



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Kristián Fišl

**PROVĚŘENÍ TRAS DÁLKOVÝCH VLAKŮ NA TRATI
PRAHA – BEROUN**

Bakalářská práce

2021

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

děkan

Konviktská 20, 110 00 Praha 1



K617..... Ústav logistiky a managementu dopravy

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Kristián Fišl

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – LOG – Logistika a řízení dopravních procesů

Název tématu (česky): **Prověření tras dálkových vlaků na trati Praha - Beroun**

Název tématu (anglicky): Examination of long-distance train routes on the Prague - Beroun line

Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte následujícími pokyny:

- Analýza současné provozní koncepce, omezující podmínky
- Prověření možností organizace provozu v úseku Praha - Beroun po dokončení modernizace Praha Smíchov - Praha Radotín, omezující podmínky
- Návrh provozní koncepce v úseku Praha - Beroun po dokončení modernizace Praha Smíchov - Praha Radotín
- Prověření možností rozšíření počtu tras dálkových vlaků na lince Ex 6, prověření možností přetrasování linky R 26
- Vyhodnocení dopadů úprav tras do cestovních dob vlaků dálkové a regionální dopravy



Rozsah grafických prací: určí vedoucí bakalářské práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)

Seznam odborné literatury: Gašparík J., Kolář J.: Železniční doprava, Grada Publishing, Praha 2017
Weldmann, U.: System- und Netzplanung, Band 1.2, Angebotskonzepte des Personenverkehrs, ETH Zürich 2008


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Vít Janoš, Ph.D.**

Datum zadání bakalářské práce: **30. září 2020**

(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání bakalářské práce: **9. srpna 2021**

- a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia


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




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

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.


Kristián Fišl
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 30. září 2020

Poděkování

Rád bych poděkoval všem, kteří mě při tvoření této práce podporovali. Speciální díky patří Ing. Vítu Janošovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a lidský přístup při konzultacích práce. Dále bych rád poděkoval mé rodině a blízkým, kteří mě motivovali. Na závěr bych rád vyjádřil díky kolegům ze školy, se kterými jsme si vzájemně dodávali odvalu a rady.

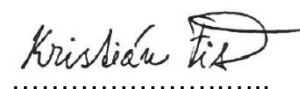
Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou práci, kterou jsem zpracoval na závěr svého studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

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

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

V Praze dne 9.8.2021



.....
podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

Fakulta dopravní

Ústav logistiky a managementu dopravy

PROVĚŘENÍ TRAS DÁLKOVÝCH VLAKŮ NA TRATI PRAHA – BEROUN

bakalářská práce

Kristián Fišl

srpen 2021

Abstrakt

Předložená práce je zaměřena na problematiku provozní koncepce na trati Praha – Beroun. V práci je provedena analýza současné provozní koncepce jak příměstské, tak dálkové dopravy na této relaci. Z analýzy plynou omezující podmínky pro úpravu stávajícího stavu. Autor navrhuje, zkoumá a vyhodnocuje několik variant organizace provozu po dokončení modernizace úseku Praha-Smíchov – Praha-Radotín v podobě nákrešných jízdních řádů. Na závěr jsou doporučeny nejlepší varianty pro daný rozsah provozu.

Klíčová slova

Praha, Beroun, Plzeň, železniční doprava, modernizace, provozní koncepce, jízdní řád

Abstract

This bachelor thesis is focused on the Praha – Beroun railway line. It contains an analysis of current traffic concept of both regional and interregional transport on this route. The author proposes, examines, and evaluates several variants of the traffic organisation after the modernisation of the Praha-Smíchov – Praha-Radotín section. The output is in the form of a train timetable. In the end, the best variants for each range of traffic are recommended.

Key words

Praha, Beroun, Plzeň, railway transport, railway technology, timetabling, train-paths, modernisation, traffic concept, periodic timetable

Obsah

Seznam použitých zkratk	7
Úvod	8
1 Analýza současné provozní koncepce	9
1.1 Příměstská doprava	9
1.2 Dálková doprava	10
1.2.1 Linky Ex 6 a Ex 36	10
1.2.2 Linka R 16	13
1.2.3 Linka R 26	15
1.3 Shrnutí důležitých poznatků a omezujících podmínek	16
2 Tvorba jízdního řádu	18
2.1 Faktory ovlivňující tvorbu jízdního řádu	18
2.2 Tvorba jízdního řádu v programu FBS	20
3 Možnosti organizace provozu v úseku Praha – Beroun	22
3.1 Popis modernizace	22
3.2 Kolejové uspořádání po modernizaci	23
4 Návrh variant provozní koncepce	24
4.1 Indikátory	26
4.2 Varianta 1A	27
4.3 Varianta 2A	28
4.4 Varianta 1B	30
4.5 Varianta 2B	32
4.6 Porovnání základních variant	33
4.7 Varianta 1A+	35
4.8 Varianta 2A+	36
4.9 Varianta 1B+	37
4.10 Varianta 2B+	38
5 Vyhodnocení zkoumaných variant	39
5.1 Vyhodnocení indikátorů	39

5.2 Doporučené varianty	41
Závěr	43
Seznam použité literatury a zdrojů	44
Seznam obrázků	45

Seznam použitých zkratk

GVD	grafikon vlakové dopravy
MD	Ministerstvo dopravy
ŽST	železniční stanice
IAD	individuální automobilová doprava
FBS	Fahrplanbearbeitungssystem
DB	Deutsche Bahn
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty
UIC	Mezinárodní železniční unie (Union Internationale des Chemins de fer)
ROPID	Regionální organizátor Pražské integrované dopravy
IDSK	Integrovaná doprava Středočeského kraje

Úvod

Železniční doprava se v posledních letech těší velké oblibě, a to nejen díky prosazování ekologických dopravních módů. Rychlé a komfortní železniční spojení mezi velkými sídly, stejně jako spolehlivá příměstská doprava jsou jednou ze součástí hospodářského rozvoje. V Česku se od začátku 21. století začala postupně kvalita železniční osobní dopravy výrazně zlepšovat. Probíhá modernizace čtyř tranzitních železničních koridorů a dopravci každoročně investují nemalé částky do vozidel nových, či rekonstruovaných. Stále však nalezneme dostatek problémů, které je třeba vyřešit.

Železniční spojení z Prahy směrem na západ, do Berouna, Plzně, Chebu a Německa, má v současné době několik nedostatků. Tyto nedostatky pochází zejména z nekvalitní a málo kapacitní infrastruktury v úseku Praha – Beroun, a kvůli tomu i nestabilitě jízdních řádů a četných provozních poruch. Ve zmíněném úseku nebyla infrastruktura modernizována již několik desetiletí. V současnosti probíhá optimalizace prvního traťového úseku mezi železničními stanicemi Praha-Smíchov a Praha-Radotín.

Cílem práce je prověřit různé varianty organizace provozu po dokončení zmíněné stavby tak, aby došlo ke stabilizaci jízdního řádu a kvality vlakového spojení a prověření možnosti vložení dalších tras vlaků. Autor se v práci rovněž věnuje možným alternativám provozní koncepce dálkové dopravy na rameni Praha – Plzeň a dále do Chebu a Německa, a to zejména přidáním třetí dálkové trasy v úseku Praha – Plzeň a přetrasováním linky R 26 do údolí Berounky.

1 Analýza současné provozní koncepce

1.1 Příměstská doprava

Železniční doprava mezi Prahou a Berounem je důležitá především pro obyvatele Berouna a sídel v údolí Berounky. K 1.1.2020 žilo v Berouně 19 641 obyvatel. Do Prahy dojíždí mnoho lidí za prací a do škol. V ranní a odpolední špičce dosahuje železniční spojení na této relaci své kapacity.

Spojení mezi Prahou a Berounem je zajišťováno linkou S7. Současným dopravcem jsou České dráhy, na lince nasazují dvoupodlažní jednotky CityElefant a vratné soupravy s řídicím vozem, patrovými vozy a elektrickou lokomotivou. Linka je provozována v základním intervalu 30 minut. V pracovní dny jsou spoje jedoucí v ranní a odpolední špičce prodlouženy až do Českého Brodu. V těchto špičkách jsou provozovány další spoje z Prahy hlavního nádraží do Řevnic, rovněž v intervalu 30 minut. Mezi Prahou a Řevnicemi díky těmto přidaným spojům vzniká interval 15 minut. Kvůli nedostatečné kapacitě trati se však nejedná o přesných 15 minut, nýbrž střídavě 20 a 10 minut. Navíc je během dne přidáno 6 párů doplňkových spojů mezi Prahou hlavním nádražím a Prahou-Radotínem, které jezdí mimo základní taktové schéma.

Spoje linky S7 mají přípojové vazby v Zadní Třebani a v Berouně. V Zadní Třebani je cestujícím umožněn přestup na regionální vlaky ve směru Liteň a Lochovice. V Berouně na linku S7 navazují každých 120 minut regionální vlaky ve směru Zdice, Rokycany a Plzeň, a také spoje ve směru Rakovník, které jsou ale organizované nesystematicky bez pevné doby taktu.

1.2 Dálková doprava

1.2.1 Linky Ex 6 a Ex 36

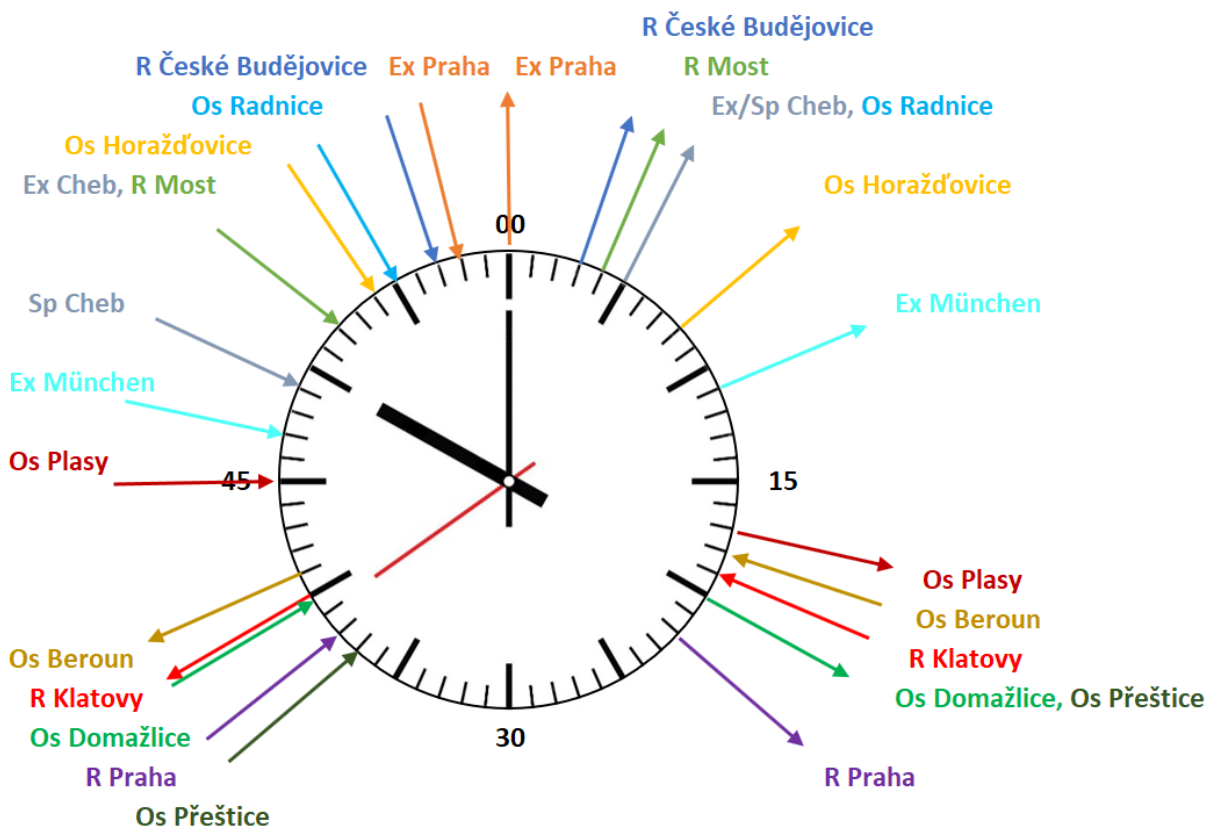
Linka Ex 6 MD obsluhuje relaci Praha – Plzeň – Cheb a Praha – Plzeň – Domažlice – SRN. V úseku Praha – Plzeň jezdí spoje v intervalu 60 minut, přičemž dále se linka dělí na dvě ramena, ve kterých jezdí spoje v intervalu 120 minut. Všechny spoje na této lince jezdí pod obchodním názvem Západní expres dopravce České dráhy. Linka Ex 6 využívá část III. tranzitního koridoru. Společný úsek obou ramen Praha – Plzeň v současnosti prošel kompletní modernizací od Berouna až do Plzně, úsek mezi Prahou a Berounem se začíná realizovat. Aktuálně je v přípravě společná česko-bavorská soutěž na nového dopravce, kdy dojde k přeznačení části spojů linky Ex 6 vedených do Domažlic a Německa na linku Ex 36. Spoje do Chebu zůstanou nadále označeny jako linka Ex 6. V rámci přehlednosti je toto nové značení již převzato i do této práce.

Linka Ex 6 do Chebu je obsluhována klasickými soupravami taženými elektrickou lokomotivou. Jízdní doba mezi Prahou a Chebem činí 2 hodiny a 43 minut. V GVD 2020/2021 je na tomto rameni provozováno 9 párů spojů denně. Na dva páry spojů denně je nasazována elektrická jednotka s naklápěcími skříněmi řady 680 Pendolino. Jeden pár těchto spojů je ukončen ve Františkových Lázních, druhý pár je ukončen v Karlových Varech. Na chebském rameni je trať v úseku Pňovany – Lipová u Chebu jednokolejná. Tento úsek je 76 km dlouhý. Minutové polohy a křižování vlaků se odvíjí podle taktového uzlu Plzeň, který je popsán dále. Mezi Plzní a Chebem je modernizace trati dokončena.

Linka Ex 36 do Domažlic a Německa je obsluhována rovněž soupravami taženými elektrickou lokomotivou, jedná se o smíšenou vozbu dvou dopravců, v současnosti jde o České dráhy a německého dopravce Die Länderbahn. V GVD 2020/2021 jezdí mezi Prahou a Mnichovem 7 párů spojů denně. Jízdní doba činí 5 hodin a 35 minut, což vzhledem k cestovní době IAD není konkurenceschopné. Na vině je několik faktorů. Cestovní doba je jednak prodloužena přepřahy lokomotiv v Plzni, Schwandorfu a Regensburgu. Ve Schwandorfu by s ohledem na úvratě nebylo nutné přepřahat, protože oba navazující úseky nejsou elektrifikované, pokud by byly na linku nasazeny např. řídicí vozy. Kromě úvratě se ve Schwandorfu souprava jedoucí z Prahy spojuje se soupravou jedoucí z Hofu a dochází zde k přenosu zpoždění z jedné větve německé linky na druhou. V Plzni docházelo k přenosům zpoždění rovněž, neboť pokud přijel spoj z Německa zpožděný, nebyla včas k dispozici lokomotiva pro spoj v opačném směru. Tento problém byl vyřešen přidáním záložní lokomotivy. V neposlední řadě bývají spoje v Plzni a v Regensburgu posilovány. Zkrácení cestovní doby by pomohla i elektrifikace úseku Plzeň

– Regensburg, jelikož elektrické lokomotivy dosahují lepších jízdních vlastností než lokomotivy motorové trakce. V současnosti je ve fázi pokročilosti několik staveb na české straně, kde dojde k elektrifikaci a zdvojkolejnění trati. Na německé straně se v tuto chvíli plánuje pouze elektrifikace a výstavba dodatečných výhyben. Už dnes je ovšem infrastruktura na německé straně výkonnější, neboť zde vlaky mohou dosáhnout vyšších rychlostí (130 km/h pro klasické soupravy, 160 km/h pro soupravy s aktivním naklápěním vozové skříň) než na českém neelektrifikovaném úseku. Linka Ex 36 není v současnosti příliš spolehlivá. Často dochází ke zpožděním, což činí železniční dopravu na této relaci ještě méně atraktivní a tím pádem méně konkurenceschopnou. Problémy na straně německého dopravce se poslední dobou zlepšily. Nyní tak dochází k nejčastějším zpožděním v úseku Praha – Beroun. V tuto chvíli běží v Německu soutěž na nového dopravce, který vozbu na německé straně od roku 2023 převezme. Od tohoto roku dojde ke zrušení spojování souprav ve Schwandorfu, tudíž se dá očekávat mírné zlepšení spolehlivosti. Na tuto soutěž naváže mezinárodní tendr na dopravce, který bude od roku 2026 zajišťovat provoz v celé trase.

Pro obě linky je z hlediska přípojových vazeb důležitý uzel Plzeň hlavní nádraží, jelikož se jedná o hlavní taktový uzel s osou symetrie v 00. minutu. To znamená, že před celou hodinou do uzlu přijedou vlakové spoje z různých směrů, následně mají cestující čas na pohodlný přestup do jiného směru a po celé hodině spoje odjíždí. Detail příjezdů jednotlivých linek plyne z následujícího grafického znázornění. Vzhledem k zachování funkčnosti systému je žádoucí, aby byla tato vazba zachována.



