
ZPRACOVÁNÍ SÍŤOVÉHO JÍZDNÍHO ŘÁDU PRO TRATĚ 210, 212, 220, 221, 223

Technická zpráva

Objednatelé:

1. Město Říčany
Masarykovo náměstí 53
251 01 Říčany

IČO: 00240702
DIČ: CZ00240702
ID datové schránky: skjbfwd

2. Dobrovolný svazek obcí BENE-BUS
Masarykovo náměstí 100
256 01 Benešov

IČO: 75120321
ID datové schránky: uuhgzrb

Zpracovatel:

Ing. Rudolf Vávra
Spalova 2258
269 01 Rakovník

IČO: 72561068
DIČ: CZ9312231247
ID datové schránky: yy45qia

2024

Řešitelský tým:

- Ing. Rudolf Vávra – vedoucí projektu
- Ing. Stanislav Metelka

Subdodavatelé:

1. Ing. Jiří Kalčík
Nádražní 404
330 03 Chrást u Plzně

IČO: 45394644
ID datové schránky: gnusfde

2. iRFP e.K.
Hochschulstraße 45
010 69 Dresden
Německo

Zastoupení pro ČR: doc. Ing. Vít Janoš, Ph.D.

Obsah

Obsah	1
Manažerské shrnutí	2
Úvod.....	4
1 Přepavní chování lidí, analýza poptávky po přepravě.....	5
1.1 Přepavní chování lidí	5
1.2 Dojíždka dle Sčítání lidu, domů a bytů 2021	6
1.3 Data z přepravních průzkumů ve vlacích regionální dopravy na trati 221	7
2 Možné koncepce příměstské dopravy	12
2.1 Jednosegmentová obslužnost	12
2.2 Klasická kombinace zastávkového a zrychleného vlaku	12
2.3 Pásmový jízdní řád	13
2.4 Doporučení pro příměstskou dopravu na tratích 221 a 220	14
3 Okrajové podmínky pro konstrukci návrhových jízdních řádů.....	18
3.1 Uvažované parametry infrastruktury	18
3.1.1 Čerčany – Leděčko	18
3.1.2 Olbramovice – Sedlčany	20
3.2 Technologické doby	21
3.3 Integrovaný taktový jízdní řád.....	22
3.4 Konstrukční polohy dálkové dopravy a relevantních návazných linek regionální dopravy	23
4 Návrhový jízdní řád	24
4.1 Linka R49 Praha – Benešov u Prahy – Votice.....	24
4.2 Linka S9 Praha – Senohraby	25
4.3 Linky S8, S88 Praha – Vrané nad Vltavou – Čerčany / Čisovice (– Dobříš)	26
4.4 Linka S80 (Benešov u Prahy –) Čerčany – Leděčko (– Zruč nad Sázavou).....	27
4.5 Linka S98 Benešov u Prahy – Olbramovice – Sedlčany	28
4.6 Linka S90 (Benešov u Prahy –) Olbramovice – Tábor.....	28
5 Zjednodušené ekonomické vyhodnocení	31
5.1 Počet vozidlových náležitostí.....	31
5.2 Hodinové dopravní výkony.....	31
Seznam obrázků.....	34
Seznam tabulek	35
Seznam příloh.....	36

Manažerské shrnutí

Trat' č. 221 a navazující trat' č. 220 jsou jedním z páteřních dopravních koridorů nejen Pražské integrované dopravy, ale také celé České republiky. Linka S9 patří k nejvytíženějším linkám Pražské integrované dopravy, v úseku Praha – Benešov u Prahy dochází často k přeplňování i rychlíkové linky R17. V rámci nového smluvního období Středočeského kraje od roku 2029 se vážně otevírá otázka možností výrazného zkvalitnění služeb regionální železniční dopravy tak, aby ještě více cestujících využilo pro cestu nejen do Prahy vlaky. Vzhledem k očekávané délce kontraktu 15 let je nutné velmi pečlivě zvážit všechny možné alternativní koncepty a nedržet se stávajícího nevyhovujícího stavu, neboť demografické trendy hovoří jasně ve prospěch růstu počtu cestujících. Nutné a žádoucí zvýšení rozsahu provozu však musí být provedeno ekonomicky efektivně a zároveň tak, aby co nejvíce uspokojilo konkrétní nároky cestujících a vyřešilo aktuální problémy po celých 15 let trvání smlouvy.

Co tedy cestující a objednatelé dnes trápí?

- **Nepravidelné intervaly vlaků linky S9 10/20 min** místo přesného čtvrt hodinového taktu – vlaky jsou potom některé přeplněné, jiné prázdnější a hůře se na ně navazují autobusové linky. Zároveň ale není možné bez předjíždění rychlejšími vlaky stávající koncepci na interval 15 min upravit.
- **Přeplnění benešovských osobních vlaků** v úseku u Prahy – do jednoho vlaku se musí vejít cestující bydlicí blíže Praze i ti dále od ní.
- **Přestupní uzel v Čerčanech celodenně nefunguje pro rychlé spojení do Posázaví** – pouze vybrané vlaky ve špičkách a jen jedním směrem, celotýdenní provoz současných spěšných vlaků vedle osobních se ale nevyplatí.
- **Malé obce** mezi Benešovem a Mnichovicemi dnes **cestují do Prahy příliš dlouho** – i kdyby došlo k přidání dalších klasických spěšných vlaků, tyto by zde stejně nezastavovaly. Cestující odtud tedy vlak využívají v průměru méně.
- **Finanční prostředky se dnes vydávají za provoz dlouhých souprav** v místech, **kde to vůbec není** z hlediska poptávky **nutné** – pouhé přidání spěšných vlaků k dlouhým osobním problém jen prohloubí.

Jak to řešit?

Zavedením provozního konceptu zvaného **pásmový jízdní řád**, kdy je kombinace dlouhých zrychlených vlaků a dlouhých pomalých vlaků nahrazena zkrácením pomalých vlaků do části trasy a přidáním zastavení zrychlených vlaků ve zkráceném úseku. Takováto varianta rozšíření provozu představená konkrétně v této studii přináší oproti variantě rozšíření provozu klasických spěšných vlaků na celý týden následující výhody:

- **Lepší přizpůsobení nabídky tomu, jak cestující jezdí a jezdit chtějí** – základem jsou modely přepravních vztahů a přepravního chování.
- **Výrazné zkrácení cestovních dob** pro cestující **ze všech vzdálenějších zastávek na trati 221 a Posázaví**, aniž by se cesta významně prodloužila cestujícím z ostatních obcí.
- Uvolněnou kapacitu po cestujících z Benešovska v úseku u Prahy ihned využijí cestující, kteří zde dnes nenajdou místo k sezení – **zvýšení kapacity** je zde realizované **bez nutnosti** dále finančně a provozně **náročně zkracovat interval linky S9**.
- Úspory v podobě **provozu menších jednotek v méně vytižených úsecích**, ale **bez omezování obsluhy menších obcí**, které se dnes již rovněž na financování dopravní obslužnosti podílejí.
- **Stejný počet vozidel** nutných pro zajištění provozu – **nenavyšování** u železnice důležitých **vysokých fixních nákladů** objednatelé.

Je to proveditelné?

- Všechny jízdní řády byly konstruovány podle příslušných předpisů Mezinárodní železniční unie a Správy železnic, navíc byly uplatněny další rezervy – **předložený koncept lze považovat v rámci provozních možností na tratích za stabilní.**
- Koridorová trať nevisí ve vakuu a nasazením **nehrozí rozpad stávajících přestupů** – ověření funkčnosti přestupních vazeb na ostatní tratě včetně důsledků do počtu vozidel je součástí studie.
- Studie počítá se **stavem po roce 2029**, operuje tedy s **provozem vozidel vybavených systémem ETCS**, což má za důsledek především použití **novějších vozidel na přípojných tratích.**
- Studie **respektuje plány sousedního Jihočeského kraje** a při návrhu operuje s jeho stanoviskem.
- **Navržené infrastrukturní úpravy vycházejí z uskutečněných poptávek Správy železnic**, bez jejich realizace je kmenový koncept také možný, ale s menšími přínosy u vybraných tratí.

Jak dále postupovat?

Z hlediska dopravně-technologického je **koncept** v této studii **připraven pro další projednávání a následné nasazení** v rámci plánovaných výběrových řízení Středočeského kraje. Finančně-ekonomickou část lze vzhledem k obdobnému počtu vozidel do značné míry převzít z dosud proběhlých příprav s využitím podkladů z této studie. V závislosti na konkrétní podobě nabídkového řízení a očekávaného finančního rámce je **nutné se Středočeským krajem společně koordinovat** následující požadavky:

- **rozsah provozu v režimu ranní a odpolední špička, resp. večerní hodiny** a podobu přechodů mezi režimy,
- **rozsah provozu v oblasti jižního Benešovska**, který je navržen dle požadavků obcí jako maximalistický a může být předmětem dalších úprav,
- **u Správy železnic zajistit technologické prověření celého konceptu** z pozice správce infrastruktury a přidělece kapacity,
- **prosazovat u Správy železnic z pozice obcí i kraje včasnou realizaci již připravených nebo připravovaných infrastrukturních úprav** na odbočných tratích, které dále významným způsobem synergicky vylepšují nabídku a/nebo vedou k dalšímu zvýšení efektivity.

Úvod

Tato studie se zabývá zpracováním síťového jízdního řádu regionální drážní dopravy pro oblast tvořenou železničními tratěmi č. 221 (Praha – Benešov u Prahy), 220 (úsek Olbramovice – Tábor), 212 (úsek Čerčany – Ledečko), 210 (úsek Praha – Vrané nad Vltavou – Čerčany) a 223 (Benešov u Prahy – Olbramovice – Sedlčany) aplikovatelný v horizontu roku 2029+.

Cílem studie je, aby návrhové provozní koncepce reflektovaly přepravní vztahy v oblasti, a vzaly tak relevantním způsobem v potaz přepravní hledisko při zohlednění provozně-ekonomické vhodnosti navrženého řešení. Z tohoto důvodu jsou ve studii nejprve popsány některé charakteristiky přepravního chování lidí a je analyzována poptávka po přepravě v řešené oblasti. S ohledem na aglomerační charakter řešené oblasti jsou následně popsány základní dva přístupy, kterými lze přistupovat k vícestupňové obslužnosti monocentrického sídelního uspořádání.

Následně jsou definovány okrajové podmínky pro konstrukci návrhových jízdních řádů, čímž jsou myšleny zejména parametry infrastruktury, technologické doby, omezující podmínky vyplývající z tzv. integrálního taktového jízdního řádu (který je specifický právě sítovou provázaností jednotlivých linek veřejné dopravy) a časové polohy nadřazených segmentů veřejné dopravy a relevantních návazných linek (které pak technologicky a/nebo přepravně ovlivňují navržený jízdní řád řešených linek).

Pro aplikovatelnost návrhové provozní koncepce ve výše uvedeném horizontu je na všech tratích uvažováno se stávajícími parametry infrastruktury, pouze v případě tratí 212 a 223 je uvažováno s parametry dosažitelnými v rámci opravných prací – zavedení tzv. směrodatných rychlostních profilů, zkráceně též „SRP“, u kterých lze předpokládat jejich zavedení do uvedeného horizontu, příp. v brzké době po roce 2029. I v případě těchto dvou tratí je však textově popsána možná podoba provozní koncepce bez příslušných zlepšení parametrů, a sice pro případ, že na začátku řešeného časového horizontu nebudou SRP v plném rozsahu zavedeny.

Návrhové provozní koncepce jsou následně zjednodušeně ekonomicky zhodnoceny z hlediska počtu vozidlových náležitostí a objemu dopravních výkonů za 1 hodinu daného provozního období dne (špička/sedlo pracovních dní, víkend).

1 Přepravní chování lidí, analýza poptávky po přepravě

1.1 Přepravní chování lidí

Lidé se při uspokojování svých přepravních potřeb obvykle chovají ekonomicky. Běžně tak svoje přepravní potřeby chtějí uspokojovat:

- ihned, resp. v daný čas,
- odkudkoli, kamkoli,
- co nejrychleji (s co nejkratší dobou cesty),
- co nejpohodlněji,
- bez rizik,
- s co nejmenšími finančními náklady.

Právě těmto požadavkům pak nejčastěji odpovídá přepravní chování lidí při existenci konkrétní podoby nabídky. V případě úprav provozní koncepce (jízdniho řádu) ponechme stranou výši finančních nákladů (cenu jízdného). Nejzásadnější veličinou ovlivňující přepravní chování účastníků přepravního procesu (zejména volbu dopravního módu / dopravního systému a volbu konkrétní trasy / konkrétního spojení, ale dlouhodobě může mít vliv i na volbu zdroje / cíle dojíždění, tedy např. změnu místa bydliště či změnu zaměstnání/školy) je **cestovní doba**. Ta je v užším významu vnímána jen jako doba strávená ve vozidle (ať už v automobilu v případě IAD, či ve vozidle veřejné dopravy). Zahraniční i domácí studie ukazují, že většina lidí není v denní dojíždě ochotna dojíždět déle než hodinu. To prokazuje např. i mobilní průzkum Česko v pohybu realizovaný v letech 2017–2019, dle kterého:

- necelých 95 % cest (realizovaných všemi možnými dopravními prostředky či pěšky) ode dveří ke dveřím (tj. včetně případné docházky na začátku a konci cesty) trvá do 60 minut,
- cca 93 % cest realizovaných motorizovanou dopravou (vyjma letecké) trvá do 60 minut (nezahrnuje případnou docházku na začátku a konci cesty),
- u cca 80 % cest realizovaných alespoň zčásti vlakem je doba strávená ve vlaku do 60 minut,
- cesty realizované alespoň zčásti vlakem trvají ode dveří ke dveřím do 60 minut v cca 70 % případů.

S rostoucí cestovní dobou navíc klesá podíl denní dojíždě, tudíž u cestovních dob nad 60 minut se často již jedná o týdenní dojíždě, která se v největších objemech odehrává zejména v pátek a v neděli na úkor ostatních dnů v týdnu.

Vzhledem k tomu, že na atraktivitu nabídky veřejné dopravy mají vliv i doba docházky, interval spojení a přestupy, využívá se pro posouzení atraktivity jízdního řádu tzv. **vnímaná cestovní doba**.

Co se týče přestupů, ukazuje se, že každý přestup v regionální dopravě lze penalizovat fiktivní dobou (ekvivalentem cestovní doby) cca 10–12 minut. Jedná se o penalizaci nutnosti přestupu, tj. nezahrnuje samotnou přestupní dobu (která je zahrnuta v cestovní době). To znamená, že pomalejší přímé spojení lze považovat z hlediska přepravního chování cestujících za srovnatelně atraktivní jako o 10–12 minut rychlejší spojení s jedním přestupem. Právě to je důvodem, proč je žádoucí se zabývat rozvojem přímých spojení v přepravních relacích s odpovídající poptávkou, zejména pak v časově krátkých relacích, kde má přestup relativně větší vliv na atraktivitu spojení než u cest časově delších.

Interval spojení se na vnímané cestovní době projevuje průměrnou dobou čekání na spoj (resp. průměrnou dobou mezi ideálním časem spojení a skutečným časem spojení), která v případě rovnoměrného intervalu odpovídá polovině intervalu mezi spoji.

Celkovou cestovní dobu pak pochopitelně ovlivňuje i doba docházky na začátku a konci cesty, kterou je do vnímané cestovní doby třeba též započíst.

Pro posouzení atraktivity nabídky lze tak vnímanou cestovní dobu stanovit takto:

$$VCD = CD + PP \cdot NP + \frac{IN}{2} + DD$$

kde VCD je vnímaná cestovní doba (min), CD je cestovní doba vyjma doby docházky na začátku a konci cesty (min), PP je penalizace přestupu (10 až 12 min), NP je počet přestupů (-), IN je interval mezi spoji (min), DD je doba docházky na začátku a konci cesty (min).

Vliv změny časových veličin na poptávku lze zjednodušeně modelovat prostřednictvím elasticity. Elasticitou se rozumí relativní změna poptávky vztažená k relativní změně nákladových veličin (např. cestovní doby, resp. vnímané cestovní doby). Vlastní elasticita poptávky po veřejné dopravě v závislosti na její cestovní době je záporná (tedy s rostoucí cestovní dobou klesá poptávka a naopak, tedy např. při elasticitě -1,00 vyvolá zkrácení cestovní doby o 10 % nárůst poptávky o 10 %). Právě prostřednictvím elasticity poptávky lze vysvětlit, že zkrácená minuta cestovní doby ve středních (časových) vzdálenostech způsobí vyšší nárůst poptávky než zkrácená minuta cestovní doby ve větších (časových) vzdálenostech (neboť relativní změna cestovní doby je vyšší v případě kratší výchozí cestovní doby než v případě delší výchozí cestovní doby).

1.2 Dojížd'ka dle Sčítání lidu, domů a bytů 2021

Sčítání lidu, domů a bytů (dále též SLDB) je census, který se koná každých 10 let (poslední byly provedeny v letech 2001, 2011 a 2021). Kromě místa pobytu, ekonomických aktivit obyvatel a parametrů jejich bydlení se zaměřuje též na dojížd'ku do zaměstnání a škol. Uvedené výsledky o dojížd'ce jsou zpracovány do podrobnosti obcí.

