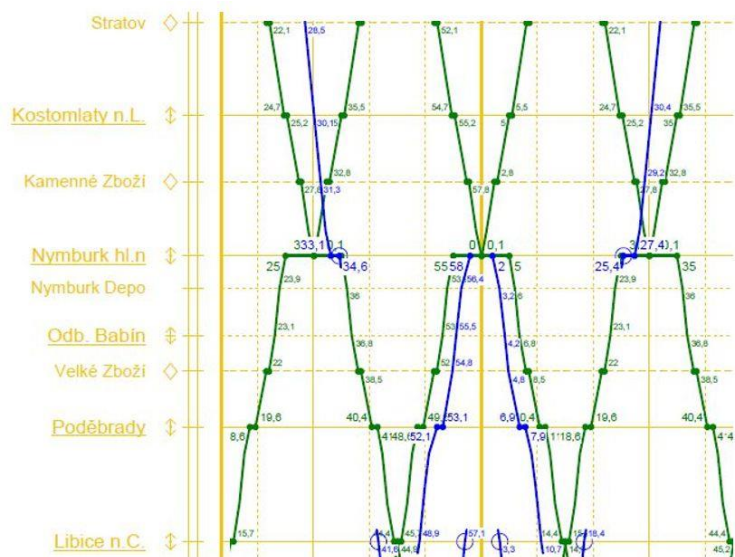
R22 a R23 jsou vedeny přes nultou kolej v úseku Nymburk – Libice nad Cidlinou. Linka R10 a R42 jsou vedeny přes krajní koleje. Dále muselo být zajištěno křížování linky R22 na nulté koleji, které vychází ve stanici Poděbrady¹⁴ (Obrázek 26). Mimo jiné bude minimálně ovlivněn provoz mezi linkou R22 a R10 / R42 v úseku nulté koleje, případným nedodržením časových poloh linek na hlavních kolejích z důvodu zpoždění.



Obrázek 26: NJŘ – v úseku Nymburk – Kolín, nultá kolej, zelená – R42, modrá – R22(křížování v Poděbradech) / R23 (opouští trať v Nymburku), černá – V41, zdroj: FBS

Po zajištění konstrukčních poloh nadřazených linek byla upravena trasa linky R42. Linka R42 má pobyt 5 minut v Nymburku hl. n. z důvodu časové polohy linky R10, která se v uzlu Nymburk hl. n. míjí s protijedoucím spojem linky R10. Přestupní vazbu mezi regionální a dálkovou dopravou (Obrázek 27) se podařilo zajistit v 60minutové intervalu mezi linkou R10 a R42 a také mezi linkou R42 a R23 v intervalu 120 min. (více v příloze E1: Síťová grafika varianty 1 a v příloze D1: NJŘ 1. varianty, Praha – Kolín)

¹⁴ V softwaru FBS není možná konstrukce tříkolejné trati v jednom NJŘ. Nultá kolej je zkonstruovaná zvlášť v dalším NJŘ.



Obrázek 27: Uzel Nymburk hl. n., zelená – R42, modrá – R10 (v úseku Nymburk hl. n. – Libice n. C) / R23 (odjezd z Nymburku v X:34,6 a v X:27,4), zdroj: FBS

U linky R23 je zajištěn přestup v Kolíně na linku R9 směrem na Havlíčkův Brod. Spoje linky V41 se mívají v úseku Velký Osek – Veltruby před opuštěním tratě odbočkou Velký Osek-Kanín.

V Lysé nad Labem je zajištěn přestup z linky R48 směrem z Ml. Bol. na linku R42 směrem do Kolína stejně jako přestup z linky R42 směrem z Kolína na linku R48 směrem na Mladou Boleslav. (viz příloha E1: síťová grafika varianty 1 a příloha F1: Traťový JŘ varianty 1)

6.3.2 Provoz v sedle

V případě provozu v sedle se nezměnily intervaly linek dálkové dopravy, avšak intervaly regionálních linek jsou delší. (Tabulka 16). Jednou za dvě hodiny bude Os jezdit také až do Milovic z důvodu zachování současné frekvence obsluhy v podobě dvou párů vlaků za hodinu. V sedle již nebudou provozovány obě linky osobních vlaků, bude provozována linka S2. Tímto ale zaniká úzká přestupní vazba mezi osobním vlakem a spěšnými vlaky v Čelákovcích.

Přestup mezi R10 a R42 v Nymburku bude stále zajištěn jednou za 60 minut ve směru na Hradec Králové, a i v opačném směru.

Přestupní vazba v Lysé nad Labem ve směru z Mladé Boleslavi a do Kolína se nerealizuje z důvodu zrušení spoje R42, který přijíždí do Lysé nad Labem v cca 15. minutu. V opačném směru také není realizovaná přestupní vazba pro spoje R42, které přijíždí do Lysé nad Labem v cca 45. minutu. Tyto spoje nejsou realizovány z důvodu zachování přestupní vazby

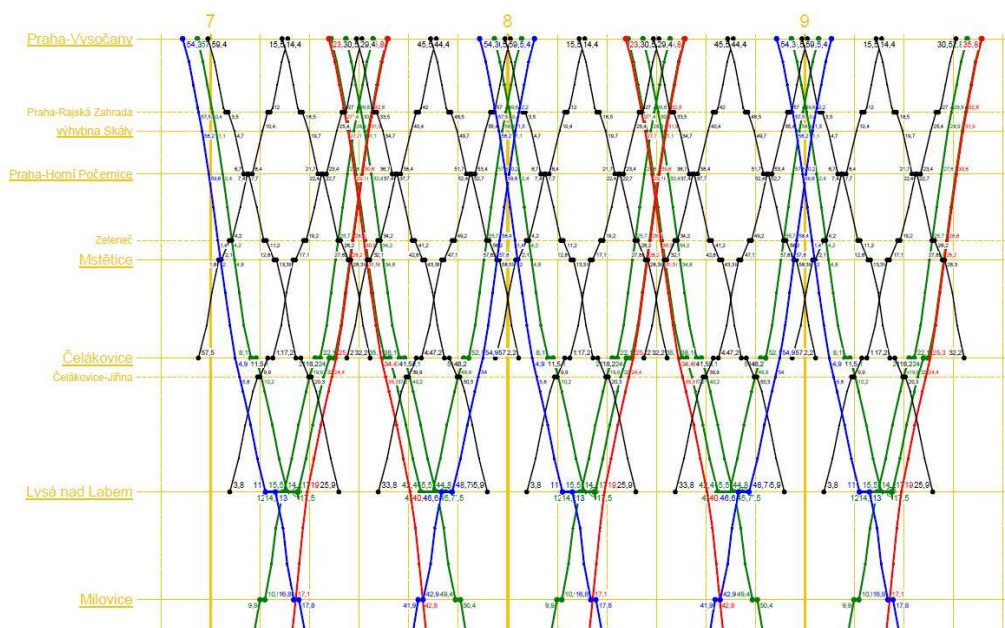
v intervalu 60 minut mezi linkami R10 a R42 a z důvodu preference uzlu Nymburk v 0. minutu (3.1.2). Přestup v Nymburku mezi R42 a R23 také není realizován.

V případě nerealizace navazujících spojů linky R42 na R10, a naopak zanechání spojů linky R42, které mají přestupní vazbu v Lysé nad Labem na linku R48, by byl možný přestup pouze jednou za dvě hodiny.

6.4 Návrh provozu – varianta 2

6.4.1 Provoz ve špičce

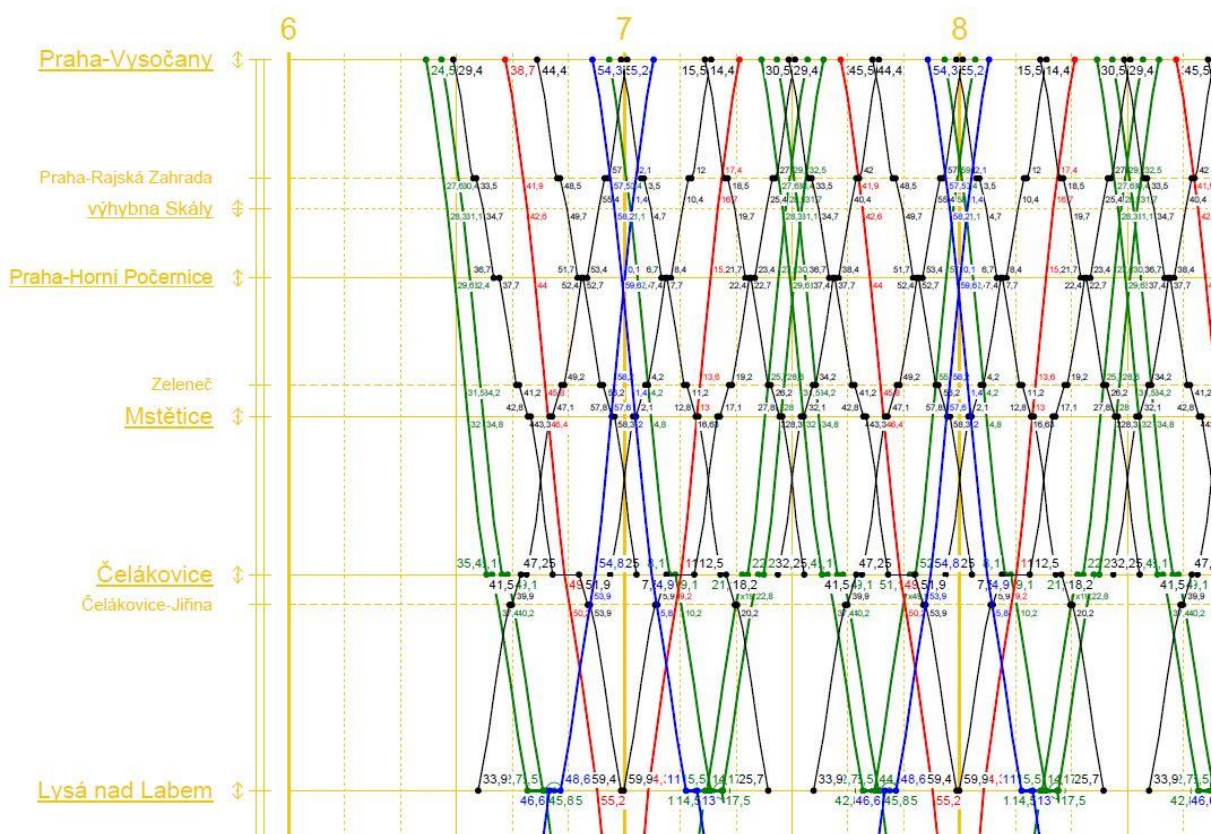
V návrhu provozu varianty 2 je zkonstruovaná také linka Ex9. Konstrukční polohu linky Ex9 (v podkapitole 6.2 Omezující podmínky návrhu) není možné dodržet bez ovlivnění určitých linek. Požadovanou konstrukční polohu linky Ex9 v Mladé Boleslavi lze dodržet pouze v případě kompletního zrušení linky R48 v obou směrech, neboť vznikl konflikt mezi linkou R42 a Ex9 v úseku Lysá nad Labem – Praha-Vysočany. Linku Ex9 lze zkonstruovat v návrhu pouze v případě výrazného zpomalení jízdní doby Ex9, aby bylo možné realizovat svazek tras R42 a Ex9 (Obrázek 28).



Obrázek 28: Konstrukce Ex9 dle stanovené časové polohy, červená – Ex, zelená – Sp, modrá – R, černá – Os, zdroj: FBS

V případě, že nebude realizována linka R48 v obou směrech, nemohou být obsluhováni tarifní body, které linka R21 projíždí, v úseku Milovice – Mladá Boleslav město. Nerealizace linky R48 není vhodná, a proto bylo potřeba nalézt řešení, které by ovlivnilo provoz minimálního počtu vlaků. Takové řešení je ale v rozporu s požadavky MDČR z důvodu nedodržení konstrukční polohy v Mladé Boleslavi.

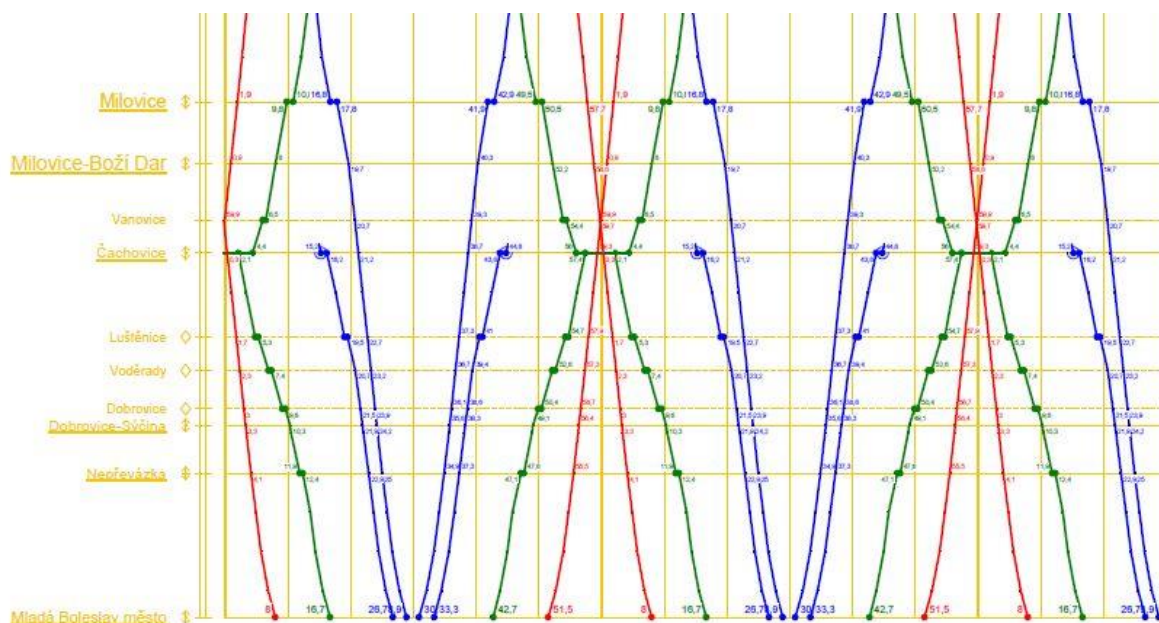
V případě ovlivnění minimálního počtu vlaků, musí být pozměněna konstrukční poloha linky Ex9 v Mladé Boleslavi. Odjezd linky Ex9 z Mladé Boleslavi směrem na Prahu je posunut oproti požadavku o cca 15 minut dříve, zatímco příjezd je posunut o 15 minut později. Linka Ex9 odjíždí z Mladé Boleslavi směrem na Prahu v 52. minutu a přijíždí do Mladé Boleslavi směrem z Prahy v 8. minutu. Linka Ex9 naruší provoz linky S2 v úseku Lysá nad Labem – Čelákovice a R48 v blízkosti Čachovic. Dálková doprava je nadřazená regionální dopravě, pro realizaci konceptu linky Ex9 je tedy nutné prodloužit jednou za hodinu pobyt linky S2 v Čelákovících (Obrázek 29) a linky R48 v Čachovicích v obou směrech (Obrázek 30). Pobyt linky S2 je prodloužen na 4,5 minuty v Čelákovících. Linka R48 směrem z Prahy má pobyt v Čachovicích přibližně 6 min. Pobyt linky R48 směrem z Mladé Boleslavi musí být přibližně 8 minut. Pobytu ostatních spojů linky S2 budou nezměněny v porovnání s provozem v první variantě. Přestup v Lysé nad Labem mezi S9 a R42 / R48 zůstává zajištěn.



Obrázek 29: NJŘ varianty 2 v úseku Praha-Vysočany – Lysá n. L., zelená – Sp, modrá – R, černá – Os, zdroj: FBS

Na obrázku 30 si lze povšimnout, že v Čachovicích se potkává linka Ex9 a R42 v obou směrech. Tedy pro průjezdy spojů linky Ex9 a pobytu spojů linky R42 jsou potřeba čtyři koleje, které, dle poskytnutých situačních nákrešů, budou ve stanici Čachovice zajištěny. Nicméně krajní koleje se nenachází u nástupiště, a proto v průběhu pobytu linky R48 budou

muset cestující zůstat ve vlaku z dopravních důvodů. Mimo jiné z důvodu síly přepravního proudu, resp. předpokladu pomalejší výměny většího množství cestujících ve frekventovaných tarifních bodech v úseku Lysá nad Labem – Čachovice, resp. Milovice – Čachovice lze přidat rezervu do jízdní doby za účelem kratšího výsledného pobytu linky R42 v Čachovicích.



Obrázek 30: NJŘ varianty 2 v úseku Milovice – Mladá Boleslav, zelená – Sp, modrá – R, černá – Os, zdroj: FBS

Časové polohy ostatních linek jsou shodné s návrhem v první variantě. Nákrešné JŘ varianty 2 se nachází v přílohách D1.

6.4.2 Provoz v sedle

Linka Ex9 bude také jezdit v 60minutové intervalu v sedle. Návrh provozu v sedle se liší od návrhu ve špičce odlišnými intervaly linek. (Tabulka 16). Linka S2 jezdí ve shodném intervalu jako ve špičce a má také shodný pobyt. Linka R48 má shodný pobyt ve stanici Čachovice, který nastává jednou za 120 minut.

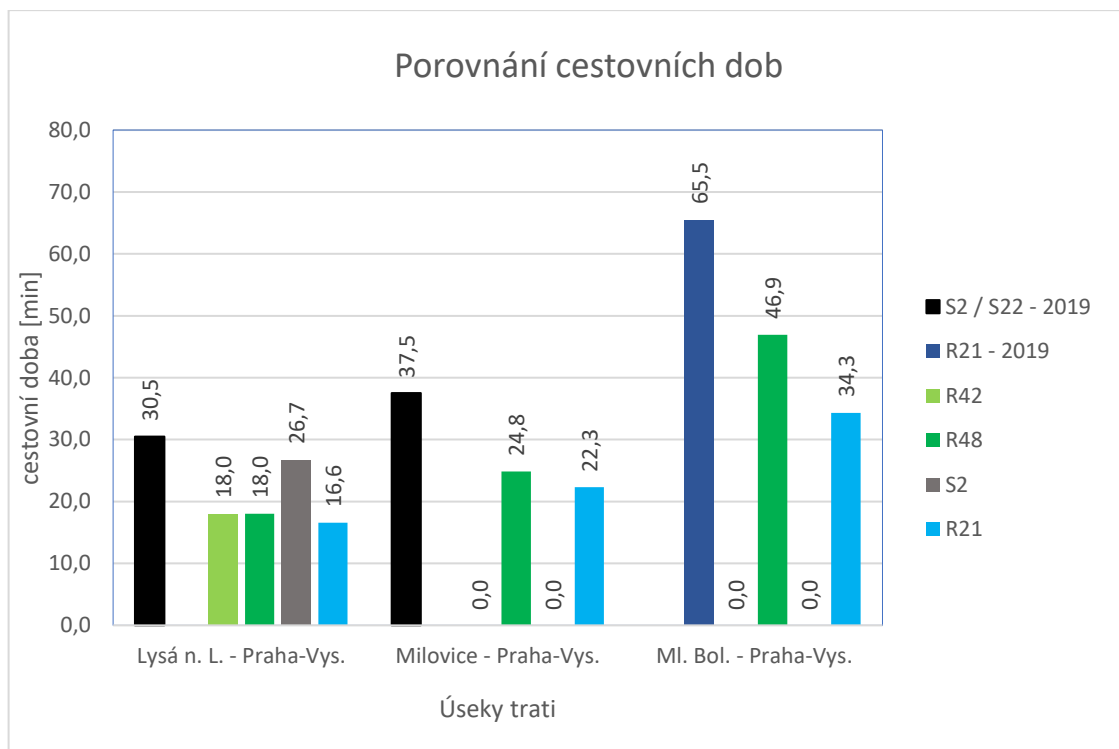
7 Zhodnocení návrhu

7.1 Srovnání s provozem v r. 2019

Pro porovnání návrhových variant s výchozím stavem byl vybrán jízdní řád 2018/2019, kdy nebyl provoz ještě ovlivněn dlouhodobými výlukami na trati 232. V tomto roce byla trať ještě před optimalizací, není tedy příčinou všech zlepšení návrh dvousegmentové obsluhy, část zlepšení přinese také samotná modernizace, zejména zvýšení traťových rychlostí, zřízení Všejské spojky aj.

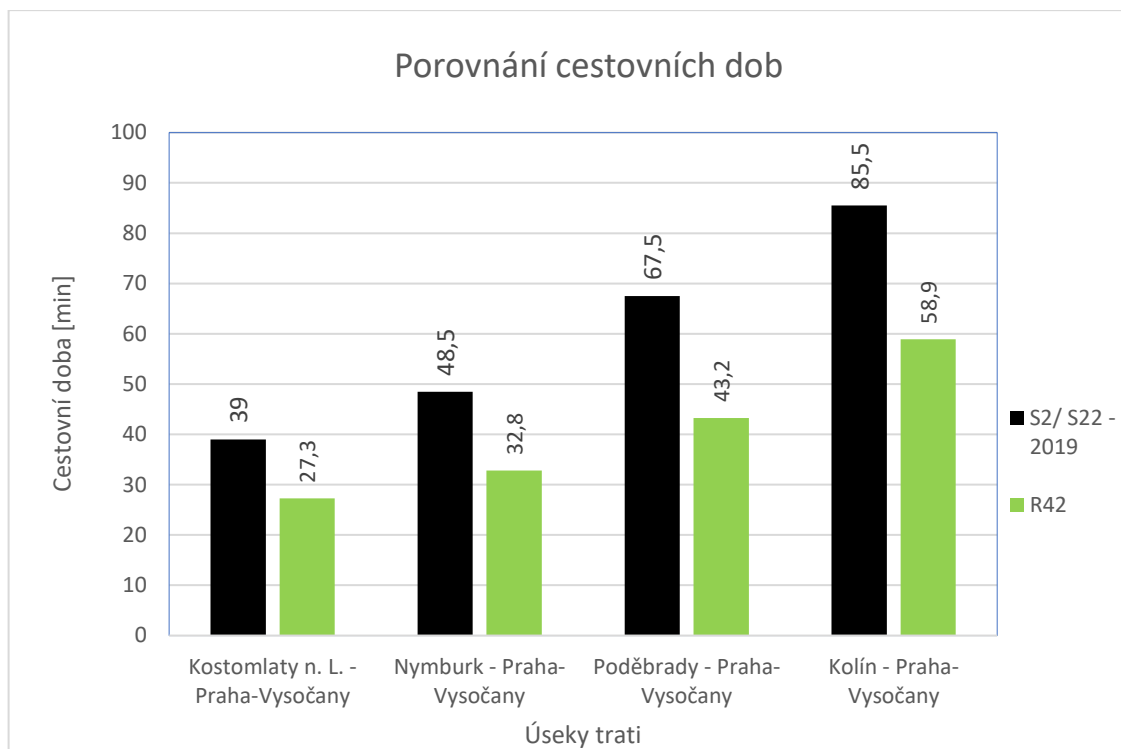
Na následujících obrázcích jsou porovnány cestovní doby vybraných linek u varianty 1, které byly zkonstruovány v softwaru FBS, s cestovními dobami linek s nejkratší cestovní dobou v daných úsecích řešených tratí v provozu v r. 2019. Trasy linek byly rozděleny do několika úseků. V roce 2019 neexistovalo přímé spojení přes řešené tratě z Mladé Boleslavi do Prahy, cestovní doba linky R48 a R21 v návrhu provozu je porovnávána s vlakovým spojením do Prahy s nejkratší cestovní dobou, s linkou R21 vedenou po trati 070. Cestovní doba je porovnávána mezi tarifními body Mladá Boleslav město – Praha-Vysočany. Linka R21 byla ale vedena z tarifního bodu Mladá Boleslav hl. n., a proto je potřeba k cestovní době linky R21 vedené přes trať 070 přičíst jízdní dobu 6 minut za jízdu nejkratším vlakovým spojením S33 do tarifního bodu Mladá Boleslav město a 3 minuty za následný přestup na linku R21. Cestovní doby jsou porovnávány do stanice Praha-Vysočany z důvodu nesouladu konečné stanice určitých linek. Cestovní doba vychází na cca 6 minut ze stanice Praha-Vysočany do stanice Praha hl.n. n. a přibližně 7 minut do stanice Masarykovo nádraží. [14]

Na obrázku 31 lze si všimnout, že cestovní doba spěšnými vlaky z Prahy do Lysé nad Labem činí o cca 12 min méně než cestovní dobu u původních Os. Z Milovic do Prahy je rozdíl cestovní doby i vyšší. V případě úseku Ml. Bol.- Praha-Vysočany R21 je rychlejší o cca 29 minut oproti cestovní době s původní trasou linky R21.