Obrázek 1: Grafické znázornění spojů v uzlu Plzeň hlavní nádraží [autor]

Na lince Ex 6 jsou dále nastavené přípojové vazby ve stanicích Planá u Mariánských Lázní, v Mariánských Lázních a v Chebu. V Plané navazují na spoje linky Ex 6 regionální vlaky ve směru Tachov a Domažlice jezdící každých 60 minut. Do Plané přijíždí ve 49. minutu a odjíždí v 08. minutu. V Mariánských Lázních je možno přestoupit na regionální vlaky ve směru Karlovy Vary, tyto spoje však nejezdí v taktu. Cheb je významným železničním uzlem, ze kterého vede mnoho tratí, včetně dvou tratí ve směru do Německa, do Hofu a do Norimberka. Spoje do Norimberka jezdí v intervalu 120 minut s odjezdem z Chebu každou lichou hodinu v 36. minutu, spoje do Hofu rovněž v intervalu 120 minut s odjezdem každou lichou hodinu v 37. minutu. Spoje linky Ex 6 přijíždí do Chebu každou lichou hodinu v 26. minutu, přípojová vazba na dvě zmíněné linky do Německa by měla být zachována. V opačném směru je tato vazba rovněž funkční, s příjezdy z Německa v 22., respektive 19. minutu, a odjezdem spojů linky Ex 6 do Plzně a Prahy v 32. minutu.

Na lince Ex 36 tvoří uzly s přípojovými vazbami stanice Holýšov a Domažlice. V Holýšově mají cestující zajištěn přestup na regionální vlaky ve směru Poběžovice, vazba v opačném směru na spoje linky Ex 36 je rovněž zajištěna. V Domažlicích je nastavena obousměrná přípojová vazba ve směru Tachov a Planá u Mariánských Lázní, ve směru Klatovy není zaveden taktový jízdní řád a přípoje tak nejsou pravidelné.

1.2.2 Linka R 16

Linka R 16 MD vede z Prahy přes Beroun a Plzeň do Klatov. Celkem je každý den vypraveno 15 párů spojů této linky. Tyto spoje jsou vedeny pod značkou rychlík Berounka dopravce České dráhy. Na spoje jsou nasazovány soupravy tažené elektrickou lokomotivou s čtyřmi až pěti osobními vozy. Spoje jezdí v intervalu 60 minut s odjezdy z Prahy hlavního nádraží v 13. minutu od 5. hodiny ranní po 23. hodinu večerní s několika výjimkami. V dopoledním sedle je interval prodloužen na 120 minut, s tím že v úseku Rokycany – Klatovy a zpět jsou přidány spoje kategorie spěšný vlak, které jezdí v prokladu s rychlíky. V tomto úseku je tak skutečně interval 60 minut realizován po celý den. Večer je interval 60 minut ukončen spojením s odjezdem v 19. hodinu, který je ukončen v Plzni. Dále jede spoj v 21. hodin v celé délce a posledním spojením je vlak v 23:43 končící v Plzni. V opačném směru vyjíždí první spoj z Klatov ve 4:28, poslední v 19:30. Navíc platí, že vybrané spoje obsluhují zastávky Lužany a Borovy. Jízdní doba činí 2 hodiny a 14 minut ve směru do Klatov, v opačném směru 2 hodiny a 21 minut. U spojů obsluhující dvě zmíněné zastávky je jízdní doba prodloužená o 2 minuty. Dva páry spojů denně jsou prodlouženy až do Železné Rudy-Alžbětína. Tento úsek je objednáván Plzeňským krajem jako proklad k vlakům regionální dopravy. Před GVD 2020 jezdilo v úseku Plzeň – Klatovy méně spojů.

Pro spoje této linky existují následující přípojové vazby. V Berouně mají cestující možnost přestupu na regionální dopravu ve směru Rakovník, tyto spoje ovšem nejsou vedeny v taktu. Ve Zdicích jsou vytvořeny vazby ve směru Blatná. Spoje regionální dopravy v tomto směru jsou vypravovány každých 120 minut s odjezdem ve 12. minutu liché hodiny a příjezdem ve 43. minutu sudé hodiny. Nejdůležitější vazba vzniká v uzlu Rokycany, který bude popsán níže. V Plzni jsou přípoje vázané na již zmíněnou osu symetrie v 00. minutu. V Klatovech je každých 120 minut zajištěn přestup na spoje ve směru Horažďovice předměstí s odjezdy v 33. minutu lichých hodin a příjezdy v 23. minutu sudých hodin. Spoje jedoucí do Domažlic nejsou vedeny v taktu. Ve směru Železná Ruda spoje přímo navazují na linku R 16, odjíždí každých 120 minut ve 40. minutu sudých hodin a přijíždí v 16. minutu lichých hodin.

Uzel Rokycany je pro linku R 16 velmi důležitý. Na spoje linky R 16 navazují spoje regionální dopravy do Příkosic v intervalu 60, respektive 120 minut. Z Rokycan odjíždí v 34. minutu a zpět přijíždí v 24. minutu. Dalším důležitým faktorem v tvorbě jízdního řádu linky R 16 je jednokolejný úsek Plzeň – Klatovy, a to především Plzeň – Chlumčany. Aby byla zachována vazba ve směru Příkosice a zajištěna průjezdnost úseku Plzeň – Klatovy, musí platit následující podmínka.

$$\left(\frac{t_{\text{obratu Příkosice}}}{2} + t_{\text{jízdy Příkosice-Rokycany}} + t_{\text{přestup Rokycany}} + t_{\text{jízdy Rokycany-Chlumčany}} + \frac{t_{\text{křížování Chlumčany}}}{2} + t_{\text{jízdy Chlumčany-Rokycany}} + t_{\text{přestup Rokycany}} + t_{\text{jízdy Rokycany-Příkosice}} + \frac{t_{\text{obratu Příkosice}}}{2} \right) = 120 \text{ minut}$$

kde:

$t_{\text{obratu Příkosice}}$	doba potřebná k obratu soupravy v konečné stanici Příkosice
$t_{\text{jízdy A-B}}$	jízdní doba mezi stanicemi A a B
$t_{\text{přestup Rokycany}}$	doba potřebná k přestupu cestujících mezi spoji regionální dopravy a linky R 16 ve stanici Rokycany
$t_{\text{křížování Chlumčany}}$	interval křížování ve stanici Chlumčany

Celý prostor Rokycany – Chlumčany, včetně uvedených přípojných vazeb představuje klíčovou omezující podmínku určující časové polohy spojů linky R 16.

1.2.3 Linka R 26

Linka R 26 MD obsluhuje relaci Praha – Beroun – Zdice – Březnice – Písek – České Budějovice. V letošním GVD je linka provozována dopravcem Arriva vlaky. Spoje jezdí v intervalu 120 minut, celkem jede během dne v celé trase 5 párů spojů. Další spoje jsou ukončeny v Písku a některé spoje jsou provozovány naopak pouze v úseku České Budějovice – Písek. V dopoledním sedle je jeden pár spojů vynechán. Všechny spoje jsou vedeny z Prahy do Berouna přes Rudnou u Prahy. Jízdní doba z Prahy hlavního nádraží do Českých Budějovic činí 3 hodiny a 18 minut, v opačném směru o minutu více. Systematizace této linky nedosahuje takové úrovně jako linky Ex 6 a R 16, protože během dne dochází k drobným odchylkám v taktu, některé spoje jsou vedené v části trasy jen ve vybraných dnech.

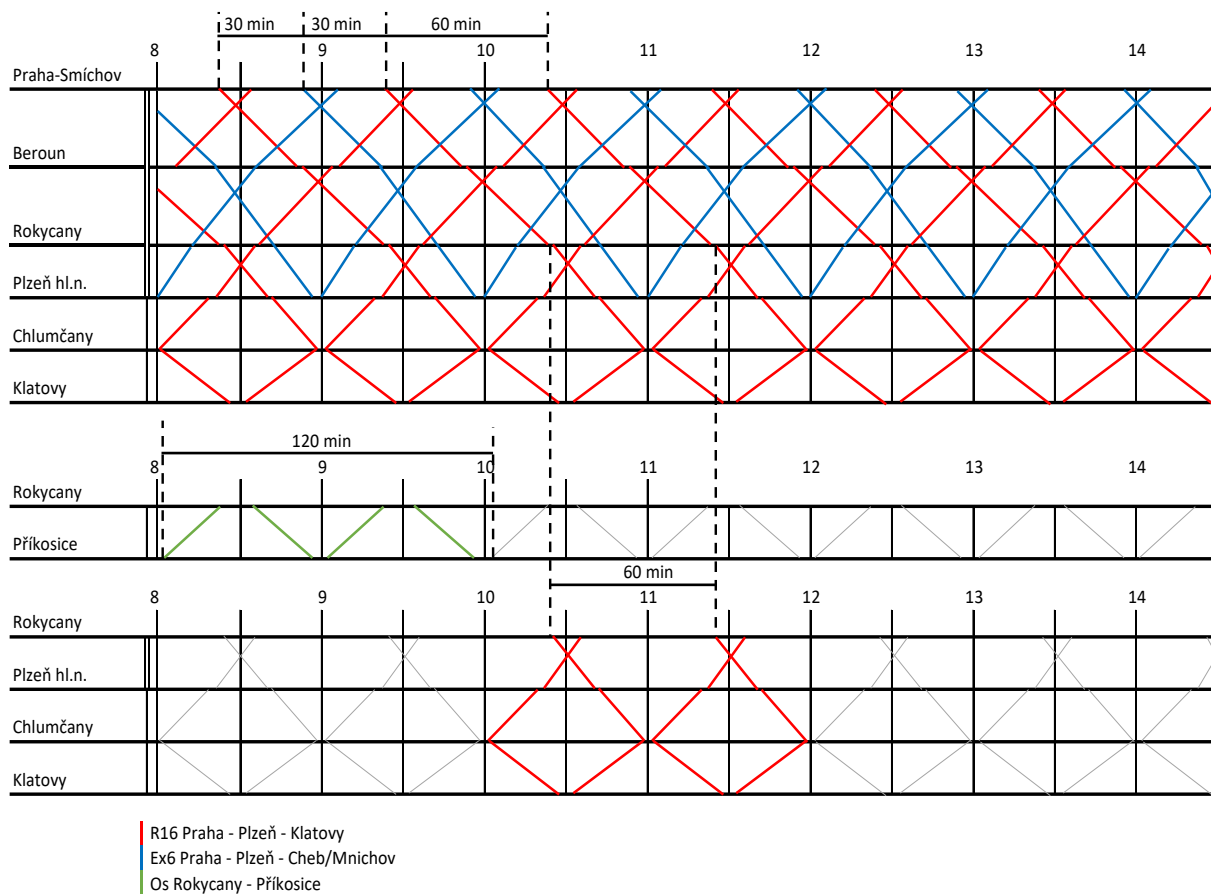
Z hlediska přípojových vazeb jsou pro linku R 26 důležité stanice Písek a České Budějovice. V Písku jsou na spoje linky R 26 navázány spoje regionální dopravy ve směru Strakonice. Naproti tomu regionální doprava ve směru Tábora není na spoje linky R 26 navázána. V Českých Budějovicích je, podobně jako v Plzni, vytvořen taktový uzel s osou symetrie v 00. minutu. Ve stanicích Lochovice a Březnice není zajištěn přestup ze spojů linky R 26 na regionální dopravu do dalších směrů. V Číčenicích je během dne zajištěno jen několik málo přestupů na regionální dopravu ve směru Prachatice.

1.3 Shrnutí důležitých poznatků a omezujících podmínek

U regionální dopravy mezi Prahou a Berounem je v blízké budoucnosti dle dopravních plánů regionálních objednatelů (ROPID a IDSK) požadováno zachování taktu 30 minut v sedle a 15 minut ve špičce. Tento takt bude možné rozšířit až po dokončení nového tunelu pro dálkovou dopravu mezi Prahou a Berounem. Ve stanicích Zadní Třebaň a Beroun není nutné pevně záviset na stávajících časech odjezdů přípojných vlaků. Jednak se může jejich čas odjezdu mírně posunout, aby měly cestující funkční přípoj, za druhé je interval 30 minut dostatečně krátký, aby cestující ve zmíněných přestupních stanicích nemuseli příliš dlouho čekat.

V dálkové dopravě je nutné zachování návaznosti linek Ex 6 a Ex 36 v hlavním taktovém uzlu Plzeň. Zachování taktu 60 minut mezi Prahou a Plzní je požadavkem vycházejícím z dopravního plánu MD. Důležité přípojové vazby na linku Ex 6 jsou dále vytvořeny v Chebu a v Plané. Spoje linek Ex 6 a Ex 36 by měly i nadále mezi Prahou a Berounem jezdit v prokladu se spoji linky R 16, časový odstup mezi spoji by měl být zhruba 30 minut, aby bylo v pracovní dny možné zachovat takt 30 minut u spojů Praha – Beroun a 30 minut u spojů Praha – Řevnice. Důležitou podmínkou u linky R 16 je vazba spojená s Rokycanským uzlem, která byla vysvětlena výše. Linka R 26 nedosahuje takové úrovně systematizace jako předchozí dvě dálkové linky. Přestupní vazby jsou vytvářeny v Písku a v taktovém uzlu České Budějovice.

Omezující podmínky týkající se úseku Praha – Beroun a Rokycany – Chlumčany jsou znázorněny na obrázku 2.



Obrázek 2: Grafické znázornění omezujících podmínek [autor]

Všechny navrhované varianty dále všechny zmíněné podmínky respektují.

2 Tvorba jízdního řádu

Tato kapitola stručně vysvětluje faktory, které ovlivňují tvorbu jízdního řádu. Dále popisuje tvorbu jízdního řádu v programu FBS, který byl v této práci použit při konstrukci jízdního řádu pro trať Praha – Beroun a dále.

Tvorba jízdního řádu je dlouhý a složitý proces, který závisí na požadavcích objednatele dopravy, potažmo dopravce. Hlavní roli hraje správce infrastruktury, kterým je na většině českých tratí Správa železnic. Ta nejdříve obdrží žádosti o kapacitu, přidělí kapacitu požadovaným spojům a následně konstruuje jízdní řád. V prvotním návrhu jízdního řádu identifikuje konflikty, které zkoordinuje tak, aby vznikl finální jízdní řád. Při plánování změn v koncepci, přidávání nových tras vlaků a dalších úpravách je nutné dbát na omezující podmínky jako kapacita dráhy, zachování přípojových vazeb, dodržení systematizace v taktových uzlech a podobně.

2.1 Faktory ovlivňující tvorbu jízdního řádu

Jízdní doba vlaku mezi stanicemi závisí především na infrastruktuře a vozidlech. Rovněž záleží na parametrech daného provozního konceptu Faktory, které ovlivňují jízdní dobu, jsou uvedeny níže.

Parametry infrastruktury:

- traťová rychlost
- sklonové poměry
- směrové poměry
- zabezpečovací zařízení
- uzpůsobení pro provoz vozidel závislé trakce (elektrifikované tratě)
- tunely

Traťová rychlost je nejvyšší dovolená rychlost pro jízdu vlaků v daném traťovém úseku a je ovlivněna směrovým vedením tratě, typem železničního svršku a spodku, zabezpečovacím zařízením.

Sklonové poměry tratě mají vliv na jízdu vozidel, protože trakční výkonnost některých starších, ale stále používaných vozidel je u sklonově náročných tratí nižší než u tratí v rovinném terénu.

Směrovými poměry tratě se rozumí její směrové vedení – určitý úsek tratě může být buď přímý, nebo v oblouku. V oblouku působí na vozidlo větší odpor než na vozidlo jedoucí po přímém úseku tratě.

Úroveň zabezpečovacího zařízení má vliv zejména na hodnoty provozních intervalů a následná mezidobí. Provozní interval je doba potřebná k zajištění všech úkonů, které jsou nutné k zajištění bezpečné a plynulé jízdy vlaků, a to jak v dopravnách, tak v mezistaničních úsecích. Následné mezidobí je minimální doba mezi odjezdem prvního a druhého vlaku z dané dopravní ve stejném směru. Provozní intervaly i následná mezidobí jsou delší na tratích, kde ještě nedošlo k automatizaci zabezpečovacího zařízení (například elektromechanické). K jejich zkrácení dochází zaváděním dálkově ovládaného zabezpečovacího zařízení, například formou organizace drážní dopravy z centrálního dispečerského pracoviště.

Parametry vozidel:

- Výkon
- Hmotnost a délka
- Trakční charakteristika

Obecně platí, že hnací vozidla nezávislé trakce, v pravidelném provozu dieselová, mají horší trakční charakteristiky než vozidla trakce závislé, tj. elektrické. Značné rozdíly ve výkonech jsou i u vozidel elektrické trakce. Starší lokomotivy české výroby (na plzeňské trati například řady 362), mají výrazně nižší výkon než moderní lokomotivy a jednotky (například řady 380, 193 atd.).

Tyto vlastnosti jsou dále ovlivněny hmotností vlaku. Je nutno jízdní doby kalkulovat s ohledem na plánovaně nasazovaná vozidla, a to nejen na ta hnací, ale rovněž na vozy pro cestující a jejich počet.

Jízda je ovlivněna i brzdící vahou a typem brzd, kde brzdy špalkové u starších typů vozů vyvíjí výrazně nižší brzdnou sílu než brzdy kotoučové a magnetické u novějších vozidel.

V neposlední řadě mají na jízdu vlaku vliv také povětrnostní podmínky. Ty totiž ovlivňují adhezní poměry – vozidlo tak nemůže zcela využít svůj výkon, a to jak při jízdě, tak při brzdění. To znamená, že vozidla mají při špatném počasí, například dešti nebo sněhu, zhoršené jízdní vlastnosti.

Vzhledem k vysokému počtu různorodých vlivů, které ovlivňují jízdní dobu a jsou předem neodhadnutelné, se k jízdním dobám přidávají přírážky. Kromě těchto vlivů slouží rovněž k eliminaci vzniklých zpoždění či prodloužených pobytů. Přírážky k jízdním dobám mohou být zavedeny formou procentuálního podílu z jízdní doby, nebo formou bodových přírážek v úsecích trati nebo ve stanicích, například kvůli probíhající rekonstrukci. Metodiku stanovení přírážek pro jednotlivé druhy vlaků v závislosti na jejich rychlostních a hmotnostních parametrech upravuje směrnice UIC 451-1.