Výstupy ze SLDB neuvádí jiné typy přepravních vztahů, než je dojížd'ka do zaměstnání a škol, nelze z ní tak stanovit velikosti přepravních vztahů za ostatními aktivitami (službami, volnočasovými aktivitami apod.). Četnost dojížd'ky je ve výstupech rozlišena na denní a celkovou, bližší konkretizace četnosti dojížd'ky (týdenní, několik dní v týdnu) ve výstupech specifikována není. V případě denní dojížd'ky SLDB uvádí též rozčlenění počtu dojíždějících dle hlavního dopravního prostředku, kterým dojížd'ku realizují (tj. kterým realizují nejdelší část cesty). Dotazování měli na výběr z možností: automobil (jako řidič či spolujezdec), MHD, autobus (kromě MHD), vlak, motocykl, jízdní kolo, pěšky, jiný. Jako hlavní dopravní prostředek mohli zvolit jednu z těchto možností, dále pak až dvě možnosti jako vedlejší dopravní prostředek (použitý ke zbytku cesty).

Je vhodné uvést, že správnost a úplnost výstupů SLDB je závislá na úplnosti a správnosti vyplnění sčítacích formulářů ze strany respondentů, některé hodnoty (zejména relativní hodnoty stanovené z nízkých absolutních hodnot) tak mohou vykazovat určitou statistickou chybu.

Dojížd'ka v této studii je analyzována mezi obcemi, na jejichž území se nachází tarifní body (stanice/zastávky) řešených železničních tratí, příp. ještě obce, které se nachází v blízkosti těchto tarifních bodů, pokud mohou mít pro dopravní obslužnost dané obce relevantní význam. V této studii jsou použity výstupy ze SLDB 2021. V přílohách A.1 a A.2 se nachází údaje o dojížd'ce (do škol i zaměstnání) v podobě matice dojížd'kových vztahů, kde jednotlivé řádky udávají jednotlivé obce vyjížd'ky (tedy místo bydlení daných osob) a jednotlivé sloupce udávají jednotlivé obce dojížd'ky (tedy místo školy/zaměstnání). Konkrétně jsou v příloze A.1 údaje o celkové dojížd'ce, tedy bez rozlišení četnosti dojížd'ky, v příloze A.2 se pak nachází údaje o denní dojížd'ce. V příloze A.3 se dále nachází údaje o modal splitu veřejné dopravy jako celku a modal splitu vlaku v denní dojížd'ce do Prahy. Modal splitem se rozumí podíl daného dopravního módu / dopravního systému na dělbě přepravní práce, tedy podíl lidí, kteří pro účely své cesty volí příslušný dopravní mód / dopravní systém, přičemž uvedené hodnoty jsou dle dopravního prostředku, který dotazování v SLDB uvedli jako hlavní pro účely jejich dojížd'ky do zaměstnání/školy. Je nutno zmínit, že uvedené hodnoty modal splitu jsou ovlivněny tím, že jsou vztaženy jen k denní dojížd'ce do zaměstnání a škol, kde může být podíl cestujících ve veřejné dopravě vyšší (např. díky využití předplatného), a nemusí tak dostatečně vypovídat o modal splitu celkové

dojížd'ky do zaměstnání a škol, natož pak o modal splitu veškerých cest (bez rozlišení účelu). Pro porovnatelnost využití veřejné dopravy a atraktivity veřejné dopravy, resp. vlaku v jednotlivých obcích však tato data lze považovat za dostačující.

Z dat je patrné silné dojížd'kové zázemí Prahy, je však patrný klesající trend s rostoucí časovou vzdáleností od Prahy, zejména pak v denní dojížd'ce. Patrný je též význam mikroregionálních center (Říčany, Benešov, Sedlčany, Votice) pro dojížd'ku ze sídel v jejich blízkosti. Na trati 221 ve všech případech (včetně Mrače, která se z obcí podél trati 221 nachází nejbližší Benešovu) i na návazných tratích tzv. Posázavského pacifiku (tratě 210 a 212) převažuje dojížd'ka do Prahy nad dojížd'kou do Říčan a Benešova. Říčany však mají ze zkoumaných obcí druhou největší dojížd'ku (po Praze), nejsilnější je z trati 221 a z obcí podél přílehlých úseků tratí Posázavského pacifiku (tratě 210 a 212). V porovnání s Benešovem (třetím nejvýznamnějším cílem dojížd'ky) dochází k lomu v poptávce v Senohrabech, od kterých směrem jižně již je větší dojížd'ka právě do Benešova než do Říčan. Jižně od Benešova směr Tábor převažuje dojížd'ka do Benešova nad dojížd'kou do Prahy, a sice až po prostor Heřmaničky – Ješetice na trati 220, resp. po Vojkov (zast. Minartice na trati 223), následně s rostoucí vzdáleností (směr Sedlčany i směr Tábor) již význam Benešova opět klesá a vyšší dojížd'kové vztahy jsou opět do Prahy. Pro obce od Benešova (včetně) směrem na jih je pro dojížd'ku do zaměstnání a škol patrný též význam jihočeského Tábora. Počínaje středočeskou Střezimíří převažují dojížd'kové vztahy směrem jižním (zejména do Tábora) nad dojížd'kovými vztahy směrem severním (Votice, Benešov, Praha).

K modal splitu v denní dojížd'ce do Prahy lze konstatovat, že u obcí podél příměstské trati 221 Praha – Benešov přesahuje dle SLDB 2021 50% hranici u vyjížd'ky z Říčan, Světic, Strančic, Čtyřkol, Čerčan a Benešova. U ostatních obcí na trati 221 s výjimkou Pyšel je pak modal split veřejné dopravy mezi 40 a 50 %. Hlavní roli na takto vysokých hodnotách modal splitu veřejné dopravy sehrává železniční doprava. Jedinou z posuzovaných obcí podél trati 221, která nedosahuje modal splitu veřejné dopravy ani 40 %, jsou Pyšely. To je patrné dáno tím, že železniční zastávka Pyšely se nachází cca 2,5 km od centra města. Využívány jsou tak spíše autobusové spoje z centra Pyšel k železniční stanici Senohraby, na které navazují zastávkové vlaky linky S9 s celkovou cestovní dobou do centra Prahy (Praha hl.n.) kolem 60 minut¹. Zejména u Pyšel, avšak i u ostatních obcí, u nichž modal split veřejné dopravy v denní dojížd'ce do Prahy nedosahuje dle SLDB 2021 50 %, tedy existuje určitý potenciál pro zlepšení role veřejné dopravy v případě zatraktivnění její nabídky.

U dalších obcí lze vysledovat obecně předpokládanou závislost modal splitu na nabídce veřejné dopravy (cestovní doba, četnost spojení i dostupnost zastávek ze zástavby obcí), ale i nabídce substitutu v podobě silniční infrastruktury, kterou využívá IAD. Např. u Votic je téměř 43% modal split veřejné dopravy, na kterém se téměř 33 procentními body podílí železniční doprava, dán patrně využíváním rychlíků zastavujících v Olbramovicích. V případě zastávek na trati 220 v úseku Heřmaničky – Chotoviny lze s ohledem na výsledné hodnoty modal splitu veřejné dopravy při cestách do Prahy diskutovat o chybovosti dat dané do jisté míry celkově nízkými dojížd'kovými proudy v těchto relacích. Zejména v případě Ješetic, Střezimíře, Mezna a částečně i u Červeného Újezdu lze navíc oproti roku 2021 očekávat pokles modal splitu vlaku s ohledem na prodloužení docházkových vzdáleností mezi zástavbou obcí a železničními zastávkami. K prodloužení těchto vzdáleností došlo vlivem přeložení trati v rámci Modernizace trati Sudoměřice – Votice, které bylo realizováno v roce 2022.

1.3 Data z přepravních průzkumů ve vlacích regionální dopravy na trati 221

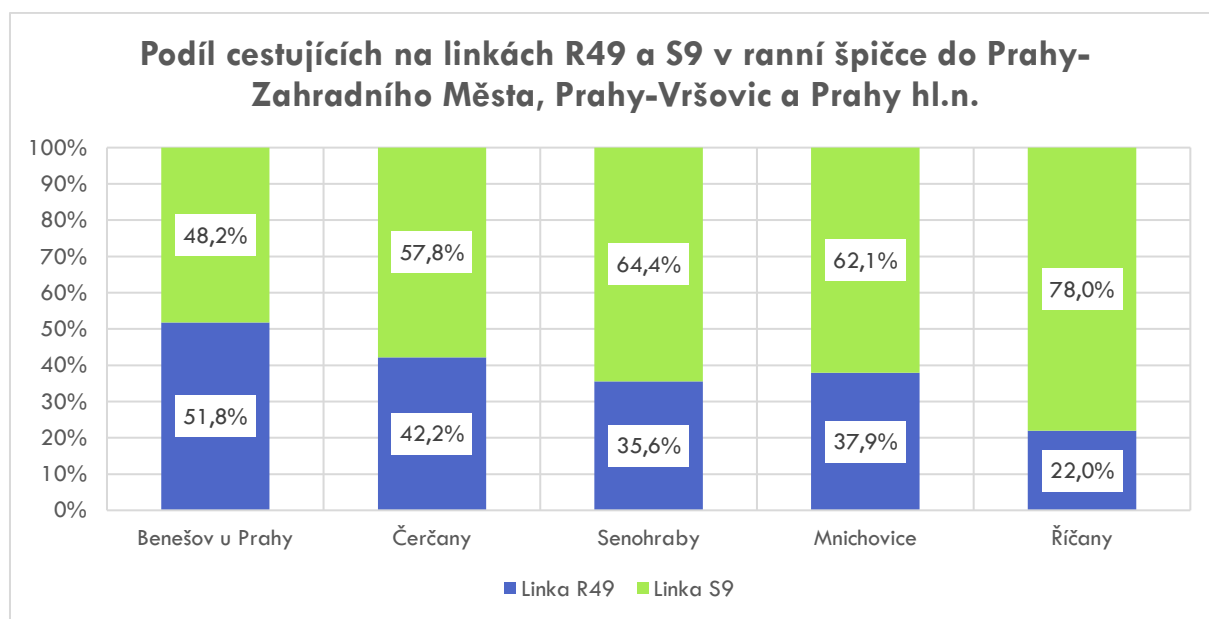
Město Říčany pro účely této studie poskytlo data z přepravního průzkumu ve vlacích regionální dopravy (dodaná příspěvkovou organizací Integrovaná doprava Středočeského kraje, která je organizátorem

¹ V některých případech existují návaznosti na spěšné vlaky linky R49, avšak většinou delší, tudíž cestovní doba není kratší než při návaznostech na zastávkové vlaky linky S9.

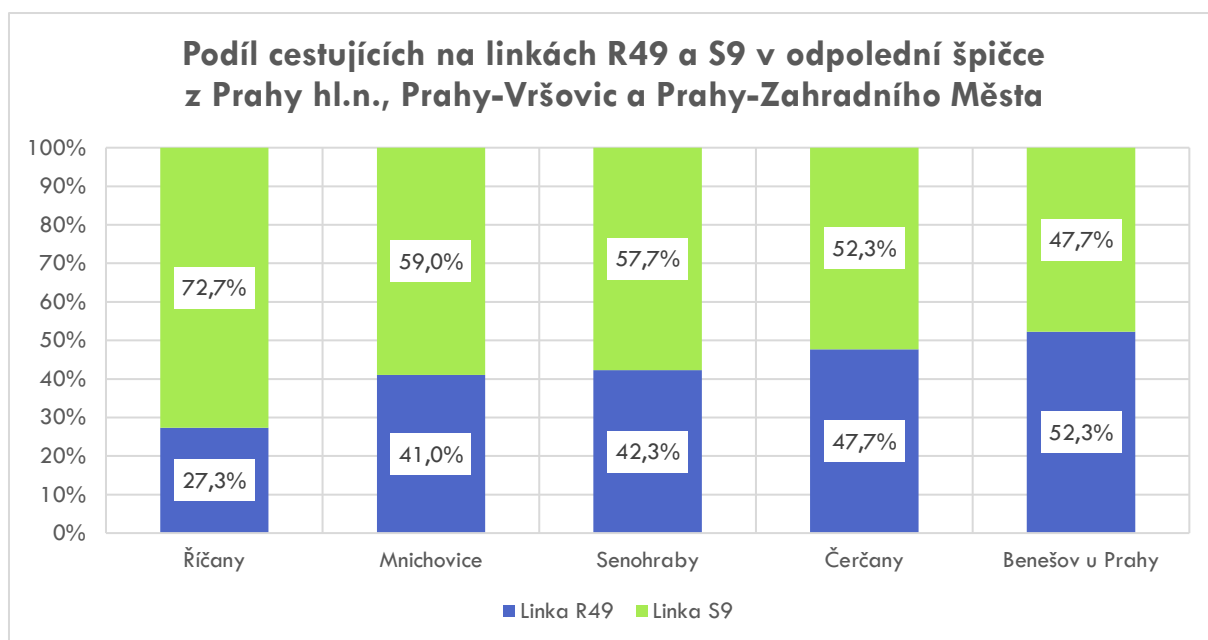
regionální dopravy na území Středočeského kraje) na trati 221 z března 2023 a jejich zpracování do podoby matice přepravních vztahů. Celá studie se zpracovanými přepravními průzkumy se nachází v příloze B.

Závěry této studie lze shrnout v těchto bodech:

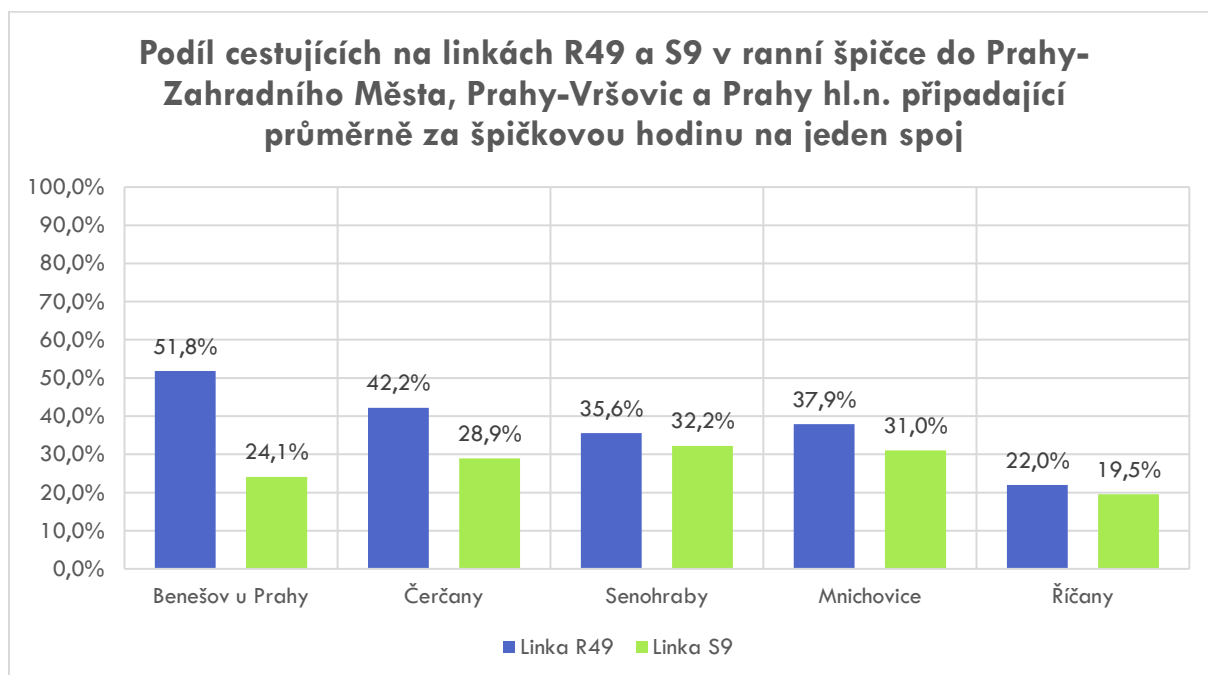
- Majoritním cílem cest pro většinu tarifních bodů trati 221 je stanice Praha hl.n. Jednoznačnou převahu v podílu počtu cestujících má Praha hl.n. jako zdroj/cíl cest pro tarifní body v úseku Říčany – Praha-Uhřetěves, kde dosahuje více než čtyřnásobných hodnot oproti v pořadí druhému nejvýznamnějšímu zdroji/cíli cest, též pražskému, Praze-Vršovicím, následovanému na třetím místě ještě Prahou-Zahradním Městem.
- Jediné tarifní body, kde Praha hl.n. není majoritním zdrojem/cílem cest, jsou Mrač a Čerčany, které mají větší podíl cestujících do/z Benešova. (Počet cestujících do/ze všech pražských stanic a zastávek na trati 221 však i v Mrači a Čerčanech převyšuje počet cestujících do/z Benešova u Prahy).
- Okresní město Benešov lze dle dat z přepravního průzkumu označit za významný cíl/zdroj cest pro úsek Mrač – Mirošovice u Prahy.
- Významným zdrojem/cílem cest prakticky pro celou trať 221 jsou též Říčany.
- Mírnější lokální spádovost vykazují též Čerčany (mj. i vlivem přestupů na návazné tratě 210 a 212) a Strančice.
- V Čerčanech, Senohrabech, Mnichovicích a Říčanech připadá ve špičkách vyšší absolutní počet cestujících do/z Prahy na linku S9 než na spěšné vlaky linky R49, viz grafy na obrázcích 1 a 2, což lze odůvodnit vyšší četností spojů linky S9 (dvojnásobná, v případě Říčan dokonce čtyřnásobná oproti spěšným vlakům linky R49). Při rozpočtení těchto podílů na průměrný jeden spoj daných linek je však patrná vyšší atraktivita spěšných vlaků linky R49, přičemž se rozdíl zvyšuje s rostoucí vzdáleností od Prahy, a tedy s rostoucím rozdílem v cestovních dobách, viz grafy na obrázcích 3 a 4.