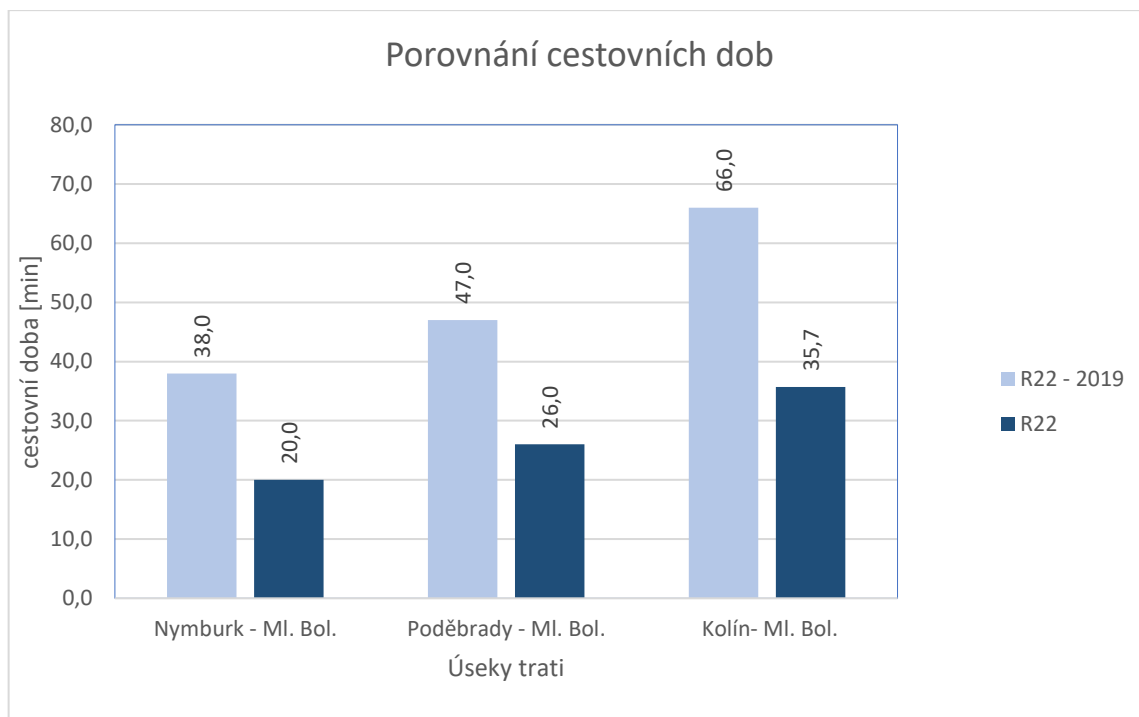
Obrázek 31: Srovnání cestovních dob 1, zdroj: FBS, [14]

Na obrázku 32 jsou zobrazené cestovní doby za linku S2 v r. 2019 a za linku R42 z návrhu provozu. Cestovní doba linky R42 je cca 59 minut v úseku Kolín. - Praha-Vysočany a je nižší o cca 32 % než původní cestovní doba linky S2. Výše rozdílů cestovních dob mezi linkami se zvýšila pro relace, které byly negativně ovlivněny pobytem linky S2 v Nymburku přibližně 10 minut. Linka R42 má v návrhu provozu také vyšší pobyt ale jen 5 minut. V úseku Kostomlaty n. L.- Praha-Vysočany došlo také k výraznému snížení cestovní doby u linky R42, až o 30 %. Po trati 011 je provozováno několik dalších linek, přes trať 011 činí cestovní doba expresy přibližně 37 min.



Obrázek 32: Srovnání cestovních dob 2, zdroj: FBS, [14]

Na obrázku 33 jsou znázorněny cestovní doby v úsecích mezi Mladou Boleslaví a Kolínem linky R22 z r. 2019 a linky R22 z návrhu. V případě tohoto srovnání stojí za zmínění rozdíl cestovní doby linek v úseku Nymburk – Ml. Bol., ve kterém linka R22 zastavuje i ve třech dalších tarifních bodech, původní linka ale jela bez zastavení z Nymburku do Mladé Boleslavi. Nicméně rozdíl cestovních dob linek na trati 062 je způsobeno jen rekonstrukcí a elektrizací tratě 062 a provozem rychlých a dynamických elektrických jednotek. Původní trasa linky R22 byla také vedena do tarifního bodu Mladá Boleslav hl. n., a proto musela být k hlavní cestovní době přičtena cestovní doba nejkratšího spojení s dobou na přestup 5 minut a jízdou dobou 6 minut linky S33. [14]



Obrázek 33: Srovnání cestovních dob 3, zdroj: FBS, [15]

Co se týče druhé varianty návrhu, požadavek na vedení linky Ex9 vyvolal prodloužení cestovní doby u linky R48 z Mladé Boleslavi do stanice Praha-Vysočany o cca 6 minut a cestovní doba S2 byla zvýšena na téměř stejnou hodnotu, která byla u linek S2 / S22 v provozu r. 2019. Cestovní doba Ex9 z Mladé Boleslavi do stanice Praha-Vysočany činí přibližně 30 minut.

Nejvýraznější zvýšení počtu přímých spojů do Prahy se nachází v úseku Lysá nad Labem – Praha-Vysočany. V úsecích Praha-Milovice / Nymburk / Kolín dojde pouze ke zdvojnásobení počtu přímých spojů za hodinu.

Úseky trati	Počet přímých spojů za hodinu ve špičce	
	Provoz r. 2019	Návrh provozu varianty 1 a 2
Lysá nad Labem – Praha-Vysočany	3	6
Milovice-Praha-Vysočany	1	2
Kolín / Nymburk-Praha-Vysočany	1	2

Tabulka 17: Četnost spojů, srovnání návrhu provozu s provozem r. 2019, zdroj: [14]

7.2 Porovnání variant

V obou variantách byly vybrány stejné typy vozidel a byly přiřazeny ke shodným linkám, kromě linky Ex9, která není součástí návrhu provozu varianty 1.

V obou variantách nebyl dodržen 15minutový interval osobních vlaků v úseku Praha-Vysočany – Lysá nad Labem. Interval 15 minut je dodržen v úseku Praha-Vysočany – Čelákovice a přestup mezi osobním vlakem a spěšnými vlaky je zajištěn v Čelákovících. V obou variantách byly dodrženy ostatní požadavky MDČR a SČK zmíněné ve 4. kapitole, které jsou v souladu.

Konstrukční poloha R22 v Mladá Boleslavi byla dodržena i s rozšířením obsluhy rychlíku do stanice Luštěnice, Čachovice a Všejanya na základě požadavku SČK.

Za vhodnou variantu návrhu provozu je považována varianta 1 z několika důvodů.

Zkonstruování linky Ex9 s požadovanou konstrukční polohou dle MDČR způsobí konflikt s linkou R48 v nejzatíženějším úseku návrhu Praha-Vysočany-Lysá nad Labem. Zkonstruování linky Ex9 prodloužilo cestovní doby linky S2 a R48. Linka R48 musí mít v Čachovicích pobyt mimo nástupiště. Tyto změny musely být uskutečněny v návrhu za účelem minimalizace negativních dopadů vedení tras Ex9 na regionální dopravu, např. navyšování cestovních dob vlivem předjíždění. Linka Ex9 nabízí kratší cestovní dobu pouze o přibližně 4 minuty oproti lince R21 v úseku Praha-Vysočany – Mladá Boleslav město i když linka R21 zastavuje také v Milovicích a v Lysé nad Labem. Pro realizaci trasy linky Ex9 s minimálními negativními dopady na regionální dopravu je potřeba zkapacitnit trať 232 a pravděpodobně i trať 062. Tedy druhým řešením může být zajištění spojení Praha-Liberec v jiné stopě s provozem linky Ex9 mimo řešené tratě s potenciálem výraznějšího zkrácení cestovních dob.

7.3 Ověření dostatečné kapacity vlaku

Na základě spočítané předpokládané obsazenosti kapacita vozidla Flirt 160 (2x třívozový) a kapacita elektrické jednotky 471 (2 soupravy) – CityElefant je dostačující, ale pouze pro linku R42 a S2 / S9. Dvě soupravy CityElefant nabízí 620 míst k sezení. Dvě soupravy Flirt 160 nabízí 364 míst k sezení. Tento počet se dá dle objednávky i navýšit.

Nicméně ve výpočtech předpokládané obsazenosti vychází, že v úseku Čelákovice-Vysočany bude v jednom spoji linky R48 až 391 cestujících, a proto je doporučeno při ponechání Středočeským krajem požadované frekvence obsluhy nasazení dvoupodlažní elektrické jednotky Kiss 160, která nabízí až 428 míst k sezení. Tuto elektrickou jednotku nebylo možné použít v FBS z důvodu omezeného výběru vozidel.

Je potřeba také počítat s možností, že modernizovaná trať, nová přímá spojení a snížení cestovních dob přiláká nové cestující, z tohoto důvodu je vhodné nasadit elektrické jednotky Kiss 160 i na linku R42, neboť předpokládaná obsazenost vlaku linky R42 se blíží k hranici max. kapacity nasazené elektronické jednotky.

8 Závěr

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout provozní koncept na tratích Praha – Lysá nad Labem – Kolín / Mladá Boleslav. Samotnému návrhu provozu předcházela analýza strategických dokumentů se zaměřením na požadavky státu, Středočeského kraje a hlavního města Prahy a analýza poptávky.

Dle analýzy poptávky z dat ČD poskytnutých IDSK a dat ze SLDB a z obecných zásad metod pásmování byl vybrán vhodný model pásmového jízdního řádu.

Následně bylo potřeba určit umístění pásmové stanice, jež bylo uvažováno zejména v Lysé nad Labem a v Čelákovících. K prověření obou variant byl spočítán počet ušetřených osobominut cestujících v osobním a ve spěšném vlaku z výchozích významných sídel Milovice, Lysá nad Labem a Čelákovice do ostatních tarifních bodů v úseku Lysá nad Labem – Praha hl. n. / Praha Masarykovo n. Ve všech případech cest v úseku Milovice – Praha hl. n. / Praha Masarykovo n. došlo k největší úspoře osobominut cestujících v případě umístění pásmové stanice v Lysé nad Labem kromě cesty mezi tarifními body Milovice – Čelákovice-Jiřina.

Umístění pásmové stanice bylo dále prověřeno z hlediska obsazenosti ve vlaku v nejsilnější hodině ranní špičky. S pomocí dat Českých drah poskytnutých IDSK, dat ze SLDB, zjištěnými cestovními dobami ze softwaru FBS a následnými výpočty s užitím modifikovaného Kirchhoffova zákona byla spočítána obsazenost v mezistaničních úsecích na části trati 232 Praha – Lysá nad Labem za jednotlivé linky.

Návrh konceptu byl zkonstruován v softwaru FBS. Samotné konstrukci tras linek předcházelo nejprve namodelování infrastruktury řešených tratí v tomto softwaru dle situačních nákrešů a podélných profilů budoucích modernizovaných tratí. Byly zřízeny dopravní a určeny sklonové poměry a rychlosti na řešených tratích.

V návrhu tras jednotlivých linek musely být dodrženy stanovené okrajové podmínky, z nichž většina vycházela ze strategických dokumentů jednotlivých objednatelů. Okrajové podmínky obsahovaly konstrukční polohy linek, zastavovací politiku a intervaly obsluhy.

Byly zkonstruovány dvě varianty návrhu v ranní špičce. První varianta obsahovala všechny linky kromě expresu Praha – Liberec, zatímco v druhé variantě byla zkonstruována také linka expresu. V průběhu návrhu provozu v první variantě se objevily potíže s kapacitou tratě v úseku Praha – Lysá nad Labem z důvodu vysoké četnosti spojů za jednu hodinu v tomto

úseku. Nakonec bylo vyhodnoceno jako nejvhodnější řešení zkrátit trasu linky S9 v taktu 30 min do tarifního bodu Čelákovice. Tedy přestup mezi osobními a spěšnými vlaky je zajištěn v Čelákovících jednou za 30 minut. Ostatní konstrukční požadavky kromě zajištění krátkého přestupu v Lysé nad Labem z osobních vlaků na spěšné vlaky v prvním návrhu byly splněny.

V případě druhé varianty provozu zkonstruování linky Ex9 s konstrukční polohou požadovanou MDČR vytvořilo konflikt s linkou R48 v úseku Praha-Vysočany – Lysá nad Labem. Zkonstruováním linky Ex9 v této časové poloze by nebyly realizovány spoje linky R48 v obou směrech, a proto bylo nutné nalézt adekvátní řešení této situace za účelem minimalizace negativních dopadů vedení tras Ex9 na regionální dopravu. V návrhu byla posunuta časová poloha linky Ex9, která měla dopad na pobyty osobních vlaků linky S2 a spěšných vlaků linky R42 v taktu 60 minut.

V závěrečné části byl porovnán provoz v r. 2019 s provozem v návrhu. Ve všech porovnávaných úsecích tratí došlo k úspoře cestovních dob, které nemusí být způsobené jen zavedením pásmování nýbrž také samotnou modernizací tratí. Navržený nový koncept se spěšnými vlaky v kombinaci s modernizací / optimalizací tratě 232 výrazně zkracuje cestovní doby a zatraktivňuje příměstskou železnici na tomto vytíženém rameni.

Dle spočítané obsazenosti spěšného vlaku v ranní špičce je doporučeno nasadit místo uvažované dvojice souprav elektrických jednotek Flirt 160 moderní elektrické dvoupodlažní jednotky Kiss 160, které nebyly v databázi vozidel v softwaru FBS k dispozici. Jsou doporučené více kapacitní jednotky z důvodu ponechání rezervy pro cestující, které přiláká nové přímé spojení a snížení cestovních dob na řešených tratích.

Na základě stanovených požadavků a vzniklých dopravních omezení ve dvou variantách provozu je doporučena první varianta návrhu, neboť kromě prodloužení intervalu obsluhy osobních vlaků v úseku Čelákovice – Lysá nad Labem, není provoz omezen. Dále cestovní doba linky Ex9 je v úseku trati 232 Praha-Vysočany – Mladá Boleslav město pouze o 4 minuty kratší, než je u linky R21, která navíc také zastavuje v Lysé nad Labem a v Milovicích. Pokud má přibýt linka Ex9, musí dojít k významnějším změnám již u připravovaných tratí. Pro zkonstruování linky Ex9 s minimálními negativními dopady na regionální dopravu je doporučeno zvýšení kapacity tratí 232 a 062 nebo zajištění spojení v jiné stopě s potenciálem výraznějšího zkrácení cestovních dob.

Tato diplomová práce může být využita v praxi, neboť navrhuje pro cestující atraktivní koncept pásmového JŘ, který zkracuje cestovní doby na obou větvích prověřované sítě, a prověřuje okrajové podmínky a možnosti realizace kombinace výhledových konceptů na plánované infrastruktuře.

9 Citovaná literatura

- [1] DRDLA, Pavel. *Osobní doprava regionálního a nadregionálního významu*. Vydání: 2. upravené. Pardubice: Univerzita Pardubice, Dopavní fakulta Jana Pernera, 2018. ISBN 978-80-7560-189-6.
- [2] HEŘMANOVÁ, Zuzana. *Náklady a přínosy pásmového provozu v městské hromadné dopravě*. Praha, 2020. Bakalářská práce. ČVUT, Fakulta dopavní.
- [3] STOTTMEISTER, V. a kol. *Merkblatt zum Integralen Taktfahrplan*. Berlin: FGSV, 2001.
- [4] WEIDMANN, Ulrich. *System - und Netzplanung: Band 1.2, Angebotskozepte des Personenverkehrs*. Zürich: ETH, 2008. Vorlesungsskript (Institut for Transport Planning and Systems).
- [5] JAKUB, Dufek. *Provozní návrh dvousegmentované regionální obsluhy na trati Praha-Kolín*. Praha, 2016. Diplomová práce. ČVUT, Fakulta dopavní.
- [6] VÁVRA, Rudolf a Vít JÁNOŠ. *Comparison of Different Conceptions of Suburban Railway Transport*. Smart City Symposium Prague (SCSP), 2019. Dostupné z: doi:10.1109/SCSP.2019.8805699.
- [7] VÁVRA, Rudolf. *Dálková železniční doprava v relacích Praha – Drážďany*. Praha, 2018. Diplomová práce. ČVUT, Fakulta dopavní.
- [8] PACHL, Jörn. *Railway Timetable & Traffic*. Hamburg: Eurailpress, 2008. ISBN 978-3-7771-0371-6.
- [9] *Správa železnic: Mapy pro širokou veřejnost* [online]. In: . [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://provoz.spravazeleznic.cz/Portal/ViewArticle.aspx?oid=594598>
- [10] *Správa železnic: Evropské nákladní koridory* [online]. In: . [cit. 2022-11-07]. Dostupné z: <https://provoz.spravazeleznic.cz/Portal/ViewArticle.aspx?oid=594598>
- [11] *Správa železnic: jízdní řád* [online]. In: . [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/cestujici/jizdni-rad>

- [12] *Seznam.cz: mapy.cz* [online]. In: . [cit. 2022-03-15]. Dostupné z: <https://mapy.cz>
- [13] *OpenRailwayMap: Traťové rychlosti* [online]. In: . [cit. 2022-07-29]. Dostupné z: openrailwaymap.org
- [14] *Jizdni-rady.nanadrazi.cz*. In: *Jízdní řády ČD - ČSD* [online]. 2018 [cit. 2022-9-24]. Dostupné z: <http://www.jizdni-rady.nanadrazi.cz/index.php?page=jizdni-rad-2019>
- [15] *Správa železnic: Interaktivní mapa Správy železnic* [online]. In: . 2023 [cit. 2022-09-15]. Dostupné z: <https://mapy.spravazeleznic.cz/>
- [16] *Správa železnic: Správa železnic vypsalala tendr na zhotovitele záměru projektu Všejsanské spojky*. 2020. Dostupné také z: https://www.spravazeleznic.cz/aktuality/-/asset_publisher/qSujQZ8W3r0i/content/sprava-zeleznic-vypsala-tendr-na-zhotovitele-projektu-vsejsanske-spojky?inheritRedirect=false
- [17] *Google.cz: Mapy Google* [online]. In: . [cit. 2022-7-15]. Dostupné z: <https://www.google.cz/maps?hl=cs>
- [18] *IDOS.iDNES.cz: Spojení - vlaky* [online]. In: . [cit. 2022-08-22]. Dostupné z: <https://idos.idnes.cz/vlaky/spojeni/?changeShield=true>
- [19] *Plán dopravní obslužnosti Středočeského kraje pro období 2021 – 2025* [online]. In: . Praha: IDSK [cit. 2022-7-10]. Dostupné z: <https://www.kr-stredocesky.cz/web/doprava/dopravni-plan>
- [20] *Koncepce veřejné dopravy 2020-2025*. Praha, 2020. Dostupné také z: <https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Verejna-doprava/Pravni-predpisy/Zelena-a-bila-kniha-koncepce-verejne-dopravy>
- [21] *Plán dopravní obsluhy území vlaky celostátní dopravy: zásady objednávky dálkové dopravy pro období 2022 – 2026* [online]. In: . Praha: Ministerstvo dopravy ČR, 2022 [cit. 2022-7-25]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Verejna-doprava/Financi-ucast-statu/Plan-dopravni-obsluhy-uzemi-vlaky-celostatni-dopra>
- [22] *Dopravní plán hlavního města Prahy na roky 2021 až 2025* [online]. In: . Praha: ROPID [cit. 2022-20-06]. Dostupné z: <https://data.pid.cz/media/DopravniPlanFinal.pdf>

- [23] Dojíždka do zaměstnání a škol podle Sčítání lidu, domů a bytů: Středočeský kraj - 2011. In: *Český statistický úřad* [online]. [cit. 2022-7-22]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/dojizdka-do-zamestnani-a-skol-podle-scitani-lidu-domu-a-bytu-2011-stredocesky-kraj-2011-e768zmz5cj>
- [24] Geografické mapy okresů. In: *Český statistický úřad* [online]. 2018 [cit. 2022-7-22]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xs/geograficke-mapy-okresu>
- [25] *Správa železnic: Jízdní řád* [online]. In: . 2023 [cit. 2022-8-19]. Dostupné z: <https://www.spravazeleznic.cz/cestujici/jizdni-rad>
- [26] JANOŠ, Vít. *Dopravní plánování v systémech veřejné dopravy*. Praha, 2022. Habilitační práce. ČVUT, Fakulta dopravní.
- [27] *České dráhy: naše vlaky* [online]. In: . 2016 [cit. 2023-04-06]. Dostupné z: <https://www.cd.cz/nase-vlaky/rychlik/interpanter/-25663/>
- [28] *České dráhy: naše vlaky* [online]. In: . 2016 [cit. 2023-04-06]. Dostupné z: <https://www.cd.cz/nase-vlaky/ec-ic/bmz/-25837/#kotva>
- [29] *Zelpage* [online]. In: . [cit. 2023-04-05]. Dostupné z: https://www.zelpage.cz/detail_vuz07.php?id_vuz=73480&rok=09
- [30] *Stadlerrail* [online]. In: . [cit. 2023-03-21]. Dostupné z: <https://www.stadlerrail.com/media/pdf/garrl31014e.pdf>
- [31] *Stadlerrail: Regionalzüge: Flirt 160* [online]. In: . [cit. 2023-03-21]. Dostupné z: <https://www.stadlerrail.com/de/referenzen/download/>
- [32] *České dráhy: naše vlaky* [online]. In: . 2016 [cit. 2023-04-06]. Dostupné z: <https://www.cd.cz/nase-vlaky/regionalni-vlak-cd/cityelefant/-25418/#kotva>
- [33] *České dráhy: naše vlaky* [online]. In: . 2016 [cit. 2023-04-06]. Dostupné z: <https://www.cd.cz/nase-vlaky/regionalni-vlak-cd/regioshark/-25562/#kotva>
- [34] O IDSK. In: *IDSK* [online]. 2021 [cit. 2022-03-11]. Dostupné z: <https://www.idsk.cz/o-idsk>