2.2 Tvorba jízdního řádu v programu FBS

Program FBS – Fahrplan Bearbeitungs System – je nástroj určený k tvorbě jízdních řádů na železnici. Základem jsou nákrešné jízdní řády jednotlivých tratí, které jsou sestavované do propojené sítě. Jedná se o analytický model a deterministickou konstrukci jízdního řádu. Program umožňuje vkládání tras vlaků na konkrétní tratě, na kterých jsou definovány veškeré parametry infrastruktury – staničení, dopravní, staniční koleje, rychlostní profily, podélný profil, případně i směrové vedení a tunely. Při vkládání tras jednotlivých vlaků se přesně určí jejich vlastnosti – hnací vozidlo a jeho vlastnosti, maximální rychlost, přípojná vozidla, délka soupravy, rychlostní profil, přiřádky k jízdní době a nastavení brzd.

Při konstrukci tras vlaků v této práci se pracuje s několika typy souprav. U příměstské dopravy se jedná o elektrické jednotky řady 471, známé také jako CityElefant. U dálkové dopravy bylo použito několik druhů vozidel dle současné vozby. Na lince Ex 36 jsou provozovány soupravy 4 osobních vozů tažených elektrickou lokomotivou řady 362 (v úseku Praha – Plzeň) a motorovou lokomotivou typu Herkules řady 220 DB (v úseku Plzeň – Domažlice a dále do Německa). Linka Ex 6 je v současnosti zajištěna soupravou 4 až 7 osobních vozů tažených opět lokomotivou řady 362. V práci je použita rovněž jednotka s naklápečími skříněmi řady 680 Pendolino. Na lince R 16 jezdí čtyř až pětivozová souprava tažená lokomotivou řady 362. Linka R 26 je obsluhována motorovou jednotkou řady 845. Důležitou vlastností vozidla je jeho hmotnost a brzdící váha. Z těchto dvou hodnot se vypočítá brzdící procento. Brzdící procento lze získat jako podíl brzdící váhy a hmotnosti vozidla. Čím vyššího brzdícího procenta vozidlo dosahuje, tím lepší brzdící vlastnosti dosahuje. Rozdíl v hodnotách brzdících procent vozidel je patrný zejména u regionální dopravy. Nejvyšší brzdící procenta mají zpravidla jednotky. Brzdící váha závisí také na režimu brzd – osobní (P), rychlík (R), rychlík a magnetická kolejnicová brzda (R+Mg). Vybrané vlastnosti zmíněných vozidel jsou uvedeny v tabulce níže. Hodnota u maximální rychlosti odpovídá maximální rychlosti využitelné na zkoumané trati.

Tabulka 1: Vlastnosti vozidel

	Maximální rychlost [km/h]	Výkon [kW]	Hmotnost ve službě [t]	Brzdící procento [%]
jednotka 471	140	2000	155	121 (R)
lokomotiva 362	140	3060	86	51 (P)
lokomotiva 362 + 4 osobní vozy (ABmz, Bbdgmee, 2x Bmz)	140	3060	295	145 (R+Mg)
jednotka 680	160	3920	385	250 (R+Mg)
jednotka 845	120	410	78	181 (R+Mg)

Dalším prvkem, který se podílí na cestovní době, jsou pobyty ve stanicích. U velkých stanic se délka pobytu odvíjí podle dopravního významu, u dálkové dopravy zpravidla jedna až dvě minuty. U příměstské a regionální dopravy je minimální délka pobytu 0,5 minuty. V případě, že se jedná o zastávku na znamení, zkracuje se pobyt na 0,3 minuty, protože se počítá s tím, že vlak nezastaví ve všech takto označených zastávkách. Pokud se ve stanici přepřahá lokomotiva, musí délka pobytu zohledňovat dobu rozvěšení, odjezd původní lokomotivy, příjezd nové lokomotivy, dobu svěšení se soupravou a zkoušku brzd.

V programu FBS lze také navolit způsob zaokrouhlování. Správa železnic používá zaokrouhlování na 0,5 minuty, v této práci se použilo zaokrouhlování po německém vzoru, a to na desetiny minut. Díky tomuto zaokrouhlování je lépe zřejmé, u kterých tras a v jakých místech dochází ke konfliktům a kde je situace technologicky těsná. Na výsledném GVD samotné zobrazování zaokrouhlení nic nemění, jelikož výsledný nákrešný jízdní řád lze zobrazit a vytisknout se zaokrouhlením na 0,5 minuty, anebo i na celé minuty. Program FBS navíc umožňuje odjezd vlaků v 0,3 minuty. Podle směrnice SŽDC č. 104 Provozní intervaly a následná mezidobí by měly vlaky odjíždět v minutu a 3 desetiny (např. v 10:00,3), dálkové vlaky s délkou přes 100 metrů až v minutu a 4 desetiny. Tyto přidané desetiny vyjadřují dobu výpravy. Jedná se o čas vyjadřující ukončení výstupu a nástupu cestujících, zavření dveří, vyjádření návěstí potřebných k výpravě vlaku, a nakonec jeho odbrzdění. Je to čas mezi rozsvícením návěstí dovolující jízdu vlaku na příslušném hlavním návěstidle a uvedením vlaku do pohybu. Při výpravě vlaku ruční návěstí odjezd je do doby výpravy započtena také chůze výpravčího na místo, odkud vlak vypravuje. V této práci byl na dobu výpravy brán maximální zřetel a v případě, kdyby odjezd ve třetí či čtvrtou desetinu minuty nezpůsobil rozložení celého konceptu, byl tento čas odjezdu dodržen.

3 Možnosti organizace provozu v úseku Praha – Beroun

V této kapitole se autor věnuje prověření možností organizace provozu v úseku Praha – Beroun po dokončení modernizace traťového úseku Praha-Smíchov – Praha-Radotín. V návrzích řešení, které z uvedených možností vyplývají autor nepracuje s žádnými dopravními modely ani predikcí poptávky, ale zaměřuje se výhradně na konstrukční a technologické možnosti sestavy GVD při dodržení dříve popsaných okrajových podmínek.

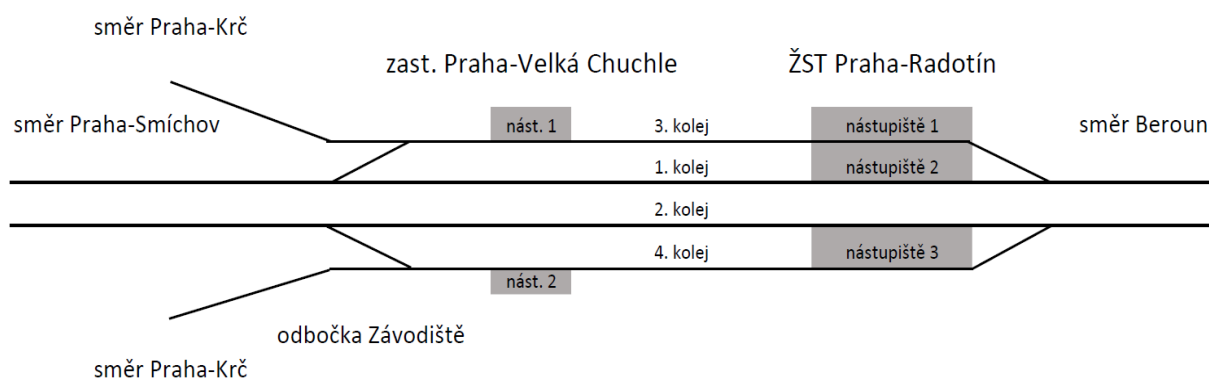
3.1 Popis modernizace

Oficiální název stavby je Optimalizace trati Praha-Smíchov (mimo) – Černošice (mimo). Hlavním cílem stavby je zvýšení kapacity dráhy, zvýšení traťové rychlosti a bezpečnosti. V rámci rekonstrukce bude upraven železniční spodek a svršek traťového úseku v délce 8,76 km. Na celém úseku bude zavedeno dálkové zabezpečovací zařízení. Po zapojení trati na dálkové řízení se zvýší traťová rychlost až na 140 km/h. Železniční stanice Praha-Radotín projde kompletní rekonstrukcí, budou zde vybudována nová dvě vnější nástupiště, jedno ostrovní a jedno jazykové. Zastávka Praha-Velká Chuchle bude přesunuta blíže k centru stejnojmenné městské části a nově bude disponovat dvěma vnějšími nástupišti. Všechna nová nástupiště budovaná v rámci této stavby budou mít výšku nástupištní hrany 550 mm nad temenem kolejnice a přístup k nástupištím bude zajištěn novými podchody. V oblasti severně od zastávky Praha-Velká Chuchle bude zavedena nová odbočka Závodiště, která tak vytvoří čtyřkolejný úsek mezi ní a ŽST Praha-Radotín. V rámci stavby dojde k demolici několika drážních objektů, které již postrádají využití, a k výstavbě technologického objektu ve Velké Chuchli. Stavba byla zahájena v srpnu 2019 a její dokončení je plánováno na srpen 2022. Koncepční návrhy uspořádání tras, které jsou předmětem této práce, tak budou aktuální pro přípravu GVD 2022/2023.

3.2 Kolejové uspořádání po modernizaci

Jak již bylo zmíněno v předchozí kapitole, po dokončení stavby vznikne na trati čtyřkolejný úsek. Tento úsek začíná ve staničení 6,277 km nově zavedenou odbočkou Závodiště, kde se na trať napojují dvě koleje od Prahy-Krče. Tato odbočka je umístěna v bezprostřední blízkosti přejezdu ve Velké Chuchli, za kterým je umístěna zastávka Praha-Velká Chuchle v nové poloze. Čtyřkolejný úsek končí na Dobřichovickém zhlaví ŽST Praha-Radotín ve staničení 9,996 km. Celková délka čtyřkolejného úseku tak činí zhruba 3 700 metrů.

V zastávce Praha-Velká Chuchle v nové poloze budou vybudovány dvě vnější nástupiště, a to u 3. a 4. traťové koleje. To znamená, že osobní vlaky linky S7 budou vždy vedeny po 3., respektive 4. traťové koleji. Vlaky nezastavující na zastávce Praha-Velká Chuchle budou vedeny přímým směrem po 1., respektive 2. traťové koleji. Zjednodušené schéma kolejového uspořádání po modernizaci je zobrazeno na obrázku níže.



Obrázek 3: Zjednodušené schéma kolejového uspořádání po modernizaci [autor]

Dokončení modernizace otevírá nově dvě možnosti, jak lze organizovat provoz na zmíněném úseku. První možnost odpovídá současné organizaci provozu a znamená, že spoje linky S7 budou vedeny z Prahy po uplynutí následného mezidobí za spoji dálkové dopravy a nedojde k využití čtyřkolejného úseku k předjíždění. Druhá možnost je založena na využití nového čtyřkolejného úseku k předjíždění. Spoje linky S7 by vyjížděly před dálkovými spoji a na novém čtyřkolejném úseku by byly předjety vlaky dálkové dopravy.

4 Návrh variant provozní koncepce

Tato kapitola představuje vlastní návrhovou část. Na základě možností organizace provozu uvedených v předchozí kapitole, definuje autor možné kombinace variant uspořádání a prokladů tras dálkové a regionální dopravy. Účelem zkoumání je prověření variant s předjížděním, bez předjíždění a s vkládáním dodatečných tras do provozního schématu GVD. Zároveň jsou prověřovány interakce a závislosti délky cestovních dob podle toho, jaký provozně-organizační parametr GVD je sledován (např. přesný proklad vlaků regionální dopravy apod.). V každé variantě je provedena vzájemná koordinace a synchronizace tras, aby bylo navrženo řešení technologicky bezkonfliktní. Každá z prověřovaných variant zároveň dodržuje dříve definované okrajové podmínky – mj. to znamená, že jsou-li některé přestupní vazby definovány jako nepřekročitelné, pak je jedinou koordinační možností umělé prodlužování cestovních dob (tzv. synchronizační časy) u jednotlivých skupin tras, přičemž tyto synchronizační časy jsou u jednotlivých variant odlišné.

Postup tvorby GVD byl u všech variant shodný. Prvním krokem je umístění tras vlaků dle stávajícího rozsahu provozu. Tento krok je proveden jak ve variantě bez předjíždění na čtyřkolejném úseku, tak s využitím čtyřkolejného úseku k předjíždění. Tyto varianty byly plánovány ve dvouhodinovém časovém okně, které odpovídá trasám vlaků ve špičce.

V dalším kroku dochází ke vložení trasy pro spoje linky R 26 tak, aby jejich časové polohy navazovaly na jejich příjezd a odjezd ve Zdicích. V současnosti jsou spoje této linky z Berouna vedeny přes Rudnou u Prahy. Jelikož je tato trať jednokolejná, dochází k častému přenosu zpoždění. Převedení spojů linky R 26 na hlavní trať by mělo vést k eliminaci tohoto problému a rovněž ke zkrácení jízdní doby. Po vložení této trasy byla prověřena bezkonfliktnost dané varianty.

Následně je do GVD vložena další trasa pro expresní spoj. Jedná se tak o prověření hypotetické možnosti, který by umožnila rozšíření nabídky spojů na lince Ex 36 do Německa. Základní trasy linek Ex 36 a Ex 6, které jsou v GVD umístěny již v současnosti, by v takovém případě byly využity výhradně linkou Ex 36, která by byla provozována v taktu 60 minut. Zahuštění taktu v úseku Praha – Schwandorf by bylo využito k tomu, aby v Německu každý druhý spoj pokračoval do Norimberka. Vznikl by takt 60 minut v úseku Praha – Schwandorf složený ze 120 minut taktu Praha – Schwandorf – Mnichov a 120 minut taktu Praha – Schwandorf – Norimberk. Po dokončení modernizace trati Plzeň – Česká Kubice státní hranice se může jednat o zcela reálnou variantu.

Přidaná trasa pro expresní spoj by byla využita pro linku Ex 6 do Chebu. Tato trasa závisí na omezujících podmínkách zmíněných v první kapitole. Kromě úzkého hrdla mezi Prahou

a Berounem se jedná o přípoje v Chebu a o křižování spojů mezi Plzní a Chebem. V případě, kdy by po prostém vložení dodatečné trasy došlo k rozvázání přípojů v Chebu do/z Německa, je nezbytná koordinace všech tras v celém GVD. Spoje linky Ex 6 využívající této přidané trasy by musely odjet z Prahy dříve, což by znamenalo posun odjezdu všech ostatních spojů. Jelikož mají dálkové spoje v Plzni přípojové vazby, jednalo by se tak o umělé zpomalení linky Ex 36. Případná nutnost koordinace a vložení synchronizačních časů je uvedena u všech variant níže.

U všech zkoumaných variant byl k tvorbě GVD použit program FBS. Bodové přiřádky k jízdám, které byly definovány na stávající infrastruktuře, byly odstraněny. Obecné přiřádky k jízdám byly nastaveny dle přiřádkové směrnice UIC.

Zkoumané varianty:

- Varianta 1A – současný provozní koncept regionální dopravy (interval blížící se 15 minutám)
- Varianta 2A – regionální doprava v taktu 15 minut
- Varianta 1B – stejně jako 1A, ale s využitím předjíždění vlaků na čtyřkolejném úseku mezi Prahou-Smíchovem a Prahou-Radotínem
- Varianta 2B – stejně jako 2A, ale s využitím předjíždění vlaků na čtyřkolejném úseku

K vyhodnocování a porovnání zkoumaných variant byly využity indikátory, které jsou popsány v následující podkapitole.

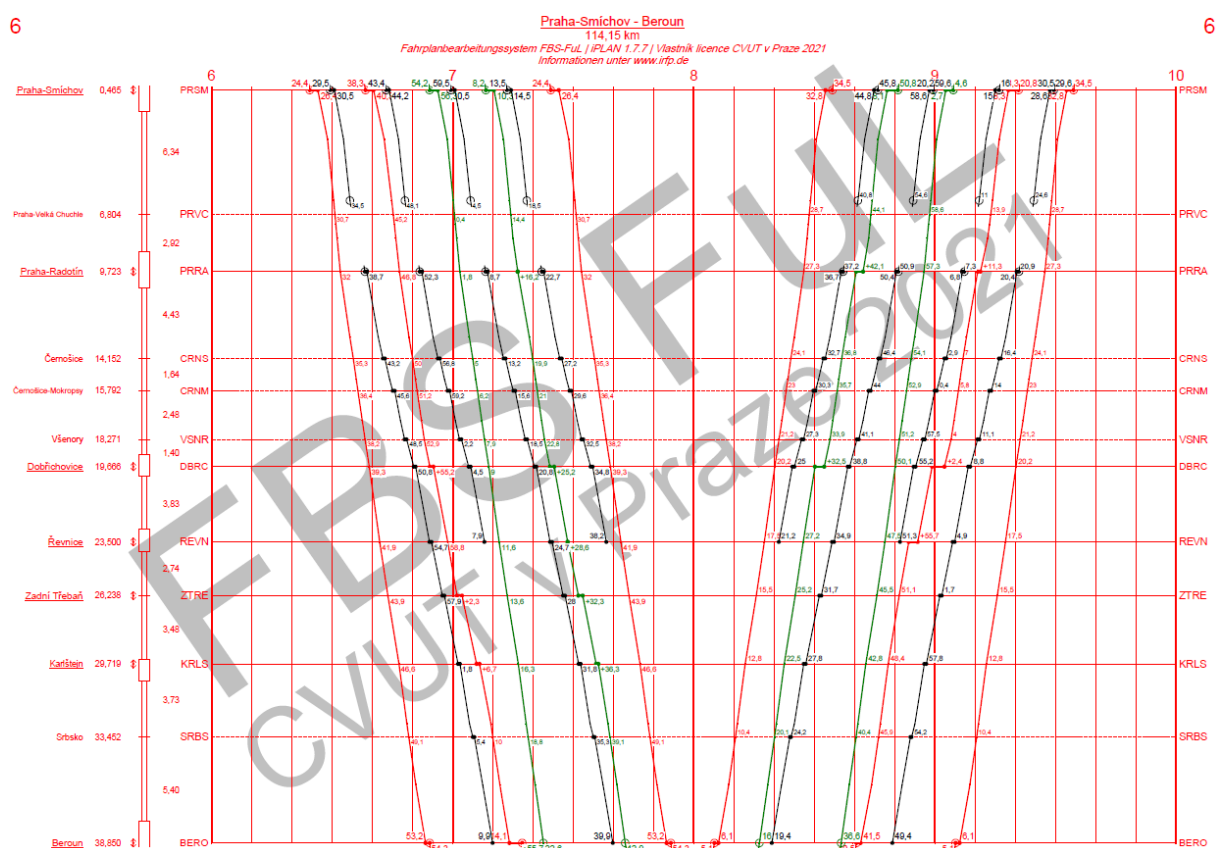
4.1 Indikátory

Aby se mohly jednotlivé varianty relevantně porovnat, byly autorem určeny následující indikátory, které umožňují exaktní porovnání zkoumaných variant. První čtyři indikátory porovnávají jízdní doby v různých úsecích. Výrazné prodloužení jízdní doby znamená snížení atraktivity a konkurenceschopnosti železniční dopravy. U příměstské linky jsou důležité doby obratu, a to zejména ve stanicích Beroun a Řevnice, jelikož zde neprobíhá údržba, ani zbrojení a další technologické úkony. Dále je žádoucí, aby byla udržena přípojová vazba v Zadní Třebani mezi příměstskou linkou S7 a regionální dopravou do Lochovic. V závorce jsou uvedeny zkratky uváděné v tabulkách výsledků. Časové údaje jsou zaokrouhleny na půl minuty.