Obrázek 1: Podíl cestujících na linkách R49 a S9 v ranní špičce pracovních dnů do Prahy Zahradního Města, Prahy-Vršovic a Prahy hl.n.

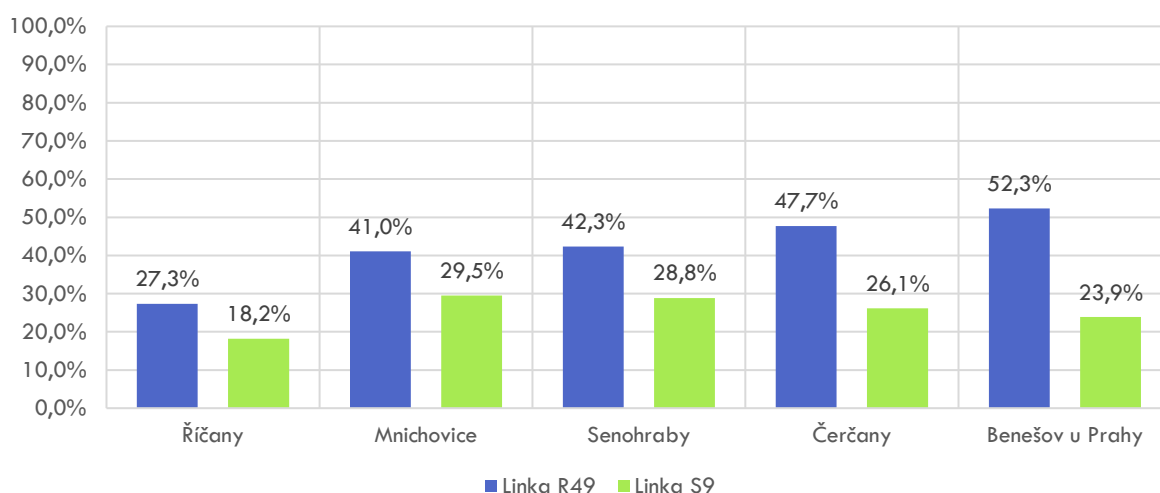


Obrázek 2: Podíl cestujících na linkách R49 a S9 v odpolední špičce pracovních dnů z Prahy hl.n., Prahy-Vršovic a Prahy Zahradního Města.



Obrázek 3: Podíl cestujících na linkách R49 a S9 v ranní špičce pracovních dnů do Prahy Zahradního Města, Prahy-Vršovic a Prahy hl.n. připadající průměrně za špičkovou hodinu na jeden spoj.

Podíl cestujících na linkách R49 a S9 v odpolední špičce z Prahy hl.n., Prahy-Vršovic a Prahy Zahradního Města připadající průměrně za špičkovou hodinu na jeden spoj



Obrázek 4: Podíl cestujících na linkách R49 a S9 v odpolední špičce pracovních dnů z Prahy hl.n., Prahy-Vršovic a Prahy Zahradního Města připadající průměrně za špičkovou hodinu na jeden spoj.

Právě kvůli skutečnosti, že v těchto tarifních bodech stále existuje nezanedbatelné množství cestujících, kteří kvůli nedostatečné četnosti spěšných vlaků cestují zastávkovými vlaky linky S9, lze konstatovat, že je zde značný potenciál dalšího zkracování cestovních dob cestujících (osobominut) i pro tyto tarifní body v případě zvýšení četnosti zrychlené vrstvy.

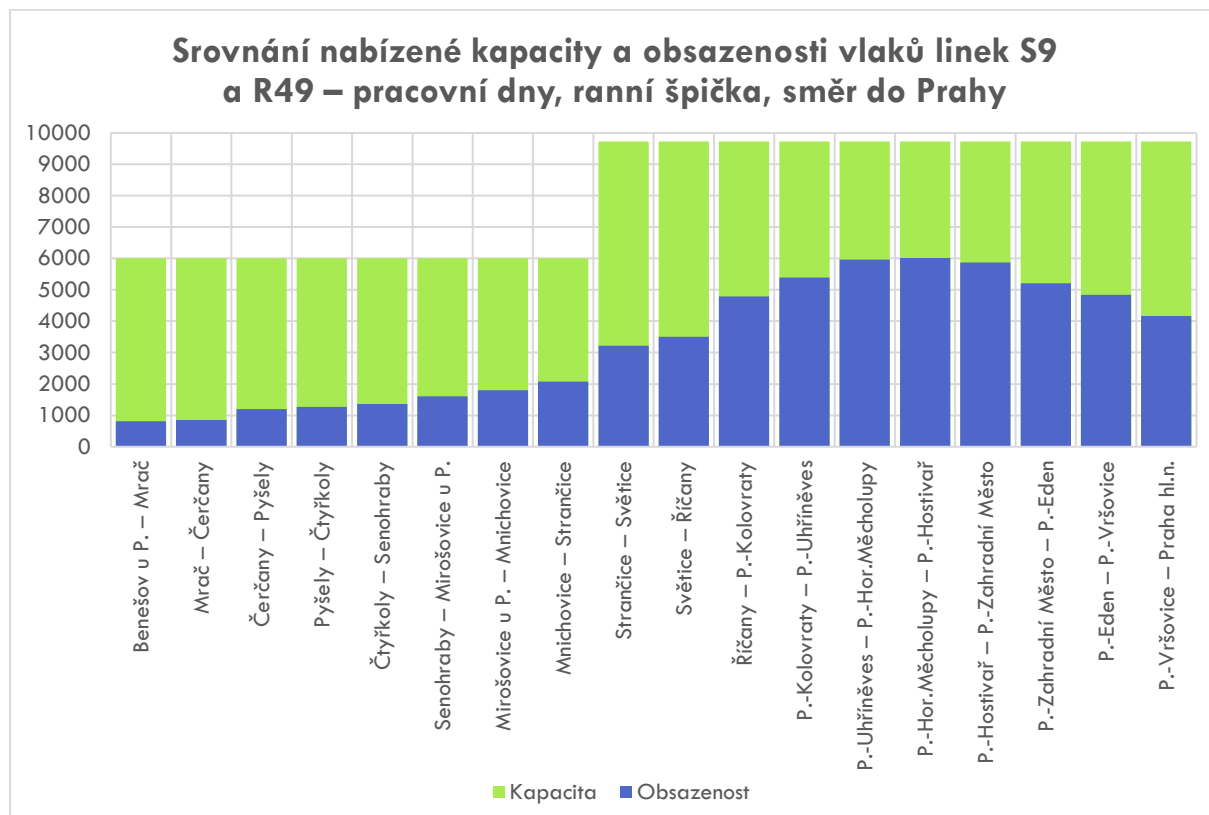
S ohledem na dojížděkové proudy, které byly identifikovány v kapitole 1.2 ze SLDB 2021, lze veskrze potvrdit soulad s daty z přepravního průzkumu. Určité významnější nesoulady lze zaznamenat u relací Strančice – Praha a Mnichovice – Praha:

- Počet cestujících v relaci Strančice – Praha je dle přepravního průzkumu oproti dojíždě dle SLDB 2021 poměrově vyšší, což lze přisoudit zejména značnému množství autobusových přípojí (autobusové linky v relacích Strančice – Velké Popovice – Kamenice, Strančice – Mnichovice – Louňovice, Strančice – Mnichovice – Ondřejov – Stříbrná Skalice, Strančice – Mnichovice – Černé Voděradky a Strančice – Všeň – Tehov – Říčany).
- Počet cestujících v relaci Mnichovice – Praha je dle přepravního průzkumu oproti dojíždě dle SLDB 2021 poměrově nižší, což lze přisoudit tomu, že:
 - se Mnichovice nachází v kopcovitém terénu, centrum města se nachází v údolí, jihozápadní část (včetně železniční zastávky) i východní část města se nachází ve vyšší poloze oproti centru města,
 - jsou zde provozovány autobusové linky (v relacích Strančice – Mnichovice – Louňovice, Strančice – Mnichovice – Ondřejov – Stříbrná Skalice a Strančice – Mnichovice – Černé Voděradky) s plošnou obsluhou Mnichovic, které jsou ve Strančicích směřovány k železniční stanici, kde je vyšší četnost vlakových spojů (lze předpokládat, že tedy část obyvatel Mnichovic může do Prahy cestovat autobusem do Strančic s následným přestupem na vlak linky S9).

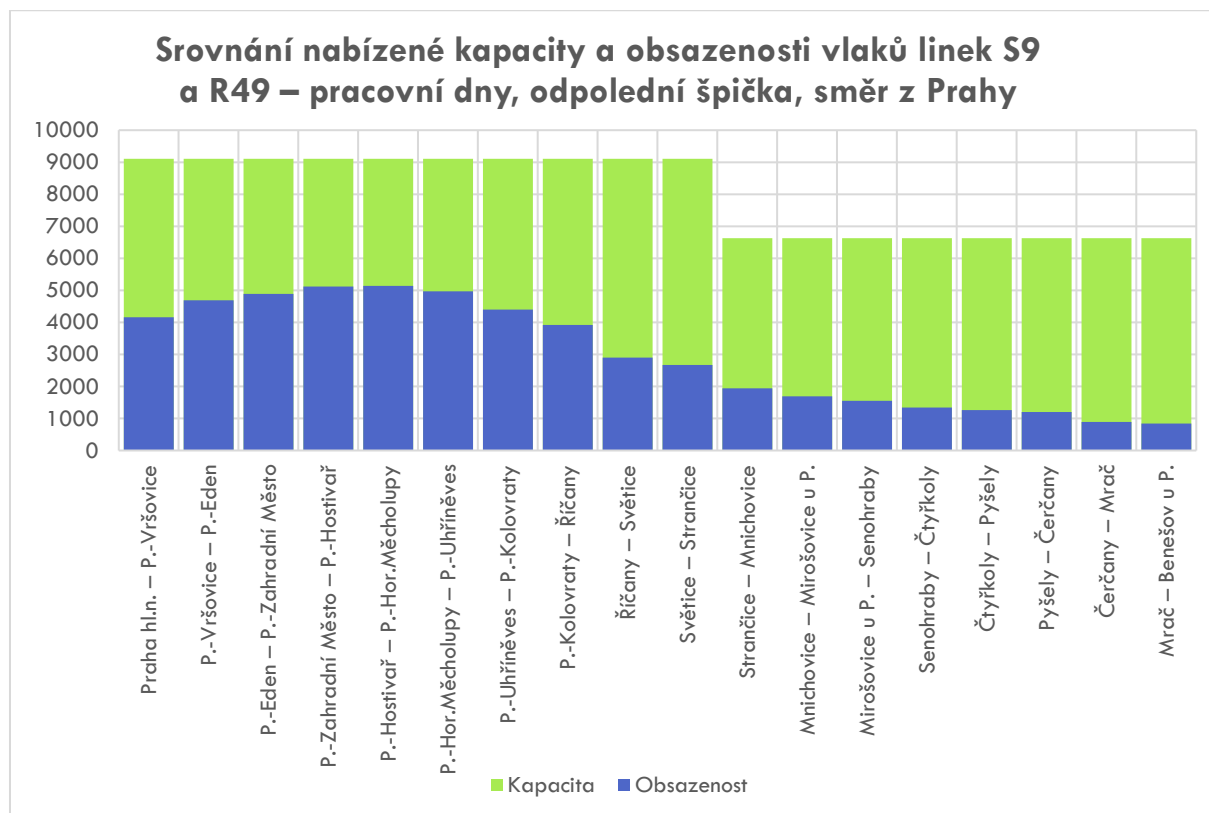
Lze předpokládat, že v případě atraktivnější nabídky v Mnichovicích bude větší část obyvatel Mnichovic využívat přímo železniční zastávku Mnichovice.

Poskytnutý přepravní průzkum z března 2023 uvádí kromě počtu cestujících i nabízenou kapacitu (počet míst k sezení) v jednotlivých vlacích a jejich úsecích. Následující grafy poskytují srovnání obsazenosti vlaků linek S9

a R49 v jednotlivých úsecích trati 221 s nabízenou kapacitou počtu míst k sezení, a to za ranní špičku pracovních dnů ve směru do Prahy (obrázek 5) a za odpolední špičku pracovních dnů ve směru z Prahy (obrázek 6).



Obrázek 5: Srovnání nabízené kapacity a obsazenosti vlaků linek S9 a R49 – pracovní dny, ranní špička, směr do Prahy.



Obrázek 6: Srovnání nabízené kapacity a obsazenosti vlaků linek S9 a R49 – pracovní dny, odpolední špička, směr z Prahy.

2 Možné koncepce příměstské dopravy

2.1 Jednosegmentová obslužnost

V případě jednosegmentové dopravní obslužnosti je v celém příměstském úseku provozována jen jedna vrstva (v našem případě regionální) dopravy. Zpravidla se jedná o zastávkovou vrstvu, tedy segment obsluhující všechny nácestné stanice/zastávky, schematicky viz obrázek 7.



Obrázek 7: Princip jednosegmentové obslužnosti.

Jednosegmentová obslužnost je efektivní v případě nedostatečné poptávky, kdy nedává přepravní ani ekonomicky smysl zavést dvou- či vícesegmentovou obslužnost. Není to však zpravidla případ hlavních radiálních příměstských relací.

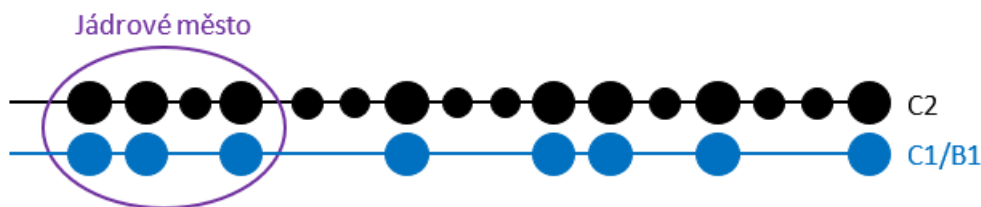
Hlavní nevýhodou jednosegmentové obslužnosti příměstské oblasti jsou příliš dlouhé cestovní doby mezi jádrovým městem (v našem případě Prahou) a místy, která se od něj nachází již ve větší vzdálenosti.

Vzhledem k tomu, že radiální linky v monocentrickém sídelním uspořádání vykazují postupně klesající obsazenost s rostoucí vzdáleností od jádrového města, je další nevýhodou jednosegmentové obslužnosti výrazně heterogenní využití nabízené přepravní kapacity. V případě dimenzování kapacity vlaků podle nejzatíženějšího úseku u jádrového města je pak velmi nízké využití kapacity ve vzdálenějších místech od jádrového města. Částečným řešením může být provoz vložených „krátkých“ spojů, které pomohou vykrýt vyšší poptávku v místech blíže jádrovému městu, i zde však zůstává „efekt dlouhých spojů“, které nadále zůstávají méně využité ve vzdálenějších lokalitách od jádrového města. Dalším řešením může být spojování a rozpojování částí souprav v mezilehlé stanici, nicméně proces spojování/rozpojování ještě více prodlužuje dlouhé cestovní doby mezi jádrovým městem a místy od něj vzdálenějšími.

Jednosegmentová regionální doprava je dodnes na trati 221 provozována v období mimo špičky pracovních dnů.

2.2 Klasická kombinace zastávkového a zrychleného vlaku

V případě klasické kombinace zastávkového a zrychleného vlaku, jsou provozovány dva segmenty regionální dopravy v celém příměstském úseku, schematicky viz obrázek 8. Zastávkový segment (C2) má sběrnou funkci v celém příměstském úseku (zastavuje zpravidla ve všech tarifních bodech), zatímco zrychlený segment (C1) obsluhuje jen významnější tarifní body generující vyšší počty cestujících.



Obrázek 8: Princip klasické kombinace zastávkového a zrychleného vlaku.

Oproti jednosegmentové dopravní obslužnosti (s čistě zastávkovou vrstvou) je výhodou této koncepce příměstské dopravy zkrácení cestovních dob mezi tarifními body, v nichž zrychlená vrstva zastavuje. Pro vzdálené tarifní body, v nichž zrychlená vrstva nezastavuje, však nadále zůstávají dlouhé cestovní doby do jádrového města.

Heterogenita ve vytížení souprav je u této koncepce ještě výraznější než v případě jednosegmentové dopravní obslužnosti, neboť se část cestujících ze zastávkové vrstvy přesune do zrychlené vrstvy, a to zejména ze vzdálenějších lokalit od jádrového města, kde se tak využití kapacity zastávkové vrstvy ještě sníží².

Klasická kombinace zastávkového a zrychleného vlaku je aktuálně na trati 221 Praha – Benešov u Prahy provozována ve špičkách pracovních dnů (v ranní špičce do Prahy, v odpolední špičce z Prahy).