[35] ROPID. In: *Pražská integrovaná doprava* [online]. 2023 [cit. 2022-03-11]. Dostupné z:
<https://pid.cz/o-organizaci/o-organizaci-ropid/>

10 Seznam obrázků

Obrázek 1: Rovnoběžný JŘ, zdroj: [1]	12
Obrázek 2: Šachovnicový typ, zdroj: autorka	13
Obrázek 3: Nerovnoběžný JŘ, zdroj: [1].....	14
Obrázek 4: Nerovnoběžný JŘ, kombinace sběrné a tranzitní funkce, zdroj: [5].....	15
Obrázek 5: Kombinace zastávkového a zrychleného vlaku v celé trase, zdroj: [5]	16
Obrázek 6: Princip pevných prostorových oddílů, zdroj: [8]	17
Obrázek 7: Trať č. 232: Praha –Lysá nad Labem – Milovice, upraveno autorkou, zdroj: [12]19	
Obrázek 8: Trať č. 231: Kolín – Lysá nad Labem, upraveno autorkou, zdroj: [12].....	20
Obrázek 9:Trať č. 071: Nymburk – Mladá Boleslav, upraveno autorkou, zdroj: [12].....	20
Obrázek 10: Síťová grafika dle JŘ 2019 – pracovní den – odpolední špička, zdroj: [14]- upraveno autorkou	21
Obrázek 11: Všejsanská spojka, upraveno autorkou, zdroj: [15].....	23
Obrázek 12: Bezděčinská spojka, upraveno: autorkou, zdroj: [15].....	24
Obrázek 13: Graf průměrné obsazenosti na mezistaničních úsecích – tratě 231, 232 - směr Praha – Milovice/Kolín – říjen r. 2019, 2021, zdroj: ČD a IDSK.....	35
Obrázek 14: Graf průměrné obsazenosti na mezistaničních úsecích – tratě 231, 232 - směr – Milovice / Kolín – Praha – říjen r. 2019, 2021, zdroj: ČD a IDSK.....	36
Obrázek 15: Počet vystupujících/nastupujících cestujících ve stanicích na tratích 231 a 232 - směr – Praha – Milovice /Kolín – říjen r. 2019, zdroj: ČD a IDSK	37
Obrázek 16: Počet vystupujících/nastupujících cestujících ve stanicích na tratích 231 a 232 - směr – Praha – Milovice /Kolín – říjen r. 2021, zdroj: ČD a IDSK	38
Obrázek 17: Počet vystupujících/nastupujících cestujících ve stanicích na tratích 231 a 232 - směr – Milovice / Kolín – Praha –říjen r. 2019, zdroj: ČD a IDSK	38
Obrázek 18: Počet vystupujících/nastupujících cestujících ve stanicích na tratích 231 a 232 - směr – Milovice / Kolín – Praha – říjen r. 2021, zdroj ČD a IDSK	39
Obrázek 19: Graf průměrné obsazenosti na mezistaničních úsecích – trať 231, 232 - směr Praha – Milovice / Kolín – říjen r. 2019, 2021- SO, zdroj: ČD a IDSK	40
Obrázek 20: Dojížděka do Prahy – zdroj: SLDB, upraveno autorkou	42
Obrázek 21:Porovnání obsazeností úseků, zdroj: ČD, IDSK a SLDB – upraveno autorkou...44	
Obrázek 22: Profil rychlosti linky R22, červená – dosažená rychlost vozidlem, modrá – traťová rychlost, zdroj: FBS	57

Obrázek 23: Profil rychlostí linky R23, červená – dosažená rychlost vozidlem, modrá – traťová rychlost, zdroj: FBS	58
Obrázek 24: NJŘ – úsek Praha-Vysočany – Lysá nad Labem, zelená – Sp, modrá – R, černá – Os, zdroj: FBS	63
Obrázek 25: NJŘ v úseku Milovice – Mladá Boleslav město, zelená – Sp, modrá – R, zdroj: FBS	63
Obrázek 26: NJŘ – v úseku Nymburk – Kolín, nultá kolej, zelená – R42, modrá – R22(křížování v Poděbradech) / R23 (opouští trať v Nymburku), černá – V41, zdroj: FBS...	64
Obrázek 27: Uzel Nymburk hl. n., zelená – R42, modrá – R10(v úseku Nymburk hl. n. – Libice n. C) / R23(odjezd z Nymburku v X:34,6 a v X:27,4), zdroj: FBS	65
Obrázek 28: Konstrukce Ex9 dle stanovené časové polohy, červená – Ex, zelená – Sp, modrá – R, černá – Os, zdroj: FBS	66
Obrázek 29: NJŘ varianty 2 v úseku Praha-Vysočany – Lysá n. L., zelená – Sp, modrá – R, černá – Os, zdroj: FBS.....	67
Obrázek 30: NJŘ varianty 2 v úseku Milovice – Mladá Boleslav, zelená – Sp, modrá – R, černá – Os, zdroj: FBS.....	68
Obrázek 31: Srovnání cestovních dob 1, zdroj: FBS, [14].....	70
Obrázek 32: Srovnání cestovních dob 2, zdroj: FBS, [14].....	71
Obrázek 33: Srovnání cestovních dob 3, zdroj: FBS, [15].....	72
Obrázek 34: Graf průměrné obsazenosti na mezistaničních úsecích – trať 231, 232 - směr – Kolín/Milovice – Praha – říjen r. 2019, 2021- SO, zdroj: ČD a IDSK	87
Obrázek 35:Graf průměrné obsazenosti na mezistaničních úsecích – trať 231, 232 - směr Praha – Milovice / Kolín – říjen r. 2019, 2021- NE, zdroj: ČD a IDSK	87
Obrázek 36:Graf průměrné obsazenost na mezistaničních úsecích – trať 231, 232 - směr – Kolín/Milovice – Praha – říjen r. 2019, 2021- NE, zdroj: ČD a IDSK	88
Obrázek 37: Počet vystupujících/nastupujících cestujících ve stanicích na tratích 231 a 232 - směr – Praha – Milovice / Kolín —říjen r. 2019-SO, zdroj: ČD a IDSK.....	88
Obrázek 38: Počet vystupujících/nastupujících cestujících ve stanicích na tratích 231 a 232 - směr Milovice / Kolín – Praha – říjen r. 2019-NE, zdroj: ČD a IDSK	89

11 Seznam tabulek

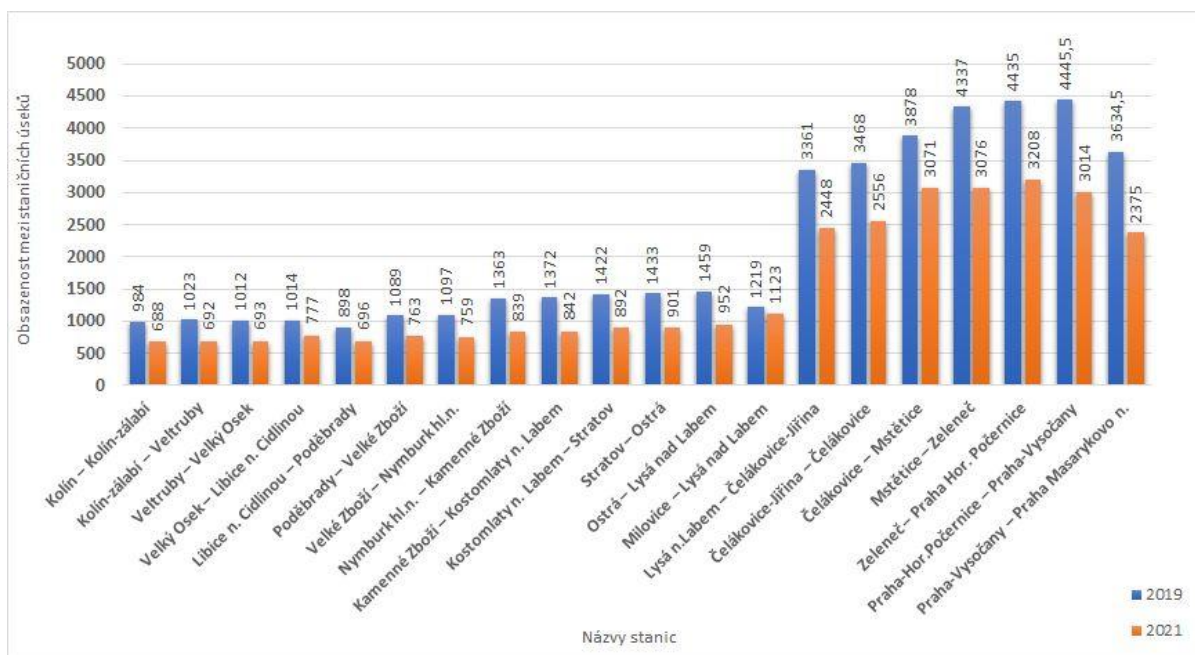
Tabulka 1: Intervaly linek – hlavní linky, zdroj: autor.....	22
Tabulka 2: Města s největší vyjížděnkou v dané oblasti, zdroj: SLDB, upraveno autorkou.....	43
Tabulka 3: Počet cestujících jedoucích z daného města do tarifních bodů obsluhovaných Sp, ČD a IDSK	47
Tabulka 4: Počet dojíždějících do tarifních bodů obsluhovaných pouze Os, zdroj: ČD a IDSK	47
Tabulka 5: Počet dojíždějících do stanic obsluhovaných Sp, zdroj: ČD a IDSK.....	47
Tabulka 6: Cestovní doby v případě pásmové stanice Lysá nad Labem, jednotka: min, zdroj: FBS, JŘ 2019.....	48
Tabulka 7: Cestovní doby v případě pásmové stanice Čelákovice, jednotka: min, zdroj: FBS, JŘ 2019.....	48
Tabulka 8: Úspora osobominut za pracovní den pásm. st. V Lysé nad Labem, zdroj: ČD a IDSK.....	48
Tabulka 9: Cestovní doby 2, pásm. st. V Lysé nad Labem, jednotka: min, zdroj: FBS, JŘ	49
Tabulka 10: Cestovní doby 2, pásm. st. V Čelákovících, jednotka: min, zdroj: FBS, JŘ.....	49
Tabulka 11: Úspora osobominut za den, pásm. st. V Lysé nad Labem, zdroj: ČD a IDSK.....	49
Tabulka 12: Obsazenost v mezistaničním úseku, linka R42 a R48, zdroj: ČD a IDSK.....	51
Tabulka 13: Obsazenost v mezistaničním úseku, Os, zdroj: ČD a IDSK	52
Tabulka 14: Obsazenost v mezistaničním úseku, Praha-Lysá n. L. 30 min takt Os, linka R42 a R48, zdroj: ČD a IDSK, FBS	52
Tabulka 15: Obsazenost v mezistaničním úseku, Praha-Lysá n. L. 30 min takt Os, zdroj: ČD a IDSK, FBS.....	53
Tabulka 16: Trasy a intervaly linek, zdroj: [21; 19].....	60
Tabulka 17: Četnost spojů, srovnání návrhu provozu s provozem r. 2019, zdroj: [14]	72
Tabulka 18: Osobominuty, pásm. st. v Lysé nad Labem – stanice obsluh. i Sp, zdroj: ČD a IDSK.....	92
Tabulka 19: Osobominuty, pásm. st. v Čelákovících – stanice obsluh. i Sp, zdroj: ČD a IDSK	92
Tabulka 20: Osobominuty, pásm. st. v Lysé nad Labem – tarifní body obsluh. Os, zdroj: ČD a IDSK.....	92
Tabulka 21: Osobominuty, pásm. st. v Čelákovících – tarifní body obsluh. Os, zdroj: ČD a IDSK.....	92

Tabulka 22: Trasy linek, tarifní body v závorkách nejsou zakresleny v NJŘ.....93

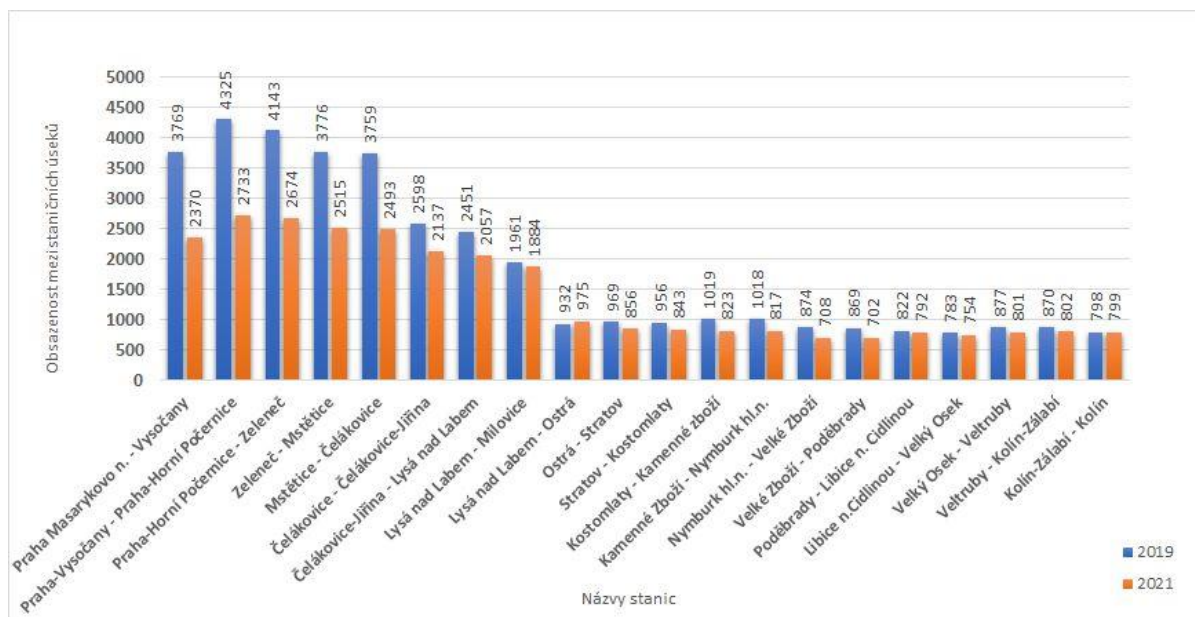
12 Seznam příloh

- A Obsazenost mezistaničních úseků a obrat cestujících
- B Matice zdrojů a cílů cest
- C Počet osobominut
- D
 - D1 Náskresné jízdní řády varianty 1
 - D2 Náskresné jízdní řády varianty 2
- E
 - E1 Síťová grafika varianty 1
 - E2 Síťová grafika varianty 2
- F
 - F1 Knižní jízdní řád varianty 1
 - F2 Knižní jízdní řád varianty 2
- G
 - G1 Vzorec k postupu výpočtu obsazenosti v 5.5
 - G2 Tabulky obsazenosti mezistaničních úseků

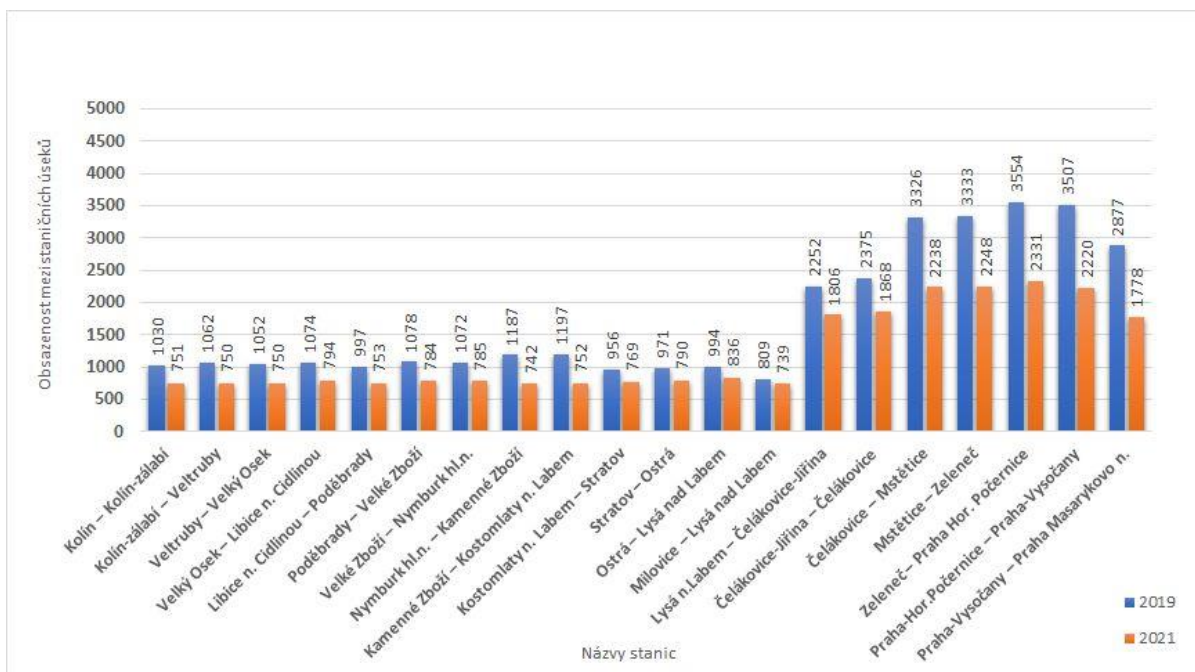
A – Obsazenost mezistaničních úseků a obrat cestujících



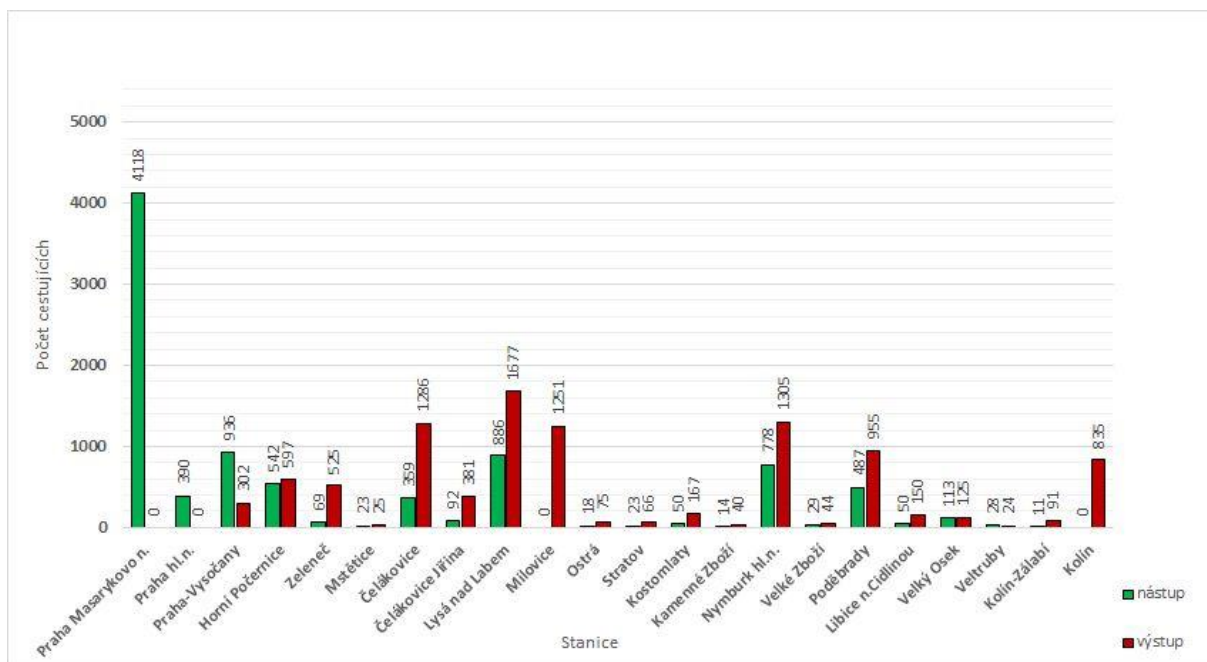
Obrázek 34: Graf průměrné obsazenosti na mezistaničních úsecích – trať 231, 232 - směr – Kolín/Milovice – Praha – říjen r. 2019, 2021- SO, zdroj: ČD a IDSK



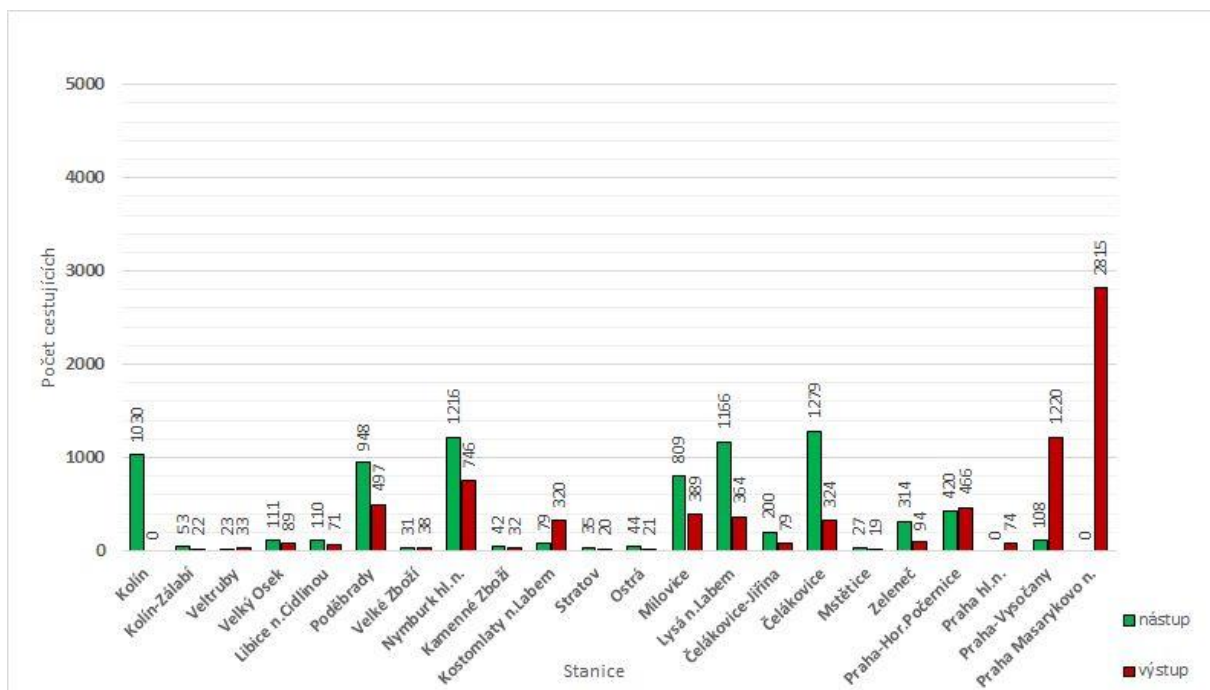
Obrázek 35: Graf průměrné obsazenosti na mezistaničních úsecích – trať 231, 232 - směr Praha – Milovice / Kolín – říjen r. 2019, 2021- NE, zdroj: ČD a IDSK



Obrázek 36: Graf průměrné obsazenost na mezistaničních úsecích – trať 231, 232 - směr – Kolín/Milovice – Praha – říjen r. 2019, 2021- NE, zdroj: ČD a IDSK



Obrázek 37: Počet vystupujících/nastupujících cestujících ve stanicích na tratích 231 a 232 - směr – Praha – Milovice / Kolín – říjen r. 2019-SO, zdroj: ČD a IDSK



Obrázek 38: Počet vystupujících/nastupujících cestujících ve stanicích na tratích 231 a 232 - směr Milovice / Kolín – Praha – říjen r. 2019-NE, zdroj: ČD a IDSK