- jízdní doba linky Ex 6 / Ex 36 v úseku Praha hl.n. – Plzeň hl.n. (Ex6 Pha-Pz)
- jízdní doba linky R 16 v úseku Praha hl.n. – Plzeň hl.n. (R16 Pha-Pz)
- jízdní doba linky S7 v úseku Praha hl.n. – Beroun (S7 Pha-Be)
- jízdní doba linky S7 v úseku Praha hl.n. – Řevnice (S7 Pha-Ře)
- doba obratu linky S7 v ŽST Beroun (S7 O Be)
- doba obratu linky S7 v ŽST Řevnice (S7 O Ře)
- délka přestupu v Zadní Třebani ze spojů linky S7 z a do Prahy na osobní vlaky ve směru Lochovice (S7 P ZT)
- možnost vložení trasy pro linku R 26 (R26)
- jízdní doba linky R 26 v úseku Praha hl.n. – Zdice a zpět (R26 Pha-Zd/zpět)
- možnost vložení trasy pro další spoj linky Ex 6 (Ex6+)
- jízdní doba vloženého spoje linky Ex 6 a zpět (Ex6+ Pha-Pz/zpět)

4.2 Varianta 1A

První zkoumanou variantou provozu je současný koncept. Osobní vlaky příměstské linky S7 nedosahují pevného taktu 15 minut, ale mohou jezdit střídavě v intervalu 14 a 16 minut, dálková doprava je organizovaná v prokladu 30 minut, střídavě spoje linek Ex 6 / Ex 36 a R 16. Za dálkovým spojem vyjíždí spoj linky S7 hned, jakmile uplyne následné mezidobí mezi Prahou hlavním nádražím a Prahou-Smíchovem. Po čtrnácti minutách vyjíždí další spoj linky S7, který končí svoji jízdu v Řevnicích. Jako další jede další dálkový spoj, přesně 30 minut po předchozím dálkovém spoji. Tento cyklus se může opakovat po celý den. Níže je zobrazen nákresný jízdní řád v úseku Praha-Smíchov – Beroun.



Obrázek 4: Nákresný jízdní řád varianty 1A [autor]

Tato varianta je realizovatelná i po dokončené stavbě, nevzniká zde žádný problém, nicméně střídání intervalu 14 a 16 minut není z pohledu zákazníka tolik atraktivní jako pevný interval 15 minut. U této varianty se nebude využívat čtyřkolejný úsek k předjíždění spojů linky S7 dálkovými spoji.

Do této varianty lze vložit trasu pro linku R 26, nicméně ta je značně ovlivněna popojížděním za spojem linky S7. I tak se ale jedná o zkrácení současné jízdní doby, která v obou směrech činí 62 minut.

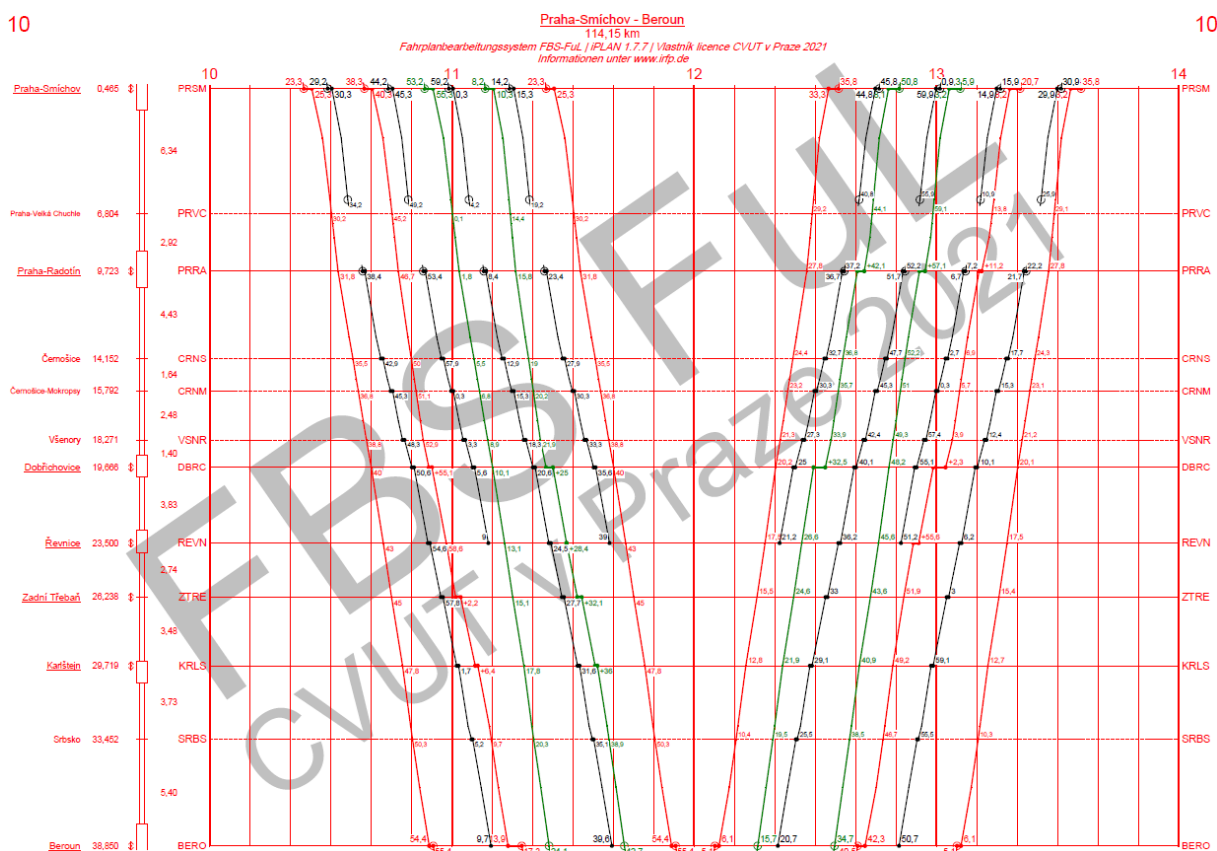
Varianta umožňuje vložení další trasy pro linku Ex 6, nicméně tato trasa je opět zpomalována jízdou za linkou S7.

Tabulka 2: Hodnoty indikátorů varianty 1A

Ex6	R16	S7	S7	S7	S7	S7	R26	R26	Pha-	Ex6+	Ex6+
Pha- Pz	Pha- Pz	Pha- Be	Pha- Ře	O Be	O Ře	P ZT		Zd/zpět			Pha- Pz/zpět
68,5	81,5	46,5	30,5	9,5	13,5	6,0/6,5	ano	52,0/53,0	ano		75,0/74,5

4.3 Varianta 2A

Varianta 2A zkoumá možnost upravení intervalu příměstské linky S7 ve špičce na 15 minut. Dálkové spoje jezdí opět v taktu 30 minut, střídavě linky Ex 6 / Ex 36 a R 16. Spoje linky S7 jsou vedeny v taktu 15 minut. Kvůli dálkovým spojům musí být každý druhý spoj linky S7 ukončen v ŽST Řevnice. To neznamená zásadní problém, neboť je takto nastaven i současný provoz a je otázkou, zdali bude poptávka po přepravě pro takt 15 minut až do Berouna v blízké budoucnosti dostatečná. Výřez z nákrešného jízdního řádu je uveden níže.



Obrázek 5: Nákrešný jízdní řád varianty 2A [autor]

Tato varianta je realizovatelná opět bez zjevných problémů. Takt 15 minut je pro cestující atraktivnější než střídavý interval 14 a 16 minut. Dosažení taktu 15 minut u příměstské dopravy způsobuje prodloužení jízdní doby u dálkových spojů mezi Prahou a Plzní zhruba o jednu až dvě minuty. Ani u této varianty se nebude využívat čtyřkolejný úsek k předjíždění.

Přidaná trasa pro linku R 26 je opět zpomalena kvůli jízdě za trasou linky S7.

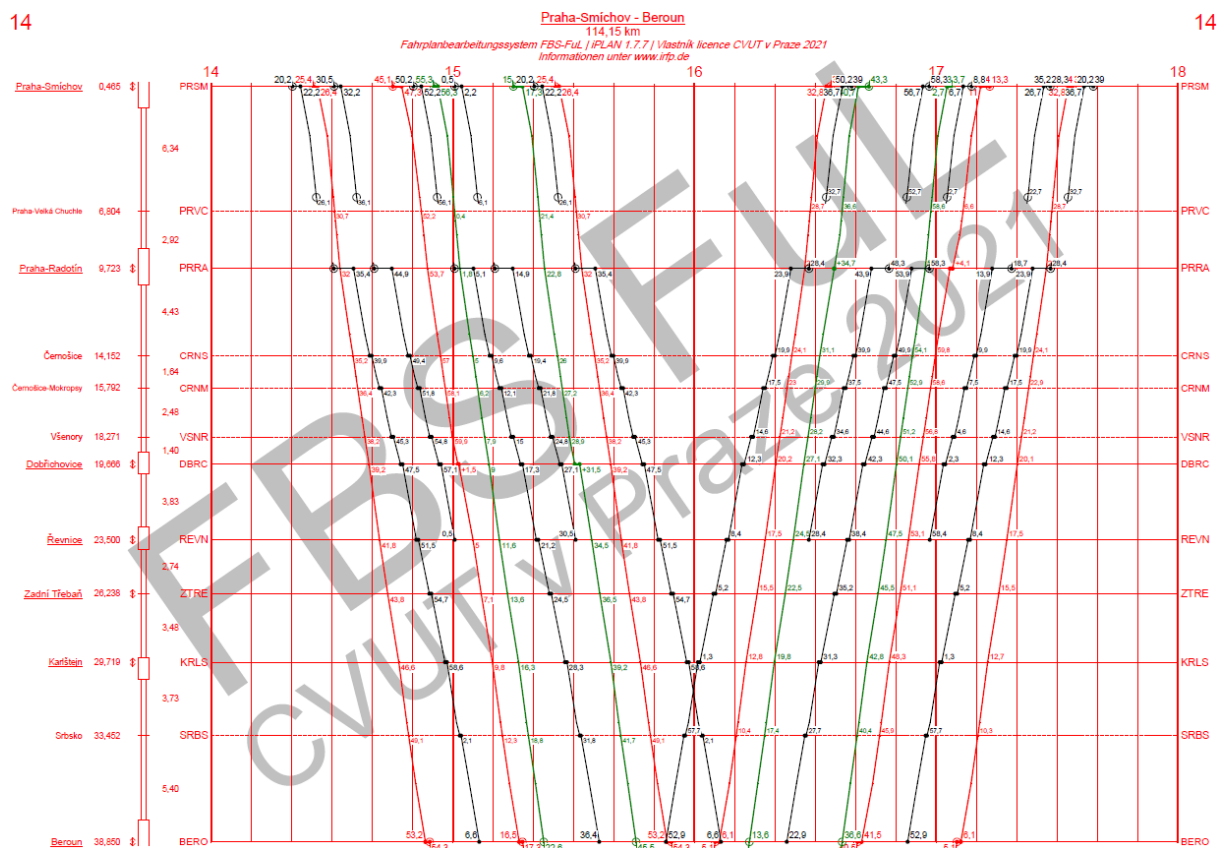
I u této varianty je možné vložení další trasy pro linku Ex 6, shodně jako u předchozí varianty je tato trasa zpomalována linkou S7.

Tabulka 3: Hodnoty indikátorů varianty 2A

Ex6 Pha- Pz	R16 Pha- Pz	S7 Pha- Be	S7 Pha- Ře	S7 O Be	S7 O Ře	S7 P ZT	R26	R26 Pha- Zd/zpět	Ex6+	Ex6+ Pha- Pz/zpět
71,0	82,5	46,0	30,5	11,0	12,0	6,5/7,5	ano	52,0/52,5	ano	74,5/75,0

4.4 Varianta 1B

Varianta 1B odpovídá variantě 1A s tím rozdílem, že se v této variantě využívá čtyřkolejného úseku k předjíždění. V cyklu vyjíždí první spoj linky S7. Za ním vyjíždí spoj dálkové dopravy, který první spoj linky S7 na čtyřkolejném úseku předjede. Po spoji dálkové dopravy vyjíždí další spoj linky S7, který není předjížděn a je ukončen v Řevnicích. Po 20 minutách vyjíždí opět první spoj linky S7. Stejným systémem je nastaven i opačný směr. Níže je opět vložen výřez z nákrešného jízdního řádu.



Obrázek 6: Nákrešný jízdní řád varianty 1B [autor]

Nevýhodou této varianty je prodloužení cestovní doby spojů linky S7 mezi hlavním nádražím a Černošicemi z 19 minut (varianta 1A) na 24 minut. Těmto spojům jsou z důvodu předjíždění prodlouženy pobyty v ŽST Praha-Smíchov, Praha-Radotín a v zastávce Praha-Velká Chuchle.

Spoj linky R 26 je v této variantě zdržen kvůli jízdě za spojem linky S7 pouze o jednu až dvě minuty, navíc pokud by se prodloužil pobyt spoje linky R 26 v ŽST Praha-Smíchov o 0,5 až 1 minutu a zároveň by ze Zdic vyjížděl o 0,5 minuty později, dosáhlo by se čistého průjezdu tohoto spoje bez konfliktu s linkou S7. Jízdní doba by pak byla kratší.

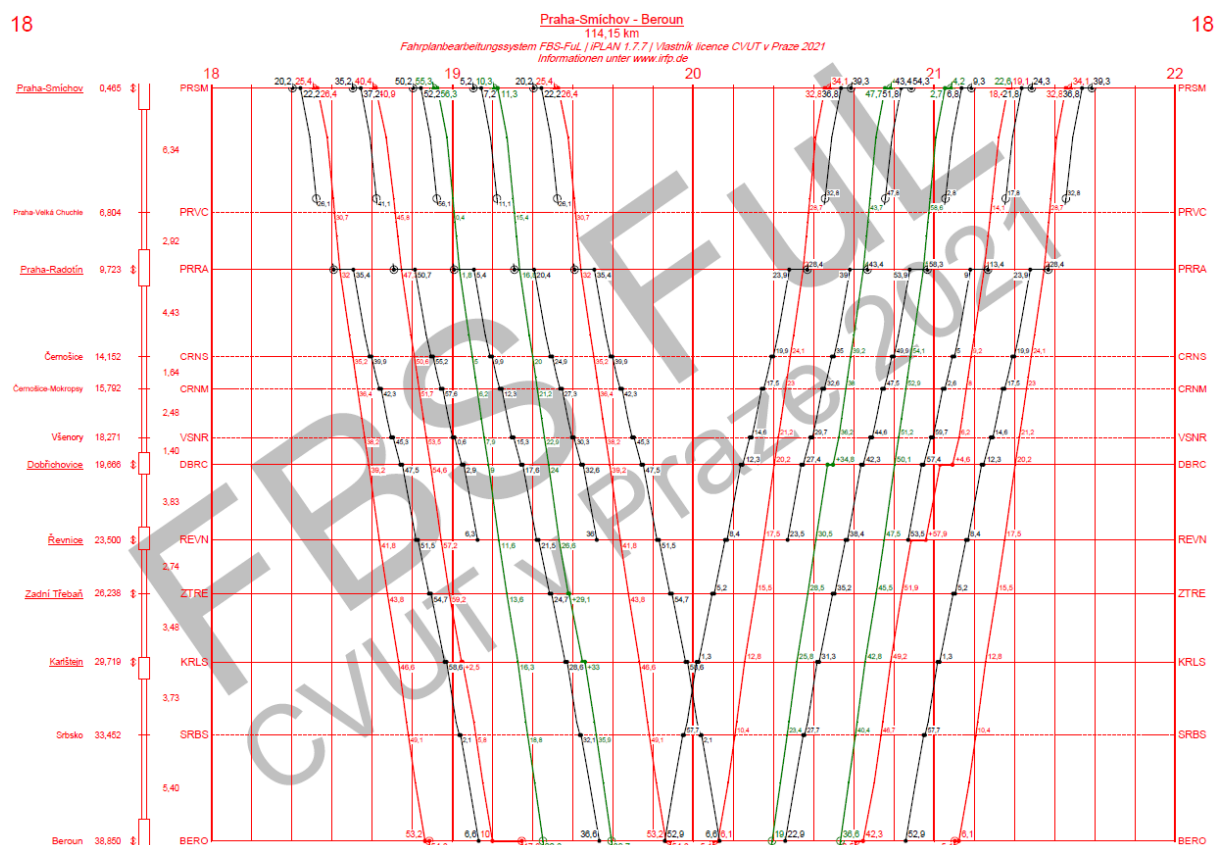
V této variantě lze přidat trasu pro další spoj linky Ex 6. Jízdní doba je zpomalena jen mírně, nedochází zde k tak dlouhému zdržení kvůli lince S7 jako u předchozích variant.