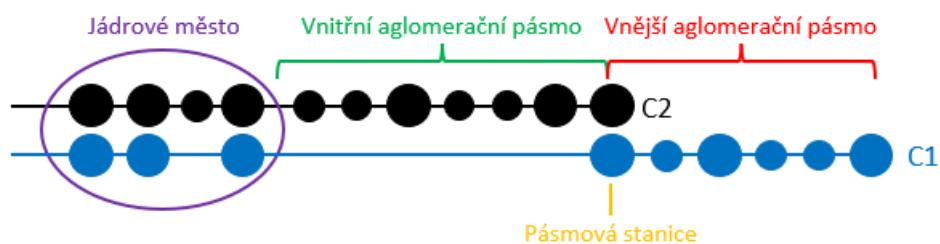
2.3 Pásmový jízdní řád

Při použití pásmového jízdního řádu dochází k rozdělení oblasti (aglomerace) kolem jádrového města na pásma. Při nejběžnějším případě dvoupásmové aglomerace hovoříme o vnitřním aglomeračním pásmu a vnějším aglomeračním pásmu. Stanici, která se nachází na hranici mezi sousedními pásmy, nazýváme pásmovou stanicí.

V pásmovém jízdním řádu je provozován počet přepravních segmentů regionální dopravy odpovídající počtu pásem. V případě dvoupásmové aglomerace jsou tedy dva segmenty, z nichž:

- segment pásmových spěšných vlaků (C1) je provozován přes obě aglomerační pásma, přičemž ve vnějším aglomeračním pásmu má sběrnou funkci (zastavuje zpravidla ve všech tarifních bodech), zatímco ve vnitřním pásmu má tranzitní funkci (tarifní body ve vnitřním pásmu jsou tímto segmentem projížďeny), vyšší četnost zastavování může být zase v samotném jádrovém městě (zpravidla významné cíle dojížděky z regionu),
- segment zastávkových vlaků (C2) je provozován jen ve vnitřním aglomeračním pásmu, kde plní sběrnou funkci (zastavuje ve všech tarifních bodech).

Princip pásmového jízdního řádu pro dvoupásmovou aglomeraci zobrazuje obrázek 9.



Obrázek 9: Princip pásmového jízdního řádu pro dvoupásmovou aglomeraci – základní forma.

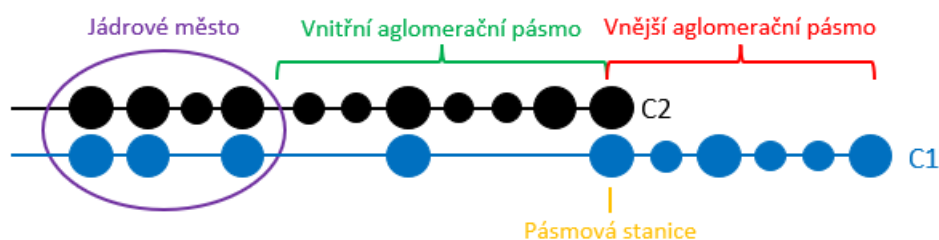
Výhodou pásmového jízdního řádu je, že dochází ke zkrácení cestovních dob mezi jádrovým městem a všemi tarifními body vnějšího aglomeračního pásma. Další výhodou, tentokrát provozně-ekonomického charakteru, je, že při zachování četnosti zastávkové obslužnosti v jednotlivých úsecích dochází k navýšení rozsahu dopravy a přepravní kapacity jen ve vnitřním aglomeračním pásmu, kde je to z přepravního hlediska potřebné (oproti tomu u klasické kombinace zastávkového a zrychleného vlaku jsou vlaky přidány v celém příměstském úseku).

Heterogenita poptávky v závislosti na vzdálenosti od jádrového města může být u pásmového jízdního řádu řešena použitím souprav s různou kapacitou na jednotlivé přepravní segmenty (jiná kapacita u pásmových spěšných vlaků a jiná kapacita u zastávkových vlaků), což může být použito pro optimalizaci využití kapacity souprav.

Mezi nevýhody pásmového jízdního řádu patří nutnost přestupu v pásmové stanici při cestách mezi nácestnými body vnitřního aglomeračního pásma a nácestnými body vnějšího aglomeračního pásma. To se však obvykle (v závislosti na zvolené pásmové stanici) týká výrazně nižšího počtu cestujících, než kterým je zkrácena cestovní doba do jádrového města. Navíc lze negativum nutnosti přestupů v pásmové stanici redukovat vhodně zvolenými dodatečnými zastaveními segmentu pásmových spěšných vlaků (C1) ve vnitřním aglomeračním

² Nízké využití kapacity poblíž Benešova u Prahy je patrné i v grafech na konci kapitoly 1.3 (obrázky 5 a 6).

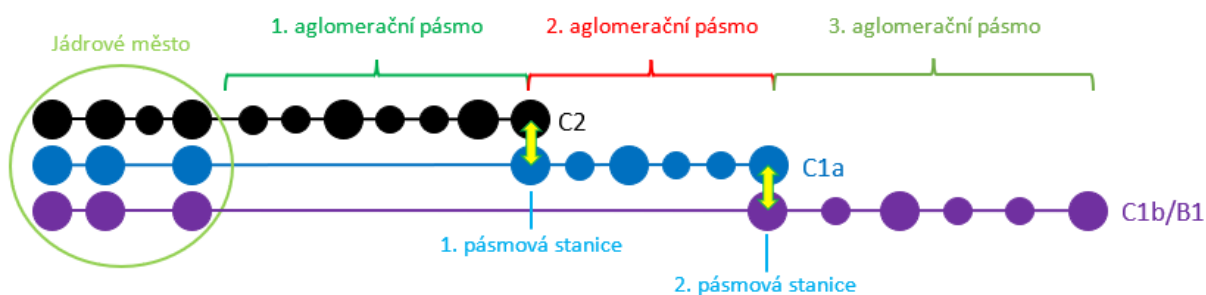
pásmu, viz obrázek 10. Takových dodatečných zastavení by však nemělo být mnoho, aby nedošlo k potlačení výhod pásmového jízdního řádu.



Obrázek 10: Princip pásmového jízdního řádu pro dvoupásmovou aglomeraci s dodatečným zastavením segmentu C1 ve vnitřním aglomeračním pásmu.

Pásmový jízdní řád je běžně používanou koncepcí příměstské dopravy např. ve Švýcarsku, Německu, Rakousku, ale např. i v Maďarsku. U dnešní podoby linky R49 lze částečně pásmování též vysledovat, a to v případě jednoho páru vlaků Praha – Tábor, kde mezi Prahou a Benešovem u Prahy zastavuje jen ve vybraných tarifních bodech, následně mezi Benešovem u Prahy a Táborem zastavuje ve všech tarifních bodech.

Variantou je i vícesegmentový pásmový jízdní řád, kdy dochází k rozdělení aglomerace na více než dvě pásma, případ pro 3 aglomerační pásma je schematicky zobrazen na obrázku 11.



Obrázek 11: Princip pásmového jízdního řádu se třemi aglomeračními pásmy.

Příklady 3pásmového jízdního řádu příměstské dopravy lze nalézt např. v Rakousku v okolí Vídně. S ohledem na nároky na kapacitu dráhy se však jedná o koncepci vhodnou spíše pro tratě s méně hustou či zcela neexistující dálkovou dopravou, případně pro relace se segregovanými tratěmi (samostatná trať pro dálkovou dopravu a případně nejvyšší vrstvu příměstské dopravy, samostatná trať pro nižší segmenty příměstské dopravy).

2.4 Doporučení pro příměstskou dopravu na tratích 221 a 220

Stávající provozní koncept na tratích č. 221 a 220 je zastoupen výše zmíněným modelem kombinace osobních a klasických spěšných vlaků (které jsou provozovány jen ve špičkách pracovních dnů). Mezi největší limity současného stavu z pohledu cestujících jako konečných zákazníků i objednatelů dopravy z hlediska vynakládání finančních prostředků z veřejných zdrojů patří především:

- Nedostatečné využití přepravního potenciálu v menších sídlech na trati ve větší vzdálenosti od Prahy, přestože trať samotná splňuje parametry pro konkurenceschopnou příměstskou dopravu. Toto je způsobeno vedením dlouhých osobních vlaků v celém úseku Praha – Benešov u Prahy, které kvůli častému zastavování nemohou nabídnout atraktivnější cestovní dobu a pro zastavení klasických spěšných vlaků se jedná o příliš málo vytížené tarifní body.
- S výjimkou části pražského úseku tratě 221 (Praha hl.n. – Praha-Zahradní Město) sdílení stejné infrastruktury s dálkovou dopravou, která vyžaduje dvě bezzastávkové trasy vlaku v úseku Praha – Benešov u Prahy v přibližně 30minutovém rozestupu. Tento požadavek vychází z nutnosti dosažení důležitých taktových uzlů mimo Středočeský kraj a jeho změnu např. na trasy vedené bezprostředně za sebou (umožňující větší prostor pro příměstskou dopravu) nelze realisticky očekávat.

- Z tohoto důvodu omezené možnosti uspořádání pomalých tras osobních vlaků tak, aby nebyly dále zpomalovány předjížděním vlaky rychlejšími. Tento požadavek vede v současnosti na pro cestující neatraktivní rozestupy vlaků linky S9 přibližně 10/20 min místo rovnoměrného 15minutového intervalu.
- Sekundárními nevýhodami výše zmíněného jsou taktéž zhoršené možnosti návazností regionálních a městských autobusů či nerovnoměrné vytížení jednotlivých spojů v rámci stejného časového období. Současný model dlouhých tras pomalých vlaků je při existenci vlaků rychlých a zrychlených na stejné trati v zásadě nemožné do rovnoměrného prokladu bez jejich zpomalení předjížděním uplatnit.
- Pouze nahodilé přípoje v uzlu Čerčany na linku R49 pro rychlejší spojení oblasti Posázaví do Prahy – v časech mimo špičku a o víkendech, kdy je zde obzvláště silná rekreační poptávka, je spojení zajištěno (vyjma přímých rekreačních vlaků Praha – Čerčany – Zruč nad Sázavou) osobními vlaky s celkově nekonkurenceschopnou cestovní rychlostí.
- Nedostatečná frekvence zrychleného spojení z taktového uzlu Benešov směr Praha způsobuje jednak přeplňování linky R17, jednak dodatečné cesty osobními vlaky a jednak rezignaci na využití jinak konkurenceschopného vlaku u části potenciálních cestujících, a to včetně přestupujících z návazných tratí.
- Nerovnoměrné využití kapacity tratě, kdy o počtu vlaků v zásadě rozhoduje úsek u Prahy – nemožnost využití kapacitních rezerv mimo oblast nejsilnějšího provozu zastávkové vrstvy.
- Neefektivní vynaložení finančních prostředků na provoz vozidel o vyšší kapacitě i v úsecích, kde je její využití velmi nízké.

Při znalosti negativ současného stavu a podstatných omezujících vlivů vlaků dálkové dopravy je nutné pro doporučení vhodné koncepce příměstské dopravy aplikovat základní poznatky analytické části:

- S rostoucí časovou vzdáleností klesá ochota cestovat. Největší objem cest se odehrává v hodinové izochroně od cíle dojížděky.
- Každá ušetřená minuta (vnímané) cestovní doby ve středních vzdálenostech obecně generuje větší relativní nárůst počtu cestujících než ušetřená minuta (vnímané) cestovní doby ve větších vzdálenostech.
- V rámci řešené oblasti je dle SLDB 2021 největší dojížděka do Prahy, následují města Říčany a Benešov. Data o dojížděce jsou v tomto ohledu v souladu s daty ze zpracovaného přepravního průzkumu, která v rámci trati 221 prokazují tytéž hlavní cíle dojížděky.
- Dle SLDB 2021 existují i na trati 221 rezervy v dosaženém modal splitu veřejné dopravy oproti teoretickému přepravnímu potenciálu. Nejnižší hodnoty modal splitu veřejné dopravy v denní dojížděce do Prahy dosahuje v rámci trati 221 město Pyšely.
- Spěšné vlaky linky R49 jsou u Benešova, Čerčan, Senohrab, Mnichovic i Říčan pro cesty do/z Prahy oblíbenější (z hlediska podílu cestujících na jeden spoj) než zastávkové vlaky linky S9. Z hlediska celkového počtu cestujících jich však v těchto tarifních bodech (vyjma Benešova u Prahy) i ve špičkách více cestuje zastávkovými vlaky linky S9, což je dáno jejich vyšší četností (2x za špičkovou hodinu, resp. v Říčanech 4x za špičkovou hodinu, zatímco स्पेशné vlaky linky R49 pouze 1x za špičkovou hodinu).
- V od Prahy vzdálenějších místech trati 221 je výrazný převis nabízené kapacity nad poptávkou, a lze tak hovořit o neefektivně využitě přepravní kapacitě vozidel. Přesto však situace ve špičkových obdobích již dnes generuje požadavky veřejnosti na rozšíření počtu zrychlených spojení, v případě rozšíření stávajícího modelu o další स्पेशnou trasu se tato kapacitní a finanční neefektivita ještě prohloubí.

Právě z výše uvedených důvodů **zpracovatel doporučuje aplikaci pásmového jízdního řádu**, který by umožnil oproti zastávkovým vlakům zkrátit cestovní doby do/z Prahy pro další obce trati 221 nad rámec těch, ve kterých již nyní zastavují स्पेशné vlaky linky R49. Zároveň umožňuje zvýšit četnost zrychlených spojů (výrazně

efektivněji než v případě zkrácení intervalu klasických spěšných vlaků) i pro tarifní body již dnes obsluhované spěšnými vlaky, čímž je nejen kompenzována, ale dokonce převýšena skutečnost, že cestovní doba pro Benešov a Čerčany bude vlivem dodatečných zastavení nepatrně delší (cca o 3–5 minuty) než v případě klasického spěšného vlaku (s dnešní zastavovací koncepcí) – snížení osobominut u cestujících převedených z linky S9 do pásmových spěšných vlaků je vyšší než navýšení osobominut u dnešních cestujících linky R49.

Troj pásmový model nelze na stávající infrastruktuře doporučit vzhledem ke kapacitě trati 221, na které jsou souběžně s regionální dopravou provozovány dva segmenty dálkové dopravy (oba až v 60minutovém intervalu, tedy souhrnně ve 30minutovém). Aplikaci troj pásmového modelu lze výhledově doporučit po vzniku segregované tratě pro dálkovou dopravu a nejrychlejší vrstvu regionální dopravy.

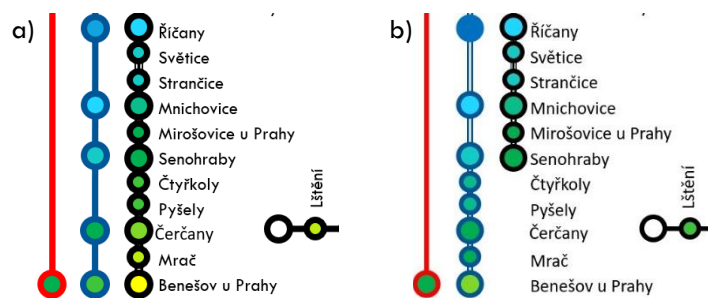
Navazující problematikou je volba pásmové stanice. S ohledem na heterogenitu tras v jízdním řádu, kdy je trasu pásmových spěšných vlaků třeba vložit mezi 15minutový rastr zastávkových vlaků (aniž by došlo k jejich předjíždění), lze největšího zkrácení cestovní doby pro vnější aglomerační pásmo oproti zastávkovým vlakům dosáhnout pásmováním ve Strančicích či v dalších stanicích vzdálenějších od Prahy. Vzhledem k existenci relevantní dojížděky do Říčany i z jižního úseku trati 221 a zároveň s ohledem na velmi silné přepravní vztahy mezi Prahou a Říčany není vhodné navrhovat projíždění železniční stanice Říčany. Při zastavení v Říčanech již pásmování ve Strančicích neumožňuje maximální dosažitelné zkrácení cestovní doby oproti zastávkovým vlakům, proto **zpracovatel doporučuje pásmování ve stanici Senohraby**. Volba této pásmové stanice je motivována i zefektivněním využití kapacity souprav, kdy by pásmování ve Strančicích již mohlo vést ve špičkách k přepřínování souprav, resp. k neefektivní potřebě kapacitnějších souprav nasazených na pásmové spěšné vlaky.

Kromě **dodatečného zastavení pásmových spěšných vlaků v Říčanech** je navrženo ještě zastavení **v Mnichovicích**, a sice kvůli identifikovanému potenciálu pro snížení osobominut (větší část cestujících z Mnichovic dnes stále využívá zastávkové vlaky linky S9 s ohledem na nedostatečnou četnost zrychlené vrstvy, část cestujících též pravděpodobně využívá kombinované spojení autobus+vlak přes Strančice, kde ve špičkách existuje vyšší četnost vlakových spojů než v Mnichovicích).

Je nutné zmínit určité negativum aplikace pásmového jízdního řádu oproti klasickým spěšným vlakům pro úsek jižně od Benešova, kde dochází k prodloužení cestovní doby do Prahy. Jednak lze však oblasti jižně od Benešova již výhodně nabídnout rychlé spojení do Prahy zřízením přestupu na rychlíky linky R17³ (v Benešově u Prahy či Olbramovicích), jednak v této oblasti jsou již přepravní vztahy do Prahy výrazně nižší než z oblastí severně od Benešova, tudíž osobominutové nárůsty vnímané cestovní doby jsou jednoznačně převáženy osobominutovými úsporami vnímané cestovní doby generovanými v úseku Praha – Benešov u Prahy.