B – Matice zdrojů a cílů cest

Vyjížďka/Dojížďka	Chlumec n. Cidlinou	Čachovice	Čelákovice	Dobruvice	Hradec Králové	Jirny	Kamenné zboží	Kolín	Kostomlaty nad Labem	Liberec	Libice nad Cidlinou	Luštěnice(Voděrády pod obec)	Lysá n. L.	Městec Králové	Milovice	Mladá Boleslav	Mnichovo Hradiště	Nehvizdy	Nepřevázka	Nymburk	Ostrá	Poděbrady(Velké zboží)	Praha	Šestákovice	Stratov	Ústí n. L.	obec Dvory-Veleřiby	Velký Osek	Veltruby	Všeňany	Zeleneč(Mstětice)	suma	
Chlumec n. Cidlinou	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	25	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	166
Čachovice	-	x	-	-	-	-	-	-	-	12	-	13	-	-	-	55	-	-	-	10	18	-	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	132
Čelákovice	-	-	x	-	-	58	-	-	-	-	-	-	51	-	-	11	-	-	-	31	-	17	1970	-	-	-	-	-	-	-	-	20	2158
Dobruvice	-	-	-	x	-	-	-	-	-	12	-	13	-	-	-	463	-	-	10	-	-	-	53	-	-	-	-	-	-	-	-	551	
Hradec Králové	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	22	-	-	-	-	-	11	1250	-	-	16	-	-	-	-	-	1299	
Jirny	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	616	-	-	-	-	-	-	-	-	616	
Kamenné zboží	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	49	-	-	34	-	-	-	-	-	-	-	-	95	
Kolín	-	-	-	-	64	-	-	x	-	11	-	-	-	10	-	19	-	-	-	86	-	125	-	-	-	-	-	25	-	-	-	340	
Kostomlaty n. L.	-	-	25	-	-	-	-	-	x	-	-	-	50	-	13	-	-	-	-	116	-	21	153	-	-	-	-	-	-	-	-	378	
Liberec	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1400	-	-	-	-	-	-	-	-	1400	
Libice nad Cidlinou	-	70	-	-	-	-	-	34	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	48	-	77	52	-	-	-	-	-	-	-	-	281	
Luštěnice	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	386	-	12	13	-	-	-	69	-	-	-	-	-	-	-	-	497	
Lysá n. L.	-	-	70	-	16	10	-	17	-	-	-	-	x	-	62	32	-	-	-	164	-	44	1167	-	-	-	-	-	-	-	-	1582	
Městec Králové	-	-	-	-	21	-	-	25	-	-	-	-	-	x	-	11	-	-	-	52	-	71	78	-	-	-	-	-	-	-	-	258	
Milovice	-	-	89	-	-	38	-	18	-	-	-	-	464	-	x	61	-	14	-	125	-	27	1745	-	-	-	-	-	-	-	-	2581	
Mladá Boleslav	-	-	-	67	47	-	-	-	-	-	-	-	14	-	13	x	-	-	71	25	-	-	828	-	-	-	-	-	-	-	-	1065	
Mnichovo Hradiště	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	10	-	-	-	129	-	-	-	-	-	-	-	-	139	
Nehvizdy	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	536	-	-	-	-	-	-	-	-	536	
Nepřevázka	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86	-	-	x	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	109	
Nymburk	-	-	17	-	40	-	-	113	15	11	-	-	80	14	18	109	-	-	-	x	-	207	896	-	-	11	-	-	-	-	-	1531	
Ostrá	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	-	-	-	-	-	-	-	x	-	44	-	-	-	-	-	-	-	-	86	
Poděbrady(Velké zboží)	-	-	-	-	44	-	-	199	-	-	32	-	36	59	-	33	-	-	-	-	-	435	x	921	-	-	10	-	10	-	-	1779	
Praha	-	-	172	-	361	296	-	-	-	317	-	-	57	-	23	422	27	134	12	79	-	66	x	89	-	-	-	-	-	-	64	2119	
Šestákovice	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1034	x	-	-	-	-	-	-	-	1034	
Stratov	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	-	-	-	-	-	-	14	-	-	64	-	x	-	-	-	-	-	-	111	
Ústí nad Labem	-	-	-	-	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	37		
Veleřiby(obec Dvory)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	51	-	-	25	-	-	-	x	-	-	-	-	86	
Velký Osek	-	-	-	-	-	-	-	202	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51	-	52	91	-	-	-	-	x	-	-	-	396	
Veltruby	-	-	-	-	-	-	-	179	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	38	-	-	-	-	15	x	-	-	254	
Všeňany	-	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	49	-	-	-	20	-	-	39	-	-	-	-	-	-	x	-	163	
Zeleneč(Mstětice)	-	-	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	838	-	-	-	-	-	-	-	x	859	
suma	0	114	394	96	630	402	0	787	15	363	32	26	849	83	140	1759	27	160	126	945	435	765	14230	89	0	37	0	50	0	0	84		

Dodatek k matici zdrojů a cílů cest (příloha B)

Pokud nebylo možné nalézt data ze SLDB o cestě mezi zdrojem a cílem, v políčku je pomlčka. Cesty ze zdroje k cíli, které vedou přímým spojem přes jinou trať, jsou v matici zvýrazněné červeně a nadále se s nimi nepočítá. Stejná situace platí také pro cesty, které vedou mezi sousedícími obcemi nebo městy, v jejichž případě nelze využít řešených tratí. Hodnoty za místní části obcí, ve kterých se nachází stanice na řešených tratích, jsou započítány pod vlastní obec.

Krajní levý sloupec obsahuje města/obce vyjížděky a horní řádek obsahuje města/obce dojížděky. Tučně černě jsou zvýrazněná města, která mají nad 5 tis. obyvatel. Hodnota v políčku matice určuje počet obyvatel ze zdroje vyjížděky do cíle dojížděky. Po stranách jsou součty každého řádku a sloupce, které určují počet uskutečněných cest z/do určitého města.

C – Počet osobominut

z/do	Čelákovice	Praha- Vysočany	Praha Masarykovo n.	Praha hl.n.
Milovice	869,4	7306,3	34402,9	133,1
Lysá nad Labem	1151,0	11386,7	40137,2	17685,9
Čelákovice	-	5156,9	22004,3	9544,1

Tabulka 18: Osobominuty, pásm. st. v Lysé nad Labem – stanice obsluh. i Sp, zdroj: ČD a IDSK

z/do	Čelákovice	Praha- Vysočany	Praha Masarykovo n.	Praha hl.n.
Milovice	969,2	7731,4	35899,4	139,1
Lysá nad Labem	1402,1	12258,3	42264,8	18660,9
Čelákovice	-	5156,9	22004,3	9544,1

Tabulka 19: Osobominuty, pásm. st. v Čelákovicích – stanice obsluh. i Sp, zdroj: ČD a IDSK

z/do	Čelákovice- Jiřina	Mstětice	Zeleneč	Horní Počernice
Milovice	309,0	49,7	570,1	3898,4
Lysá nad Labem	352,3	154,1	807,2	5967,8
Čelákovice	-	37,7	256,3	2423,4

Tabulka 20: Osobominuty, pásm. st. v Lysé nad Labem – tarifní body obsluh. Os, zdroj: ČD a IDSK

z/do	Čelákovice- Jiřina	Mstětice	Zeleneč	Horní Počernice
Milovice	283,8	53,3	607,1	4114,3
Lysá nad Labem	352,3	178,2	915,6	6609,5
Čelákovice	-	37,7	256,3	2423,4

Tabulka 21: Osobominuty, pásm. st. v Čelákovicích – tarifní body obsluh. Os, zdroj: ČD a IDSK

Legenda k nákrešnému JŘ (příloha D1 a D2)

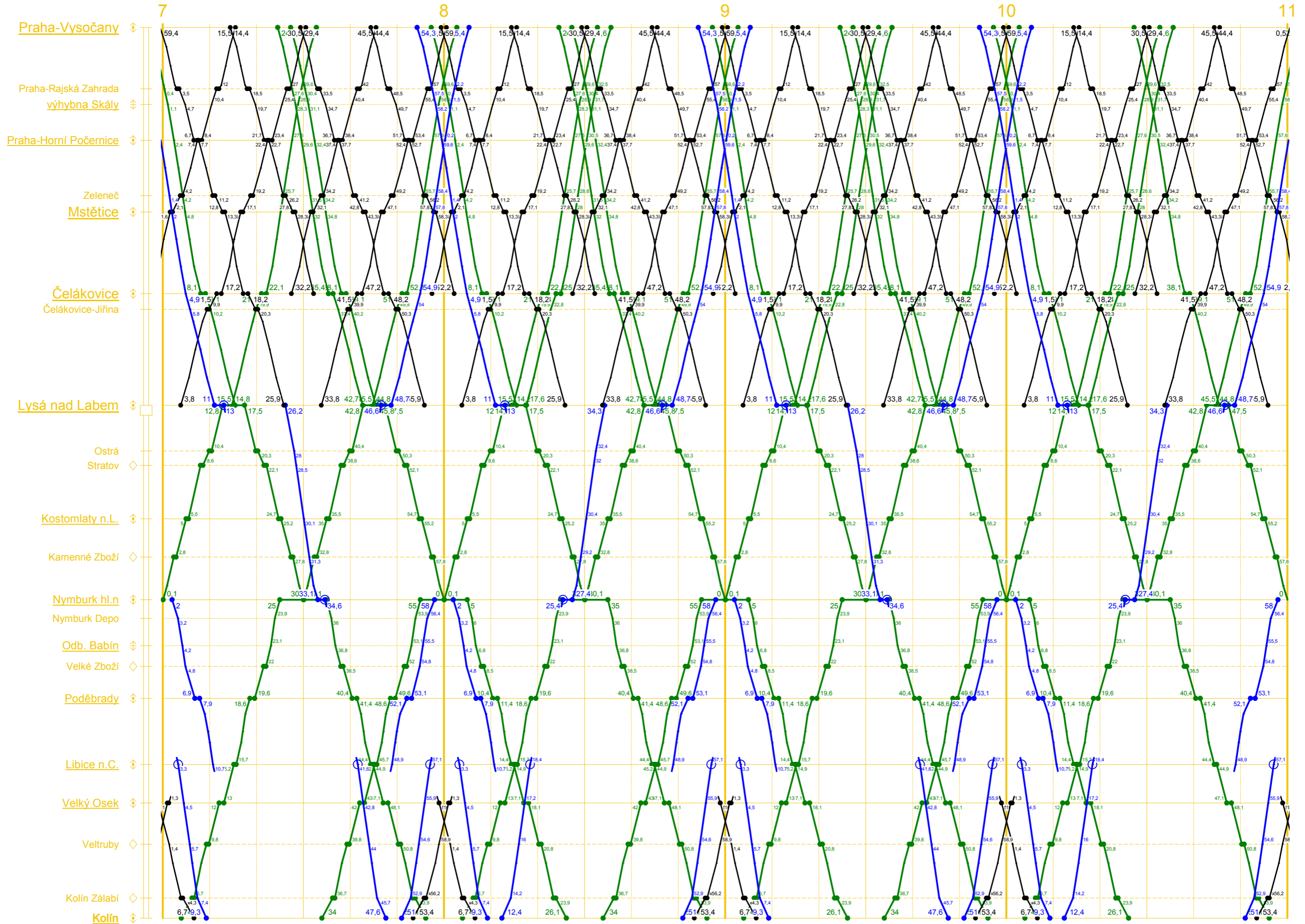
Modrá	R
Zelená	Sp
Černá	Os
Červená	Ex

Označení linky	Trasa linky
R10	(Praha hl. n. –) Nymburk hl. n. – Poděbrady (– Hradec Král. – Trutnov)
R21	Praha-Vysočany – Lysá n. L. – Ml. Boleslav (– Česká Lípa / Turnov)
R22	Kolín – Nymburk hl.n. – Ml. Boleslav město (– Česká Lípa / Turnov)
R23	(Ústí n. L. –) Lysá n. L. – Nymburk hl. n – Poděbrady – Kolín
R42	(Praha Masarykovo. n. –) Praha-Vysočany – Lysá n. L. – Nymburk hl. n. – Kolín
R48	(Praha Masarykovo. n. –) Praha-Vysočany – Čelákovice – Lysá n. L. – Ml. Boleslav
S2	(Praha Masarykovo. n. –) Praha-Vysočany – Čelákovice – Lysá n. L.
S9	(Praha hl. n. –) Praha-Vysočany – Čelákovice
V41	Kolín – Velký Osek (– Chlumeč n. C. – Trutnov)
Ex9	(Praha hl. n. –) Praha-Vysočany – Mladá Boleslav město (– Liberec)

Tabulka 22: Trasy linek, tarifní body v závorkách nejsou zakresleny v NJŘ

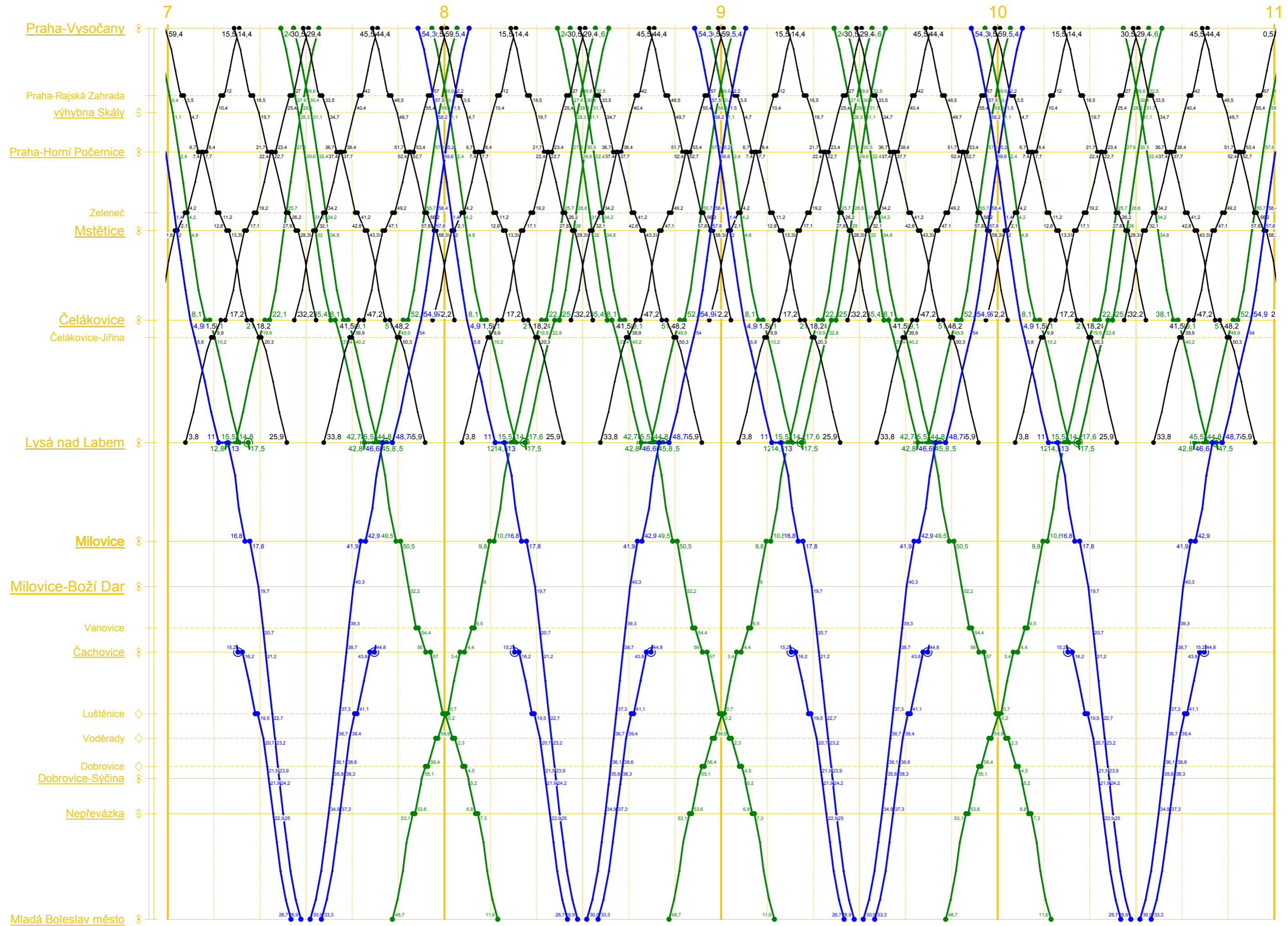
Praha-Vysočany - Kolín

Varianta 1
(hlavní kolej)