Tabulka 4: Hodnoty indikátorů varianty 1B

Ex6 Pha- Pz	R16 Pha- Pz	S7 Pha- Be	S7 Pha- Ře	S7 O Be	S7 O Ře	S7 P ZT	R26	R26 Pha- Zd/zpět	Ex6+	Ex6+ Pha- Pz/zpět
67,5	80,5	52,5	36,0	16,5	28,0	9,5/6,5	ano	45,0/45,5	ano	70,5/70,5

4.5 Varianta 2B

Varianta 2B vychází z varianty 2A, tentokrát s využitím čtyřkolejného úseku k předjíždění. Spoje linky S7 jezdí v taktu 15 minut mezi Prahou a Řevnicemi, kde je každý druhý spoj ukončen.



Obrázek 7: Nákrešný jízdní řád varianty 2B [autor]

Přidaná trasa pro linku R 26 není dobrá. Stejně jako u varianty 1B dochází k prodloužení cestovní doby spojů linky S7. Varianta umožňuje vložení další trasy pro linku Ex 6.

Tabulka 5: Hodnoty indikátorů varianty 2B

Ex6	R16	S7	S7	S7	S7	S7	R26	R26 Pha-	Ex6+	Ex6+
Pha-	Pha-	Pha-	Pha-	O	O	P ZT		Zd/zpět	ano	Pha-
Pz	Pz	Be	Ře	Be	Ře					Pz/zpět
67,5	80,5	52,5	37,0	16,5	17,0	9,5/10,0	ano	50,0/51,0	ano	69,5/69,5

4.6 Porovnání základních variant

Porovnání základních čtyř variant je přehledně zobrazeno v následující tabulce. Nákrešné jízdní řády všech zmíněných variant jsou v příloze.

Tabulka 6: Hodnoty indikátorů základních variant

	Ex6 Pha- Pz	R16 Pha- Pz	S7 Pha- Be	S7 Pha- Ře	S7 O Be	S7 O Ře	S7 P ZT	R26	R26 Pha- Zd/zpět	Ex6+	Ex6+ Pha- Pz/zpět
1A	68,5	81,5	46,5	30,5	9,5	13, 5	6,0/6, 5	ano	52,0/53, 0	ano	75,0/74,5
2A	71,0	82,5	46,0	30,5	11, 0	12, 0	6,5/7, 5	ano	52,0/52, 5	ano	74,5/75,0
1B	67,5	80,5	52,5	36,0	16, 5	28, 0	9,5/6, 5	ano	45,0/45, 5	ano	70,5/70,5
2B	67,5	80,5	52,5	37,0	16, 5	17, 0	9,5/10 ,0	ano	50,0/51, 0	ano	69,5/69,5

Všechny varianty umožňují vložení trasy pro linku R 26 i pro linku Ex 6. Díky tomuto vložení bude možné provozovat linku Ex 36 v taktu 60 minut, střídavě spoje do Mnichova a Norimberku. Vložená trasa by byla využita pro linku Ex 6, která by mohla být obsluhována výhradně jednotkami Pendolino. Tyto jednotky jsou pro nasazení na linku Ex 6 velmi výhodné, jelikož směrové poměry trati mezi Plzní a Chebem jsou náročné a jednotky využijí naklápěcí skříně. Jízdní doba v úseku Praha – Plzeň činí 68 minut u klasické soupravy a 63 minut u jednotky Pendolino, v úseku Plzeň – Cheb 78 minut u klasické soupravy a 66 minut u jednotky Pendolino. Varianty budou nyní dále rozšířeny o prověření jízdních dob při nasazení klasických souprav i naklápěcích jednotek a křižování na trati mezi Plzní a Chebem. Jednotlivé varianty budou příslušně zkoordinovány, aby spoje v Chebu navazovaly na regionální dopravu do Německa. Spoje linky Ex 36 zůstanou v taktovém principu v Plzni, přijíždí před osou symetrie v 00. minutu, tj. dosahují celé přípojové skupiny. Spoje linky Ex 6 by v Plzni dojížděly ve směru z Prahy po přípojové skupině (tj. měly by směrové přípoje z uzlu 00 ve směru Cheb), v opačném směru symetricky zpět. V původních variantách byla jízdní doba spojů linky R 26 prodlužována pobyty ve stanicích tak, aby jejich trasy navazovaly ve Zdicích na trasy dále do Březnice a Českých Budějovic. V následujících rozšířených variantách budou tato prodloužení realizována pomocí bodových přírážek. Bude rovněž řešeno, zda by posunem přilehlých tras nebylo možné dosáhnout alespoň částečného zlepšení. Aby se tyto varianty mohly dále porovnat, budou vytvořeny dva nové indikátory. Vzhledem k možnému posunu

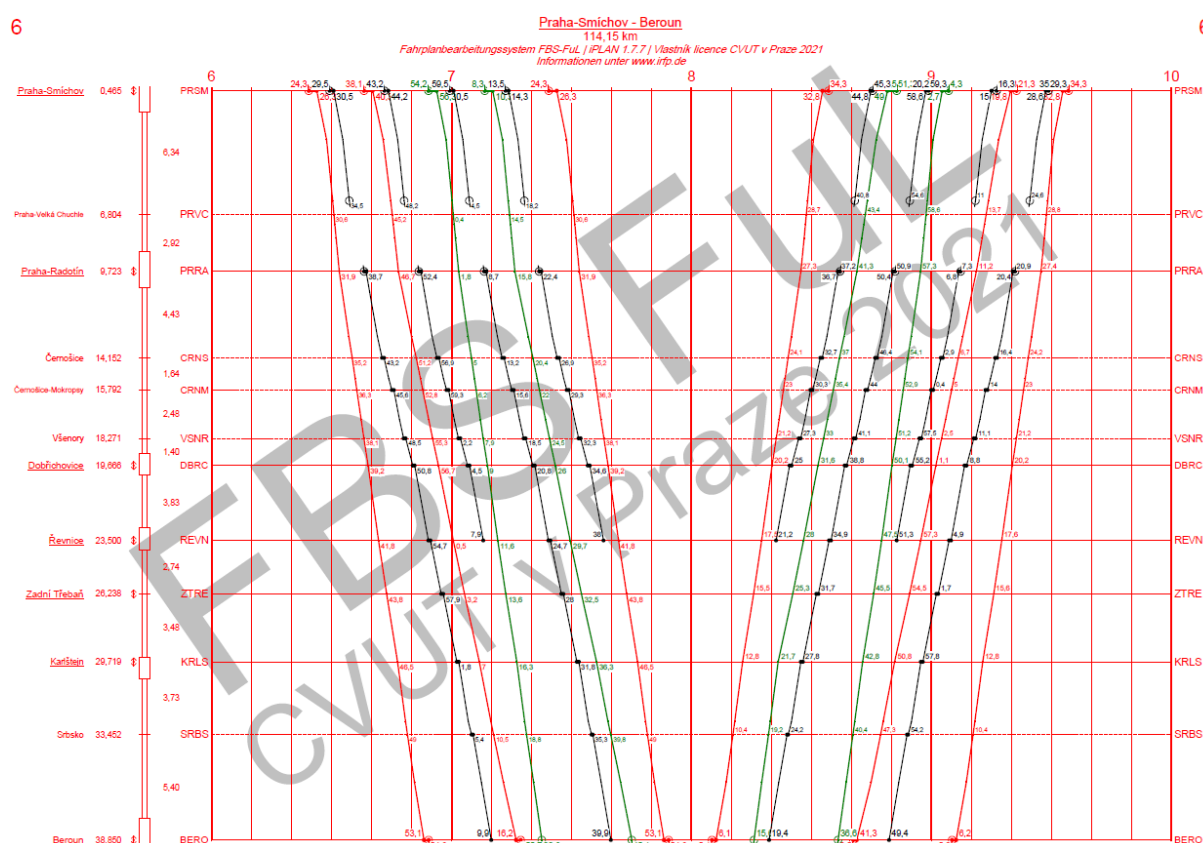
časových poloh spojů budou porovnány indikátory týkající se dob obrátů a přestupů a jízdní doby linky R 26.

- jízdní doba linky Ex 6 v úseku Praha hl.n. – Cheb a zpět (Ex6 Pha-CH/CH-Pha)
- doba přestupu v Chebu ze spojů linky Ex 6 na spoje do Německa a zpět (Ex6 P CH)

Varianty budou označeny jako 1A+, 2A+, 1B+ a 2B+, přičemž v tabulce indikátorů budou doplněny o písmeno P v případě vedení spojů linky Ex 6 jednotkami Pendolino nebo o písmeno K v případě vedení těchto spojů klasickými soupravami.

4.7 Varianta 1A+

Při vedení spojů linky Ex 6 jednotkami Pendolino nebyly časové polohy spojů mezi Prahou a Plzní nijak upravovány, časová koordinace původních poloh spojů dálkové ani příměstské dopravy nebyla nutná. Křižování spojů linky Ex 6 mezi Plzní a Chebem probíhá v Chodové Plané. V případě, kdy by tyto spoje byly vedeny klasickou soupravou, by byla nutná koordinace jízdních dob, tedy zpomalení dálkové dopravy o 4 minuty ve směru do Plzně a 10 minut v opačném směru. Křižování spojů linky Ex 6 probíhá v Plané u Mariánských Lázní. Výřez nákrešného jízdního řádu, jízdní doby a další indikátory jsou uvedeny níže.



Obrázek 8: Nákrešný jízdní řád varianty 1A+P [autor]

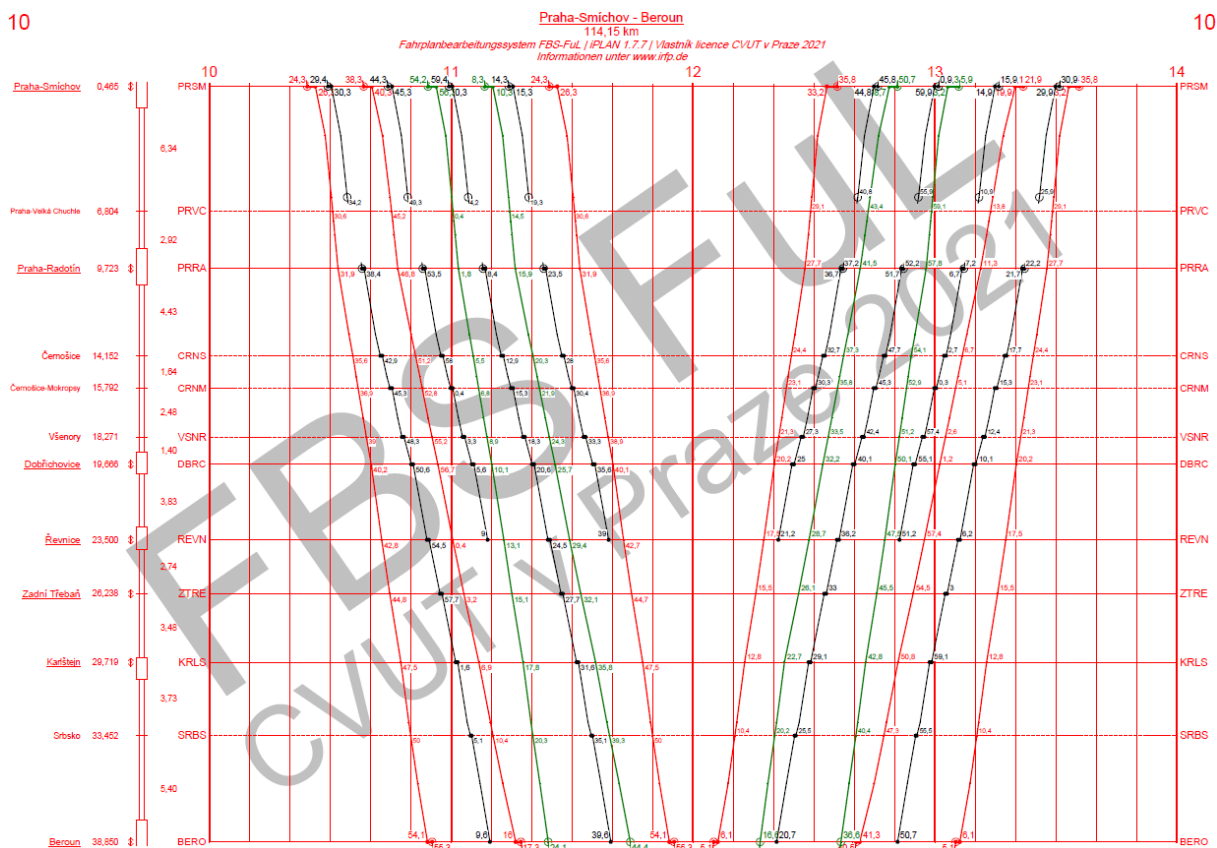
Tabulka 7: Hodnoty indikátorů varianty 1A+

	Ex6 Pha- CH	Ex6 CH- Pha	Ex6 P CH	S7 O Be	S7 O Ře	S7 P ZT	R26 Pha- Zd/zpět
1A+P	138,0	141,0	16,0/14,0	9,5	13,5	6,0/6,5	52,0/53,0
1A+K	154,0	155,0	4,0/10,0	23,5	27,5	10,0/26,5	56,0/63,0

Jak je vidět v tabulce výše, vedení spojů linky Ex 6 klasickými soupravami má velký negativní dopad na ostatní indikátory. Vozba těchto spojů jednotkami je jednoznačně výhodnější.

4.8 Varianta 2A+

V případě vedení spojů linky Ex 6 jednotkami Pendolino nebyla koordinace nutná. Křižování probíhá opět v Chodové Plané. Vedení těchto spojů klasickými soupravami znamená nutnou koordinaci o 4 minuty ve směru Praha – Plzeň a o 9 minut ve směru opačném. Křižování pak probíhá v Plané u Mariánských Lázní.



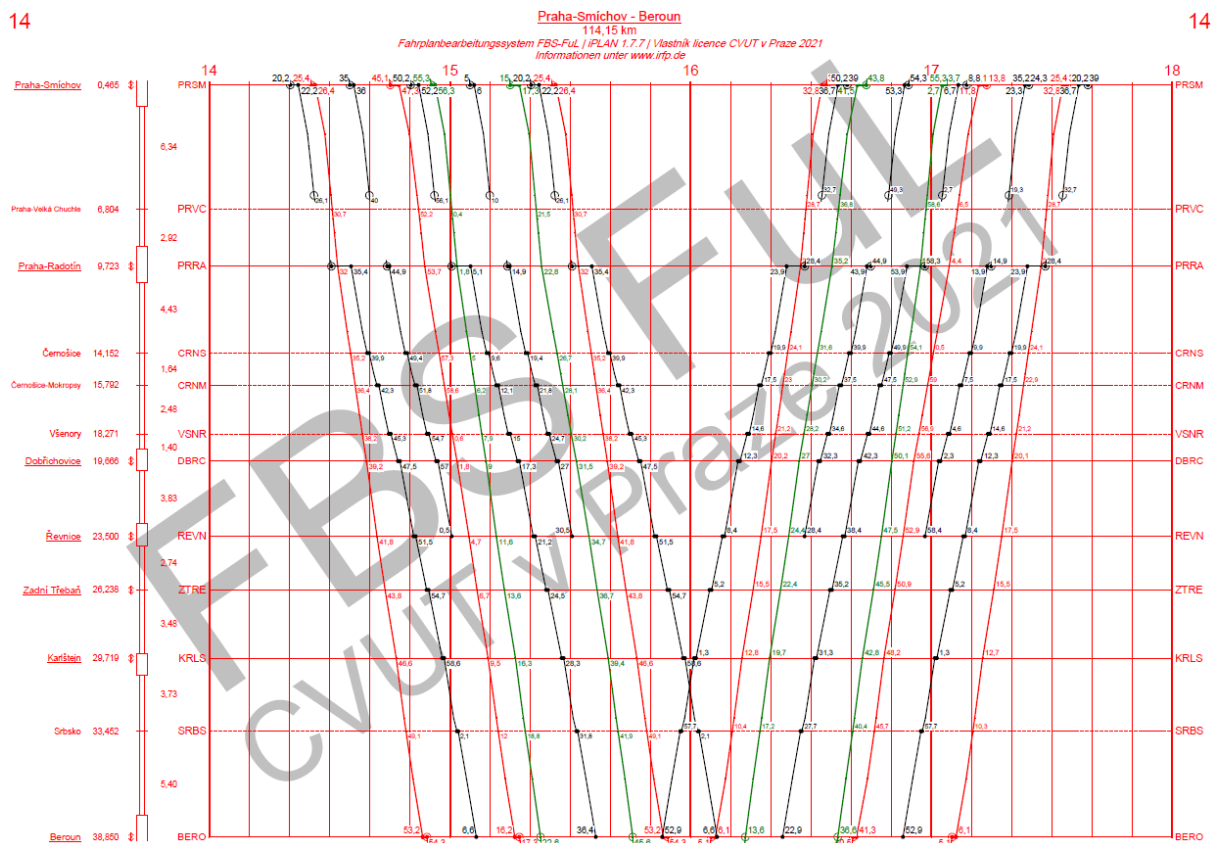
Obrázek 9: Nákrešný jízdní řád varianty 2A+P [autor]

Tabulka 8: Hodnoty indikátorů varianty 2A+

	Ex6 Pha-CH	Ex6 CH-Pha	Ex6 P CH	S7 O Be	S7 O Ře	S7 P ZT	R26 Pha-Zd/zpět
2A+P	137,0	140,5	19,0/14,0	11,0	12,0	6,5/7,5	52,0/53,0
2A+K	154,0	153,5	4,0/10,0	24,0	26,0	10,5/28,5	56,0/62,0

4.9 Varianta 1B+

U této varianty byla nezbytná časová koordinace spojů linky S7. Časové polohy spojů, které končí v Řevnicích, byly posunuty tak, že v úseku Praha hl.n. – Praha-Radotín tvoří s ostatními spoji linky S7 takt 15 minut, z Prahy-Radotína poté střídavý interval 10 a 20 minut. Došlo tak k odstranění dlouhého pobytu v Praze-Radotíně u spojů končících v Řevnicích, jelikož nebyl v daných případech pro předjíždění potřebný a nevyplývala z něj žádná výhoda. Stejně byly polohy upraveny v opačném směru.