V příloze C.1 a C.2 jsou barevně odškálované cestovní doby z Prahy hl.n. do ostatních tarifních bodů trati 221 a na přilehlé úseky tratí 210 (Čerčany – Jílové u Prahy) a 212 (Čerčany – Sázava), výřez viz obrázek 12. Příloha C.1 zobrazuje stav pro odpolední špičku směrem z Prahy dle aktuálně platného JŘ 2023/24, příloha C.2 pak stav pro odpolední špičku směrem z Prahy při použití pásmového jízdního řádu popsaného v této kapitole (cestovní doby převzaty z návrhové části – kapitoly 4). Z porovnání je zřejmé, že aplikací pásmového jízdního řádu dochází ke zrovnoměnění a zlepšení časové dostupnosti centra Prahy.

³ Což je i s ohledem na stanovisko organizace JIKORD s.r.o. (organizátora veřejné dopravy v Jihočeském kraji) preferované řešení oproti vedení vlaků linky R49 až do Tábora.



Obrázek 12: Výřez schématu časové dostupnosti Prahy hl.n.: a) dle JŘ 2023/24, b) dle návrhového pásmového JŘ.

3 Okrajové podmínky pro konstrukci návrhových jízdních řádů

3.1 Uvažované parametry infrastruktury

Pro účely zpracování síťového jízdního řádu je na všech tratích s výjimkou tratí 223 (úsek Olbramovice – Sedlčany) a 212 (úsek Ledečko – Čerčany) uvažováno se stávajícími parametry infrastruktury. K odlišnému přístupu u uvedených dvou tratí je přistoupeno z toho důvodu, že Správa železnic, s.o., jakožto provozovatel a vlastník těchto regionálních drah, v předchozích letech vypsal veřejné zakázky na zpracování tzv. směrodatných rychlostních profilů, kde figurují i tratě 212 a 223:

- veřejná zakázka „Směrodatné rychlostní profily na vybraných tratích ve správě Oblastních ředitelství Správy železnic“ obsahující trať 212 byla vypsaná v dubnu 2021 a předání zpracovaného směrodatného rychlostního profilu pro trať Čerčany – Ledečko – Kácov – Světlá nad Sázavou bylo dle veřejně dostupného návrhu smlouvy o dílo plánováno do 30. 9. 2021,
- veřejná zakázka „Směrodatné rychlostní profily na vybraných tratích ve správě Oblastních ředitelství Praha a Hradec Králové“ obsahující trať Olbramovice – Sedlčany byla vypsaná v srpnu 2023 a předání zpracovaných směrodatných rychlostních profilů je dle veřejně dostupného návrhu smlouvy o dílo plánováno do 30. 6. 2024.

Směrodatné rychlostní profily jsou rychlostní parametry dosažitelné v rámci stávajícího směrového vedení tratě (či jen s mírnými směrovými úpravami) a bývají na tratích zaváděny v rámci opravných prací. Je pouze nutno upozornit, že pro plnohodnotné zavedení směrodatných rychlostních profilů může být v některých případech nutná ještě úprava/zřízení zabezpečovacího zařízení (staničního/traťového či přejezdového).

Vzhledem k tomu, že zpracovatel nemá od Správy železnic, s.o., příslušné směrodatné rychlostní profily k dispozici, bylo přistoupeno k jejich vlastnímu stanovení (resp. v případě trati 212 jen v úseku Čerčany – Ledečko sítěžním pro účely této studie). Níže uvedené podkapitoly popisují příslušné dvě železniční tratě a navržené úpravy dosažitelné v rámci stávajících směrových vedení těchto tratí či jen s mírnými směrovými úpravami.

3.1.1 Čerčany – Ledečko

3.1.1.1 *Současný stav*

Trať byla zprovozněna 6. 8. 1901, vychází ze ŽST Čerčany, která byla modernizována v rámci 4. tranzitního železničního koridoru v roce 2009. Na trať lze odjet ze staniční koleje č. 4/4a a kusé koleje č. 6 rychlostí 50 km/h. U koleje č. 4/4a je ostrovní nástupiště č. I. Z této koleje lze odjet na hlavní trať rychlostí 50 km/h. U koleje č. 6 je jednostranné vnitřní nástupiště I.A délky 50 m.

Parametry tratě jsou dány profilem údolí řeky Sázavy. Cca 15 km od Čerčan proti proudu řeky je údolí s mírnými záhyby a místy i poměrně široké. Železniční trasa má až na výjimky poloměry větší než 250 m a umožňuje tak zvýšení rychlosti na 70–80 km/h. V následujících 11 km do Ledečka (a i dále proti proudu) již řeka meandruje a železnice musela použít menší poloměry než 250 m až do hodnoty 175 m. Na trase jsou i tři krátké tunely, čtvrtý je za stanicí Ledečko.

Na trati jsou 3 mezilehlé stanice – Hvězdovice, Samechov a Sázava a odbočná stanice Ledečko, vybavené zabezpečovacím zařízením 2. kategorie (Hvězdovice, Samechov, Ledečko), resp. 3. kategorie (Sázava) s obsluhou 1 výpravčím.

Železniční svršek byl obnoven v roce 1978–1980 kolejnicemi S49 na betonových pražcích SB5 (poslední pražce s rozponovými podkladnicemi). Výjimečně byly použity pražce dřevěné, nebo novější betonové SB6 se žebrovými podkladnicemi. Po roce 2020 byly provedeny opravy železničního svršku mezi Ledečkem a Stříbrnou Skalicí.

3.1.1.2 Návrh úprav

Nově se prověřuje možnost zvýšení rychlosti vzhledem k možnostem využít většího nedostatku převýšení. U trati s poloměry pod 250 m se zvýšení rychlosti prakticky nedá uplatnit s ohledem na omezení velikosti převýšení koleje „D“. Převýšení je omezeno v obloucích s poloměry nižšími než 290 m podle vzorce 13 čl. 7.1.1 v ČSN 73 6360-1.

Současně norma dle čl. 5 uvádí: „Nedoporučuje se navrhovat kombinace jednotlivých parametrů překračující mezní hodnoty“. V případě této trati, pokud využijeme nedostatek převýšení $I = 130$ mm, pak sklon vzestupnice nemá být vyšší než $n = 1:500$.

Tato zpřísnění, či omezení normy mají vliv na to, že parametry oblouků (s dovolenými posuny) po rekonstrukci umožní traťovou rychlost jen 50–60 km/h, ale při poloměrech nad 252 m výrazně vzrůstají možnosti zvýšení rychlosti. Norma totiž umožňuje větší sklon vzestupnice – až 1:6V a tak požadovaný maximální sklon 1:500 vyhoví i pro rychlost 80 km/h. Na řešené trati tak ale nastane několik případů, kdy kvůli jednomu oblouku s menším poloměrem vzniká velký propad rychlosti – až o 25 km/h. Při opravných pracích se v několika obloucích nesnižovalo převýšení koleje dle nového znění normy, a pokud bychom toto převýšení ponechali, máme dva propady rychlosti o 5 km/h a jeden dokonce o 10 km/h menší.

Směrové úpravy s většími posuny v rámci železničního tělesa v km 57,1–60,2

Tento úsek již umožňuje výrazné zvýšení rychlosti při příčných posunech do 70 cm. Upravují se oblouky v km 57,1–58 (žst. Hvězdonic) na 70 km/h a 58–60,2 na rychlost 80 km/h.

Cca 1 km před Hvězdonicemi bude provedena úprava dvou oblouků s poloměry 240/360 m a s převýšením 114/76 mm se vzestupnicemi 1:500.

V oblouku $R = 325$ m těsně před ŽST Hvězdonic budou prodlouženy přechodnice z 18 na 40 m. To vyžaduje zrušení výhybky č. 1 do manipulační koleje č. 3. Uvolněním místa může být výhybka č. 2 tvaru 1:12-500 (viz dále úpravy stanic).

V následujících dvou obloucích s poloměrem 300 m bude upraveno převýšení na 125 mm. V prvním oblouku bude vzestupnice o sklonu 1:600 délky 75,0 m a ve druhém vzhledem k malému středovému úhlu bude vzestupnice 1:500 délky 62,5 m.

Poslední úprava je u skalního ostrohu, kde nelze provést posun na vnitřní stranu, ale za obloukem je těleso na pravé straně dostatečně široké, aby se mohla kolej posunout až o 70 cm. Zde bude rovněž použit poloměr 300 m s přechodnicemi délky 62,5 m.

Pro plnohodnotné zavedení návrhového rychlostního profilu je nutná úprava zabezpečovacího zařízení, neboť aktuálně je na trati zábrzdna vzdálenost pouze 400 m, čemuž odpovídá nejvyšší traťová rychlost 60 km/h. Úpravu zabezpečovacího zařízení lze očekávat nejpozději v rámci implementace ETCS (národní implementační plán předpokládá osazení infrastrukturní části ETCS na trati 212 mezi lety 2034 a 2037). Dále je nutné lépe zabezpečit některé železniční přejezdy, které jsou aktuálně zabezpečeny jen výstražnými kříži, pokud nejsou dostatečné rozhledové poměry pro návrhovou rychlost či pokud je návrhová rychlost vyšší než 60 km/h.

Navržené rychlosti pro nedostatek převýšení $I = 100$ mm a $I = 130$ mm jsou uvedeny v tabulce rychlostí v příloze D.1 a ve výkresu v příloze D.2.

3.1.1.3 Vhodné výhledové úpravy stanic

V ŽST Hvězdonic bude dle dopravní technologie (viz dále kapitola 4) pravidelné křížování osobních vlaků s návazností na přestupy v Čerčanech. Ty jsou dle návrhu dopravní technologie schopny absorbovat

nepravidelnosti na hlavní trati do 2–3 min. V případě větších by bylo vhodné urychlit tento úsek úpravou ŽST Hvězdovice.

Navrhujeme z obou směrů vjezd na kolej č. 2 rychlostí 60 km/h, výhybky č. 1 a 4 budou zrušeny. Výhybky 2 a 5 budou tvaru 1:12-500.

Vzhledem k pravidelnému křížování se ve směru do Čerčan bude vjíždět na kolej č.2 a v opačném směru na kolej č.1. Odjezd z koleje č. 1 bude možný až cestující odejdou z nástupiště u koleje č. 2.

V ŽST Lededko jsou všechny jízdy odbočkou na 40 km/h, v přímém směru je dosažitelná rychlost 55 km/h. Jednoduchou úpravou lze udělat vjezd na kolej č. 2 50 km/h, ale v tom případě už není dostatečná délka přechodnice v přilehlém oblouku ve směru do Sázavy na 55 km/h, ale jen na 50 km/h.

Navrhujeme v Lededku jízdu po koleji č. 1 a 2 rychlostí 50 km/h a po kolejích 4 a 6 rychlostí 40 km/h. Znamená to vyměnit výhybky č. 1, 9 a 11:

- Výh. č. 1 – 1:11-300, výhybka č. 3 – úprava transformace podle úhlu výhybky č.1,
- Výh. č. 9 a 11 – 1:9-300.

3.1.2 Olbramovice – Sedlčany

3.1.2.1 *Současný stav*

Trat' byla zprovozněna 1. 10. 1894, vychází ze ŽST Olbramovice, která byla modernizována v rámci 4. tranzitního železničního koridoru v roce 2011. Na trat' lze odjet ze staničních kolejí č. 3 (kusá), 5 a 7 rychlostí 50 km/h. U koleje č. 3 a 5 je ostrovní nástupiště č. II. Na hlavní trat' ve směru Benešov u Prahy lze odjet rychlostí 60 km/h z koleje č. 5+5a. Ve směru Tábor rychlostí 50 km/h.

Parametry tratě do Sedlčan jsou jedny z nejnižších v České republice. Základní poloměr oblouků byl jen 160 m. Velmi pravděpodobně byly postaveny oblouky bez přechodnic. Pozdějšími deformacemi koleje i vkládáním přechodnic jsou místy hodnoty mezi 155 a 159 m.

Na trati je jedna mezilehlá dopravní D3 Štětkovice, kde je proveden odskok osy napravo. Výhybka č. 1 je tvaru JS49 1:9-300 Ppd a výhybka č. 2 je tvaru JS49 1:9-190 Ppd. U koleje č. 1 a č. 3 je nástupiště délky 41 m.

V koncové dopravně D3 Sedlčany je dopravní kolej pouze č. 1. Ostatní koleje 2, 3, 4, 5 a 6 jsou manipulační, zabezpečené výkolejkami.

Železniční svršek byl obnoven v roce 1970 kolejnicemi S49 a T na betonových pražcích SB5. Rozponové upevnění na těchto pražcích umožnilo rozšíření rozchodu i v minimálních poloměrech a nemusely se používat pražce dřevěné, jak bylo nutné v pozdějších letech při zavedení pražců SB6 se žebrovými podkladnicemi. V letech 2018–2020 byl vyměněn materiál v některých obloucích za užití kolejnice S49 a ocelové Y pražce.

3.1.2.2 *Návrh úprav*

Nově se prověřuje možnost zvýšení rychlosti vzhledem k možnostem využít většího nedostatku převýšení. Bohužel u tratí s tak malými poloměry se zvýšení rychlosti prakticky nedá uplatnit s ohledem na omezení velikosti převýšení koleje „D“. Převýšení je omezeno v obloucích s poloměry nižšími než 290 m podle vzorce 13 čl. 7.1.1 v ČSN 73 6360-1.

Současně norma dle čl. 5 uvádí: „Nedoporučuje se navrhovat kombinace jednotlivých parametrů překračující mezní hodnoty“. V případě této trati, pokud využijeme nedostatek převýšení $l = 130$ mm, pak sklon vzestupnice nemá být vyšší než $n = 1:500$.

Tato zpřísnění, či omezení normy mají vliv na to, že parametry oblouků (s dovolenými posuny) po rekonstrukci umožní traťovou rychlost jen 50–65 km/h, přičemž rychlost 65 km/h vychází na velmi krátké úseky a s ohledem

na překročení rychlostního pásma je teoreticky dražší údržba, ale hlavně v těchto úsecích by muselo být vždy osazeno přejezdové světelné zabezpečovací zařízení. Z toho důvodu je navržena nejvyšší rychlost 60 km/h.

Navržené rychlosti pro nedostatek převýšení $l = 100$ mm a $l = 130$ mm jsou uvedeny v tabulce rychlostí v příloze D.3 a ve výkresu v příloze D.4.

Pro plnohodnotné dosažení stanoveného profilu je nutné zřídit zabezpečovací zařízení pro možnost zřízení závislosti rychlosti pojiždění výhybky dle směru jízdy (v přímém směru vs. do odbočky) v dopravně Štětkovice a v zastávce a nákladišti Kosova Hora (zřízení zabezpečovacího zařízení lze očekávat nejpozději v rámci implementace ETCS, národní implementační plán předpokládá osazení infrastrukturní části ETCS na trati Olbramovice – Sedlčany mezi lety 2034 a 2037). Dále je nutné lépe zabezpečit některé železniční přejezdy, které jsou aktuálně zabezpečeny jen výstražnými kříži, pokud nejsou dostatečné rozhledové poměry pro návrhovou rychlost (již pro stávající traťovou rychlost jsou nedostatečné rozhledové poměry na přejezdech P6070, P6075, P6077, P6083, P6086, P6087 a P6092, a je zde tak propad traťové rychlosti).

3.2 Technologické doby

Pro dosažení stabilního jízdního řádu je nutné využívat technologických dob s patřičnými rezervami/mezerami.

Pro kalkulaci jízdních dob je v této studii využito softwaru FBS/iPlan od německé společnosti iRFP (Institut für Regional- und Fernverkehrsplanung). Výpočet jízdních dob a konstrukce tras v něm probíhá s přesností na desetiny minuty (resp. vnitřní kalkulace probíhá ještě s vyšší přesností). K teoretickým jízdním dobám (vypočteným dynamickým modelem v závislosti na parametrech infrastruktury a soupravy vlaku) byly pro stanovení pravidelných jízdních dob připočteny přírázky v souladu s doporučením Mezinárodní železniční unie (UIC) – dle vyhlášky UIC 451-1.

V případě dob pobytů bylo v naprosté většině případů kalkulováno s pobyty ve výši alespoň 0,5 minuty (i u zastávek na znamení), a to z toho důvodu, že mnohá nová vozidla (resp. vozidla moderní konstrukce) bývají na rozdíl od některých starších druhů vozidel náročnější na dobu otevírání/zavírání dveří, které v součtu u jednoho zastavení běžně trvají např. 0,3 minuty. Typicky u špičkových vlaků, kdy bývají nezřídka využívány cestujícími i ty nejméně využívané zastávky na znamení, je tak pro dosažení stabilního jízdního řádu vhodné zásadním způsobem nepodkročit 0,5minutové pobyty, obzvlášť ne vícekrát za sebou. Jako naprosté minimum pro stabilní jízdní řád je nutné kalkulovat s pobytem 1 minuta na 3 zastávky na znamení. V případě významnějších tarifních bodů je pochopitelně počítáno s delšími dobami pobytů (např. 0,8 minuty či 1 minuta, s přihlédnutím k přepravnímu významu příslušného tarifního bodu, resp. ke známým či očekávaným počtům cestujících).