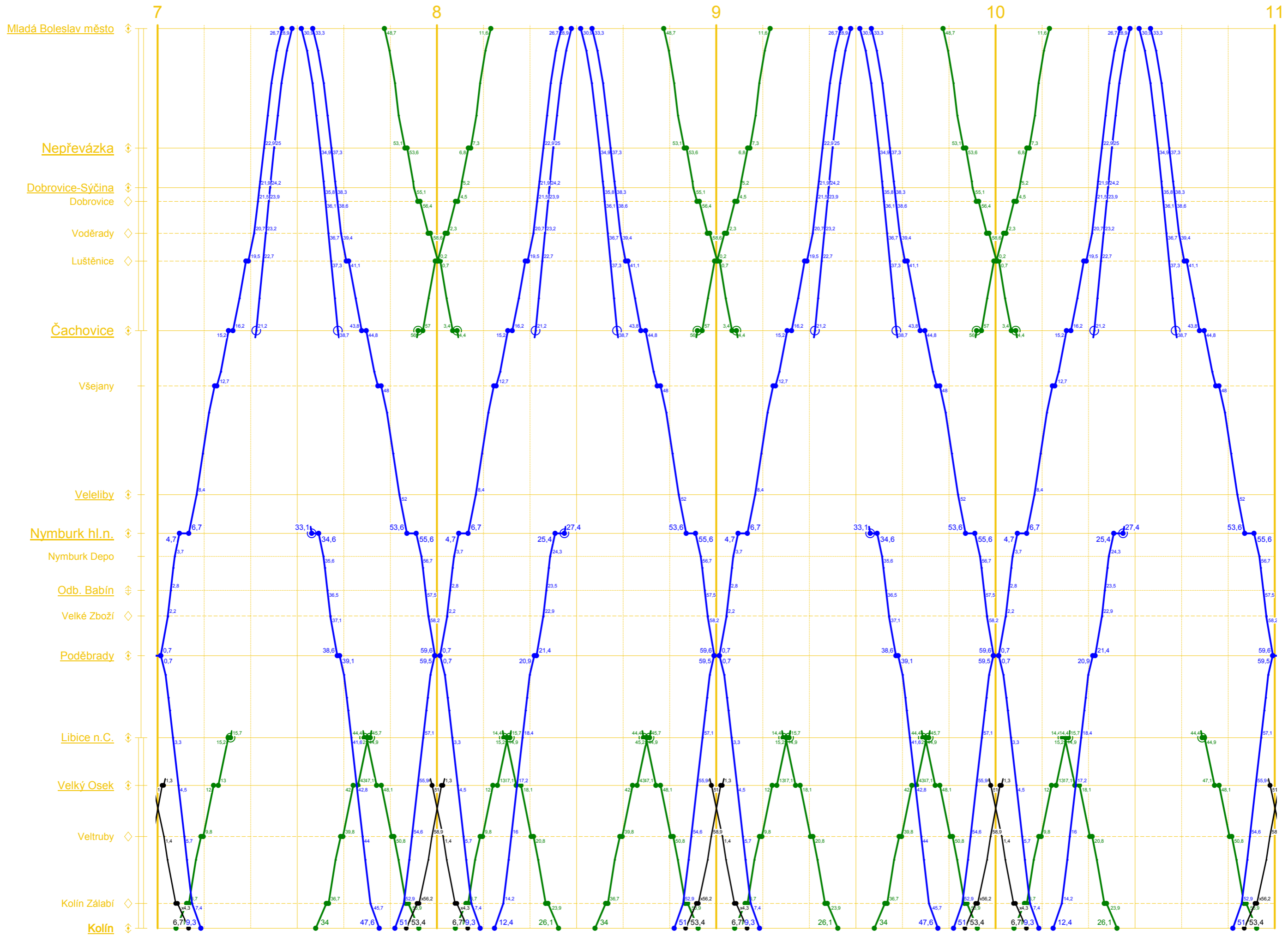


Praha-Vysočany - Mladá Boleslav město

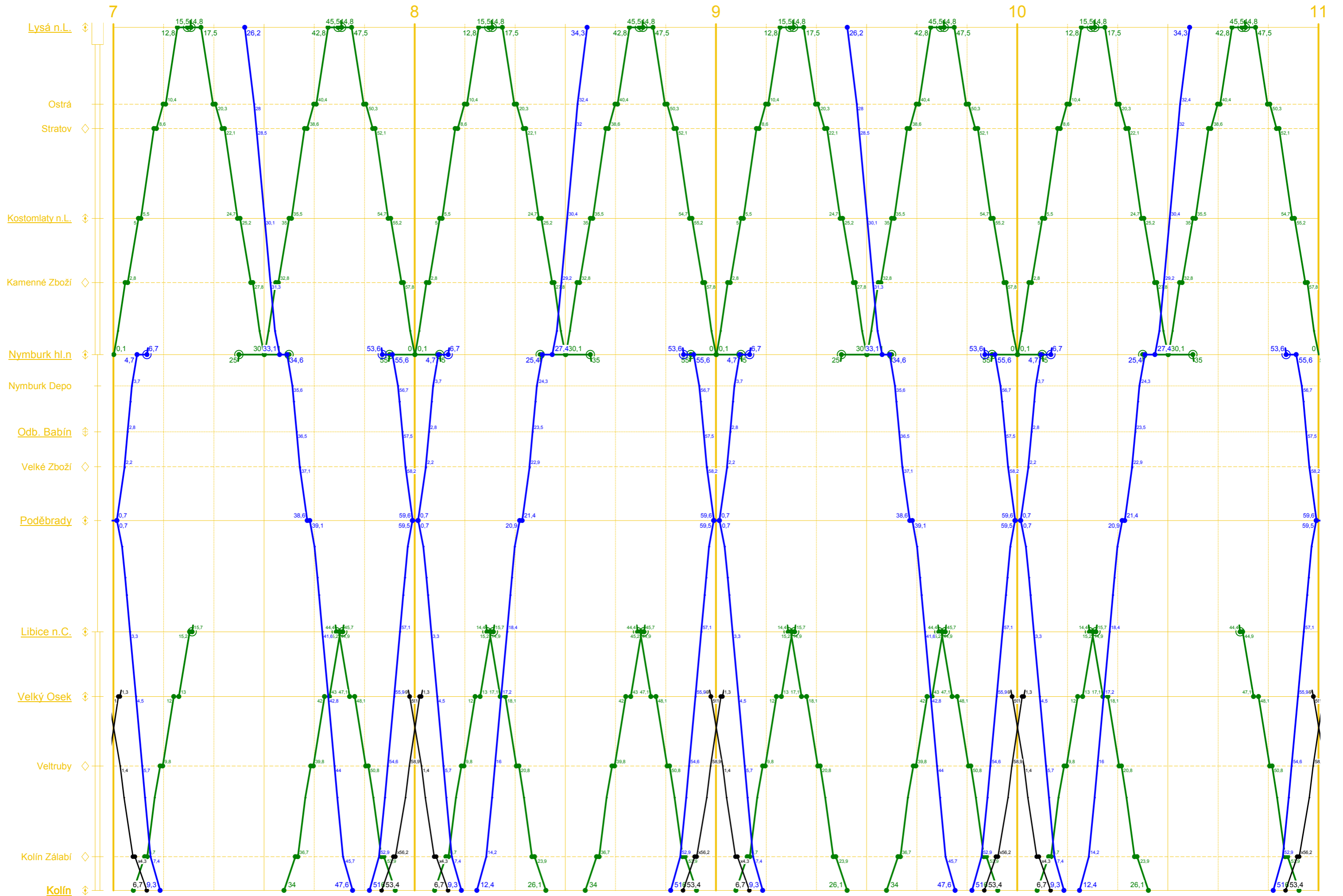
Varianta 1



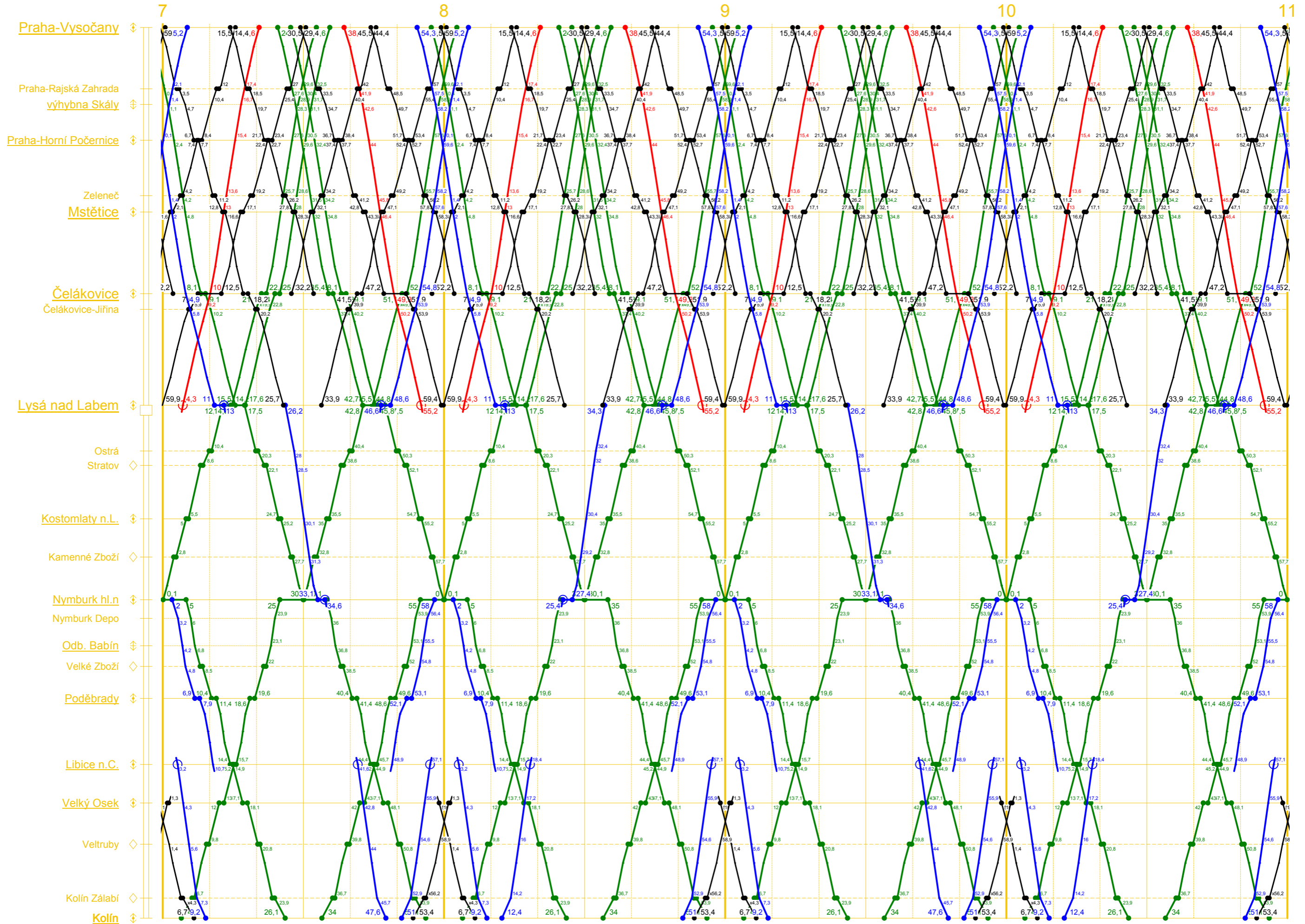
Mladá Boleslav město - Kolín Varianta 1



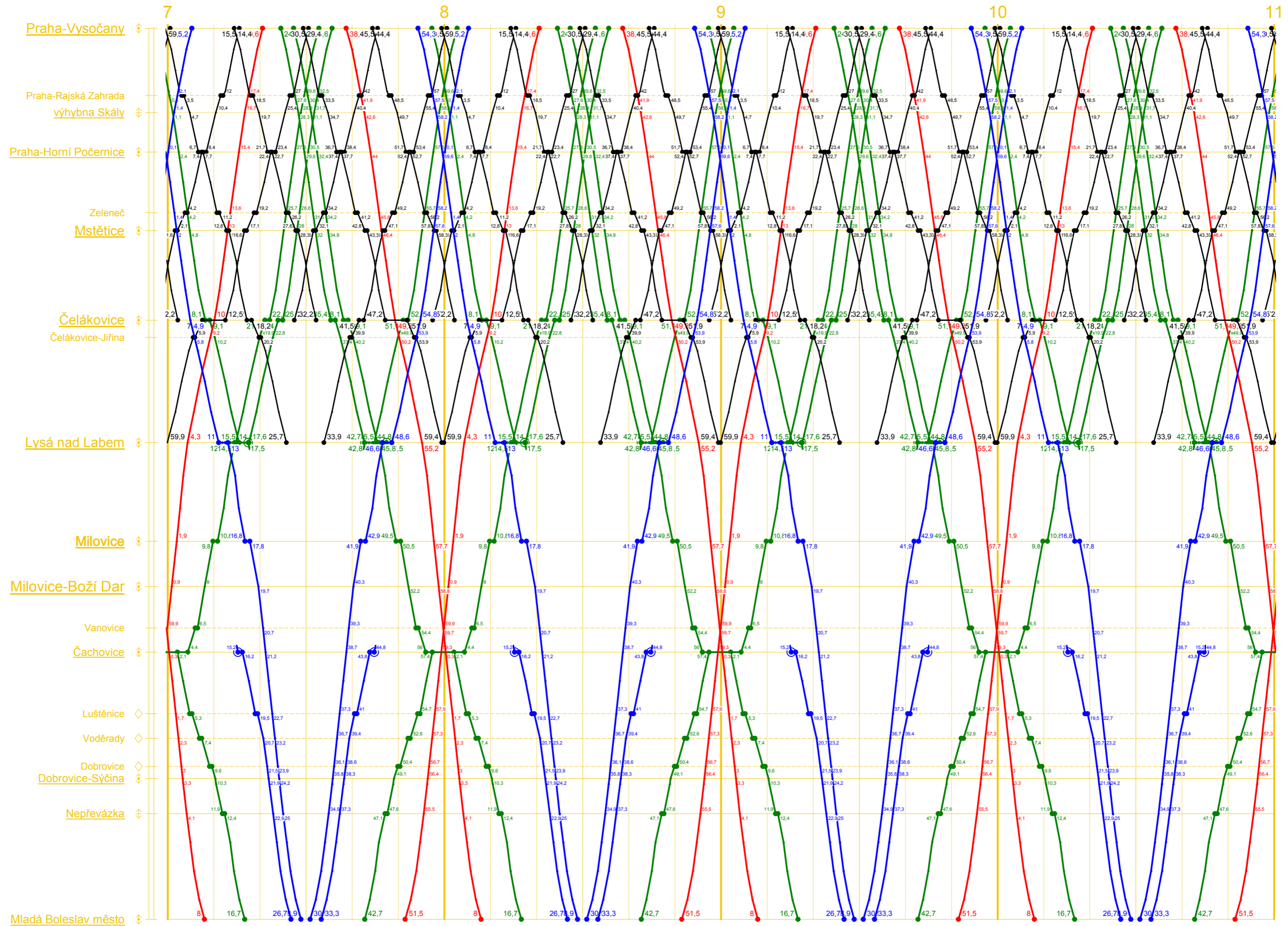
Lysá nad Labem - Kolín Varianta 1



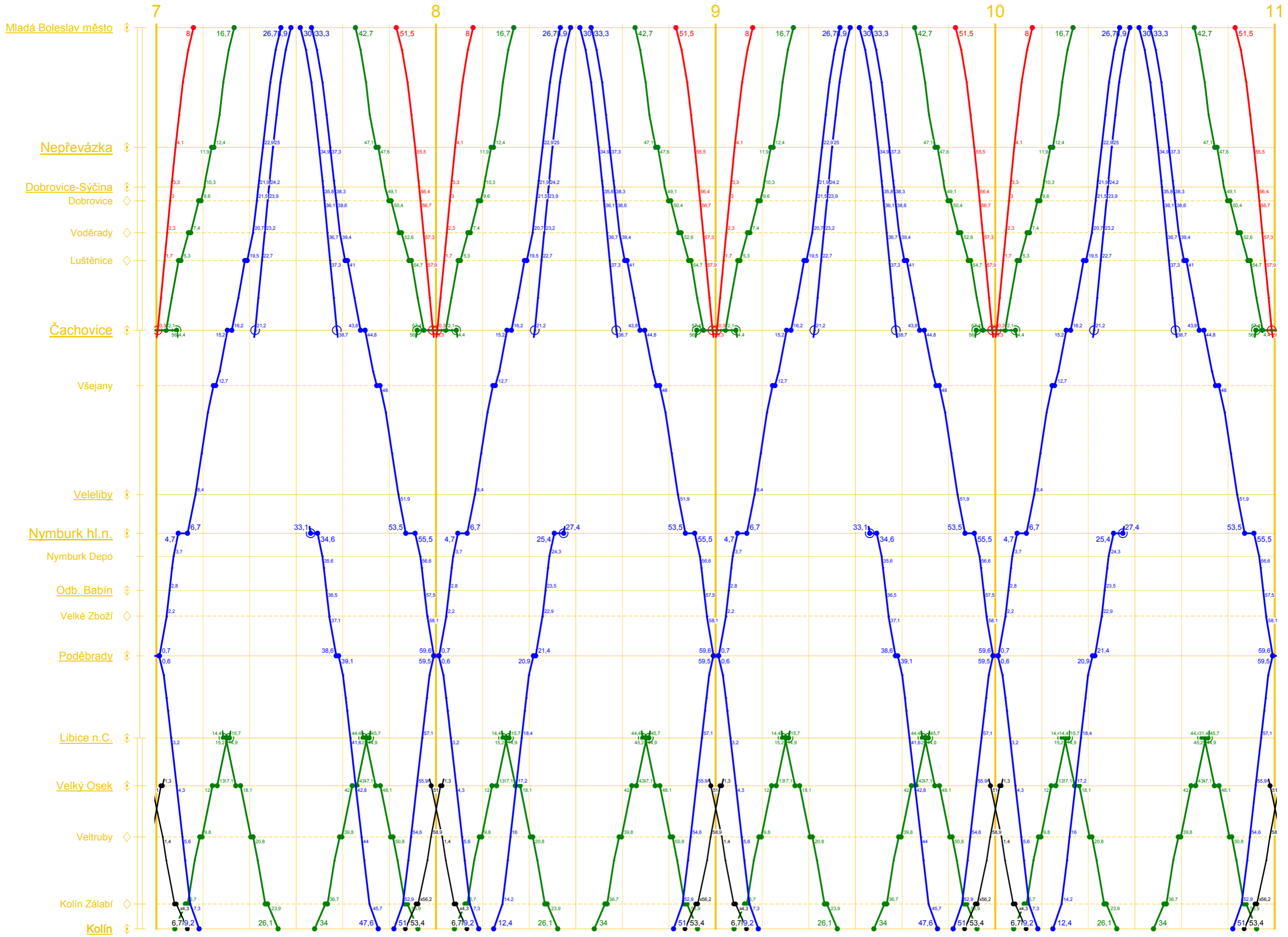
Praha-Vysočany - Kolín Varianta 2 (hlavní kolej)



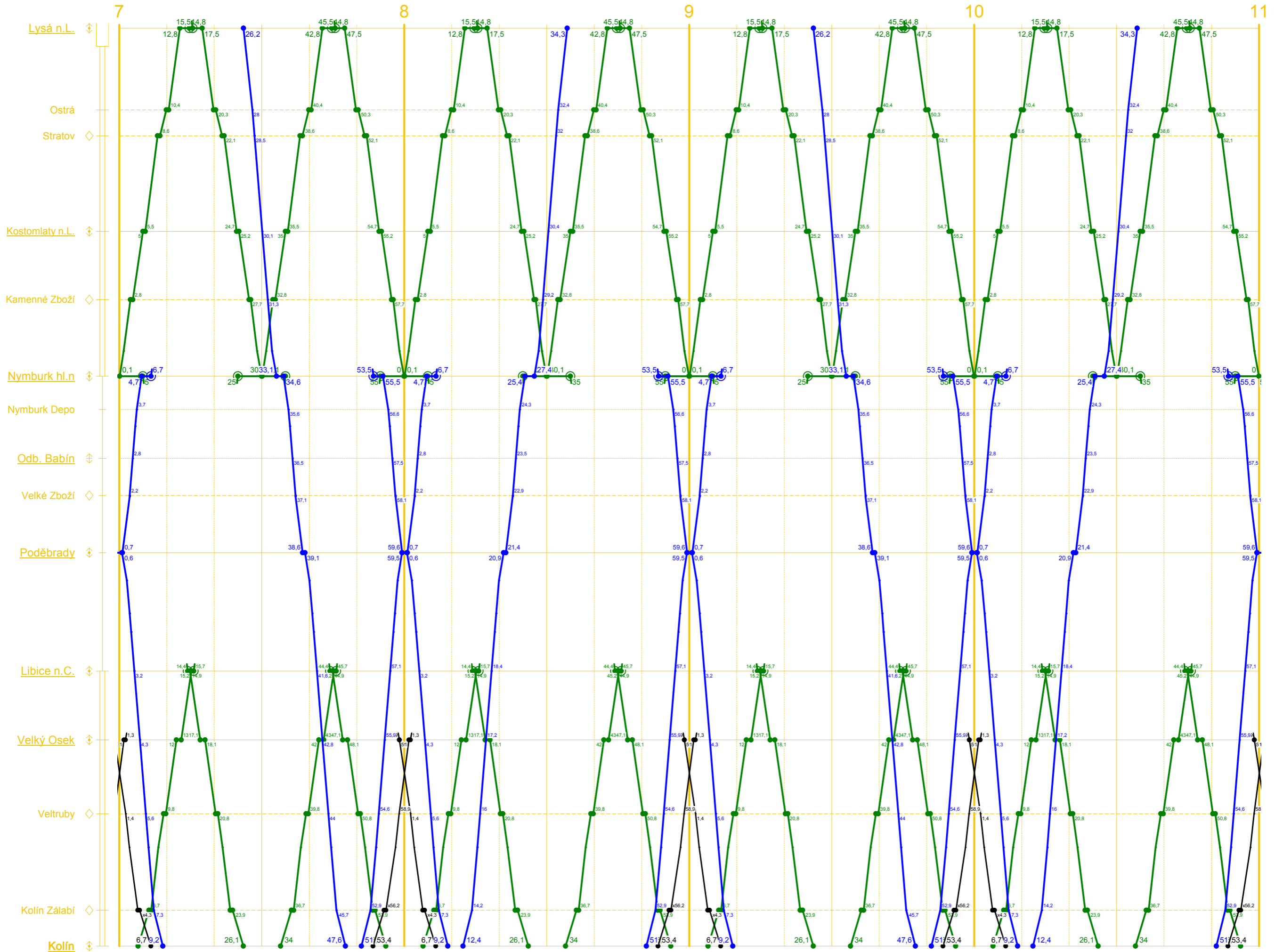
Praha-Vysočany - Mladá Boleslav město Varianta 2



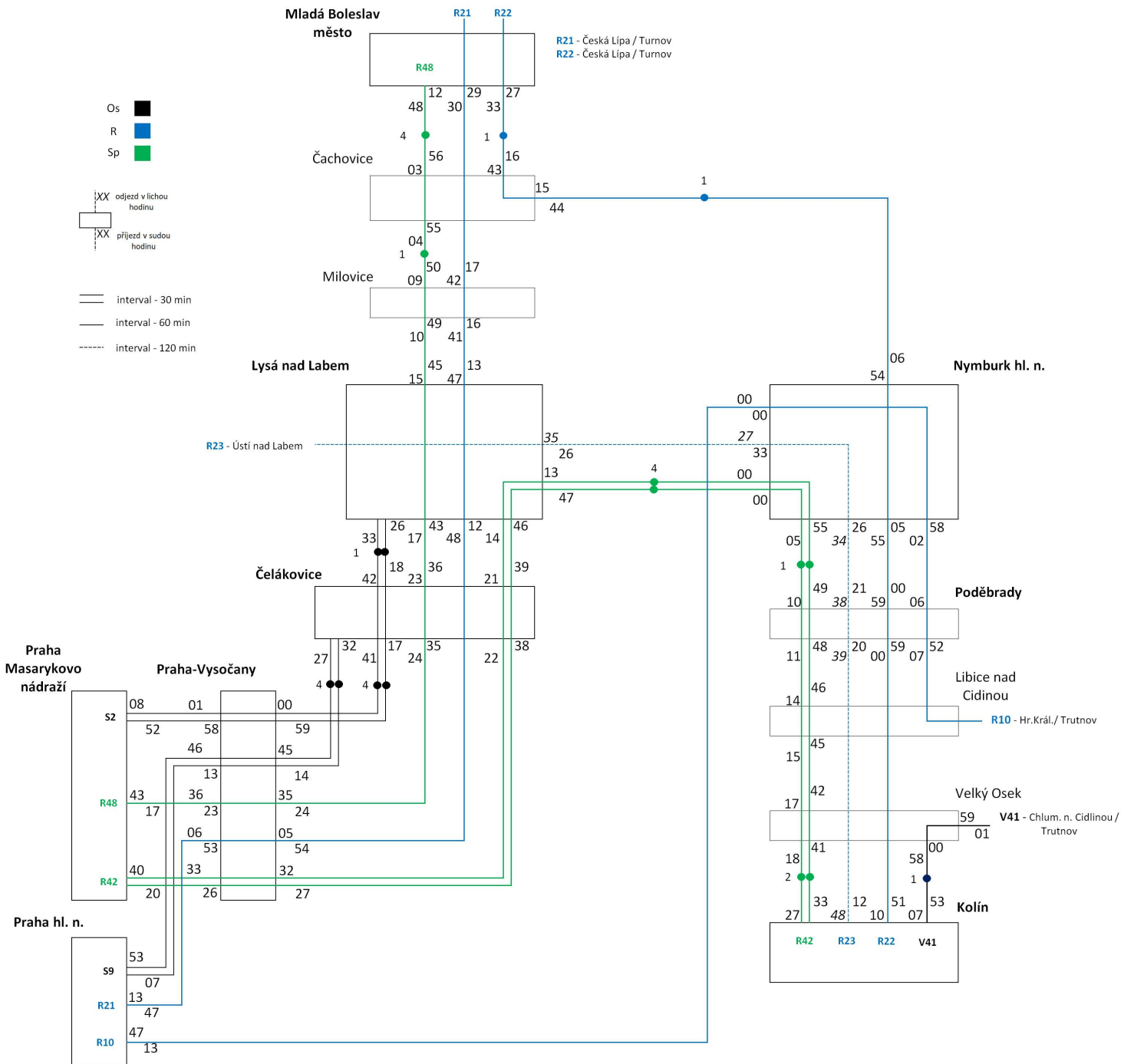
Mladá Boleslav město - Kolín Varianta 2



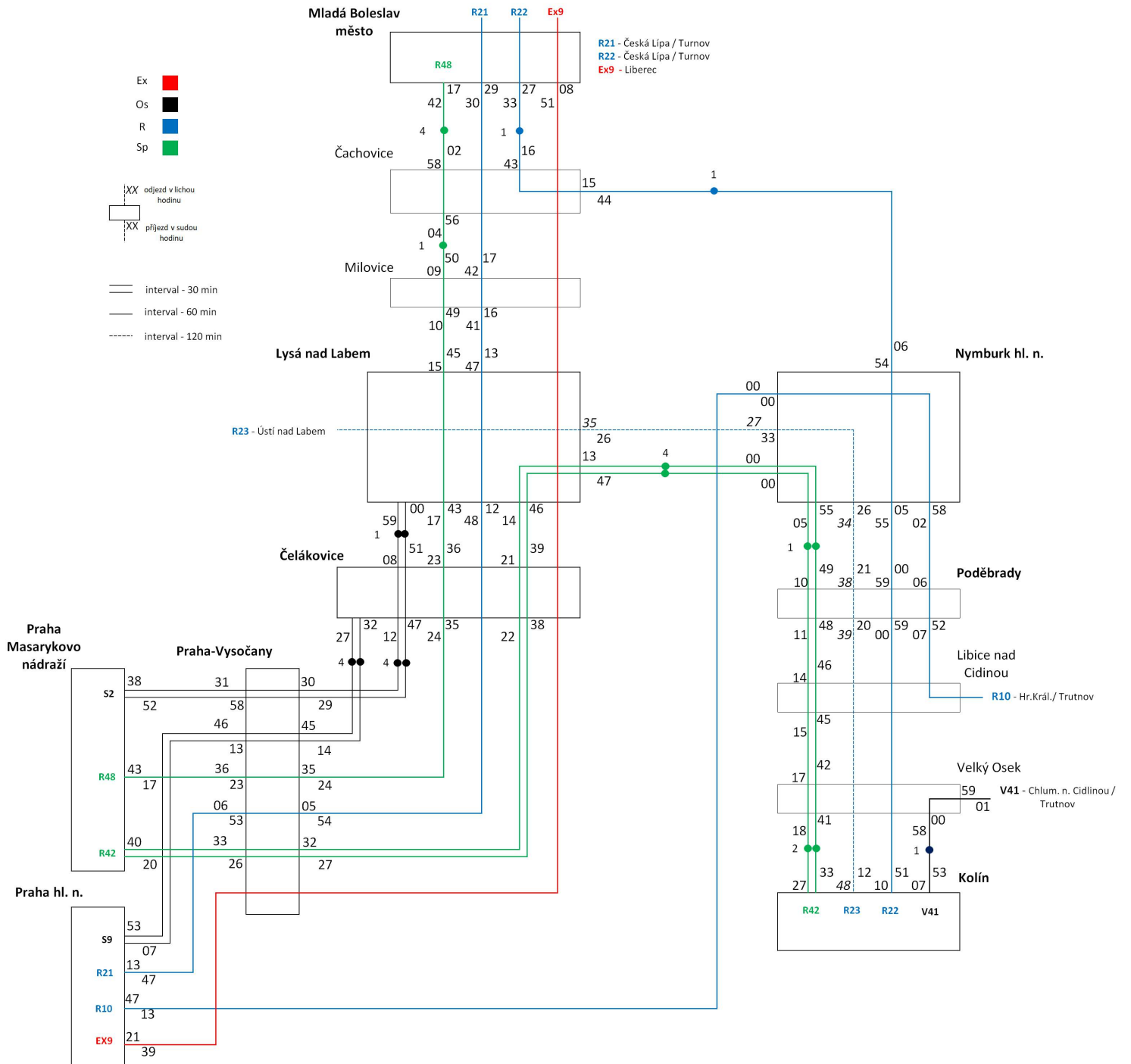
Lysá nad Labem - Kolín Varianta 2



Síťová grafika - varianta 1



Síťová grafika - varianta 2



Praha-Vysočany - Lysá nad Labem - Kolín / Mladá Boleslav vzorový JŘ pro ranní špičku