Obrázek 10: Nákrešný jízdní řád varianty 1B+P [autor]

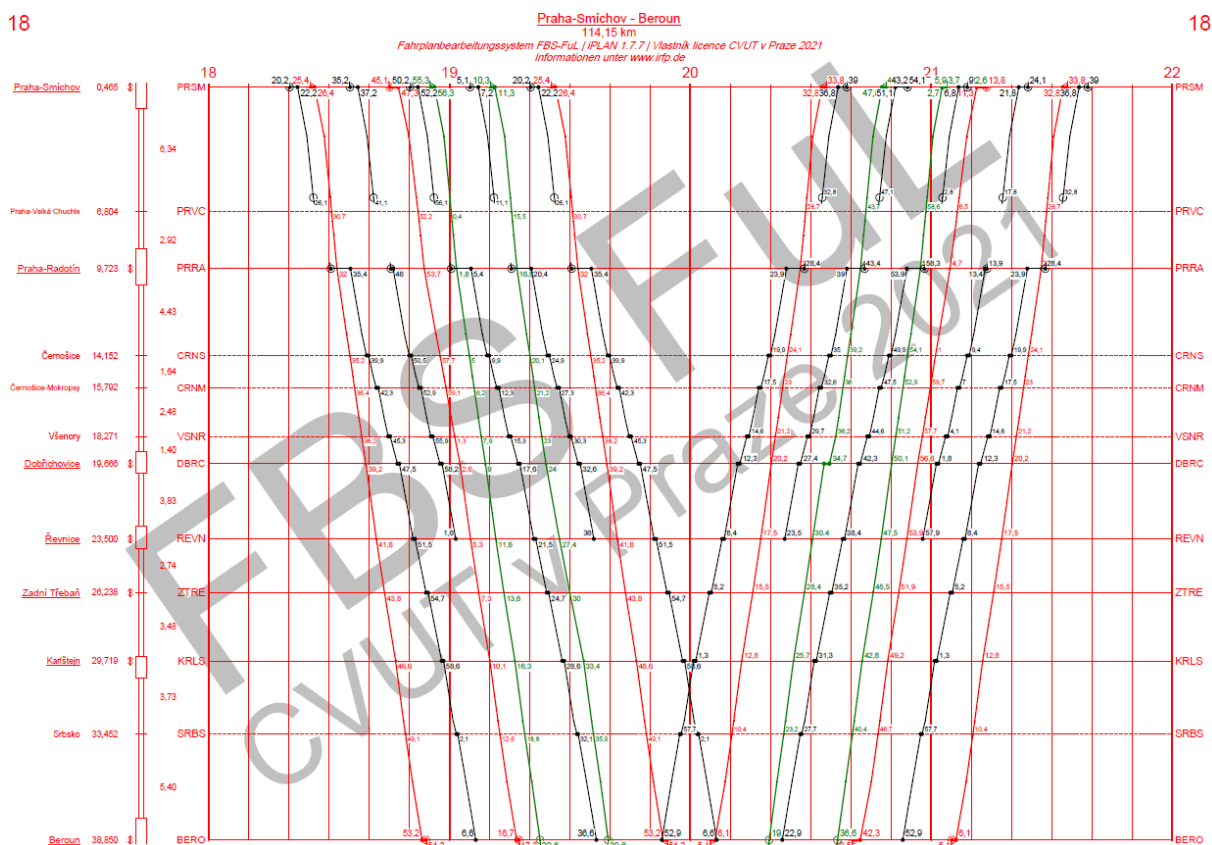
Spoje linky Ex 6 se křížují v ŽST Planá u Mariánských Lázní jak v případě vedení klasickými soupravami, tak jednotkami Pendolino. V případě vedení spojů klasickými soupravami dochází k časové koordinaci dálkové dopravy o 10 minut. Jedná se tak o relativně velký podíl z celkové jízdní doby.

Tabulka 9: Hodnoty indikátorů varianty 1B+

	Ex6 Pha-CH	Ex6 CH-Pha	Ex6 P CH	S7 O Be	S7 O Ře	S7 P ZT	R26 Pha-Zd/zpět
1B+P	136,5	135,5	10,0/12,0	16,5	28,0	9,5/6,5	45,0/45,5
1B+K	152,0	153,5	4,0/10,0	6,5	18,0	19,5/16,5	55,0/55,5

4.10 Varianta 2B+

U této varianty byla nezbytná úprava tras linky R 26 a linky S7, které byly v původní variantě 2B ovlivněny tak, že spoj linky R 26 musel z Prahy vyjíždět zbytečně brzy, aby na čtyřkolejném úseku předjel spoj linky S7. Jízdní doba rychlíkové linky byla z tohoto důvodu uměle prodloužena o více než 5 minut. V této verzi byly jejich trasy vyměněny – dochází tak ke zkrácení jízdní doby u spoje linky R 26, u spoje linky S7 dochází ke zrušení dlouhého pobytu v Praze-Radotíně. Tento spoj se tak mezi Řevnicemi a Prahou-Radotínem odchýlí od taktu 15 minut. Po Praze pokračuje v taktu 15 minut s ostatními spoji linky S7. Spoje linky Ex 6 se křížují v Mariánských Lázních. V případě vedení spojů linky Ex 6 klasickými soupravami je nezbytná koordinace dálkové dopravy o 1 minutu v obou směrech. Nejedná se tak o zásadní prodloužení jízdních dob.



Obrázek 11: Nákrešný jízdní řád varianty 2B+P [autor]

Tabulka 10: Hodnoty indikátorů varianty 2B+

	Ex6 Pha- CH	Ex6 CH- Pha	Ex6 P CH	S7 O Be	S7 O Ře	S7 P ZT	R26 Pha- Zd/zpět
2B+P	132,0	131,5	20,0/21,0	16,5	22,0	9,5/10,0	45,0/45,5
2B+K	149,0	149,5	4,0/4,0	18,5	24,0	10,5/11,0	46,0/46,5

5 Vyhodnocení zkoumaných variant

5.1 Vyhodnocení indikátorů

V tabulkách níže jsou porovnány všechny indikátory, které byly v předchozích (základních i rozšířených) variantách sledovány. Výsledky, které jsou výrazně horší nebo lepší než u ostatních variant, jsou podbarveny červeně, respektive zeleně.

Tabulka 11: Hodnoty všech indikátorů

	Ex6 Pha- Pz	R16 Pha- Pz	S7 Pha- Be	S7 Pha- Ře	S7 O Be	S7 O Ře	S7 P ZT	R26 Pha- Zd/zpět	Ex6+ Pha- Ch/zpět	Ex6 P Ch
1A	68,5	81,5	46,5	30,5	9,5	13,5	6,0/6,5	52,0/53,0	142,0/ 144,0	12,0/ 10,0
2A	71,0	82,5	46,0	30,5	11,0	12,0	6,5/7,5	52,0/52,5	142,0/ 144,0	12,0/ 10,0
1B	67,5	80,5	52,5	36,0	16,5	28,0	9,5/6,5	45,0/45,5	138,0/ 138,5	9,0/ 9,0
2B	67,5	80,5	52,5	37,0	16,5	17,0	9,5/10,0	50,0/51,0	137,0/ 138,0	15,0/ 15,0
1A+P	68,5	81,5	46,5	30,5	9,5	13,5	6,0/6,5	52,0/53,0	138,0/ 141,0	16,0/ 14,0
1A+K	72,5	85,5	46,5	30,5	23,5	27,5	10,0/26,5	56,0/63,0	154,0/ 155,0	4,0/ 10,0
2A+P	71,0	82,5	46,0	30,5	11,0	12,0	6,5/7,5	52,0/53,0	137,0/ 140,5	17,0/ 14,0
2A+K	75,0	86,5	46,0	30,5	24,0	26,0	10,5/28,5	56,0/62,0	154,0/ 153,5	4,0/ 10,0
1B+P	67,5	80,5	52,5	36,0	16,5	28,0	9,5/6,5	45,0/45,5	136,5/ 135,5	10,0/ 12,0
1B+K	77,5	90,5	52,5	36,0	6,5	18,0	19,5/16,5	55,0/55,5	152,0/ 153,5	4,0/ 10,0
2B+P	67,5	80,5	52,5	37,0	16,5	22,0	9,5/10,0	45,0/45,5	132,0/ 131,5	20,0/ 21,0
2B+K	68,5	81,5	52,5	37,0	18,5	24,0	10,5/11,0	46,0/45,5	149,0/ 149,5	4,0/ 4,0

Indikátory sledují pouze časové hledisko, jelikož autorovi nebyly známy skutečné přepravní proudy ani obsazení spojů jednotlivých linek. Při znalosti přepravních proudů by bylo možné jednotlivé varianty kvantifikovat kritériem osobominut, aby mohla být nalezena přepravně optimální varianta. Rozhodnutí o nejlepší variantě je tak ovlivněno pouze z hlediska časových dopadů na trasy jednotlivých linek.

U jízdních dob dálkových spojů mezi Prahou a Plzní vznikají rozdíly menší než 2 minuty, což můžeme s ohledem na celkovou cestovní dobu zanedbat – 2 minuty tvoří malý relativní podíl z celé cestovní doby. Prodloužení jízdních dob u dálkových spojů je patrné při nasazení klasických souprav na linku Ex 6. Příčinou tohoto prodloužení je koordinace, která je pro dosažení přípojů v Chebu a optimálního křižování nezbytná. Zkrácení jízdních dob u dálkové dopravy o jednu až dvě minuty znamená však velké prodloužení jízdních dob příměstské dopravy. U jízdních dob linky S7 sledujeme u variant, které využívají předjíždění mezi Smíchovem a Radotínem, prodloužení cestovní doby o více než 5 minut, což je s ohledem na délku linky velký relativní nárůst. To už v rámci příměstské dopravy, kde volba dopravního prostředku při dopravování se do práce silně závisí na délce cestovní doby, není zanedbatelné.

U rozšířených indikátorů je viditelných více rozdílných hodnot. U jízdních dob linky Ex 6 dosahuje nejlepších hodnot varianta 2B+P. Jelikož se jedná o rozdíl větší než 5 minut oproti nejhorším variantám, je tento indikátor brán v potaz. Doba na přestup v Chebu na spoje ve směru do Německa má stanovenou minimální přestupní dobu 4 minuty, u dálkové dopravy je s ohledem na délku cest vhodné pracovat alespoň s dvojnásobkem, tj. alespoň 8 minut. Toto kritérium všechny varianty bezpečně splňují, nicméně u varianty 2B+P dochází k nadměrně dlouhé době přestupu, která není nezbytná.

U příměstské linky S7 došlo i u některých rozšířených variant k úpravě časových poloh jejích tras, následně tak i k změnám u indikátorů. Doba obratu přesahující u příměstské dopravy 10 minut není nezbytná. Doba na přestup z linky S7 na regionální linku do Lochovic v Zadní Třebani by neměla být zbytečně dlouhá, tak jako u variant s nasazením klasických souprav na linku Ex 6 (kromě varianty 2B+K, která dosahuje lepší hodnoty).

U jízdních dob linky R 26 vychází zhruba o 7 minut lepší výsledky u variant s předjížděním.

5.2 Doporučené varianty

V této kapitole budou doporučeny varianty k realizaci v následujících možnostech.

- Základní rozsah
- Základní rozsah + linka R 26 po hlavní trati
- Základní rozsah + linka R 26 po hlavní trati + přidaná expresní trasa

Při základním rozsahu provozu dle současnosti jednoznačně vítězí varianty 1A a 2A, tj. bez využití čtyřkolejného úseku k předjíždění. Předjíždění přináší urychlení dálkových spojů o jednu až dvě minuty, ale také zpomalení příměstské linky S7 o více než 5 minut. Navíc u variant s předjížděním vznikají zbytečně dlouhé doby obrátů u linky S7 v Berouně a Řevnicích. Jelikož jsou u varianty 1A o minutu kratší jízdní doby u dálkových spojů, doporučenou variantou k zavedení je právě tato varianta.

U rozsahu provozu s trasováním linky R 26 po hlavní trati podél Berounky je nejlepší opět varianta 1A. Varianta s předjížděním 1B sice poskytuje spoji linky R 26 o zhruba 7 minut kratší jízdní dobu, ale jak již bylo zmíněno výše, prodlužuje jízdní dobu a obraty u příměstské linky S7. Ostatní indikátory zůstávají nezměněny a proto se i u tohoto rozsahu doporučuje varianta 1A.

U největšího rozsahu provozu s přidanou expresní trasou je sledováno mnoho parametrů, jejich počet a výsledek u jednotlivých variant je uveden v tabulce níže.

Tabulka 12: Srovnání počtu výrazně horších a lepších výsledků

	Počet výrazně horších hodnot	Počet výrazně lepších hodnot	Počet srovnatelných hodnot
1A	0	2	8
2A	0	2	8
1B	3	1	6
2B	2	0	8
1A+P	0	2	8
1A+K	6	2	2
2A+P	0	2	8
2A+K	7	2	1
1B+P	3	1	6
1B+K	7	0	3
2B+P	4	2	4
2B+K	4	1	5

Z tabulky vyplývá, že nejlepšími variantami z hlediska stanovených indikátorů jsou varianty 1A+P a 2A+P. Jedná se opět o varianty bez využití čtyřkolejného úseku k předjíždění, které na linku Ex 6 počítají s nasazením naklápěcích jednotek Pendolino. Jízdní doba z Prahy do Chebu a zpět je sice o několik minut delší než u variant s předjížděním, nicméně i tak se jedná o podstatné zrychlení oproti současnosti. Dnes činí jízdní doba mezi Prahou a Chebem 2 hodiny a 45 minut, u variant 1A+P a 2A+P se jedná o zhruba 2 hodiny a 20 minut. Jediným negativním indikátorem je tak jízdní doba spojů linky R 26. V ostatních indikátorech však tato varianta vítězí. Jelikož jsou u varianty 1A+P o minutu kratší jízdní doby dálkové dopravy a kratší obraty příměstské linky S7, variantou k doporučení je varianta 1A+P.

Po dokončení rekonstrukce celé trati, z Radotína do Berouna a také z hlavního nádraží na Smíchov, dojde ke zkrácení některých provozních intervalů, zejména následných mezidobí, a tím pádem k navýšení kapacity dráhy. Spoje linky S7 nebudou mít o tolik prodloužené jízdní doby kvůli předjíždění na čtyřkolejném úseku.

Závěr

V této práci se autor věnoval provozní koncepci na trati Praha – Beroun po dokončení modernizace úseku Praha-Smíchov – Praha-Radotín. Byla provedena analýza současného provozního konceptu a identifikace omezujících podmínek, které jsou pro provoz na této trati klíčové. Autor definoval možnosti organizace provozu v modernizovaném úseku po dokončení stavby a následně definoval provozní varianty, které odpovídají jak rozsahu současného provozu, tak možnému rozšíření. Toto rozšíření počítá s převedením linky R 26 na hlavní trať (místo současného vedení přes Rudnou u Prahy) a přidání další expresní trasy tak, aby bylo možné provozovat linku Ex 36 v taktu 60 minut.

Po definici těchto variant byly jednotlivé varianty zpracovány v programu FBS, který je určen pro tvorbu jízdního řádu. Všechny zkoumané varianty byly tvořeny v souladu se směrnicí UIC a byly úspěšně vyřešeny v několika nákrešných jízdních řádech. Tyto varianty byly po dokončení vyhodnoceny s pomocí indikátorů, které autor navrhnul.

Na základě vyhodnocení jednotlivých variant byly doporučeny nejlepší varianty pro tři rozsahy provozu. Tyto rozsahy provozu představují současný stav, převedení linky R 26 na hlavní trať a přidání další expresní trasy. U prvních dvou rozsahů provozu autor doporučuje variantu 1A. U rozsahu provozu s linkou R 26 po hlavní trati a přidanou expresní trasou je doporučena varianta 1A+P. Všechny doporučené varianty tak nepočítají s využitím čtyřkolejného úseku k předjíždění. Varianta s největším rozsahem provozu navíc počítá s nasazením naklápacích jednotek Pendolino na spoje linky Ex 6.

Doporučené varianty jsou bezkonfliktní a odpovídají požadavkům na provoz. Vzhledem k tomu, že celá trať z Prahy do Berouna bude zmodernizována nejdříve za 5 let, mohou být varianty navržené v této práci udržitelné po několik let jako reálný provozní koncept.