Časy příjezdů/odjezdů jsou ve výstupech studie zaokrouhlovány dle doporučení UIC, tedy časy příjezdů na celé minuty nahoru, časy odjezdů na celé minuty dolů. Např. přestupní doby v uzlech jsou použity alespoň ve výši minimálních (v souladu s dokumentem Přípoje mezi vlaky osobní dopravy Správy železnic), avšak tak, aby tato doba byla mezi zveřejněnými časy příjezdů/odjezdů zaokrouhlenými dle UIC (oproti minimálním dobám se tak reálná přestupní doba nachází na bezpečné straně, tj. konstruovaná přestupní doba je vždy větší nebo rovna přestupní době ve výsledném jízdním řádu).

V případě tzv. provozních intervalů a následných mezidobí (tedy technologických dob mezi dvěma vlaky využívajícími stejný prvek infrastruktury) jsou využívány hodnoty v souladu se Směrnicí č. 104 Správy železnic.

3.3 Integrální taktový jízdní řád

Další okrajové podmínky pro konstrukci jízdního řádu v této studii vyplývají z aplikace integrálního taktového jízdního řádu (též ITJŘ). ITJŘ je typ jízdního řádu s pevným mezidobím mezi spoji, které je označováno jako doba taktu. Integrální taktový jízdní řád má tyto charakteristiky:

- Napříč sítí je použita jednotná doba taktu, nebo aspoň **jednotná taktová rodina** (v jednotlivých provozních obdobích se mohou doby taktu lišit, vždy by ale měly být z téže taktové rodiny). Existují dvě taktové rodiny. 1. taktová rodina jsou intervaly odvozené od základního intervalu 7,5 minuty a zahrnují dále intervaly 15, 30, 60, 120, ... minut. 2. taktová rodina je odvozena od základního intervalu 5 minut a zahrnuje dále intervaly 10, 20, 40, ... minut. Jednotná taktová rodina je používána proto, aby nevznikal tzv. nonius efekt, který má negativní vliv na návaznosti mezi linkami (např. při kombinaci intervalů 30 minut a 40 minut lze optimálně dlouhou návaznost vytvořit jen jednou za 120 minut), avšak i na kapacitu dráhy (často je třeba se při setkání linek s různými taktovými rodinami na totéž úseku uchýlit k odchylkám od přesného intervalu u jedné z nich právě z důvodu omezené kapacity dráhy a nonius efektu).
- Napříč sítí je použita **jednotná osa symetrie**. Osou symetrie se rozumí čas, kdy dochází k potkávání protisměrných spojů téže linky. Časová vzdálenost sousedních os symetrie je rovna polovině doby taktu (tudíž při 60minutovém taktu jsou osy symetrie každých 30 minut, při 120minutovém každých 60 minut apod.). Jednotná osa symetrie u všech linek v síti zaručuje shodně kvalitní (shodně dlouhé) návaznosti mezi dvěma linkami v obou směrech. Konvencí u ITJŘ je základní osa symetrie cca v minutě 00.
- Návaznosti se soustředí primárně do tzv. **taktových uzlů**, což jsou taková místa v síti, kde se systematicky (periodicky – vždy po uplynutí doby taktu) setkávají spoje více linek a vzniká mezi nimi návaznost. Rozlišují se:
 - úplné taktové uzly, což jsou místa v síti, kde dochází k setkávání dvou či více linek v obou směrech (tedy v časech symetrie), a vznikají zde tak všesměrové návaznosti mezi všemi linkami zapojenými do taktového uzlu,
 - vedlejší taktové uzly, což jsou místa v síti, která se nachází časově v polovině mezi osami symetrie a setkává se zde dvě či více linek v jednom směru, ve směru opačném pak o polovinu doby taktu později.

Jak z výše uvedených charakteristik vyplývá, časová vzdálenost úplných taktových uzlů je rovna celočíselnému násobku poloviny doby taktu (což vychází z toho, že se nachází v časech symetrie). Tato okrajová podmínka ITJŘ se též nazývá hranová rovnice. Zatímco osy symetrie jsou vzdálené vždy polovinu doby taktu od sebe (např. při 60minutovém taktu jsou osy symetrie v minutách 00 a 30), taktový uzel v daném jednom místě se odehrává po uplynutí celé doby taktu (a je tedy třeba rozlišovat při 60minutovém taktu, zda se jedná o uzel v minutě 00, či v minutě 30, neboť o 30 minut později se taktový uzel odehrává v jiném místě). Kromě vzniku návazností je třeba si hranovou rovnici uvědomit též na jednokolejných tratích pro potřeby křižování, neboť je třeba protisměrné vlaky vykřžovat též vždy po uplynutí poloviny doby taktu. Při plánování ITJŘ je tudíž třeba si vhodně rozvrhnout umístění taktových uzlů / křižovacích míst. Není-li dosažitelná časová vzdálenost požadovaných taktových uzlů / křižovacích míst (tzv. systémová jízdní doba), nabízí se realizovat opatření na straně:

- vozidel (nasazení vozidel s vyšší jízdní dynamikou),
- infrastruktury (např. zvýšení traťové rychlosti),
- nabídky (projíždění některých nevyužívaných či málo využívaných tarifních bodů),

příp. kombinaci těchto opatření. Je-li i nadále systémová jízdní doba nedosažitelná, je nutno posunout taktový uzel / křižování do jiného místa s rizikem vzniku tzv. synchronizačních dob, které je nutno v rámci hranové

rovnice ITJŘ v některém místě neefektivně spotřebovat (typicky se jedná o vyrovnávací pobyty či nadměrně dlouhé přestupní doby).

ITJŘ právě vznikem všesměrových návazností v taktových uzlech vykazuje vysokou atraktivitu pro cestující, neboť nabídka v ITJŘ je vysoce síťová s cílem nabídnout spojení „odevšud všude pravidelně ve stejnou minutu“, čímž představuje významnou alternativu pro IAD.

3.4 Konstrukční polohy dálkové dopravy a relevantních návazných linek regionální dopravy

Okrajové podmínky pro konstrukci návrhových jízdních řádů tvoří též nadřazené přepravní segmenty, které jsou na tratích v řešené oblasti provozovány, a případné návazné linky, jejichž časová poloha je dána dosažením určitých návazností / taktových uzlů. Tyto okrajové podmínky mohou být technologického rázu (vliv kapacity dráhy a konfliktů mezi vlaky využívajícími stejné prvky infrastruktury) a/nebo přepravního rázu (snaha o vytvoření přípojí na tyto linky).

Z hlediska nadřazených přepravních segmentů se bavíme zejména o dálkové dopravě provozované na tratích 221+220. Jedná se o tyto linky:

- expresy linky Ex7 Praha – České Budějovice (– Linz / Český Krumlov), které jsou provozovány v základním taktu 120 minut s posílením v období přepravních špiček na 60minutový takt, v řešené oblasti nezastavují mezi Tábořem a Prahou hl.n. v žádném nácestném tarifním bodě, časová poloha linky vychází z dosažení taktového uzlu České Budějovice v poloze X:00 (primárně je sledována poloha S:00⁴) a dle „Plánu dopravní obsluhy území vlaky celostátní dopravy“ je tato konstrukční poloha linky sledována i nadále,
- rychlíky linky R17 Praha – Benešov u Prahy – Tábor – Veselí nad Lužnicí – České Budějovice / České Velenice (– Wien), které jsou provozovány v základním taktu 60 minut (s lokálními prodlouženími na 120 minut v přepravně slabších obdobích zejména o víkendech), v řešené oblasti zastavují mezi Tábořem a Prahou hl.n. v Olbramovicích, Benešově u Prahy, Praze-Zahradním Městě a Praze-Vršovicích, časová poloha linky vychází z dosažení taktového uzlu Tábor v poloze X:00 (primárně L:00) a dle „Plánu dopravní obsluhy území vlaky celostátní dopravy“ je tato konstrukční poloha linky sledována i nadále.

Relevantními návaznými linkami regionální dopravy jsou zejména:

- linka S18 Kolín – Uhlířské Janovice – Ledečko, která je v úseku u Ledečka provozována ve 120minutovém intervalu a jejíž časová poloha je dána křižováním v Ratboři v poloze X:00 (primárně L:00), dosahuje tak taktového uzlu Ledečko v poloze S:00,
- linka S2 IDS JK (IDS Jihočeského kraje) Chotoviny – Tábor – Veselí nad Lužnicí – České Budějovice provozovaná ve 120minutovém intervalu, jejíž časová poloha je dána přípojí na linku Ex7 v Táboře (odjezd směr Veselí nad Lužnicí po expresu z Prahy, příjezd ze směru Veselí nad Lužnicí před expresem do Prahy), u níž se dle „Plánu dopravní obslužnosti území Jihočeského kraje 2022–2026 s výhledem do roku 2035“ předpokládá špičkové zahuštění na hodinový takt linkou Chotoviny – Tábor – Veselí nad Lužnicí – Jindřichův Hradec (pro zjednodušení bude ve výstupech v kapitole 4 uváděna jen linka S2 ve špičkovém hodinovém intervalu).

⁴ V aktuálně platném jízdním řádu není toto ve směru do Prahy zcela dodrženo, dle Plánu dopravní obsluhy území vlaky celostátní dopravy se však plánuje odstranění stávajících odchylek.

4 Návrhový jízdní řád

Výstupní návrhový jízdní řád pro řešené železniční tratě je zpracován ve formě tzv. síťových grafik pro:

- ranní špičku pracovních dnů,
- sedlo pracovních dnů,
- odpolední špičku pracovních dnů,
- dopolední hodiny víkendových dnů,
- odpolední hodiny víkendových dnů.

Předmětem studie je návrh schématické taktové provozní koncepce, naopak není předmětem řešení přechodů mezi uvedenými provozními obdobími (např. způsob přechodu z ranní špičky do dopoledního sedla či z dopoledního sedla do odpolední špičky) a konkrétní návrh délky těchto provozních období (např. konkrétní délka ranní a odpolední špičky).

Jízdní řád je navržen pro linky, kterým odpovídají následující podkapitoly. Kromě těchto linek jsou v síťových grafikách uvedeny i nadřazené segmenty dálkové dopravy (linky Ex7 a R17), jež jsou provozovány v úsecích železničních tratí řešené oblasti. Z regionálních linek jsou pak dále naznačeny relevantní návazné linky S18 Kolín – Ledečko, S49 Praha-Hostivař – Roztoky u Prahy, S99 Benešov u Prahy – Vlašim⁵, S2 IDS JK Chotovice – Tábor – Veselí nad Lužnicí – České Budějovice a je naznačeno i pokračování (příp. možné pokračování) konstruovaných linek mimo řešenou oblast.

Síťové grafiky pro variantu se zavedením SRP na tratích Olbramovice – Sedlčany a Čerčany – Ledečko se nachází v přílohách E.1 až E.5.

4.1 Linka R49 Praha – Benešov u Prahy – Votice

Na linku R49 je uvažováno se soupravou složenou z až dvou jednotek EMU240, pro konstrukci je uvažováno s dvojicí třívozových jednotek řady 640 „RegioPanter“.

Zastavovací koncepce linky je navržena v souladu s pásmovým jízdním řádem popsaným v kapitole 2.4, na území Prahy zastavuje v Praze hl.n., Praze-Vršovicích, Praze-Zahradním Městě, dále pak zastavuje v Říčanech, Mnichovicích a po následném pásmování v Senohrabech zastavuje ve všech tarifních bodech až po Benešov u Prahy. Kromě úseku Praha – Benešov u Prahy je linka na základě požadavku vedena dále do Votic. Dále směr Tábor není vedení této linky navrženo s ohledem na stanovisko organizátora regionální dopravy v Jihočeském kraji, organizace JIKORD s.r.o., které se nachází v příloze F.2 a dle kterého požadované časové polohy regionální dopravy v Táboře (dosažení krátkých návazností na linku Ex7 směr České Budějovice) neodpovídají prodloužení linky R49 do Tábora (a to ani v případě klasických spěšných vlaků v cca dnešních časových polohách).

Navržený rozsah provozu linky R49 je:

- v úseku Praha – Benešov u Prahy interval 30/60/30 minut v pracovní dny (ranní špička / sedlo / odpolední špička) a 30 minut o víkendech,
- v úseku Benešov u Prahy – Votice interval 60/–/60 minut v pracovní dny (ranní špička / sedlo / odpolední špička) a 60 minut o víkendech.

⁵ Linku S99 by pravděpodobně bylo vhodné zapojit do taktového uzlu Benešov u Prahy v minutě 30 (připoje k lince R17), infrastruktura trati č. 222 Benešov u Prahy – Vlašim – Trhový Štěpánov však neumožňuje vhodné křižování v minutě 00 bez delších přestupních dob či nesymetrických přípojí, a lze tak doporučit buďto zvýšení rychlosti na trati, nebo zřízení dalšího místa pro křižování vlaků, např. v Domašíně (detailnější řešení a jejich efekty mohou být v případě poptávky dále studijně prověřeny).

Časová poloha je dána dosažením návazností v uzlu Benešov u Prahy na linku R17, je zde tedy zapojena do taktového uzlu X:30. Odtud vyplývá časová poloha v přestupním bodě Čerčany X:15/X:45.

Při půlhodinovém taktu vzniká na lince R49 v Benešově u Prahy též taktový uzel X:00. Právě v této časové poloze je navrženo pokračování spojů dále směr Votice, neboť zajišťuje přibližný proklad s linkou R17 a S98. Zde je navrženo projíždění zastávky Tomice s ohledem na velikost přilehlé zástavby, nízké očekávatelné počty cestujících a s ohledem na postačující alternativní obslužnost autobusovou dopravu (z nedaleké zastávky Bystřice, Tožice).

V případě sedlového hodinového taktu nevzniká v Čerčanech úplný taktový uzel a je nutné prodloužit linku S80 až do Benešova u Prahy, aby byly pokryty relevantní přepravní vztahy, pro které by spojení vlivem absence přípoje směr Benešov u Prahy neexistovalo (resp. existovalo s dlouhou přestupní dobou). Dalším limitem sedlového hodinového taktu je nemožnost pokračování vlaků do Votic (absence vlaku v Benešově u Prahy v minutě 00). Z toho důvodu je pro sedla navržena alternativní obsluha Votic v hodinovém intervalu linkou S90 (viz níže v kapitole 4.6).

Výhledově lze i s ohledem na poptávku v aglomeračním úseku doporučit rozšíření 30minutového intervalu linky R49 i v sedlech, příp. okrajových částech dne (s případným přizpůsobením kapacity souprav, např. nasazením jen 1x EMU240), čímž by bylo možné opustit výše popsané alternativní řešení obsluhy Votic a alternativní řešení zajištění spojení z tratí 210 a 212 do Benešova u Prahy.

Vzhledem ke skutečnosti, že navržený pásmový jízdní řád je méně náročný na počet náležitostí na lince S9 oproti stávajícímu stavu, nabízí se na vlaky linky R49 nacházející se v Benešově u Prahy v uzlu X:30 využít uvolněné jednotky řady 471. To je zohledněno i v konstrukci jízdního řádu, který je proveden v úseku Praha – Benešov u Prahy pro jednotku řady 471, která je oproti řadě 640 méně dynamická (vypočtené jízdní doby tak vyhovují pro oba typy vozidel a pro jednotky řady 640 obsahují větší rezervy).

Časové polohy vlaků ve Voticích (Votice jsou po dopravní stránce obvodem ŽST Olbramovice) jsou technologicky podvázány konfigurací kolejíště a existencí nástupišť pouze u hlavních kolejí. Vzhledem k tomu, že se linka R49 časově potkává s protijedoucími rychlíky linky R17 právě ve Voticích, konfigurace Votic předurčuje odjezd spěšného vlaku z Votic směr Praha v čase X:40 z koleje 101a, kdy vlak popojede pouze na kolej 103, aby po kolejích 101 a 101a mohl projet rychlík linky R17 směr Tábor, teprve poté může vlak linky R49 pokračovat dále směr Olbramovice. V opačném směru podobný konflikt mezi těmito linkami nevzniká, což je důvodem nesymetrických jízdních dob mezi Voticemi a Olbramovicemi patrných z navržených jízdních řádů (Olbramovice – Votice 3 minuty vs. Votice – Olbramovice 7 minut). Z tohoto pohledu je doporučeno se výhledově zabývat infrastrukturní úpravou zahrnující vytvoření nástupiště u koleje 105a, částečné zdopravnění této koleje (aktuálně je pouze manipulační) a výstavbu trakčního vedení na této koleji (aktuálně je bez trakčního vedení). Nově by pak tato kolej sloužila právě pro vlaky končící/výchozí ve Voticích od severu. V navrženém jízdním řádu by tato infrastrukturní úprava umožnila zkrácení cestovních dob linky R49 z Votic směr Praha o cca 4 minuty (posun odjezdu z Votic o cca 4 minuty později).

4.2 Linka S9 Praha – Senohraby

Na zastávkové vlaky linky S9 je uvažováno nasazení souprav složených z až dvou jednotek řady 471. Dle navrženého pásmového jízdního řádu je linka ukončena nově v Senohrabech.