Varianta 1

km	vlak	R10	V41	R21	R42	R23	S2	R42	V41	S9	R48	R42	R10	R42	S2
	třída	808	1808	608	1012	1208	1512	1012	1810	1416	1124	1014	810	1014	1514
		1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.
	z	Praha hl.n.	Trutnov hl.n.	Praha hl.n.		Ústí n. L. hl.n.			Trutnov hl.n.				Praha hl.n.		
0,0		Praha-Vysočany		6.54	6.57		6.59			7.14	7.24	7.27			7.29
4,7		Praha-Rajská Zahrada					7.03			7.18					7.33
8,6		Praha-Horní Počernice					7.07			7.22					7.37
12,9		Zeleneč					7.11			7.26					7.41
14,1		Mstětice					7.13			7.28					7.43
20,3	o	Čelákovice			7.09		7.18			7.33	7.36	7.39			7.48
21,5		Čelákovice-Jiřina					7.20								7.50
28,9	o	Lysá n.L.		7.11	7.16		7.26				7.43	7.46			7.56
28,9		Lysá n.L.		7.13							7.45				
35,8		Milovice		7.17							7.50				
41,8		Vanovice									7.54				
43,5		Čachovice									7.57				
47,8		Luštěnice									8.00				
49,5		Voděrády									8.02				
51,5		Dobrovice									8.04				
54,7		Nepřevázka									8.07				
62,1	o	Mladá Boleslav město		7.29							8.12				
28,9		Lysá n.L.			7.17	7.26						7.47			
32,4		Ostrá			7.20							7.50			
33,5		Stratov			7.22										
37,6		Kostomlaty n.L.			7.25							7.55			
40,5		Kamenné Zboží			7.27							7.57			
43,7	o	Nymburk hl.n.			7.30	7.34						8.00			
48,8		Velké Zboží	7.02			7.34		→ 7.35					8.02	→ 8.05	
51,3		Poděbrady	7.07			7.39		7.38					8.07	8.08	
56,3		Libice n.C.						7.41						8.11	
59,3		Velký Osek		6.59				7.44						8.14	
62,4		Veltruby						7.48	7.59					8.18	
66,6		Kolín Zálabí		x 7.04				7.50						8.20	
68,1	o	Kolín		7.07		7.48		7.53	x 8.04					8.23	
	do	Hradec Král. hl.n.		Turnov/Č. Lipa				7.57	8.07					8.27	

km	vlak	S9	R21	R42	S2	V41	S9	R48	R42	R10	R42	S2	S9	R21	R42
	třída	1418	610	1016	1516	1812	1420	1126	1018	812	1018	1518	1422	612	1020
		1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.
	z	Praha hl.n.				Trutnov hl.n.				Praha hl.n.				Praha hl.n.	
0,0		Praha-Vysočany	7.44	7.54	7.57	7.59		8.14	8.24	8.27		8.29	8.44	8.54	8.57
4,7		Praha-Rajská Zahrada	7.48			8.03		8.18				8.33	8.48		
8,6		Praha-Horní Počernice	7.52			8.07		8.22				8.37	8.52		
12,9		Zeleneč	7.56			8.11		8.26				8.41	8.56		
14,1		Mstětice	7.58			8.13		8.28				8.43	8.58		
20,3	o	Čelákovice	8.03		8.09	8.18		8.33	8.36	8.39		8.48	9.03		9.09
21,5		Čelákovice-Jiřina				8.20						8.48			
28,9	o	Lysá n.L.		8.11	8.16	8.26		8.43	8.46			8.56		9.11	9.16
28,9		Lysá n.L.		8.13				8.45						9.13	
35,8		Milovice		8.17				8.50						9.17	
41,8		Vanovice						8.54							
43,5		Čachovice						8.57							
47,8		Luštěnice						9.00							
49,5		Voděrády						9.02							
51,5		Dobrovice						9.04							
54,7		Nepřevázka						9.07							
62,1	o	Mladá Boleslav město		8.29				9.12						9.29	
28,9		Lysá n.L.			8.17				8.47						9.17
32,4		Ostrá			8.20				8.50						9.20
33,5		Stratov			8.22				8.52						9.22
37,6		Kostomlaty n.L.			8.25				8.55						9.25
40,5		Kamenné Zboží			8.27				8.57						9.27
43,7	o	Nymburk hl.n.			8.30				9.00						9.30
48,8		Velké Zboží			8.35					9.02	→ 9.05				
51,3		Poděbrady			8.38					9.07	9.08				
56,3		Libice n.C.			8.41						9.11				
59,3		Velký Osek			8.44						9.14				
62,4		Veltruby			8.48		8.59				9.18				
66,6		Kolín Zálabí			8.50						9.20				
68,1	o	Kolín			8.53		x 9.04				9.23				
	do	Hradec Král. hl.n.		Turnov/Č. Lipa							9.27			Turnov/Č. Lipa	

Praha-Vysočany - Lysá nad Labem - Kolín / Mladá Boleslav vzorový JŘ pro ranní špičku

Varianta 1

km	vlak tržba	R23	S2	R42	V41	S9	R48	R42	R10	R42	S2	S9	R21	R42	S2
		1210	1520 1. 2.	1020	1814 1. 2.	1424 1. 2.	1128	1022	814 1. 2.	1022	1522 1. 2.	1426 1. 2.	614	1024	1524 1. 2.
	z	Ústí n. L. hl.n.			Trutnov hl.n.				Praha hl.n.				Praha hl.n.		
0,0		Praha-Vysočany	8.59	...	...	9.14	9.24	9.27	...	...	9.29	9.44	9.54	9.57	9.59
4,7		Praha-Rajská Zahrada	9.03	...	...	9.18	...	...	...	...	9.33	9.48	...	...	10.03
8,6		Praha-Horní Počernice	9.07	...	...	9.22	...	...	...	...	9.37	9.52	...	...	10.07
12,9		Zeleneč	9.11	...	...	9.26	...	...	...	...	9.41	9.56	...	...	10.11
14,1		Mstětice	9.13	...	...	9.28	...	...	...	...	9.43	9.58	...	...	10.13
20,3	o	Čelákovice	9.18	...	...	9.33	9.36	9.39	...	...	9.48	10.03	...	10.09	10.18
21,5		Čelákovice-Jiřina	9.18	...	...	...	9.36	9.39	...	...	9.48	...	...	10.09	10.18
28,9	o	Lysá n.L.	9.26	...	...	...	9.43	9.46	...	...	9.50	...	10.11	10.16	10.20
28,9		Lysá n.L.	...	...	...	...	9.45	...	...	...	...	...	10.13	...	...
35,8		Milovice	...	...	...	...	9.50	...	...	...	...	...	10.17	...	...
41,8		Vanovice	...	...	...	...	9.54	...	...	...	...	...	...	...	...
43,5		Čachovice	...	...	...	...	9.57	...	...	...	...	...	...	...	...
47,8		Luštěnice	...	...	...	...	10.00	...	...	...	...	...	...	...	...
49,5		Vodňary	...	...	...	...	10.02	...	...	...	...	...	...	...	...
51,5		Dobrovice	...	...	...	...	10.04	...	...	...	...	...	...	...	...
54,7		Nepřevázka	...	...	...	...	10.07	...	...	...	...	...	...	...	...
62,1	o	Mladá Boleslav město	...	...	...	...	10.12	...	...	...	...	...	10.29	...	...
28,9		Lysá n.L.	9.26	...	...	...	...	9.47	...	...	...	...	...	10.17	...
32,4		Ostrá	...	...	...	...	...	9.50	...	...	...	...	...	10.20	...
33,5		Stratov	...	...	...	...	...	9.52	...	...	...	...	...	10.22	...
37,6		Kostomlaty n.L.	...	...	...	...	...	9.55	...	...	...	...	...	10.25	...
40,5		Kamenné Zboží	...	...	...	...	...	9.57	...	...	...	...	...	10.27	...
43,7	o	Nymburk hl.n	9.34	...	...	...	...	10.00	...	...	...	...	...	10.30	...
48,8		Velké Zboží	9.34	→ 9.35	...	...	...	...	10.02	→ 10.05	...	...	...	10.35	...
51,3		Poděbrady	9.39	9.38	...	...	...	...	10.08	10.08	...	...	...	10.38	...
56,3		Libice n.C.	...	9.41	...	...	...	...	10.07	10.11	...	...	...	10.41	...
59,3		Velký Osek	...	9.44	...	...	...	...	...	10.14	...	...	...	10.44	...
62,4		Veltruby	...	9.48	9.59	...	...	...	...	10.18	...	...	...	10.48	...
66,6		Kolín Zálabí	...	9.50	...	...	...	...	...	10.20	...	...	...	10.50	...
68,1	o	Kolín	9.48	9.53	x10.04	...	...	...	...	10.23	...	...	...	10.53	...
	do			9.57	10.07	...	...	...	...	10.27	...	...	...	10.57	...
									Hradec Král. hl.n.				Turnov/C. Lípa		

km	vlak tržba	V41	S9	R42	R10	R42	S2	S9							
		1816 1. 2.	1428 1. 2.	1026	816 1. 2.	1026	1526 1. 2.	1430 1. 2.							
	z	Trutnov hl.n.			Praha hl.n.										
0,0		Praha-Vysočany	10.14	10.27	...	...	10.29	10.44	...	...	...	...	...	...	...
4,7		Praha-Rajská Zahrada	10.18	...	...	...	10.33	10.48	...	...	...	...	...	...	...
8,6		Praha-Horní Počernice	10.22	...	...	...	10.37	10.52	...	...	...	...	...	...	...
12,9		Zeleneč	10.26	...	...	...	10.41	10.56	...	...	...	...	...	...	...
14,1		Mstětice	10.28	...	...	...	10.43	10.58	...	...	...	...	...	...	...
20,3	o	Čelákovice	10.33	10.39	...	...	10.48	11.03	...	...	...	...	...	...	...
21,5		Čelákovice-Jiřina	...	10.39	...	...	10.48	...	...	...	...	...	...	...	...
28,9	o	Lysá n.L.	...	10.46	...	...	10.56	...	...	...	...	...	...	...	...
28,9		Lysá n.L.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
35,8		Milovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
41,8		Vanovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
43,5		Čachovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
47,8		Luštěnice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
49,5		Vodňary	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
51,5		Dobrovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
54,7		Nepřevázka	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
62,1	o	Mladá Boleslav město	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
28,9		Lysá n.L.	...	10.47	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
32,4		Ostrá	...	10.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
33,5		Stratov	...	10.52	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
37,6		Kostomlaty n.L.	...	10.55	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
40,5		Kamenné Zboží	...	10.57	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
43,7	o	Nymburk hl.n	...	11.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
48,8		Velké Zboží	...	...	11.02	→ 11.05	...	...	...	...	...	...	...	...	...
51,3		Poděbrady	...	...	11.07	11.08	...	...	...	...	...	...	...	...	...
56,3		Libice n.C.	...	...	...	11.11	...	...	...	...	...	...	...	...	...
59,3		Velký Osek	...	...	...	11.14	...	...	...	...	...	...	...	...	...
62,4		Veltruby	10.59	...	...	11.18	...	...	...	...	...	...	...	...	...
66,6		Kolín Zálabí	x11.04	...	...	11.20	...	...	...	...	...	...	...	...	...
68,1	o	Kolín	11.07	...	...	11.23	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	do				Hradec Král. hl.n.										

Kolín / Mladá Boleslav - Lysá nad Labem - Praha-Vysočany vzorový JŘ pro ranní špičku

Varianta 1

km	vlak třída	S9 1411 1. 2.	S2 1511 1. 2.	R42 1011	R10 809 1. 2.	R42 1011	S9 1413 1. 2.	V41 1809 1. 2.	S2 1513 1. 2.	R42 1013	R21 609	S9 1415 1. 2.	S2 1515 1. 2.	R42 1015	R10 811 1. 2.
	z				Hradec Král. hl.n.						Turnov/Č. Lipa				Hradec Král. hl.n.
0,0	Kolín	...	...	6.34	...	...	6.53	...	7.04	...	...	...	...	7.34	...
1,5	Kolín Zálabí	...	...	6.36	...	...	x 6.56	...	7.06	...	...	...	...	7.36	...
5,7	Veltruby	...	...	6.39	...	...	...	...	7.09	...	...	...	...	7.39	...
8,8	Velký Osek	...	...	6.43	...	...	7.01	...	7.13	...	...	...	...	7.43	...
11,8	Libice n.C.	...	...	6.45	...	...	...	...	7.15	...	...	...	...	7.45	...
16,8	Poděbrady	...	...	6.49	6.53	...	...	...	7.19	...	...	...	...	7.49	7.53
19,3	Velké Zboží	...	...	6.52	...	...	...	...	7.22	...	...	...	...	7.52	...
19,3	Velké Zboží	...	...	6.55	6.58	...	...	...	7.25	...	...	...	...	7.55	7.58
24,3	Nymburk hl.n.	o	...	...	...	7.00	...	...	7.30	...	...	...	...	...	...
27,6	Kamenné Zboží	...	...	...	...	7.02	...	...	7.32	...	...	...	...	...	...
30,5	Kostomlaty n.L.	...	...	...	...	7.05	...	...	7.35	...	...	...	...	...	...
34,6	Stratov	...	...	...	...	7.08	...	...	7.38	...	...	...	...	...	...
35,7	Ostrá	...	...	...	...	7.10	...	...	7.40	...	...	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	...	...	...	7.13	...	...	7.43	...	...	...	...	...	...
6,0	Mladá Boleslav město	...	...	...	...	...	...	...	7.30	...	...	...	...	...	...
13,3	Nepřevázka	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16,6	Dobrovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
18,6	Voděhrady	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
20,3	Luštěnice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24,6	Čachovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
26,3	Vanovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
32,3	Milovice	...	...	...	...	...	...	...	7.42	...	...	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	...	...	...	...	...	...	7.47	...	...	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	...	7.03	...	...	7.14	...	...	7.33	7.44	7.48	...	8.03	...	...
46,5	Čelákovice-Jiřina	...	7.09	...	...	...	...	...	7.39	...	...	...	8.09	...	...
47,7	Čelákovice	o	...	7.12	...	7.22	...	...	7.42	7.52	...	...	8.12	...	...
54,0	Mstětice	6.57	7.12	...	...	7.22	7.27	...	7.42	7.52	...	7.57	8.12	...	...
54,0	Mstětice	7.02	7.17	...	...	...	7.32	...	7.47	...	...	8.02	8.17	...	...
55,2	Zeleneč	7.04	7.19	...	...	...	7.34	...	7.49	...	...	8.04	8.19	...	...
59,5	Praha-Horní Počernice	7.08	7.23	...	...	...	7.38	...	7.53	...	...	8.08	8.23	...	...
63,4	Praha-Rajská Zahrada	7.12	7.27	...	...	...	7.42	...	7.57	...	...	8.12	8.27	...	...
68,1	Praha-Vysočany	o	7.16	7.31	...	7.33	7.46	...	8.01	8.03	8.06	8.16	8.31	...	...
	do				Praha hl.n.			Trutnov hl.n.			Praha hl.n.				Praha hl.n.

km	vlak třída	R42 1015	R48 1123	S9 1417 1. 2.	S2 1517 1. 2.	V41 1811 1. 2.	R42 1017	R23 1209	R42 1017	R21 611	S9 1419 1. 2.	S2 1519 1. 2.	R42 1019	R10 813 1. 2.	R42 1019
	z									Turnov/Č. Lipa				Hradec Král. hl.n.	
0,0	Kolín	...	...	...	...	7.53	8.04	8.12	...	...	...	...	8.34	...
1,5	Kolín Zálabí	...	...	...	...	x 7.56	8.06	...	...	...	...	...	8.36	...
5,7	Veltruby	...	...	...	...	8.01	8.09	...	...	...	...	...	8.39	...
8,8	Velký Osek	...	...	...	...	...	8.13	...	...	...	...	...	8.43	...
11,8	Libice n.C.	...	...	...	...	...	8.15	...	...	...	...	...	8.45	...
16,8	Poděbrady	...	...	...	...	...	8.19	8.21	...	...	...	...	8.49	8.53
19,3	Velké Zboží	...	...	...	...	...	8.22	...	...	...	...	...	8.52	...
19,3	Velké Zboží	...	...	...	...	...	8.25	...	...	...	...	...	8.55	8.58
24,3	Nymburk hl.n.	o	...	...	...	...	...	8.26	...	...	...	...	...	...
27,6	Kamenné Zboží	→ 8.00	...	...	...	...	...	8.27	→ 8.30	...	...	...	...	→ 9.00
27,6	Kamenné Zboží	8.02	...	...	...	...	...	...	8.32	...	...	...	...	9.02
30,5	Kostomlaty n.L.	8.05	...	...	...	...	...	...	8.35	...	...	...	...	9.05
34,6	Stratov	8.08	...	...	...	...	...	...	8.38	...	...	...	...	9.08
35,7	Ostrá	8.10	...	...	...	...	...	...	8.40	...	...	...	...	9.10
39,2	Lysá n.L.	o	8.13	...	...	...	...	8.35	8.43	...	...	...	...	9.13
6,0	Mladá Boleslav město	...	7.48	...	...	...	...	...	8.30	...	...	...	...	...
13,3	Nepřevázka	...	7.53	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16,6	Dobrovice	...	7.56	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
18,6	Voděhrady	...	7.58	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
20,3	Luštěnice	...	8.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24,6	Čachovice	...	8.04	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
26,3	Vanovice	...	8.06	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
32,3	Milovice	...	8.10	...	...	...	...	...	8.42	...	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	8.15	...	...	...	...	...	8.47	...	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	8.14	8.17	...	8.33	...	...	...	8.44	8.48	...	9.03	...	9.14
46,5	Čelákovice-Jiřina	...	8.17	...	8.39	...	...	...	...	...	...	9.09	...	...
47,7	Čelákovice	o	8.22	8.24	8.42	...	...	...	8.52	...	...	9.12	...	9.22
54,0	Mstětice	8.22	8.25	8.27	8.42	...	...	...	8.52	...	8.57	9.12	...	9.22
54,0	Mstětice	...	...	8.32	8.47	...	...	...	...	...	9.02	9.17	...	...
55,2	Zeleneč	...	...	8.34	8.49	...	...	...	...	...	9.04	9.19	...	...
59,5	Praha-Horní Počernice	...	...	8.38	8.53	...	...	...	...	...	9.08	9.23	...	...
63,4	Praha-Rajská Zahrada	...	...	8.42	8.57	...	...	...	...	...	9.12	9.27	...	...
68,1	Praha-Vysočany	o	8.33	8.36	8.46	9.01	...	...	9.03	9.06	9.16	9.31	...	9.33
	do					Trutnov hl.n.	Ústí n. L. hl.n.		Praha hl.n.					Praha hl.n.	

Kolín / Mladá Boleslav - Lysá nad Labem - Praha-Vysočany vzorový JŘ pro ranní špičku

Varianta 1

km	vlak třída	R48 1125	S9 1421 1. 2.	V41 1813 1. 2.	S2 1521 1. 2.	R42 1021	R21 613	S9 1423 1. 2.	S2 1523 1. 2.	R42 1023	R10 815 1. 2.	R42 1023	R48 1127	S9 1425 1. 2.	S2 1525 1. 2.
	z						Turnov/Č. Lipa				Hradec Král. hl.n.				
0,0	Kolín	...	...	8.53	...	9.04	...	...	...	9.34	...	...	...	...	...
1,5	Kolín Zálabí	...	...	x 8.56	...	9.06	...	...	...	9.36	...	...	...	...	...
5,7	Veltruby	...	...	...	...	9.09	...	...	...	9.39	...	...	...	...	...
8,8	Velký Osek	...	...	9.01	...	9.13	...	...	...	9.43	...	...	...	...	...
11,8	Libice n.Č.	...	...	...	...	9.15	...	...	...	9.45	...	...	...	...	...
16,8	Poděbrady	...	...	...	...	9.19	...	...	...	9.49	9.53	...	...	...	...
19,3	Velké Zboží	...	...	...	...	9.22	...	...	...	9.52	...	...	...	...	...
24,3	Nymburk hl.n	o	...	...	...	9.25	...	...	...	9.55	9.58	...	...	...	...
27,6	Kamenné Zboží	...	...	...	...	9.30	...	...	...	...	...	→ 10.00	...	...	...
30,5	Kostomlaty n.L.	...	...	...	...	9.32	...	...	...	...	...	10.02	...	...	...
34,6	Stratov	...	...	...	...	9.35	...	...	...	...	...	10.05	...	...	...
35,7	Ostrá	...	...	...	...	9.38	...	...	...	...	...	10.08	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	...	...	...	9.40	...	...	...	...	...	10.10	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	...	...	...	9.43	...	...	...	...	...	10.13	...	...	...
6,0	Mladá Boleslav město	8.48	...	...	...	...	9.30	...	...	...	...	...	9.48	...	...
13,3	Nepřevázka	8.53	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	9.53	...	...
16,6	Dobrovice	8.56	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	9.56	...	...
18,6	Voděřady	8.58	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	9.58	...	...
20,3	Luštěnice	9.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	10.00	...	...
24,6	Čachovice	9.04	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	10.04	...	...
26,3	Vanovice	9.06	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	10.06	...	...
32,3	Milovice	9.10	...	...	...	...	9.42	...	...	...	...	...	10.10	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	9.15	...	...	...	9.47	...	...	...	...	...	10.15	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	9.17	...	...	9.33	9.44	...	10.03	...	...	10.14	10.17	...	10.33
46,5	Čelákovice-Jiřina	o	9.24	...	...	9.39	9.52	...	10.09	...	...	10.22	10.24	...	10.39
47,7	Čelákovice	o	9.25	9.27	...	9.42	9.52	...	10.12	...	...	10.22	10.25	10.27	10.42
54,0	Mstětice	...	9.32	...	...	9.47	...	...	10.17	...	...	...	...	10.32	10.47
55,2	Zeleneč	...	9.34	...	...	9.49	...	...	10.19	...	...	...	...	10.34	10.49
59,5	Praha-Horní Počernice	...	9.38	...	...	9.53	...	...	10.08	10.23	...	...	...	10.38	10.53
63,4	Praha-Rajská zahrada	...	9.42	...	...	9.57	...	...	10.12	10.27	...	...	...	10.42	10.57
68,1	Praha-Vysočany	o	9.36	9.46	...	10.01	10.03	10.06	10.16	10.31	...	10.33	10.36	10.46	11.01
	do			Trutnov hl.n.			Praha hl.n.				Praha hl.n.				

km	vlak třída	V41 1815 1. 2.	R42 1025	R23 1211	R42 1025	R21 615	R10 817 1. 2.	V41 1817 1. 2.							
	z					Turnov/Č. Lipa	Hradec Král. hl.n.								
0,0	Kolín	9.53	10.04	10.12	...	...	10.53	...	...	...	...	...	...	...	...
1,5	Kolín Zálabí	x 9.56	10.06	...	...	...	x10.56	...	...	...	...	...	...	...	...
5,7	Veltruby	...	10.09	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
8,8	Velký Osek	10.01	10.13	...	...	...	11.01	...	...	...	...	...	...	...	...
11,8	Libice n.Č.	...	10.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16,8	Poděbrady	...	10.19	10.21	...	...	10.53	...	...	...	...	...	...	...	...
19,3	Velké Zboží	...	10.22	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24,3	Nymburk hl.n	o	10.25	10.26	...	...	10.58	...	...	...	...	...	...	...	...
27,6	Kamenné Zboží	...	...	10.27	→ 10.30	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
30,5	Kostomlaty n.L.	...	...	...	10.32	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
34,6	Stratov	...	...	...	10.35	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
35,7	Ostrá	...	...	...	10.38	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	...	...	10.40	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	...	...	10.35	10.43	...	...	...	...	...	...	...	...	...
6,0	Mladá Boleslav město	...	...	...	...	10.30	...	...	...	...	...	...	...	...	...
13,3	Nepřevázka	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16,6	Dobrovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
18,6	Voděřady	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
20,3	Luštěnice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24,6	Čachovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
26,3	Vanovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
32,3	Milovice	...	...	...	...	10.42	...	...	...	...	...	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	...	...	10.47	10.47	...	...	...	...	...	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	...	...	10.44	10.48	...	...	...	...	...	...	...	...	...
46,5	Čelákovice-Jiřina	o	...	...	10.52	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
47,7	Čelákovice	o	...	...	10.52	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
54,0	Mstětice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
55,2	Zeleneč	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
59,5	Praha-Horní Počernice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
63,4	Praha-Rajská zahrada	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
68,1	Praha-Vysočany	o	...	...	11.03	11.06	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	do	Trutnov hl.n.		Ústí n. L. hl.n.		Praha hl.n.	Praha hl.n.	Trutnov hl.n.							