Seznam použité literatury a zdrojů

- [1] Počet obyvatel v obcích – k 1. 1. 2020. *Český statistický úřad* [online]. 2020 [cit. 2021-03-18]. Dostupné z:
<https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112019>
- [2] Knižní jízdní řád 2021, *Správa železnic, s.o.* 2020 [cit. 2021-02-10]
- [3] Bavorsko chystá společnou soutěž s Českem na spojení Praha – Mnichov, podmínkou budou nové vlaky. *Zdopravy.cz* [online]. 2021 [cit. 2021-03-20]. Dostupné z:
<https://zdopravy.cz/bavorsko-chysta-spolecnou-soutez-s-ceskem-na-spojzeni-praha-mnichov-podminkou-budou-nove-vlak-y-76507/>
- [4] Železniční jízdní řád 2019/20. *idpk.cz* [online]. 2020 [cit. 2021-03-24]. Dostupné z:
<https://www.idpk.cz/cz/zeleznicni-jizdni-rad-2019-20/>
- [5] Optimalizace trati Praha-Smíchov (mimo) – Černošice (mimo). *Správa železnic* [online]. 2021 [cit. 2021-04-10]. Dostupné z:
<https://www.stavby.szdc.cz/letaky/S631500293.pdf>
- [6] GAŠPARÍK, J., KOLÁŘ, J. (2017): Železniční doprava – technologie, řízení, grafiky a 100 dalších zajímavostí, Grada Publishing, a.s., Praha, 432 s.
- [7] SŽDC SM124. Zjišťování kapacity dráhy. *SŽDC*
- [8] Směrnice SŽDC č. 104. Provozní intervaly a následná mezidobí. *SŽDC*
- [9] UIC 451-1. *UIC*
- [10] GOTTMANN, F., NOVOTNÝ, J. (2001): Stručný popis elektrické třísoustavové sedmivozové jednotky s naklápěcími skříněmi řady 680. Dostupné z:
https://vts.cd.cz/documents/168518/195408/1305_v%C4%8D.sestavy.pdf/e0c47d98-cdee-4875-9078-8e8e4b41bb1c
- [11] Jak brzdí vlak. *vagony.cz* [online]. 2020 [cit. 2021-07-07]. Dostupné z:
<https://www.vagony.cz/pojezdy/brzda/brzda.html>
- [12] WEIDMANN, U. (2008): System- und Netzplanung, Band 1.2, Angebotskonzepte des Personenverkehrs, ETH Zürich

Seznam obrázků

Obrázek 1: Grafické znázornění spojů v uzlu Plzeň hlavní nádraží [autor]	12
Obrázek 2: Grafické znázornění omezujících podmínek [autor]	17
Obrázek 3: Zjednodušené schéma kolejového uspořádání po modernizaci [autor]	23
Obrázek 4: Nákrešný jízdní řád varianty 1A [autor]	27
Obrázek 5: Nákrešný jízdní řád varianty 2A [autor]	28
Obrázek 6: Nákrešný jízdní řád varianty 1B [autor]	30
Obrázek 7: Nákrešný jízdní řád varianty 2B [autor]	32
Obrázek 8: Nákrešný jízdní řád varianty 1A+P [autor].....	35
Obrázek 9: Nákrešný jízdní řád varianty 2A+P [autor].....	36
Obrázek 10: Nákrešný jízdní řád varianty 1B+P [autor].....	37
Obrázek 11: Nákrešný jízdní řád varianty 2B+P [autor].....	38

Seznam tabulek

Tabulka 1: Vlastnosti vozidel.....	21
Tabulka 2: Hodnoty indikátorů varianty 1A.....	28
Tabulka 3: Hodnoty indikátorů varianty 2A.....	29
Tabulka 4: Hodnoty indikátorů varianty 1B.....	31
Tabulka 5: Hodnoty indikátorů varianty 2B.....	32
Tabulka 6: Hodnoty indikátorů základních variant.....	33
Tabulka 7: Hodnoty indikátorů varianty 1A+.....	35
Tabulka 8: Hodnoty indikátorů varianty 2A+.....	36
Tabulka 9: Hodnoty indikátorů varianty 1B+.....	37
Tabulka 10: Hodnoty indikátorů varianty 2B+.....	38
Tabulka 11: Hodnoty všech indikátorů.....	39
Tabulka 12: Srovnání počtu výrazně horších a lepších výsledků.....	41

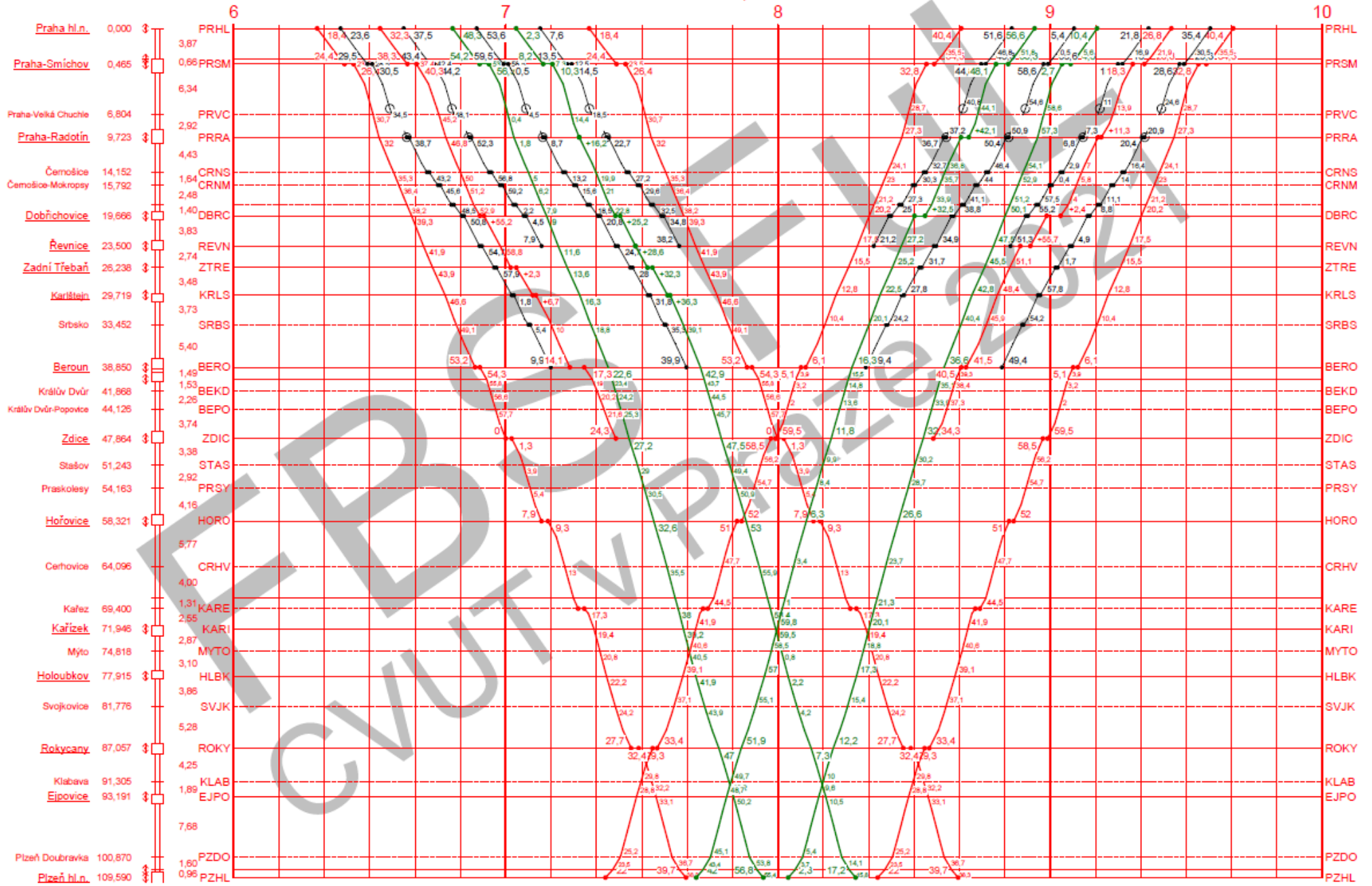
Přílohy

Varianta 1A

- linka S7 v intervalu blízcím se 15 minutám (14/16 minut)
- bez využití čtyřkolejného úseku k předjíždění
- vložená trasa R 26
- vložená trasa Ex

Praha hl.n. - Pízeň hl.n.
114,15 km

Fahplanbearbeitungssystem FBS-FuL | iPLAN 1.7.7 | Vlastník licence CVUT v Praze 2021
Informationen unter www.irfp.de



170/171 Praha hl.n. - Plzeň hl.n.

Varianta 1A

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | Vlastník licence CVUT v Praze 2021

km	vlak třída	R	Os	R	Os	Ex	Os	Ex	Os	R	
		776	8812 1. 2.	1164 1. 2.	9908 1. 2.	566	8814 1. 2.	584	9910 1. 2.	774	
	z										
0,0	Praha hl.n.	6.18	6.23	6.32	6.37	6.48	6.53	7.02	7.07	7.18	...
4,5	Praha-Smíchov	6.24	6.29	6.38	6.43	6.54	6.59	7.08	7.13	7.24	...
		6.26	6.30	6.40	6.44	6.56	7.00	7.10	7.14	7.26	...
10,8	Praha-Velká Chuchle		6.35		6.49		7.05		7.19		...
13,8	Praha-Radotín		6.38		6.51		7.08		7.22		...
18,2	Černošice		6.38		6.52		7.08		7.22		...
19,8	Černošice-Mokropsy		6.43		6.56		7.13		7.27		...
22,3	Všenory		6.45		6.59		7.15		7.29		...
23,7	Dobřichovice		6.48		7.02		7.18		7.32		...
27,5	Řevnice		6.50		7.04		7.20		7.34		...
30,3	Zadní Třeboň		6.54	o	7.07		7.24		o 7.38		...
33,8	Karlštejn		6.57		...		7.28		...		...
37,5	Srbsko		7.01		...		7.31		...		...
42,9	Beroun	o	7.05		...		7.35		...		...
		6.53	7.09	7.14	...		7.39		...	7.53	...
45,9	Králov Dvůr	6.54	...	7.17	...		...		...	7.54	...
48,2	Králov Dvůr-Popovice		...		...		...		...		...
51,9	Zdice	o	7.00		7.24		...		...	8.00	...
55,3	Stašov	7.01	...	...	...		...		...	8.01	...
58,2	Praskolesy		...	...	...		...		...		...
62,4	Hořovice	7.09	...	...	...		...		...	8.09	...
68,1	Cerhovice		...	...	...		...		...		...
73,4	Kařez	7.17	...	...	...		...		...	8.17	...
76,0	Kařízek		...	...	...		...		...		...
78,9	Mýto		...	...	...		...		...		...
82,0	Holoubkov		...	...	...		...		...		...
85,8	Svojkovice		...	...	...		...		...		...
91,1	Rokycany	o	7.27		...		...		...	8.27	...
95,3	Klabava	7.29	...	...	...		...		...	8.29	...
97,2	Ejovice		...	...	...		...		...		...
104,9	Plzeň Doubravka		...	...	...		...		...		...
107,5	Plzeň hl.n.	o	7.39		...	7.56	...	8.17	...	8.39	...
	do	Klatovy		České Budějovice		München- Nürnberg		Cheb		Klatovy	

170/171 Plzeň hl.n. - Praha hl.n.

Varianta 1A

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | Vlastník licence CVUT v Praze 2021

km	vlak trída	R 757	Os 9931 1. 2.	Ex 507	Os 8823 1. 2.	Ex 503	Os 9933 1. 2.	R 1165 1. 2.	Os 8825 1. 2.	R 759	
	z	Klatovy		Cheb		München- /Nürnberg		Ceské Budějovice		Klatovy	
0,0	Plzeň hl.n.	7.22	...	7.42	...	8.02	...	...	...	8.22	...
2,6	Plzeň Doubravka	|	...	|	...	|	...	...	...	|	...
10,2	Ejpovice	|	...	|	...	|	...	...	...	|	...
12,1	Klabava	|	...	|	...	|	...	...	...	|	...
16,4	Rokycany	o 7.32	...	|	...	|	...	...	...	8.32	...
21,7	Svojkovice	| 7.33	...	|	...	|	...	...	...	| 8.33	...
25,5	Holoubkov	|	...	|	...	|	...	...	...	|	...
28,6	Mýto	|	...	|	...	|	...	...	...	|	...
31,5	Kařízek	|	...	|	...	|	...	...	...	|	...
34,0	Kařez	7.44	...	|	...	|	...	...	...	8.44	...
39,3	Cerhovice	|	...	|	...	|	...	...	...	|	...
45,1	Hořovice	7.52	...	|	...	|	...	...	...	8.52	...
49,3	Praskolesy	|	...	|	...	|	...	...	...	|	...
52,2	Stašov	|	...	|	...	|	...	...	...	|	...
55,6	Zdice	o 7.58	...	|	...	|	...	...	...	8.58	...
59,3	Králov Dvůr-Popovice	| 7.59	...	|	...	|	...	8.34	...	| 8.59	...
61,6	Králov Dvůr	|	...	|	...	|	...	|	...	|	...
64,6	Beroun	o 8.05	...	|	...	|	...	8.40	...	9.05	...
70,0	Srbsko	| 8.06	...	|	8.19	|	...	8.41	8.49	| 9.06	...
73,7	Karištejn	|	...	|	8.24	|	...	|	8.54	|	...
77,2	Zadní Třeboň	|	...	|	8.27	|	...	|	8.57	|	...
79,9	Řevnice	|	8.21	|	8.31	|	...	|	9.01	|	...
83,8	Dobřichovice	|	8.25	|	8.34	|	8.51	|	9.04	|	...
85,2	Všenory	|	8.27	|	8.38	|	8.55	|	9.08	|	...
87,6	Černošice-Mokropsy	|	8.30	|	8.41	|	8.57	|	9.11	|	...
89,3	Černošice	|	8.32	|	8.44	|	9.00	|	9.14	|	...
93,7	Praha-Radotín	o	8.36	|	8.46	|	9.02	|	9.16	|	...
96,6	Praha-Velká Chuchle	|	8.37	|	8.50	|	9.06	|	9.20	|	...
103,0	Praha-Smíchov	o 8.32	8.44	8.48	8.58	9.02	9.15	9.18	9.28	9.32	...
107,5	Praha hl.n.	o 8.34	8.45	8.50	8.59	9.04	9.16	9.20	9.29	9.34	...
	do	8.40	8.51	8.56	9.05	9.10	9.21	9.26	9.35	9.40	...

Varianta 2A

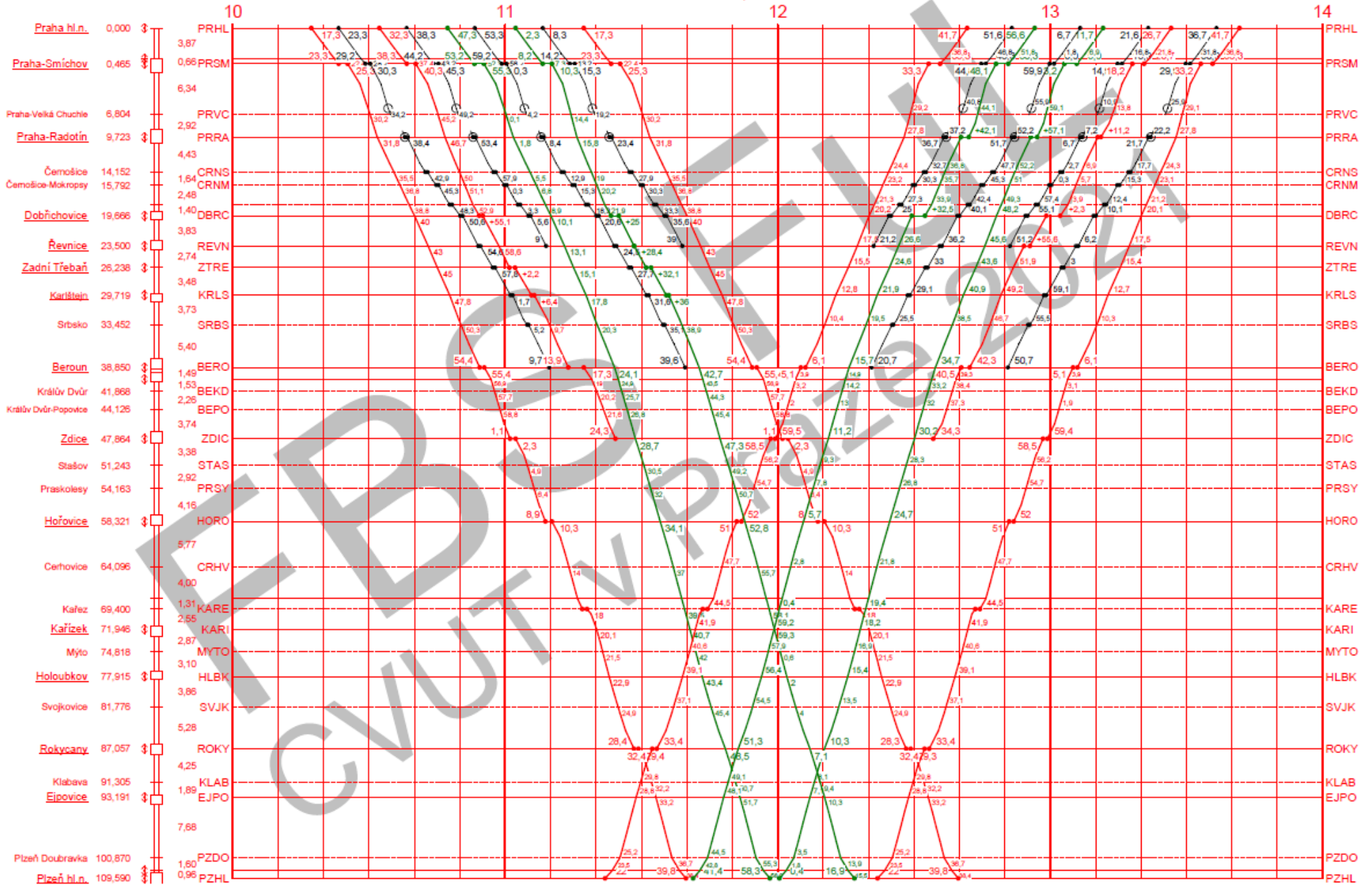
- linka S7 v taktu 15 minut
- bez využití čtyřkolejného úseku k předjíždění
- vložená trasa R 26
- vložená trasa Ex

Praha hl.n. - Plzeň hl.n.