Navržený rozsah provozu linky S9 je:

- v úseku Praha – Říčany interval 15 minut v pracovní dny (předpoklad prodloužení intervalu ve večerních hodinách na 30minutový) a interval 30 minut o víkendech,
- v úseku Říčany – Strančice interval 15/30/15/30 minut v pracovní dny (ranní špička / dopolední sedlo / odpolední špička / večer) a interval 30 minut o víkendech,
- v úseku Strančice – Senohraby interval 30 minut celodenně celotýdenně.

Alternativně lze uspořít určité dopravní výkony v úseku Strančice – Senohraby prodloužením intervalu např. v sedlech pracovních dnů na 60minutový, což by však nemělo vliv na počet náležitostí provozovaných v tomto provozním období (o 30 minut by byl prodloužen obrat vlaků v Senohrabech – z 21 minut na 51 minut).

Časová poloha je dána dosažením krátkých návazností na linku R49 v pásmové stanici Senohraby a dosažitelností přesného 15minutového špičkového taktu na lince S9 mezi Prahou a Strančicemi s ohledem na polohy dálkové dopravy a vlaky linky R49.

V síťové grafice je naznačeno i možné diametrální pokračování linky S9 přes Prahu hl.n. Předpokládat lze propojení primárně směr Lysá nad Labem.

4.3 Linky S8, S88 Praha – Vrané nad Vltavou – Čerčany / Čisovice (– Dobříš)

Na linky S8 Praha – Vrané nad Vltavou – Čerčany a S88 Praha – Vrané nad Vltavou – Čisovice (– Dobříš) je uvažováno nasazení vozidel DMU120, pro konstrukci je uvažováno s jednotkami řady 844 „RegioShark“.

Navržený rozsah provozu linky S8 je interval 60/120/60 minut v pracovní dny (ranní špička / sedlo / odpolední špička) a 60 minut o víkendech.

Navržený rozsah provozu linky S88 je interval 60/120/60 minut v pracovní dny (ranní špička / sedlo / odpolední špička) a 120 minut o víkendech.

U linky S8 vychází časové polohy z dosažení taktového uzlu Čerčany v poloze 15/45. Primární návaznosti jsou směřovány v Čerčanech směr Praha, proto jsou v sedlech pracovních dnů v Čerčanech sledovány příjezdy linky S8 před 45. minutou a odjezdy z Čerčan po 15. minutě. Návaznost směr Benešov u Prahy je v sedlech řešena linkou S80 (viz níže kapitola 4.4), pokud její pokračování do Benešova u Prahy nebude z technologických důvodů možné (např. kvůli zbrojení či provoznímu ošetření v Čerčanech), lze alternativně do Benešova u Prahy prodloužit linku S8 (bez zvýšené turnusové potřeby vozidel).

Ve špičkách a o víkendech, kdy je na lince R49 navržen 30minutový interval, lze připoje směr Praha i Benešov u Prahy zřídit v minutě 15 i 45. Vzhledem ke skutečnosti, že má úsek Vrané nad Vltavou – Čerčany velmi omezené možnosti křižování, které je možné jen ve stanicích Davle, Jílové u Prahy a Týnec nad Sázavou, přičemž zejména časové vzdálenosti Čerčany – Týnec nad Sázavou (která je příliš dlouhá pro dosažitelnost systémové jízdní doby 15 minut) a Týnec nad Sázavou – Jílové u Prahy (která je příliš krátká pro systémovou jízdní dobu 30 minut), je dosažitelnost 60minutového taktu podmíněna řešením, které není symetrické podle minuty 00 (příjezd i odjezd v Čerčanech buďto v minutě 15, nebo v minutě 45) a které zároveň generuje nadměrné pobyty zejména v ŽST Jílové u Prahy a/nebo Týnec nad Sázavou. Řešení bez nadměrných pobytů a se symetrickými přípoji v Čerčanech by bylo možné za předpokladu zřízení možnosti křižování v oblasti zastávky Poříčí nad Sázavou-Svárov, což lze doporučit jako výhledové infrastrukturní opatření.

Vzhledem k tomu, že v oblasti Jílové u Prahy – Týnec nad Sázavou nastává lom, odkud je cestovní doba do centra Prahy kratší přes Vrané nad Vltavou či přes Čerčany, je navrženo v ranní špičce pracovních dnů přebytečné synchronizační pobyty směřovat ve směru do Čerčan do ŽST Jílové u Prahy, ve směru z Čerčan do ŽST Týnec nad Sázavou. Naopak v odpolední špičce je navrženo přebytečné synchronizační pobyty směřovat ve směru z Čerčan do ŽST Jílové u Prahy, ve směru do Čerčan do ŽST Týnec nad Sázavou. Síťové grafiky zobrazují řešení, kdy je v ranní špičce dosahována v Čerčanech poloha v minutě 15 a v odpolední špičce poloha v minutě 45. Jak ranní, tak odpolední model lze však o 30 minut posunout, pokud by se to ukázalo jako vhodné např. s ohledem na lokální časové potřeby (např. autobusové návaznosti či začátek/konec školního vyučování).

O víkendech, kdy je linka S8 navržena v 60minutovém intervalu, je s ohledem na turistiku v dopoledních hodinách preferován model s kratšími pobyty ve směru z Prahy do Čerčan (a tedy delšími pobyty ve směru z Čerčan do Prahy), naopak v odpoledních hodinách je preferován model s kratšími pobyty ve směru z Čerčan

do Prahy (a tedy delšími pobyty ve směru z Prahy do Čerčan). I v případě víkendů lze model jak pro dopolední, tak pro odpolední hodiny posunout o 30 minut, pokud se to ukáže jako účelné. S ohledem na synchronizační doby, které navržený model vykazuje, je možné i nasazení klasické soupravy s lokomotivou s horšími dynamickými vlastnostmi, aniž by to ovlivnilo dosažitelnost systémových křižování a systémových návazností v Čerčanech.

Časová poloha linky S88 je dána polohou linky S8 tak, aby ve špičkách pracovních dnů doplnila interval v úseku Praha – Vrané nad Vltavou na 30minutový, resp. v sedle na 60minutový. O víkendech se pak jedná o přidané spoje ve 120minutovém intervalu v prokladu se spoji linky S8, která je provozována v 60minutovém taktu.

Navržené modely pro špičky jsou s určitými drobnými úpravami kompatibilní i pro případ zavedení 15minutového taktu (souhrnně linky S8 a S88) v úseku Praha – Vrané nad Vltavou.

4.4 Linka S80 (Benešov u Prahy –) Čerčany – Leděčko (– Zruč nad Sázavou)

Na linku S80 je uvažováno nasazení vozidel RS1. Původně uvažované nasazení vozidel 814 se pro časový horizont, který je v této studii řešen, ukazuje jako nepravděpodobné z důvodu výhradního provozu vozidel pod dohledem ETCS na trati 221, který by dle „Plánu moderního zabezpečení české železnice – Implementace evropského vlakového zabezpečovacího zařízení ETCS“ měl nastat v roce 2026. Zároveň by na samotné trati 212 mělo být též implementováno zařízení ETCS včetně výhradního provozu, a to v letech 2034–2037.

Navržený rozsah dopravy v úseku Čerčany – Leděčko je 60/120/60 minut v pracovní dny (ranní špička / sedlo / odpolední špička) a interval 60 až 120 minut o víkendech (v síťových grafikách je naznačen 60minutový interval, lze předpokládat, že by však byl provozován primárně v přepravních špičkách během sezónních víkendů, tedy dopoledne ve směru Leděčko, odpoledne ve směru Čerčany). V sedle pracovních dnů, kdy je linka R49 navržena jen v hodinovém taktu, a chybí tak spojení z tratí 210 a 212 směr Benešov u Prahy (s krátkým přestupem v Čerčanech), je do Benešova navrženo prodloužení linky S80 (v intervalu 120 minut). Toto prodloužení nevyžaduje vyšší počet vozidlových náležitostí, jedná se jen o využití vozidel v jejich prostoji. Prodloužení linky S80 do Benešova je preferováno před prodloužením linky S8, a to z přepravních důvodů, jelikož relevantní obce na trati 210 (Jílové u Prahy až Poříčí nad Sázavou) mají do Benešova přímé autobusové spojení vedené přímější trasou (mimo Čerčany) a relevantní nepokrytá dojíždka do Benešova tak převažuje z tratí 212. Bude-li to však z technologických důvodů nutné (např. zbrojení či provozní ošetření vozidel), je možné namísto linky S80 do Benešova prodloužit v sedlech linku S8.

Navržená časová poloha je dána dosažením taktového uzlu Leděčko v poloze S:00 (jednak kvůli návaznostem na linku S18 Kolín – Uhlířské Janovice – Leděčko, jednak kvůli pokračování směr Zruč nad Sázavou – Leděč nad Sázavou, kde se odehrávají návaznosti na linku směr Světlá nad Sázavou – Havlíčkův Brod) a návaznostmi v Čerčanech v poloze X:15/X:45, odkud vyplývá křižování v X:30 v ŽST Hvězdovice. Související systémová jízdní doba Hvězdovice – Leděčko 30 minut je vozidly RS1 dosažitelná při aplikaci směrodatného rychlostního profilu. V případě, že na trati nebude upraveno zabezpečovací zařízení, a nebude tak zvýšena současná 400m zábrzdná vzdálenost, a tím pádem bude nadále uplatněna maximální traťová rychlost 60 km/h, je s vozidly RS1 systémová jízdní doba 30 minut mezi Hvězdovicemi a Leděčkem též dosažitelná, avšak s menšími rezervami (jízdní řád by však stále byl stabilní, ani pro tento případ nebyly technologické doby sníženy pod doporučené hodnoty). Pro stávající parametry infrastruktury však systémová jízdní doba Hvězdovice – Leděčko 30 minut dosažitelná není. Nadále je však vozidly RS1 dosažitelná systémová jízdní doba 45 minut Čerčany – Leděčko. Z toho důvodu je alternativou pro stávající stav infrastruktury vedení základního 120minutového taktu Čerčany – Leděčko (– Zruč nad Sázavou), který je zahuštěn ve špičkách proložením dalším 120minutovým taktům vlaků Čerčany – Sázava. Tyto vložené vlaky však nemohou pokračovat systémově dále do/z Leděčka – Zruče nad Sázavou. Pokračování tímto směrem lze zajistit pouze v rozsahu nesystémových jednotlivých vlaků, příp. jejich vedením do/ze zastávky Samopše (v takovém případě však

příslušný protijedoucí vlak musí zahájit jízdu taktéž v zastávce Samopše a musí být obratem od vlaku zde ukončeného).

Síťové grafiky zobrazují jen úsek Čerčany – Ledčečko, předpokládá se však vedení linky dále směr Zruč nad Sázavou.

Víkendové rekreační přímé vlaky Praha – Čerčany – Zruč nad Sázavou nejsou tímto konceptem vyloučeny za předpokladu, že nahradí příslušný taktový vlak linky S80. V případě nasazení méně dynamické soupravy na tyto nesystémové vlaky však může být nutné upravené křižovací schéma (např. křižování v Samechově namísto systémového křižování ve Hvězdonicích, což však bude generovat určitým způsobem zvýšené pobyty, např. v Sázavě). Možnost vedení těchto rekreačních vlaků není v síťových grafikách naznačena.

4.5 Linka S98 Benešov u Prahy – Olbramovice – Sedlčany

Na linku S98 je uvažováno nasazení vozidel RS1.

V souladu s aktuální provozní koncepcí linky je navrženo ponechání provozu linky až do Benešova u Prahy. Důvodem je, že z oblasti Vrchotovy Janovice – Sedlčany existuje výrazná dojížděka do Benešova a určitá též do Bystřice. Maximálního přepravního potenciálu trati tak bude dosaženo, bude-li z trati Olbramovice – Sedlčany zajištěno přímé spojení do Benešova a Bystřice, samozřejmě však za předpokladu dosažení návazností na linku R17 a ideálně též dosažitelnosti obratu vozidla v Benešově u Prahy. V případě nutnosti přestupu v Olbramovicích nelze předpokládat dostatečnou atraktivitu pro cestující jedoucí z/do Benešova, a to i přesto, že dosažitelná cestovní doba (s aplikací SRP) Sedlčany – Benešov u Prahy je necelých 40 minut.

Navržený rozsah provozu linky S98 je interval 60/120/60 minut v pracovní dny (ranní špička / sedlo / odpolední špička) a interval 120 minut o víkendech.

Navržená časová poloha vychází z dosažení taktového uzlu Benešov u Prahy v X:30 (návaznosti na linku R17 a další linky zapojené do tohoto uzlu, obrat vozidla). Aby přestupní doba na linku R17 nebyla příliš dlouhá, je nutné dosáhnout křižování v minutě 00 v dopravně Štětkovice. Za tím účelem je navrženo realizovat opatření na straně vozidel (RS1 jsou pro tyto účely dostatečně dynamická vozidla), infrastruktury (zavedení SRP) i nabídky, kde je navrženo projíždění zastávek Voračice a Minartice s ohledem na jejich nízký přepravní potenciál (nízké dosažitelné obraty cestujících vlivem jejich umístění vůči zástavbě, resp. vlivem velikosti přilehlé zástavby). Navržený jízdní řád v sobě obsahuje rezervu pro doplnění jednoho zastavení za hodinu (v rámci jednoho páru křižujících se vlaků), avšak pouze v jednom směru (příčemž vyšší potenciál lze předpokládat u Minartice oproti Voračicím). Při provozu jen 120minutového taktu jsou časové polohy v úseku Benešov u Prahy – Olbramovice v přibližném prokladu se základním 120minutovým taktům vlaků linky S90.

V případě stávajících parametrů infrastruktury není stabilní dosažení přípojů na linku R17 možné, i kdyby se přípoje odehrávaly již v Olbramovicích. I v takovém případě by tudíž bylo nutno alespoň jeden tarifní bod projíždět (z přepravního hlediska by primární zastávkou k projíždění měly být Voračice). Zároveň však bez infrastrukturních úprav znamená vedení linky do Benešova u Prahy jednak nutnost předjetí linky S98 rychlíky linky R17 v Olbramovicích, jednak nedosažitelnost uzlu Benešov u Prahy X:30 linkou S98, což kromě přepravních negativ mj. znamená nutnost nasazení 3 turnusových vozidel (která jsou na lince provozována i dnes), zatímco při aplikaci SRP lze jedno turnusové vozidlo ušetřit. SRP na trati 223 tak lze považovat za velmi důležitý jak z přepravního, tak z provozně-ekonomického hlediska a lze doporučit jeho včasné zavedení.

4.6 Linka S90 (Benešov u Prahy –) Olbramovice – Tábor

Na linku S90 je na základě stanoviska organizace JIKORD s.r.o., které se nachází v příloze F.2, uvažováno nasazení jednotek EMU140, pro konstrukci je uvažováno s dvouvozovou elektrickou jednotkou řady 650 „RegioPanter“.

Linka je ve špičkách primárně navržena jen v úseku Olbramovice – Tábor, jelikož je v úseku Benešov u Prahy – Olbramovice preferována linka S98 vzhledem k dojížděkovým vztahům do Benešova a Bystřice, které jsou v případě obcí podél trati Olbramovice – Sedlčany větší (cca dvojnásobné) než v případě obcí podél úseku trati Heřmaničky – Tábor⁶, navíc u několika zastávek trati Olbramovice – Tábor s předpokladem nízké využitelnosti kvůli velké docházkové vzdálenosti. O víkendech je navrženo pokračování linky S90 až do Benešova u Prahy, a sice v úseku Olbramovice – Benešov u Prahy v prokladu s linkou S98 na přibližný 60minutový interval. Model pro sedla pracovních dnů vychází z víkendového modelu, avšak kvůli neexistenci vlaků linky R49 mezi Benešovem u Prahy a Voticemi je navrženo vedení linky S90 v tomto úseku v přibližném 60minutovém intervalu. Výsledný navržený rozsah linky tedy je:

- v úseku Benešov u Prahy – Olbramovice interval –/60/– minut v pracovní dny (ranní špička / sedlo / odpolední špička) a interval 120 minut o víkendech,
- v úseku Olbramovice – Votice interval 60 minut v pracovní dny a interval 120 minut o víkendech,
- v úseku Votice – Tábor interval 60/120/60 minut v pracovní dny (ranní špička / sedlo / odpolední špička) a interval 120 minut o víkendech. V úseku Chotoviny – Tábor se předpokládá zahuštění na celodenní a celotýdenní 60minutový interval, to však není v přiložených síťových grafikách naznačeno.

Časové polohy vychází ze stanoviska organizace JIKORD s.r.o., dle kterého jsou požadovány přípoje v Táboře na linku Ex7 směr České Budějovice a linky S2 či S23 směr Veselí nad Lužnicí, dále pak přípoje v Olbramovicích / Benešově u Prahy na linku R17 směr Praha. Zmíněna je též možnost propojení přes uzel Tábor do linky S2 či S23 pro vznik přímého spojení směr Veselí nad Lužnicí, které by navíc uspořilo 1 jednotku sdílené turnusové potřeby. Technologicky je ve směru Benešov u Prahy ve špičkách navržena souběžná jízda s linkou Ex7 mezi Tábořem a Chotovinami (jízda linky S90 proti správnému směru), alternativou je dřívější odjezd expresu linky Ex7 z Tábora směr Praha (cca ve 36. minutu).