R22 Mladá Boleslav město - Nymburk hl.n. - Kolín vzorový JŘ pro ranní špičku

Varianta 1

km	vlak třída	R22	R22	R22	R22											
		709	711	713	715											
	z	Turnov / Č. Lípa	Turnov / Č. Lípa	Turnov / Č. Lípa	Turnov / Č. Lípa											
0,0	Mladá Boleslav město	6.33	7.33	8.33	9.33	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
7,4	Nepřevážka	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
10,7	Dobrovice	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
12,6	Voděhrady	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
14,3	Luštěnice	6.41	7.41	8.41	9.41	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
18,6	Čachovice	6.44	7.44	8.44	9.44	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
22,0	Všejaný	6.48	7.48	8.48	9.48	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
28,7	Veleň	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
31,1	Nymburk hl.n	o 6.54	7.54	8.54	9.54	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
36,2	Velké Zboží	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
38,7	Poděbrady	7.00	8.00	9.00	10.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
43,7	Libice n.C.	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
46,6	Velký Osek	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
49,8	Veltruby	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
53,9	Kolín Zálabí	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
55,5	Kolín	o 7.10	8.10	9.10	10.10	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	do															

R22 Kolín - Nymburk hl.n. - Mladá Boleslav město vzorový JŘ pro ranní špičku

Varianta 1

km	vlak třída	R22 710	R22 712	R22 714	R22 716											
	z															
0,0	Kolín	6.51	7.51	8.51	9.51	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1,5	Kolín Zálabí	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
5,7	Veltruby	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
8,8	Velký Osek	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
11,8	Libice n.C.	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16,8	Poděbrady	7.00	8.00	9.00	10.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
19,3	Velké Zboží	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24,3	Nymburk hl.n	o 7.05	8.05	9.05	10.05	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
26,7	Velelily	7.06	8.06	9.06	10.06	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
33,4	Všejanya	7.12	8.12	9.12	10.12	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
36,8	Čachovice	7.16	8.16	9.16	10.16	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
41,1	Luštěnice	7.19	8.19	9.19	10.19	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
42,8	Voděraďy	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
44,8	Dobrovice	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
48,1	Nepřevázka	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
55,5	Mladá Boleslav město	o 7.27	8.27	9.27	10.27	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	do	Turnov / Č. Lipa	Turnov / Č. Lipa	Turnov / Č. Lipa	Turnov / Č. Lipa											

Praha-Vysočany - Lysá nad Labem - Kolín / Mladá Boleslav *vzorový JŘ pro ranní špičku*

Varianta 2

km	vlak tržda	V41 1808 1. 2.	R48 1122	R42 1010	R10 808 1. 2.	R42 1010	S2 1612 1. 2.	Ex9 1306	R48 1122	S2 1612 1. 2.	S9 1414 1. 2.	R21 604	R42 1012	R23 1208	S2 1512 1. 2.
	z	Trutnov hl.n.			Praha hl.n.			Praha hl.n.				Praha hl.n.		Ústí n. L. hl.n.	
0,0		Praha-Vysočany	...	6.24	6.27	...	6.29	6.38	...	...	6.44	6.54	6.57	...	6.59
4,7		Praha-Rajská Zahrada	...	...	...	...	6.33	...	...	...	6.48	...	...	...	7.03
8,6		Praha-Horní Počernice	...	...	...	...	6.37	...	...	...	6.52	...	...	...	7.07
12,9		Zeleneč	...	...	...	...	6.41	...	...	...	6.56	...	...	...	7.11
14,1		Mstětice	...	...	...	...	6.43	...	...	...	6.58	...	...	...	7.13
20,3		Čelákovice	o	6.36	6.39	...	6.48	...	...	...	7.03	...	7.09	...	7.18
21,5		Čelákovice-Jiřina	...	6.36	6.39	...	...	...	...	→ 6.51	...	...	7.09	...	7.18
28,9		Lysá n.L.	o	6.43	6.46	...	...	...	...	6.53	...	7.11	7.16	...	7.20
28,9		Lysá n.L.	...	6.45	...	...	...	...	...	7.00	...	...	7.16	...	7.26
35,8		Milovice	...	6.50	...	...	...	...	...	...	...	7.13	...	...	...
41,8		Vanovice	...	6.54	...	...	...	...	...	...	...	7.17	...	...	...
43,5		Čachovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
47,8		Luštěnice	...	...	...	...	...	...	→ 7.02	...	...	...	...	...	...
49,5		Voděrády	...	...	...	...	...	...	7.05	...	...	...	...	...	...
51,5		Dobruvice	...	...	...	...	...	...	7.07	...	...	...	...	...	...
54,7		Nepřevázka	...	...	...	...	...	...	7.09	...	...	...	...	...	...
62,1		Mladá Boleslav město	o	...	...	...	...	7.08	7.17	...	...	7.29	...	...	...
28,9		Lysá n.L.	...	...	6.47	...	...	...	...	...	...	...	7.17	7.26	...
32,4		Ostrá	...	6.50	...	...	...	...	...	...	...	...	7.20	...	...
33,5		Stratov	...	6.52	...	...	...	...	...	...	...	...	7.22	...	...
37,6		Kostomlaty n.L.	...	6.55	...	...	...	...	...	...	...	...	7.25	...	...
40,5		Kamenné Zboží	...	6.57	...	...	...	...	...	...	...	...	7.27	...	...
43,7		Nymburk hl.n.	o	7.00	...	...	...	...	...	...	...	...	7.30	7.34	...
48,8		Velké Zboží	...	...	7.02	→ 7.05	...	...	...	...	...	...	...	7.34	...
51,3		Poděbrady	...	...	7.07	7.08	...	...	...	...	...	...	...	7.39	...
56,3		Libice n.C.	...	...	7.11	7.14	...	...	...	...	...	...	...	...	...
59,3		Velký Osek	...	...	7.18	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
62,4		Veltruby	...	6.59	...	7.20	...	...	...	...	...	...	...	...	...
66,6		Kolín Zálabí	...	x 7.04	...	7.23	...	...	...	...	...	...	...	...	...
68,1		Kolín	o	7.07	...	7.27	...	...	...	...	...	...	...	7.48	...
	do				Hradec Král hl.n.			Liberec				Turnov/Č. Lipa			

km	vlak tržda	R42 1012	V41 1810 1. 2.	S9 1416 1. 2.	R48 1124	R42 1014	R10 810 1. 2.	R42 1014	S2 1614 1. 2.	Ex9 1308	R48 1124	S2 1614 1. 2.	S9 1418 1. 2.	R21 606	R42 1016
	z		Trutnov hl.n.				Praha hl.n.			Praha hl.n.				Praha hl.n.	
0,0		Praha-Vysočany	...	7.14	7.24	7.27	...	...	7.29	7.38	...	...	7.44	7.54	7.57
4,7		Praha-Rajská Zahrada	...	7.18	...	...	...	...	7.33	...	...	...	7.48	...	...
8,6		Praha-Horní Počernice	...	7.22	...	...	...	...	7.37	...	...	...	7.52	...	...
12,9		Zeleneč	...	7.26	...	...	...	...	7.41	...	...	...	7.56	...	...
14,1		Mstětice	...	7.28	...	...	...	...	7.43	...	...	...	7.58	...	...
20,3		Čelákovice	o	7.33	7.36	7.39	...	...	7.48	...	...	...	8.03	...	8.09
21,5		Čelákovice-Jiřina	...	...	7.36	7.39	...	...	...	...	...	→ 7.51	...	...	8.09
28,9		Lysá n.L.	o	...	7.43	7.46	...	...	...	...	...	8.00	...	8.11	8.16
28,9		Lysá n.L.	...	...	7.45	...	...	...	...	...	...	...	...	8.13	...
35,8		Milovice	...	...	7.50	...	...	...	...	...	...	...	...	8.17	...
41,8		Vanovice	...	...	7.54	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
43,5		Čachovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	→ 8.02	...	...	...
47,8		Luštěnice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	8.05	...	...	...
49,5		Voděrády	...	...	...	...	...	...	...	...	...	8.07	...	...	...
51,5		Dobruvice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	8.09	...	...	...
54,7		Nepřevázka	...	...	...	...	...	...	...	...	...	8.12	...	...	...
62,1		Mladá Boleslav město	o	...	...	...	...	...	8.08	8.17	...	...	...	8.29	...
28,9		Lysá n.L.	...	...	...	7.47	...	...	...	...	...	...	...	...	8.17
32,4		Ostrá	...	...	7.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	8.20
33,5		Stratov	...	...	7.52	...	...	...	...	...	...	...	...	...	8.22
37,6		Kostomlaty n.L.	...	...	7.55	...	...	...	...	...	...	...	...	...	8.25
40,5		Kamenné Zboží	...	...	7.57	...	...	...	...	...	...	...	...	...	8.27
43,7		Nymburk hl.n.	o	...	8.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	8.30
48,8		Velké Zboží	...	→ 7.35	...	...	8.02	→ 8.05	...	...	...	...	...	...	8.35
51,3		Poděbrady	...	7.38	...	...	8.07	8.08	...	...	...	...	...	...	8.38
56,3		Libice n.C.	...	7.41	...	...	...	8.11	...	...	...	...	...	...	8.41
59,3		Velký Osek	...	7.44	...	...	...	8.14	...	...	...	...	...	...	8.44
62,4		Veltruby	...	7.48	7.59	...	...	8.18	...	...	...	...	...	...	8.48
66,6		Kolín Zálabí	...	7.50	...	...	...	8.20	...	...	...	...	...	...	8.50
68,1		Kolín	o	7.53	x 8.04	...	...	8.23	...	...	...	...	...	...	8.53
	do			7.57	8.07	...	...	8.27	...	...	...	...	...	...	8.57
							Hradec Král hl.n.		Liberec				Turnov/Č. Lipa		

Praha-Vysočany - Lysá nad Labem - Kolín / Mladá Boleslav vzorový JŘ pro ranní špičku

Varianta 2

km	vlak tržba	S2	V41	S9	R48	R42	R10	R42	S2	Ex9	R48	S2	S9	R21	R42
		1514 1. 2.	1812 1. 2.	1420 1. 2.	1126	1018	812 1. 2.	1018	1616 1. 2.	1310	1126	1616 1. 2.	1422 1. 2.	608	1020
	z		Trutnov hl.n.				Praha hl.n.			Praha hl.n.				Praha hl.n.	
0,0	Praha-Vysočany	7.59	...	8.14	8.24	8.27	...	...	8.29	8.38	...	...	8.44	8.54	8.57
4,7	Praha-Rajská Zahrada	8.03	...	8.18	...	...	...	...	8.33	...	...	...	8.48	...	...
8,6	Praha-Horní Počernice	8.07	...	8.22	...	...	...	...	8.37	...	...	...	8.52	...	...
12,9	Zeleneč	8.11	...	8.26	...	...	...	...	8.41	...	...	...	8.56	...	...
14,1	Mstětice	8.13	...	8.28	...	...	...	...	8.43	...	...	...	8.58	...	...
20,3	Čelákovice	8.18	...	8.33	8.36	8.39	...	...	8.48	...	...	...	9.03	...	9.09
21,5	Čelákovice-Jiřina	8.20	...	...	...	...	...	...	...	...	...	8.51	...	...	9.09
28,9	Lysá n.L.	8.26	...	...	8.43	8.46	...	...	...	...	...	9.00	...	9.11	9.16
28,9	Lysá n.L.	...	...	...	8.45	...	...	...	...	...	...	...	...	9.13	...
35,8	Milovice	...	...	...	8.50	...	...	...	...	...	...	...	...	9.17	...
41,8	Vanovice	...	...	...	8.54	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
43,5	Čachovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	9.02	...	...	...	...
47,8	Luštěnice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	9.05	...	...	...	...
49,5	Vodňary	...	...	...	...	...	...	...	...	...	9.07	...	...	...	...
51,5	Dobrovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	9.09	...	...	...	...
54,7	Nepřevázka	...	...	...	...	...	...	...	...	...	9.12	...	...	...	...
62,1	Mladá Boleslav město	...	...	...	...	...	...	...	9.08	9.17	...	...	...	9.29	...
28,9	Lysá n.L.	...	...	...	8.47	...	...	...	...	...	...	...	...	...	9.17
32,4	Ostrá	...	...	...	8.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	9.20
33,5	Stratov	...	...	...	8.52	...	...	...	...	...	...	...	...	...	9.22
37,6	Kostomlaty n.L.	...	...	...	8.55	...	...	...	...	...	...	...	...	...	9.25
40,5	Kamenné Zboží	...	...	...	8.57	...	...	...	...	...	...	...	...	...	9.27
43,7	Nymburk hl.n.	...	...	...	9.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	9.30
48,8	Velké Zboží	...	...	...	...	...	9.02	9.05	...	...	...	...	...	...	...
51,3	Poděbrady	...	...	...	...	...	9.07	9.11	...	...	...	...	...	...	...
56,3	Libice n.C.	...	...	...	...	...	...	9.14	...	...	...	...	...	...	...
59,3	Velký Osek	...	8.59	...	...	...	...	9.18	...	...	...	...	...	...	...
62,4	Veltruby	...	...	...	...	...	...	9.20	...	...	...	...	...	...	...
66,6	Kolín Zálabí	...	x 9.04	...	...	...	...	9.23	...	...	...	...	...	...	...
68,1	Kolín	...	9.07	...	...	...	...	9.27	...	...	...	...	...	...	...
	do						Hradec Král hl.n.		Liberec					Turnov/Č. Lipa	

km	vlak tržba	R23	S2	R42	V41	S9	R48	R42	R10	R42	S2	Ex9	R48	S2	S9
		1210	1516 1. 2.	1020	1814 1. 2.	1424 1. 2.	1128	1022	814 1. 2.	1022	1618 1. 2.	1312	1128	1618 1. 2.	1426 1. 2.
	z	Ústí n. L. hl.n.			Trutnov hl.n.				Praha hl.n.			Praha hl.n.			
0,0	Praha-Vysočany	...	8.59	...	...	9.14	9.24	9.27	...	...	9.29	9.38	...	...	9.44
4,7	Praha-Rajská Zahrada	...	9.03	...	...	9.18	...	...	...	...	9.33	...	...	...	9.48
8,6	Praha-Horní Počernice	...	9.07	...	...	9.22	...	...	...	...	9.37	...	...	...	9.52
12,9	Zeleneč	...	9.11	...	...	9.26	...	...	...	...	9.41	...	...	...	9.56
14,1	Mstětice	...	9.13	...	...	9.28	...	...	...	...	9.43	...	...	...	9.58
20,3	Čelákovice	...	9.18	...	...	9.33	9.36	9.39	...	...	9.48	...	...	...	10.03
21,5	Čelákovice-Jiřina	...	9.18	...	...	...	9.36	9.39	...	...	...	...	...	9.51	...
28,9	Lysá n.L.	...	9.20	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	9.53	...
28,9	Lysá n.L.	...	9.26	...	...	...	9.43	9.46	...	...	...	...	...	10.00	...
28,9	Lysá n.L.	...	...	...	...	...	9.45	...	...	...	...	...	...	...	...
35,8	Milovice	...	...	...	...	...	9.50	...	...	...	...	...	...	...	...
41,8	Vanovice	...	...	...	...	...	9.54	...	...	...	...	...	...	...	...
43,5	Čachovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	10.02	...	...	...
47,8	Luštěnice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	10.05	...	...	...
49,5	Vodňary	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	10.07	...	...	...
51,5	Dobrovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	10.09	...	...	...
54,7	Nepřevázka	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	10.12	...	...	...
62,1	Mladá Boleslav město	...	...	...	...	...	...	...	...	...	10.08	10.17	...	...	...
28,9	Lysá n.L.	9.26	...	...	...	...	...	9.47	...	...	...	...	...	...	...
32,4	Ostrá	...	...	...	...	...	...	9.50	...	...	...	...	...	...	...
33,5	Stratov	...	...	...	...	...	...	9.52	...	...	...	...	...	...	...
37,6	Kostomlaty n.L.	...	...	...	...	...	...	9.55	...	...	...	...	...	...	...
40,5	Kamenné Zboží	...	...	...	...	...	...	9.57	...	...	...	...	...	...	...
43,7	Nymburk hl.n.	9.34	...	...	...	...	...	10.00	...	...	...	...	...	...	...
48,8	Velké Zboží	9.34	...	9.35	...	...	...	...	10.02	10.05	...	...	...	...	...
51,3	Poděbrady	9.39	...	9.38	...	...	...	...	10.07	10.08	...	...	...	...	...
56,3	Libice n.C.	...	...	9.41	...	...	...	...	...	10.11	...	...	...	...	...
59,3	Velký Osek	...	...	9.44	...	...	...	...	...	10.14	...	...	...	...	...
62,4	Veltruby	...	...	9.48	9.59	...	...	...	...	10.18	...	...	...	...	...
66,6	Kolín Zálabí	...	...	9.50	...	...	...	...	...	10.20	...	...	...	...	...
68,1	Kolín	9.48	...	9.53	x10.04	...	...	...	...	10.23	...	...	...	...	...
	do			9.57	10.07	...	...	...	Hradec Král hl.n.		Liberec				

Praha-Vysočany - Lysá nad Labem - Kolín / Mladá Boleslav vzorový JŘ pro ranní špičku

Varianta 2

km	vlak tržda	R21 610	R42 1024	S2 1518 1. 2.	V41 1816 1. 2.	S9 1428 1. 2.	R48 1130	R42 1026	R10 816 1. 2.	R42 1026	S2 1620 1. 2.	Ex9 1314	R48 1130	S2 1620 1. 2.	S9 1430 1. 2.
	z	Praha hl.n.			Trutnov hl.n.				Praha hl.n.			Praha hl.n.			
0,0	Praha-Vysočany	9.54	9.57	9.59	...	10.14	10.24	10.27	...	...	10.29	10.38	...	...	10.44
4,7	Praha-Rajská Zahrada			10.03	...	10.18			...	...	10.33		...	...	10.48
8,6	Praha-Horní Počernice			10.07	...	10.22			...	...	10.37		...	...	10.52
12,9	Zeleneč			10.11	...	10.26			...	...	10.41		...	...	10.56
14,1	Mstětice			10.13	...	10.28			...	...	10.43		...	...	10.58
20,3	Čelákovice			10.18	...	10.33	10.36	10.39	...	...	10.48		...	...	11.03
21,5	Čelákovice-Jiřina		10.09	10.18	...	...	10.36	10.39	...	...				→10.51	...
28,9	Lysá n.L.	10.11	10.16	10.20	...	...	10.43	10.46	...	...	...		...	10.53	...
28,9	Lysá n.L.	10.13		...	...	...	10.45		...	...	...		...	11.00	...
35,8	Milovice	10.17		...	...	...	10.50		...	...	...		...	...	...
41,8	Vanovice			...	...	...	10.54		...	...	...		...	...	...
43,5	Čachovice			...	...	...			...	...	...		→11.02	...	...
47,8	Luštěnice			...	...	...			...	...	...		11.05	...	...
49,5	Vodňary			...	...	...			...	...	...		11.07	...	...
51,5	Dobrovice			...	...	...			...	...	...		11.09	...	...
54,7	Nepřevázka			...	...	...			...	...	...		11.12	...	...
62,1	Mladá Boleslav město	10.29		...	...	...			...	...	...	11.08	11.17	...	...
28,9	Lysá n.L.	...	10.17	...	...	...	...	10.47	...	...	...	...	...	...	...
32,4	Ostrá	...	10.20	...	...	...	...	10.50	...	...	...	...	...	...	...
33,5	Stratov	...	10.22	...	...	...	...	10.52	...	...	...	...	...	...	...
37,6	Kostomlaty n.L.	...	10.25	...	...	...	...	10.55	...	...	...	...	...	...	...
40,5	Kamenné Zboží	...	10.27	...	...	...	...	10.57	...	...	...	...	...	...	...
43,7	Nymburk hl.n	...	10.30	...	...	...	...	11.00	...	→11.02	→11.05	...	...	...	...
48,8	Velké Zboží	...	10.35	...	...	...	...	11.02	11.07	11.08	...	...	...	...	...
51,3	Poděbrady	...	10.38	...	...	...	...	11.07	11.11	11.14	...	...	...	...	...
56,3	Libice n.C.	...	10.41	...	...	...	...	11.07	11.11	11.14	...	...	...	...	...
59,3	Velký Osek	...	10.44	...	...	...	...	11.07	11.11	11.14	...	...	...	...	...
62,4	Veltruby	...	10.48	...	10.59	...	...	11.07	11.11	11.14	...	...	...	...	...
66,6	Kolín Zálabí	...	10.50	...	...	...	...	11.07	11.11	11.14	...	...	...	...	...
68,1	Kolín	...	10.53	...	x11.04	...	...	11.07	11.11	11.14	...	...	...	...	...
68,1	Kolín	...	10.57	...	11.07	...	...	11.07	11.11	11.14	...	...	...	...	...
	do	Turnov/Č. Lipa							Hradec Král hl.n.			Liberec			

km	vlak tržda	R21 612	S2 1520 1. 2.												
	z	Praha hl.n.													
0,0	Praha-Vysočany	10.54	10.59	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4,7	Praha-Rajská Zahrada		11.03	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
8,6	Praha-Horní Počernice		11.07	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
12,9	Zeleneč		11.11	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
14,1	Mstětice		11.13	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
20,3	Čelákovice		11.18	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
21,5	Čelákovice-Jiřina		11.18	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
28,9	Lysá n.L.	11.11	11.26	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
28,9	Lysá n.L.	11.13	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
35,8	Milovice	11.17	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
41,8	Vanovice		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
43,5	Čachovice		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
47,8	Luštěnice		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
49,5	Vodňary		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
51,5	Dobrovice		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
54,7	Nepřevázka		...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
62,1	Mladá Boleslav město	11.29	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
28,9	Lysá n.L.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
32,4	Ostrá	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
33,5	Stratov	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
37,6	Kostomlaty n.L.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
40,5	Kamenné Zboží	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
43,7	Nymburk hl.n	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
48,8	Velké Zboží	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
51,3	Poděbrady	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
56,3	Libice n.C.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
59,3	Velký Osek	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
62,4	Veltruby	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
66,6	Kolín Zálabí	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
68,1	Kolín	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	do	Turnov/Č. Lipa													