V sedlech pracovních dnů vzniká 1 x za 120 minut společně s linkami R17 a S98 časový souběh 3 vlaků v úseku Benešov u Prahy – Olbramovice, který z přepravně-provozně-ekonomického hlediska nelze považovat za vhodný. Tento souběh je oproti špičkám dán neexistencí linky R49 mezi Benešovem u Prahy a Voticemi a požadavkem na hodinový interval spojení ve Voticích směr Praha. Odstranění tohoto souběhu lze realizovat při případném zavedení celodenního 30minutového intervalu na lince R49 mezi Prahou a Benešovem u Prahy a souvisejícím prodloužením linky do Votic i v sedlech (v intervalu 60 minut), čímž by bylo požadované spojení zajištěno. Další alternativou je úprava zastavovací koncepce rychlíků linky R17, kterou by však bylo nutné řešit ve spolupráci s Ministerstvem dopravy ČR jakožto objednatelům této dálkové linky. Takovéto řešení by poté při nezvýšených nákladech objednatele dálkové dopravy vedlo k finanční a rozsahové racionalizaci provozu regionální dopravy, případně dalším možným úpravám rozsahu provozu v oblasti.

K diskusi může být i celkový provoz linky S90, neboť tato linka primárně zajišťuje dopravní obslužnost obcí Heřmaničky (včetně) – Chotoviny (včetně), kde se však v případě Ješetic, Červeného Újezdu, Střezimíře a Mezna jedná o obce s dlouhou docházkovou vzdáleností ze zastavby těchto obcí na železniční zastávku, a tedy nízkým očekávaným modal splitem (docházkové vzdálenosti byly prodlouženy v rámci přeložek trati při stavbě Modernizace trati Sudoměřice – Votice v roce 2022). Alternativou tak může být náhrada autobusovou dopravou. Primárně by se jednalo o stávající linky Sedlec-Prčice – Heřmaničky – Votice (dnešní linka PID 451, s případnou úpravou trasy), linku Mezno – Střezimír – Červený Újezd – Ješetice – Červený Újezd – Miličín (dnešní linka PID 569), pro obsluhu Sudoměřic pak linka Praha – Benešov – Bystřice – Votice – Miličín – Tábor (dnešní linka PID 401). Předpokládat lze ještě vznik linky zajišťující spojení z obcí Ješetice, Červený Újezd, Střezimír a Mezno do Tábora a Votic. Obsluha Chotovin by pak dle stanoviska organizace JIKORD s.r.o. byla řešena (mj.) prodlouženou vlakovou linkou S2/S23. Přestože se z hlediska vyjádření objednatelů regionální dopravy aktuálně nejedná o preferovaný model, je doporučeno na základě vývoje

⁶ Vztahy z Votic do Bystřice a Benešova neuvažovány vzhledem k existenci navržené linky R49, která tuto relaci přímým spojením pokrývá, obdobně nejsou uvažovány vztahy z Tábora do Benešova, které pokrývá linka R17.

poptávky ve vlacích linky S90 v kontextu případného dlouhodobého zasmělnění výrazně kapacitnějších elektrických vozidel (na něž jsou konstruovány i jízdní řády v této studii) pro případ negativního poptávkového trendu vlivem výše popsaných skutečností zvážít i tuto alternativu.

5 Zjednodušené ekonomické vyhodnocení

Pro navržený jízdní řád je provedeno zjednodušené ekonomické vyhodnocení. To je provedeno formou kalkulace počtu vozidlových náležitostí a hodinových dopravních výkonů. Výpočet celodenního či celoročního objemu dopravních výkonů není proveden s ohledem na to, že se studie zabývá jen schematickou provozní koncepcí (základním taktovým modelem) a neřeší přechody mezi jednotlivými provozními obdobími ani jejich délku. V závislosti na přijatém modelu rozsahu špičkového a víkendového provozu však lze naznačené dílčí výpočty v další fázi přípravy nasazení konceptu využít jako podklad pro kompletní výpočet.

5.1 Počet vozidlových náležitostí

Kalkulace počtu vozidlových náležitostí je provedena pro navržený jízdní řád ve variantě „SRP“. Uvažovány jsou kmenové soupravy na dané lince (tedy neřeší případné posilové soupravy vypůjčené z linek mimo řešenou oblast, např. na víkendové rekreační vlaky). Počet souprav je uveden turnusový, tedy bez provozní zálohy (obvykle se stanovuje provozní záloha v relativní výši 10–30 % z turnusové potřeby – klesající s rostoucím počtem turnusových vozidel). Potřebné počty souprav jsou následující:

- **linka R49** – 5 souprav (6x EMU240 + 2x 471, alternativně 10x EMU240),
- **linka S9** – 7 souprav (14x 471),
- **linky S8 a S88** – 6 souprav (kalkulován počet vozidel jen za řešený úsek Praha – Vrané nad Vltavou – Čerčany, tedy v případě linky S88 jen za úsek Praha – Vrané nad Vltavou, avšak při předpokladu pokračování jejich vlaků dále směrem Čisovice/Dobříš), v závislosti na nutnosti posilovat některé vlaky zdvojenými jednotkami to znamená až dvojnásobný počet DMU120 (studie neřeší případné dodatečné soupravy pro víkendové sezónní posily),
- **linka S80** – 2x vozidlo RS1 (kalkulován počet vozidel jen za řešený úsek Čerčany – Ledčečko, avšak při předpokladu pokračování vlaků dále směrem Zruč nad Sázavou, tedy bez obratu soupravy v Ledčečku) + případné posily (zejména kvůli rekreační poptávce),
- **linka S98** – 2x vozidlo RS1,
- **linka S90** – 2x EMU140 (v případě oběhového propojení s linkou S2 a S23 generuje úsporu jednoho vozidla sdílené turnusové potřeby).

V rámci porovnání s koncepcí klasického zastávkového a zrychleného vlaku lze pro linky R49 a S9 konstatovat, že počet vozidel je za předpokladu provozu klasických spěšných vlaků v trase Praha – Votice (tedy shodně s trasou navržených pásmových spěšných vlaků) a za předpokladu využití jednotek řady 471 na část pásmových spěšných vlaků linky R49 (dvě soupravy 1x 471) shodný. Efektivněji (s většími proběhy na jedno vozidlo, a tedy větším rozmělněním fixních nákladů, zároveň s lepším přizpůsobením kapacity úsekovým obsazenostem) jsou však soupravy využity v pásmovém jízdním řádu, jelikož při shodné turnusové potřebě vozidel umožňuje vedení dvou zrychlených párů vlaků za špičkovou hodinu oproti jednomu zrychlenému páru vlaků v případě klasických spěšných vlaků. Při zkrácení intervalu klasických spěšných vlaků na 30 minut by již vozidlové nároky klasické koncepce zastávkového a zrychleného vlaku byly vyšší než v případě pásmového jízdního řádu.

5.2 Hodinové dopravní výkony

Dopravní výkony byly stanoveny pro variantu „SRP“. Uvedené hodnoty v tabulkách níže (tabulky 1 až 6) odpovídají dopravním výkonům za jednu hodinu navrženého jízdního řádu pro příslušné provozní období dne, součet za oba směry. Je-li linka provozována pouze ve 120minutovém taktu, hodinové dopravní výkony jsou započteny jako poloviční oproti délce trasy vlaku. Naopak je-li linka provozována v kratším než 60minutovém intervalu, je trasa vlaku dané linky započtena v počtu odpovídajícím příslušnému násobku (dle toho, kolikrát za 60 minut daná linka jede).

Z hlediska úseku Praha – Benešov u Prahy se oproti stávajícímu stavu jedná o určitý nárůst dopravních výkonů na linkách R49 a S9, konkrétně:

- v úseku Praha – Senohraby o 1 pár tras za špičkovou hodinu více,
- za sedlovou hodinu pracovních dnů o 1 pár tras více v úseku Praha – Strančice, resp. o 2 páry tras více v úseku Strančice – Senohraby,
- v úseku Senohraby – Benešov u Prahy o 1 pár tras za špičkovou hodinu méně,
- v úseku Praha – Senohraby o 2 páry tras za víkendovou hodinu více.

V případě zkrácení intervalu klasických spěšných vlaků na špičkových 30 minut, po kterém je poptávka, by se však již oproti pásmovému jízdnímu řádu jednalo o čistý nárůst, nehledě na vyšší nároky na turnusový počet vozidel.

Tabulka 1: Hodinové dopravní výkony linky R49 pro jednotlivá provozní období dne dle navrženého jízdního řádu ve variantě „SRP“.

Kraj	Úsek	PD špička	PD sedlo	Víkend
Hl. m. Praha	Praha hl.n. – hranice VÚSC	78,0 km	39,0 km	78,0 km
Středočeský	hranice VÚSC – Benešov u P.	126,4 km	63,2 km	126,4 km
	Benešov u Prahy – Votice	36,8 km	0,0 km	36,8 km
Celkem Praha		78,0 km	39,0 km	78,0 km
Celkem Středočeský kraj		163,2 km	63,2 km	163,2 km
Celkem		241,2 km	102,2 km	241,2 km

Tabulka 2: Hodinové dopravní výkony linky S9 pro jednotlivá provozní období dne dle navrženého jízdního řádu ve variantě „SRP“.

Kraj	Úsek	PD špička	PD sedlo	Víkend
Hl. m. Praha	Praha hl.n. – hranice VÚSC	156,0 km	156,0 km	78,0 km
Středočeský	hranice VÚSC – Říčany	12,0 km	12,0 km	6,0 km
	Říčany – Strančice	54,4 km	27,2 km	27,2 km
	Strančice – Senohraby	30,0 km	30,0 km	30,0 km
Celkem Praha		156,0 km	156,0 km	78,0 km
Celkem Středočeský kraj		96,4 km	69,2 km	63,2 km
Celkem		252,4 km	225,2 km	141,2 km

Tabulka 3: Hodinové dopravní výkony linky S8 + S88 pro jednotlivá provozní období dne dle navrženého jízdního řádu ve variantě „SRP“ (u linky S88 započten jen úsek Praha hl.n. – Vrané nad Vltavou).

Kraj	Úsek	PD špička	PD sedlo	Víkend
Hl. m. Praha	Praha hl.n. – hranice VÚSC	70,4 km	35,2 km	52,8 km
Středočeský	hranice VÚSC – Vrané n. Vlt.	16,8 km	8,4 km	12,6 km
	Vrané n. Vlt. – Čerčany	74,2 km	37,1 km	74,2 km
Celkem Praha		70,4 km	35,2 km	52,8 km
Celkem Středočeský kraj		91,0 km	45,5 km	86,8 km
Celkem		161,4 km	80,7 km	139,6 km

Tabulka 4: Hodinové dopravní výkony linky S80 pro jednotlivá provozní období dne dle navrženého jízdního řádu ve variantě „SRP“ (vypočteny jen pro řešený úsek Benešov u Prahy – Čerčany – Ledčeňko).

Kraj	Úsek	Špička (PD i víkendy)	PD sedlo	Víkend sedlo / mimo sezónu
Středočeský	Benešov u P. – Čerčany	0,0 km	9,3 km	0,0 km
	Čerčany – Ledčeňko	51,8 km	25,9 km	25,9 km
Celkem		51,8 km	35,2 km	25,9 km

Tabulka 5: Hodinové dopravní výkony linky S98 pro jednotlivá provozní období dne dle navrženého jízdního řádu ve variantě „SRP“.

Kraj	Úsek	PD špička	PD sedlo	Víkend
Středočeský	Benešov u P. – Sedlčany	63,4 km	31,7 km	31,7 km
Celkem		63,4 km	31,7 km	31,7 km

Tabulka 6: Hodinové dopravní výkony linky S90 pro jednotlivá provozní období dne dle navrženého jízdního řádu ve variantě „SRP“.

Kraj	Úsek	PD špička	PD sedlo	Víkend
Středočeský	Benešov u P. – Olbramovice	0,0 km	30,2 km	15,1 km
	Olbramovice – Votice	6,6 km	6,6 km	3,3 km
	Votice – hranice VÚSC	32,4 km	16,2 km	16,2 km
Jihočeský	hranice VÚSC – Tábor	30,6 km	15,3 km	15,3 km
Celkem Středočeský kraj		39,0 km	53,0 km	34,6 km
Celkem Jihočeský kraj		30,6 km	15,3 km	15,3 km
Celkem		69,6 km	68,3 km	49,9 km

Seznam obrázků

Obrázek 1: Podíl cestujících na linkách R49 a S9 v ranní špičce pracovních dnů do Prahy Zahradního Města, Prahy-Vršovic a Prahy hl.n.	8
Obrázek 2: Podíl cestujících na linkách R49 a S9 v odpolední špičce pracovních dnů z Prahy hl.n., Prahy-Vršovic a Prahy Zahradního Města.	9
Obrázek 3: Podíl cestujících na linkách R49 a S9 v ranní špičce pracovních dnů do Prahy Zahradního Města, Prahy-Vršovic a Prahy hl.n. připadající průměrně za špičkovou hodinu na jeden spoj.....	9
Obrázek 4: Podíl cestujících na linkách R49 a S9 v odpolední špičce pracovních dnů z Prahy hl.n., Prahy-Vršovic a Prahy Zahradního Města připadající průměrně za špičkovou hodinu na jeden spoj.....	10
Obrázek 5: Srovnání nabízené kapacity a obsazenosti vlaků linek S9 a R49 – pracovní dny, ranní špička, směr do Prahy.....	11
Obrázek 6: Srovnání nabízené kapacity a obsazenosti vlaků linek S9 a R49 – pracovní dny, odpolední špička, směr z Prahy.....	11
Obrázek 7: Princip jednosegmentové obslužnosti.....	12
Obrázek 8: Princip klasické kombinace zastávkového a zrychleného vlaku.....	12
Obrázek 9: Princip pásmového jízdního řádu pro dvoupásmovou aglomeraci – základní forma.....	13
Obrázek 10: Princip pásmového jízdního řádu pro dvoupásmovou aglomeraci s dodatečným zastavením segmentu C1 ve vnitřním aglomeračním pásmu.	14
Obrázek 11: Princip pásmového jízdního řádu se třemi aglomeračními pásmy.	14
Obrázek 12: Výřez schématu časové dostupnosti Prahy hl.n.: a) dle JŘ 2023/24, b) dle návrhového pásmového JŘ.	17

Seznam tabulek

Tabulka 1: Hodinové dopravní výkony linky R49 pro jednotlivá provozní období dne dle navrženého jízdního řádu ve variantě „SRP“.....	32
Tabulka 2: Hodinové dopravní výkony linky S9 pro jednotlivá provozní období dne dle navrženého jízdního řádu ve variantě „SRP“.....	32
Tabulka 3: Hodinové dopravní výkony linky S8 + S88 pro jednotlivá provozní období dne dle navrženého jízdního řádu ve variantě „SRP“ (u linky S88 započten jen úsek Praha hl.n. – Vrané nad Vltavou).....	32
Tabulka 4: Hodinové dopravní výkony linky S80 pro jednotlivá provozní období dne dle navrženého jízdního řádu ve variantě „SRP“ (vypočteny jen pro řešený úsek Benešov u Prahy – Čerčany – Ledčsko).....	32
Tabulka 5: Hodinové dopravní výkony linky S98 pro jednotlivá provozní období dne dle navrženého jízdního řádu ve variantě „SRP“.....	33
Tabulka 6: Hodinové dopravní výkony linky S90 pro jednotlivá provozní období dne dle navrženého jízdního řádu ve variantě „SRP“.....	33

Seznam příloh

Příloha A.1: Celková dojíždka do zaměstnání a škol mezi obcemi v řešené oblasti dle Sčítání lidu, domů a bytů 2021

Příloha A.2: Denní dojíždka do zaměstnání a škol mezi obcemi v řešené oblasti dle Sčítání lidu, domů a bytů 2021

Příloha A.3: Modal split veřejné dopravy a vlaku u denní dojíždky z obcí řešené oblasti do Prahy dle SLDB 2021

Příloha B: Zpracování dat z přepravního průzkumu na linkách S9 a R49 – březen 2023

Příloha C.1: Časová dostupnost Prahy hl.n. z tarifních bodů trati 221 a přilehlých úseků tratí 210 a 212 dle JŘ 2023/24 (odpolední špička)

Příloha C.2: Časová dostupnost Prahy hl.n. z tarifních bodů trati 221 a přilehlých úseků tratí 210 a 212 dle navržené provozní koncepce (odpolední špička)

Příloha D.1: Směrodatný rychlostní profil Ledečko – Čerčany

Příloha D.2: Směrodatný rychlostní profil Ledečko – Čerčany, přehledná situace 1:10000

Příloha D.3: Směrodatný rychlostní profil Olbramovice – Sedlčany

Příloha D.4: Směrodatný rychlostní profil Olbramovice – Sedlčany, přehledná situace 1:10000

Příloha E.1: Síťová grafika – varianta „SRP“, pracovní dny, ranní špička

Příloha E.2: Síťová grafika – varianta „SRP“, pracovní dny, sedlo

Příloha E.3: Síťová grafika – varianta „SRP“, pracovní dny, odpolední špička

Příloha E.4: Síťová grafika – varianta „SRP“, víkendy, ráno/dopoledne

Příloha E.5: Síťová grafika – varianta „SRP“, víkendy, odpoledne

Příloha F.1: Žádost o stanovisko k výhledové koncepci regionální dopravy na trati 220 (JIKORD)

Příloha F.2: JIKORD – Stanovisko k trati 220