Kolín / Mladá Boleslav - Lysá nad Labem - Praha-Vysočany vzorový JŘ pro ranní špičku

Varianta 2

km	vlak třída	S2	R21	S9	R48	S2	Ex9	S2	R42	R10	R42	R48	S9	V41	S2
		1511 1. 2.	603	1411 1. 2.	1121	1611 1. 2.	1303	1611 1. 2.	1011	809 1. 2.	1011	1121	1413 1. 2.	1809 1. 2.	1513 1. 2.
	z		Turnov/Č. Lípa				Liberec			Hradec Král. hl.n.					
0,0	Kolín	...	...	...	...	...	...	...	6.34	...	...	...	...	6.53	...
1,5	Kolín Zálabí	...	...	...	...	...	...	...	6.36	...	...	...	...	x 6.56	...
5,7	Veltruby	...	...	...	...	...	...	...	6.39	...	...	...	...	7.01	...
8,8	Velký Osek	...	...	...	...	...	...	...	6.43	...	...	...	...	...	...
11,8	Libice n.C.	...	...	...	...	...	...	...	6.45	...	...	...	...	...	...
16,8	Poděbrady	...	...	...	...	...	...	...	6.49	6.53	...	...	...	...	...
19,3	Velké Zboží	...	...	...	...	...	...	...	6.52	...	...	...	...	...	...
24,3	Nymburk hl.n	o	...	...	...	...	...	...	6.55	6.58	...	...	...	...	...
27,6	Kamenné Zboží	...	...	...	...	...	...	...	...	...	→ 7.00	...	...	...	...
30,5	Kostomlaty n.L.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	7.02	...	...	...	...
34,6	Stratov	...	...	...	...	...	...	...	...	...	7.05	...	...	...	...
35,7	Ostrá	...	...	...	...	...	...	...	...	...	7.08	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	...	...	...	...	...	...	...	...	7.10	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	...	...	...	...	...	...	...	...	7.13	...	...	...	...
6,0	Mladá Boleslav město	...	6.30	...	6.42	...	6.51	...	...	...	...	...	...	...	...
13,3	Nepřevázka	...	...	...	6.47	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16,6	Dobrovice	...	...	...	6.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
18,6	Voděhrady	...	...	...	6.52	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
20,3	Luštěnice	...	...	...	6.54	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24,6	Čachovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	→ 7.04	...	...	...	...
26,3	Vanovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	7.06	...	...	...	...
32,3	Milovice	...	6.42	...	...	...	...	...	...	...	7.10	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	6.47	...	...	...	...	...	...	...	7.15	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	6.33	6.48	...	6.59	...	...	...	...	7.14	7.17	...	...	7.33
46,5	Čelákovice-Jiřina	o	6.39	...	...	7.05	...	...	...	...	7.22	7.24	...	...	7.39
47,7	Čelákovice	o	6.42	...	6.57	...	...	→ 7.12	...	...	7.22	7.25	7.27	...	7.42
54,0	Mstětice	...	...	7.02	...	...	...	7.17	...	...	...	...	7.32	...	7.47
55,2	Zeleneč	...	...	7.04	...	...	...	7.19	...	...	...	...	7.34	...	7.49
59,5	Praha-Horní Počernice	...	...	7.08	...	...	...	7.23	...	...	...	...	7.38	...	7.53
63,4	Praha-Rajská Zahrada	...	...	7.12	...	...	...	7.27	...	...	...	...	7.42	...	7.57
68,1	Praha-Vysočany	o	7.01	7.06	7.16	...	7.21	7.31	...	...	7.33	7.36	7.46	...	8.01
	do		Praha hl.n.				Praha hl.n.			Praha hl.n.				Trutnov hl.n.	

km	vlak třída	R42	R21	S9	R48	S2	Ex9	S2	R42	R10	R42	R48	S9	S2	V41
		1013	605	1415 1. 2.	1123	1613 1. 2.	1305	1613 1. 2.	1015	811 1. 2.	1015	1123	1417 1. 2.	1515 1. 2.	1811 1. 2.
	z		Turnov/Č. Lípa				Liberec			Hradec Král. hl.n.					
0,0	Kolín	7.04	...	...	...	...	...	...	7.34	...	...	...	...	...	7.53
1,5	Kolín Zálabí	7.06	...	...	...	...	...	...	7.36	...	...	...	...	...	x 7.56
5,7	Veltruby	7.09	...	...	...	...	...	...	7.39	...	...	...	...	...	8.01
8,8	Velký Osek	7.13	...	...	...	...	...	...	7.43	...	...	...	...	...	...
11,8	Libice n.C.	7.15	...	...	...	...	...	...	7.45	...	...	...	...	...	...
16,8	Poděbrady	7.19	...	...	...	...	...	...	7.49	7.53	...	...	...	...	...
19,3	Velké Zboží	7.22	...	...	...	...	...	...	7.52	...	...	...	...	...	...
24,3	Nymburk hl.n	o	7.25	...	...	...	...	...	7.55	7.58	...	...	...	...	...
27,6	Kamenné Zboží	...	7.30	...	...	...	...	...	...	...	→ 8.00	...	...	...	...
30,5	Kostomlaty n.L.	...	7.32	...	...	...	...	...	...	...	8.02	...	...	...	...
34,6	Stratov	...	7.35	...	...	...	...	...	...	...	8.05	...	...	...	...
35,7	Ostrá	...	7.38	...	...	...	...	...	...	...	8.08	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	7.40	...	...	...	...	...	...	...	8.10	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	7.43	...	...	...	...	...	...	...	8.13	...	...	...	...
6,0	Mladá Boleslav město	...	7.30	...	7.42	...	7.51	...	...	...	...	...	...	...	...
13,3	Nepřevázka	...	...	...	7.47	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16,6	Dobrovice	...	...	...	7.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
18,6	Voděhrady	...	...	...	7.52	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
20,3	Luštěnice	...	...	...	7.54	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24,6	Čachovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	→ 8.04	...	...	...	...
26,3	Vanovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	8.06	...	...	...	...
32,3	Milovice	...	7.42	...	...	...	...	...	...	...	8.10	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	7.47	...	...	...	...	...	...	...	8.15	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	7.44	7.48	...	7.59	...	...	...	...	8.14	8.17	...	8.33	...
46,5	Čelákovice-Jiřina	o	7.52	...	...	8.05	...	...	...	...	8.22	8.24	...	8.39	...
47,7	Čelákovice	o	7.52	...	7.57	...	...	→ 8.12	...	...	8.22	8.25	8.27	8.42	...
54,0	Mstětice	...	...	8.02	...	...	...	8.17	...	...	...	...	8.32	8.47	...
55,2	Zeleneč	...	...	8.04	...	...	...	8.19	...	...	...	...	8.34	8.49	...
59,5	Praha-Horní Počernice	...	...	8.08	...	...	...	8.23	...	...	...	...	8.38	8.53	...
63,4	Praha-Rajská Zahrada	...	...	8.12	...	...	...	8.27	...	...	...	...	8.42	8.57	...
68,1	Praha-Vysočany	o	8.03	8.06	8.16	...	8.21	8.31	...	...	8.33	8.36	8.46	9.01	...
	do		Praha hl.n.				Praha hl.n.			Praha hl.n.				Trutnov hl.n.	

Kolín / Mladá Boleslav - Lysá nad Labem - Praha-Vysočany vzorový JŘ pro ranní špičku

Varianta 2

km	vlak třída	R42 1017	R23 1207	R42 1017	R21 607	S9 1419 1. 2.	R48 1125	S2 1615 1. 2.	Ex9 1307	S2 1615 1. 2.	R42 1019	R10 813 1. 2.	R42 1019	R48 1125	S9 1421 1. 2.
	z				Turnov/Č. Lipa				Liberec			Hradec Král. hl.n.			
0,0	Kolín	8.04	8.12	...	...	...	...	...	...	...	8.34	...	...	...	...
1,5	Kolín Zálabí	8.06	...	...	...	...	...	...	...	...	8.36	...	...	...	...
5,7	Veltruby	8.09	...	...	...	...	...	...	...	...	8.39	...	...	...	...
8,8	Velký Osek	8.13	...	...	...	...	...	...	...	...	8.43	...	...	...	...
11,8	Libice n.C.	8.15	...	...	...	...	...	...	...	...	8.45	...	...	...	...
16,8	Poděbrady	8.19	8.21	...	...	...	...	...	...	...	8.49	8.53	...	...	...
19,3	Velké Zboží	8.22	...	...	...	...	...	...	...	...	8.52	...	...	...	...
24,3	Nymburk hl.n.	8.25	8.26	...	...	...	...	...	...	...	8.55	8.58	...	...	...
27,6	Kamenné Zboží	...	8.27	→ 8.30	...	...	...	...	...	...	...	...	→ 9.00	...	...
30,5	Kostomlaty n.L.	...	...	8.32	...	...	...	...	...	...	...	...	9.02	...	...
34,6	Stratov	...	...	8.35	...	...	...	...	...	...	...	...	9.05	...	...
35,7	Ostrá	...	...	8.38	...	...	...	...	...	...	...	...	9.08	...	...
39,2	Lysá n.L.	...	8.35	8.43	...	...	...	...	...	...	...	...	9.10	...	...
39,2	Lysá n.L.	...	...	8.44	8.48	...	...	8.59	...	...	...	...	9.14	9.17	...
46,5	Čelákovice-Jiřina	...	...	8.52	...	...	...	9.05	...	...	...	...	9.22	9.24	...
47,7	Čelákovice	...	...	8.52	8.57	...	...	9.08	...	...	...	...	9.22	9.25	9.27
54,0	Mstětice	...	...	...	9.02	...	...	...	...	→ 9.12	...	...	9.22	9.25	9.32
55,2	Zeleneč	...	...	...	9.04	...	...	...	...	9.17	...	...	...	...	9.34
59,5	Praha-Horní Počernice	...	...	...	9.08	...	...	...	...	9.19	...	...	...	...	9.38
63,4	Praha-Rajská zahrada	...	...	...	9.12	...	...	...	...	9.23	...	...	...	...	9.42
68,1	Praha-Vysočany	...	...	9.03	9.06	9.16	...	...	...	9.27	...	...	9.33	9.36	9.46
	do		Ústí n. L. hl.n.		Praha hl.n.				Praha hl.n.			Praha hl.n.			

km	vlak třída	V41 1813 1. 2.	S2 1517 1. 2.	R42 1021	R21 609	S9 1423 1. 2.	R48 1127	S2 1617 1. 2.	Ex9 1309	S2 1617 1. 2.	R42 1023	R10 815 1. 2.	R42 1023	R48 1127	S9 1425 1. 2.
	z				Turnov/Č. Lipa				Liberec			Hradec Král. hl.n.			
0,0	Kolín	8.53	...	9.04	...	...	...	...	...	...	9.34	...	...	...	...
1,5	Kolín Zálabí	x 8.56	...	9.06	...	...	...	...	...	...	9.36	...	...	...	...
5,7	Veltruby	...	...	9.09	...	...	...	...	...	...	9.39	...	...	...	...
8,8	Velký Osek	9.01	...	9.13	...	...	...	...	...	...	9.43	...	...	...	...
11,8	Libice n.C.	...	...	9.15	...	...	...	...	...	...	9.45	...	...	...	...
16,8	Poděbrady	...	...	9.19	...	...	...	...	...	...	9.49	9.53	...	...	...
19,3	Velké Zboží	...	...	9.22	...	...	...	...	...	...	9.52	...	...	...	...
24,3	Nymburk hl.n.	...	...	9.25	...	...	...	...	...	...	9.55	9.58	...	...	...
27,6	Kamenné Zboží	...	...	9.30	...	...	...	...	...	...	...	...	→ 10.00	...	...
30,5	Kostomlaty n.L.	...	...	9.32	...	...	...	...	...	...	...	...	10.02	...	...
34,6	Stratov	...	...	9.35	...	...	...	...	...	...	...	...	10.05	...	...
35,7	Ostrá	...	...	9.38	...	...	...	...	...	...	...	...	10.08	...	...
39,2	Lysá n.L.	...	...	9.40	...	...	...	...	...	...	...	...	10.10	...	...
39,2	Lysá n.L.	...	...	9.43	...	...	...	...	...	...	...	...	10.13	...	...
39,2	Lysá n.L.	...	9.33	9.44	9.48	...	...	9.59	...	...	...	...	10.14	10.17	...
46,5	Čelákovice-Jiřina	...	9.39	9.52	...	...	...	10.05	...	...	...	...	10.22	10.24	...
47,7	Čelákovice	...	9.42	9.52	...	...	...	10.08	...	...	...	...	10.22	10.25	10.27
54,0	Mstětice	...	9.47	...	9.57	...	...	...	...	→ 10.12	...	...	10.22	10.25	10.32
55,2	Zeleneč	...	9.49	...	10.02	...	...	...	...	10.17	...	...	...	...	10.34
59,5	Praha-Horní Počernice	...	9.53	...	10.04	...	...	...	...	10.19	...	...	...	...	10.38
63,4	Praha-Rajská zahrada	...	9.57	10.03	10.08	...	...	...	...	10.23	...	...	...	...	10.42
68,1	Praha-Vysočany	...	10.01	10.06	10.12	10.16	...	...	...	10.27	...	...	10.33	10.36	10.46
	do	Trutnov hl.n.			Praha hl.n.				Praha hl.n.			Praha hl.n.			

Kolín / Mladá Boleslav - Lysá nad Labem - Praha-Vysočany vzorový JŘ pro ranní špičku

Varianta 2

km	vlak třída	S2 1519 1. 2.	V41 1815 1. 2.	R42 1025	R23 1209	R42 1025	R21 611	S9 1427 1. 2.	R48 1129	S2 1619 1. 2.	Ex9 1311	S2 1619 1. 2.	R42 1027	R10 817 1. 2.	R42 1027
	z						Turnov/Č. Lipa				Liberec			Hradec Král. hl.n.	
0,0	Kolín	...	9.53	10.04	10.12	...	...	...	...	...	...	...	10.34	...	...
1,5	Kolín Zálabí	...	x 9.56	10.06	...	...	...	...	...	...	...	...	10.36	...	...
5,7	Veltruby	...	...	10.09	...	...	...	...	...	...	...	...	10.39	...	...
8,8	Velký Osek	...	10.01	10.13	...	...	...	...	...	...	...	...	10.43	...	...
11,8	Libice n.C.	...	...	10.15	...	...	...	...	...	...	...	...	10.45	...	...
16,8	Poděbrady	...	...	10.19	10.21	...	...	...	...	...	...	...	10.49	10.53	...
19,3	Velké Zboží	...	...	10.22	...	...	...	...	...	...	...	...	10.52	...	...
24,3	Nymburk hl.n.	o	...	10.25	10.26	...	...	...	...	...	...	...	10.55	10.58	...
27,6	Kamenné Zboží	...	...	...	10.27	→10.30	...	...	...	...	...	...	...	...	→11.00
30,5	Kostomlaty n.L.	...	...	...	...	10.32	...	...	...	...	...	...	...	...	11.02
34,6	Stratov	...	...	...	...	10.35	...	...	...	...	...	...	...	...	11.05
35,7	Ostrá	...	...	...	...	10.38	...	...	...	...	...	...	...	...	11.08
39,2	Lysá n.L.	o	...	...	...	10.40	...	...	...	...	...	...	...	...	11.10
39,2	Lysá n.L.	o	...	...	10.35	10.43	...	...	...	...	...	...	...	...	11.13
6,0	Mladá Boleslav město	...	...	...	...	...	10.30	...	10.42	...	10.51	...	...	...	...
13,3	Nepřevázka	...	...	...	...	...	...	...	10.47	...	...	...	...	...	...
16,6	Dobrovice	...	...	...	...	...	...	...	10.50	...	...	...	...	...	...
18,6	Voděhrady	...	...	...	...	...	...	...	10.52	...	...	...	...	...	...
20,3	Luštěnice	...	...	...	...	...	...	...	10.54	...	...	...	...	...	...
24,6	Čachovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
26,3	Vanovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
32,3	Milovice	...	...	...	...	...	10.42	...	...	...	...	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	...	...	...	...	10.47	...	...	...	...	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	10.33	...	...	10.44	10.48	...	...	10.59	...	...	...	...	11.14
46,5	Čelákovice-Jiřina	o	10.39	...	...	...	...	...	...	11.05	...	...	...	...	11.22
47,7	Čelákovice	o	10.42	...	...	10.52	...	...	...	11.08	...	...	...	...	11.22
54,0	Mstětice	...	10.42	...	...	10.52	...	10.57	...	...	...	→11.12	...	...	11.22
55,2	Zeleneč	...	10.49	...	...	...	...	11.02	...	...	...	11.17	...	...	...
59,5	Praha-Horní Počernice	...	10.53	...	...	...	...	11.04	...	...	...	11.19	...	...	...
63,4	Praha-Rajská Zahrada	...	10.57	...	...	...	...	11.08	...	...	...	11.23	...	...	...
68,1	Praha-Vysočany	o	11.01	...	...	11.03	11.06	11.12	...	...	11.21	11.31	...	...	11.33
	do		Trutnov hl.n.		Ústí n. L. hl.n.		Praha hl.n.				Praha hl.n.			Praha hl.n.	

km	vlak třída	R48 1129	V41 1817 1. 2.												
	z														
0,0	Kolín	...	10.53	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1,5	Kolín Zálabí	...	x10.56	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
5,7	Veltruby	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
8,8	Velký Osek	...	11.01	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
11,8	Libice n.C.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16,8	Poděbrady	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
19,3	Velké Zboží	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24,3	Nymburk hl.n.	o	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
27,6	Kamenné Zboží	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
30,5	Kostomlaty n.L.	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
34,6	Stratov	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
35,7	Ostrá	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
6,0	Mladá Boleslav město	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
13,3	Nepřevázka	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16,6	Dobrovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
18,6	Voděhrady	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
20,3	Luštěnice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24,6	Čachovice	...	→11.04	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
26,3	Vanovice	...	11.06	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
32,3	Milovice	...	11.10	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	11.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
39,2	Lysá n.L.	o	11.17	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
46,5	Čelákovice-Jiřina	o	11.24	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
47,7	Čelákovice	o	11.25	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
54,0	Mstětice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
55,2	Zeleneč	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
59,5	Praha-Horní Počernice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
63,4	Praha-Rajská Zahrada	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
68,1	Praha-Vysočany	o	11.36	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	do		Trutnov hl.n.												

R22 Mladá Boleslav město - Nymburk hl.n. - Kolín vzorový JŘ pro ranní špičku

Varianta 2

km	vlak třída	R22	R22	R22	R22											
		709	711	713	715											
	z	Turnov / Č. Lípa	Turnov / Č. Lípa	Turnov / Č. Lípa	Turnov / Č. Lípa											
0,0	Mladá Boleslav město	6.33	7.33	8.33	9.33	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
7,4	Nepřevážka	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
10,7	Dobrovice	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
12,6	Voděhrady	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
14,3	Luštěnice	6.41	7.41	8.41	9.41	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
18,6	Čachovice	6.44	7.44	8.44	9.44	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
22,0	Všejanya	6.48	7.48	8.48	9.48	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
28,7	Veleň	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
31,1	Nymburk hl.n	o 6.54	7.54	8.54	9.54	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
36,2	Velké Zboží	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
38,7	Poděbrady	7.00	8.00	9.00	10.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
43,7	Libice n.C.	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
46,6	Velký Osek	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
49,8	Veltruby	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
53,9	Kolín Zálabí	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
55,5	Kolín	o 7.10	8.10	9.10	10.10	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	do															

R22 Kolín - Nymburk hl.n. - Mladá Boleslav město vzorový JŘ pro ranní špičku

Varianta 2

km	vlak třída	R22 710	R22 712	R22 714	R22 716											
	z															
0,0	Kolín	6.51	7.51	8.51	9.51	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
1,5	Kolín Zálabí	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
5,7	Veltruby	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
8,8	Velký Osek	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
11,8	Libice n.C.	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16,8	Poděbrady	7.00	8.00	9.00	10.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
19,3	Velké Zboží	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
24,3	Nymburk hl.n	o 7.05	8.05	9.05	10.05	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
26,7	Velelily	7.06	8.06	9.06	10.06	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
33,4	Všejanya	7.12	8.12	9.12	10.12	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
36,8	Čachovice	7.16	8.16	9.16	10.16	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
41,1	Luštěnice	7.19	8.19	9.19	10.19	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
42,8	Voděraďy	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
44,8	Dobrovice	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
48,1	Nepřevázka	|	|	|	|	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
55,5	Mladá Boleslav město	o 7.27	8.27	9.27	10.27	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
	do	Turnov / Č. Lípa	Turnov / Č. Lípa	Turnov / Č. Lípa	Turnov / Č. Lípa											

Příloha G

G1 – vzorec k postupu výpočtu obsazenosti v podkapitole 5.5

$$\frac{1}{R_{celk}} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}$$

$$\text{Tedy } R_{celk} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{R_i}}$$

Kde R_{celk} je celkový odpor za úsek a R_i je spočítaný dílčí odpor za každou linku pro jeden určitý úsek

G2 – tabulky obsazenosti mezistaničních úseků za linky R42 a R48, k podkapitole 5.5

Obsazenost mezistaničních úseků	Vysočany		Lysá nad Labem		Čelákovice		Mladá Boleslav	Milovice	Nymburk	Poděbrady	Hodina ranní špičky	
	R42	R48	R42	R48	R42	R48	R48	R48	R42	R42	R42	R48
Lysá nad Labem – Čelákovice	0	0	177	88	0	0	95	148	243	144	564	331
Čelákovice – Vysočany	0	0	165	83	154	77	77	134	230	136	685	370
Vysočany-Praha Centrum	21	10	128	64	118	59	60	104	185	115	567	298

Tabulka 1: Obsazenost v mezistaničních úsecích tratě 232 za Sp, varianta bez zkrácené trasy Os, sloupce – cestující vyjíždějí z těchto tarifních bodů a jsou přiřazeny k určitému úseku dle destinace

Obsazenost mezistaničních úseků	Vysočany		Lysá nad Labem		Čelákovice		Mladá Boleslav	Milovice	Nymburk	Poděbrady	Hodina ranní špičky	
	R42	R48	R42	R48	R42	R48	R48	R48	R42	R42	R42	R48
Lysá nad Labem – Čelákovice	0	0	224	112	0	0	94	148	243	144	611	354
Čelákovice – Vysočany	0	0	208	104	154	77	76	134	230	136	729	391
Vysočany-Praha Centrum	21	10	162	81	118	59	59	104	185	115	601	314

Tabulka 2: Obsazenost v mezistaničních úsecích tratě 232 za Sp, varianta se zkrácenou trasou Os v taktu 30 min, sloupce – cestující vyjíždějí z těchto tarifních bodů a jsou přiřazeny k určitému úseku dle destinace