114,15 km

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | iPLAN 1.7.7 | Vlastník licence CVUT v Praze 2021

Informationen unter www.irfp.de



170/171 Praha hl.n. - Plzeň hl.n.

Varianta 2A

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | Vlastník licence CVUT v Praze 2021

km	vlak třída	R 778	Os 8816 1. 2.	R 1166 1. 2.	Os 8818 1. 2.	Ex 570	Os 8820 1. 2.	Ex 578	Os 8822 1. 2.	R 780	
	z										
0,0	Praha hl.n.	10.17	10.23	10.32	10.38	10.47	10.53	11.02	11.08	11.17	...
4,5	Praha-Smíchov	o 10.23	10.29	10.38	10.44	10.53	10.59	11.08	11.14	11.23	...
		10.25	10.30	10.40	10.45	10.55	11.00	11.10	11.15	11.25	...
10,8	Praha-Velká Chuchle		10.35		10.50		11.05		11.20		...
13,8	Praha-Radotín		o 10.37		10.52		11.07		11.22		...
18,2	Černošice		10.38		10.53		11.08		11.23		...
19,8	Černošice-Mokropsy		10.42		10.57		11.12		11.27		...
22,3	Všenory		10.45		11.00		11.15		11.30		...
23,7	Dobřichovice		10.48		11.03		11.18		11.33		...
27,5	Revnice		10.50		11.05		11.20		11.35		...
30,3	Zadní Třeboň		10.54	o 11.09			11.24		o 11.39		...
33,8	Karlštejn		10.57		...		11.27		...		...
37,5	Srbsko		11.01		...		11.31		...		...
42,9	Beroun	o 10.54	11.05	11.13	...		11.35		...	11.54	...
		10.55	...	11.17	...		11.39		...	11.55	...
45,9	Králův Dvůr		...	...	...		...		...	...	...
48,2	Králův Dvůr-Popovice		...	...	...		...		...	...	...
51,9	Zdice	o 11.01	...	11.24	...		...		...	12.01	...
		11.02	...	...	...		...		...	12.02	...
55,3	Stašov		...	...	...		...		...	...	...
58,2	Praskolesy		...	...	...		...		...	...	...
62,4	Hořovice	11.10	...	...	...		...		...	12.10	...
68,1	Cerhovice		...	...	...		...		...	...	...
73,4	Kařez	11.18	...	...	...		...		...	12.18	...
76,0	Kařízek		...	...	...		...		...	...	...
78,9	Mýto		...	...	...		...		...	...	...
82,0	Holoubkov		...	...	...		...		...	...	...
85,8	Svojkovice		...	...	...		...		...	...	...
91,1	Rokycany	o 11.28	...	...	...		...		...	12.28	...
		11.29	...	...	...		...		...	12.29	...
95,3	Klabava		...	...	...		...		...	...	...
97,2	Ejpovice		...	...	...		...		...	...	...
104,9	Plzeň Doubravka		...	...	...		...		...	...	...
107,5	Plzeň hl.n.	o 11.39	...	...	...	11.58	...	12.16	...	12.39	...
	do	Klatovy		České Budějovice		München- Nürnberg		Cheb		Klatovy	

170/171 Plzeň hl.n. - Praha hl.n.

Varianta 2A

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | Vlastník licence CVUT v Praze 2021

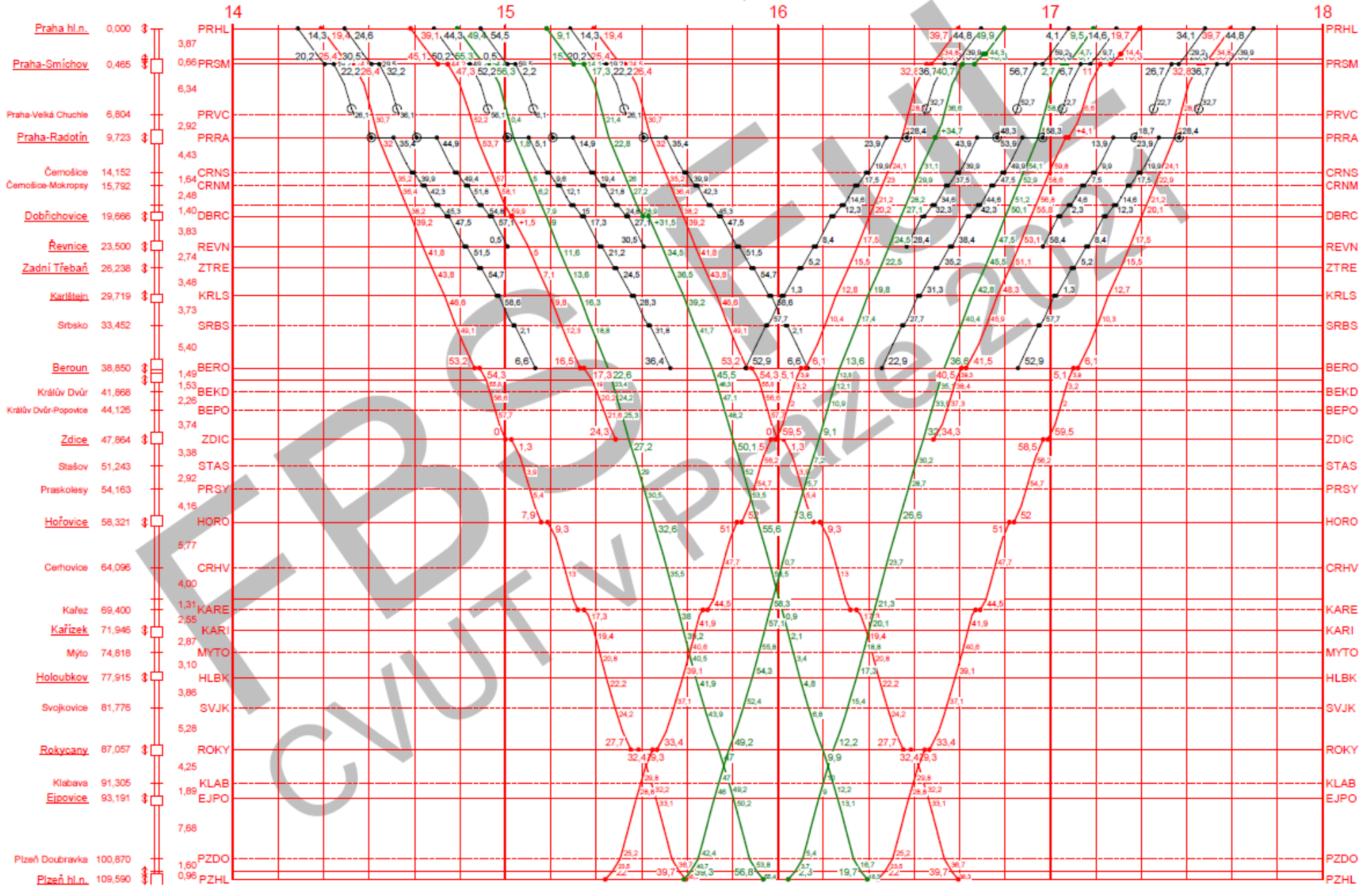
km	vlak třída	R 779	Os 9937 1. 2.	Ex 577	Os 9935 1. 2.	Ex 571	Os 9939 1. 2.	R 1167 1. 2.	Os 9941 1. 2.	R 781
	z	Klatovy		Cheb		München- Nürnberg		České Budějovice		Klatovy
0,0	Plzeň hl.n.	11.22	...	11.41	...	12.00	...	...	...	12.22
2,6	Plzeň Doubravka	|	...	|	...	|	...	...	...	|
10,2	Ejovice	|	...	|	...	|	...	...	...	|
12,1	Klabava	|	...	|	...	|	...	...	...	|
16,4	Rokycany	o 11.32	...	|	...	|	...	...	...	12.32
21,7	Svojkovice	|	...	|	...	|	...	...	...	|
25,5	Holoubkov	|	...	|	...	|	...	...	...	|
28,6	Mýto	|	...	|	...	|	...	...	...	|
31,5	Kařízek	|	...	|	...	|	...	...	...	|
34,0	Kařez	11.44	...	|	...	|	...	...	...	12.44
39,3	Cerhovice	|	...	|	...	|	...	...	...	|
45,1	Hořovice	11.52	...	|	...	|	...	...	...	12.52
49,3	Praskolesy	|	...	|	...	|	...	...	...	|
52,2	Stašov	|	...	|	...	|	...	...	...	|
55,6	Zdice	o 11.58	...	|	...	|	...	...	...	12.58
59,3	Králův Dvůr-Popovice	|	...	|	...	|	12.34	...	...	|
61,6	Králův Dvůr	|	...	|	...	|	...	...	...	|
64,6	Beroun	o 12.05	...	|	...	|	12.40	...	...	13.05
70,0	Srbsko	12.06	...	|	12.20	|	12.42	12.50	13.06	|
73,7	Karištejn	|	...	|	12.25	|	...	12.55	|	
77,2	Zadní Třeboň	|	...	|	12.29	|	...	12.59	|	
79,9	Řevnice	|	12.21	|	12.33	|	...	13.03	|	
83,8	Dobřichovice	|	12.25	|	12.36	|	12.51	13.06	|	
85,2	Všenory	|	12.27	|	12.40	|	12.55	13.10	|	
87,6	Černošice-Mokropsy	|	12.30	|	12.42	|	12.57	13.12	|	
89,3	Černošice	|	12.32	|	12.45	|	13.00	13.15	|	
93,7	Praha-Radotín	o 12.36	12.30	|	12.47	|	13.02	13.17	|	
96,6	Praha-Velká Chuchle	|	12.37	|	12.51	|	13.06	13.21	|	
103,0	Praha-Smíchov	o 12.33	12.40	|	12.52	|	13.07	13.22	|	
107,5	Praha hl.n.	o 12.41	12.44	12.48	12.55	13.03	13.10	13.18	13.25	13.33
	do	12.33	12.44	12.48	12.59	13.03	13.14	13.18	13.29	13.33
		12.35	12.45	12.50	13.00	13.05	13.15	13.20	13.30	13.35
		12.41	12.51	12.56	13.06	13.11	13.21	13.26	13.36	13.41

Varianta 1B

- linka S7 v intervalu střídavě 10 a 20 minut
- s využitím čtyřkolejného úseku k předjíždění
- vložená trasa R 26
- vložená trasa Ex

Praha hl.n. - Plzeň hl.n.
114,15 km

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | iPLAN 1.7.7 | Vlastník licence CVUT v Praze 2021
Informationen unter www.irfp.de



170/171 Praha hl.n. - Plzeň hl.n.

Varianta 1B

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | Vlastník licence CVUT v Praze 2021

km	vlak	Os 8824	R 782	Os 8824	Os 8826	R 1168	Os 8828	Ex 572	Os 8828	Os 8830	Ex 580	Os 8832	R 784	Os 8832
km	třída	1. 2.		1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.		1. 2.	1. 2.		1. 2.		1. 2.
	z													
0,0	Praha hl.n.	14.14	14.19	...	14.24	14.39	14.44	14.49	...	14.54	15.09	15.14	15.19	...
4,5	Praha-Smíchov	14.20	14.25	...	14.30	14.45	14.50	14.55	...	15.00	15.15	15.20	15.25	...
		14.22	14.26	...	14.32	14.47	14.52	14.56	...	15.02	15.17	15.22	15.26	...
10,8	Praha-Velká Chuchle	14.27		...	14.37		14.57		...	15.07		15.27		...
13,8	Praha-Radotín	14.30		...	14.40		15.00		...	15.10		15.30		...
18,2	Černošice			→14.35	14.44				→15.05	15.14				→15.35
19,8	Černošice-Mokropsy	...		14.39	14.49				15.09	15.19				15.39
22,3	Všenory	...		14.42	14.51				15.12	15.21				15.42
23,7	Dobřichovice	...		14.45	14.54				15.15	15.24				15.45
27,5	Řevnice	...		14.47	14.57				15.17	15.27				15.47
30,3	Zadní Třeboň	...		14.51	o 15.00				15.21	o 15.30				15.51
33,8	Karlštejn	...		14.54	...				15.24	...				15.54
37,5	Srbsko	...		14.58	...				15.28	...				15.58
		...		15.02	...				15.31	...				16.02
42,9	Beroun	o	14.53	15.06	...	15.16	...		15.36	...			15.53	16.06
45,9	Králův Dvůr		14.54	...	...	15.17	...		...	...			15.54	...
48,2	Králův Dvůr-Popovice			...	...		...		...	...				...
51,9	Zdice	o	15.00	...	...	15.24	...		...	...			16.00	...
55,3	Stašov		15.01	...	...	...	...		...	...			16.01	...
58,2	Praskolesy			...	...	...	...		...	...				...
62,4	Hořovice		15.09	...	...	...	...		...	...			16.09	...
68,1	Cerhovice			...	...	...	...		...	...				...
73,4	Kačez		15.17	...	...	...	...		...	...			16.17	...
76,0	Kačizek			...	...	...	...		...	...				...
78,9	Mýto			...	...	...	...		...	...				...
82,0	Holoubkov			...	...	...	...		...	...				...
85,8	Svojkovice			...	...	...	...		...	...				...
91,1	Rokycany	o	15.27	...	...	...	...		...	...			16.27	...
95,3	Klabava		15.29	...	...	...	...		...	...			16.29	...
97,2	Ejovice			...	...	...	...		...	...				...
104,9	Plzeň Doubravka			...	...	...	...		...	...				...
107,5	Plzeň hl.n.	o	15.39	...	...	...	...	15.56	...	...	16.19	...	16.39	...
	do		Klatovy			České Budějovice		München- Nürnberg			Cheb		Klatovy	

170/171 Plzeň hl.n. - Praha hl.n.

Varianta 1B

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | Vlastník licence CVUT v Praze 2021

km	vlak třída	Os	R	Os	Ex	Os	Os	Ex	Os	R	Os	Os	R	Os
		8839 1. 2.	783	8839 1. 2.	579	8833 1. 2.	8831 1. 2.	573	8831 1. 2.	1169 1. 2.	8837 1. 2.	8835 1. 2.	785	8835 1. 2.
	z		Klatovy		Cheb			München- /Nürnberg		Ceské Budějovice			Klatovy	
0,0	Plzeň hl.n.	...	15.22	...	15.39	...	...	16.02	...	...	...	...	16.22	...
2,6	Plzeň Doubravka	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
10,2	Ejovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
12,1	Klabava	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16,4	Rokycany	o	15.32	...	...	...	...	...	...	...	...	...	16.32	...
21,7	Svojkovice	...	15.33	...	...	...	...	...	...	...	...	...	16.33	...
25,5	Holoubkov	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
28,6	Mýto	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
31,5	Kařízek	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
34,0	Kařez	...	15.44	...	...	...	...	...	...	...	...	...	16.44	...
39,3	Cerhovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
45,1	Hořovice	...	15.52	...	...	...	...	...	...	...	...	...	16.52	...
49,3	Praskolesy	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
52,2	Stašov	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
55,6	Zdice	o	15.58	...	...	...	...	...	...	...	...	...	16.58	...
59,3	Králův Dvůr-Popovice	...	15.59	...	...	...	...	...	...	16.34	...	...	16.59	...
61,6	Králův Dvůr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
64,6	Beroun	o	16.05	...	...	...	...	...	...	16.40	...	...	17.05	...
70,0	Srbsko	...	15.52	...	...	...	16.22	...	...	16.41	...	16.52	17.06	...
73,7	Karlštejn	...	15.57	...	...	...	16.27	...	...	...	...	16.57	...	...
77,2	Zadní Třeboň	...	16.01	...	...	...	16.31	...	...	...	...	17.01	...	...
79,9	Řevnice	...	16.05	...	...	...	16.35	...	...	...	...	17.05	...	...
83,8	Dobřichovice	...	16.08	...	...	16.28	16.38	...	...	16.58	17.08	...	...	...
85,2	Všerory	...	16.12	...	...	16.32	16.42	...	...	17.02	17.12	...	...	...
87,6	Černošice-Mokropsy	...	16.14	...	...	16.34	16.44	...	...	17.04	17.14	...	...	...
89,3	Černošice	...	16.17	...	...	16.37	16.47	...	...	17.07	17.17	...	...	...
93,7	Praha-Radotín	o	16.19	...	...	16.39	16.49	...	...	17.09	17.19	...	...	...
96,6	Praha-Velká Chuchle	...	16.23	...	...	16.43	16.53	...	...	17.13	17.23	...	...	...
103,0	Praha-Smíchov	o	...	→16.28	...	16.48	...	→16.58	...	17.18	...	→17.28	...	...
107,5	Praha hl.n.	o	...	16.31	...	16.51	...	17.01	...	17.21	...	17.31	...	...
	do	...	16.32	16.36	16.40	16.56	...	17.02	17.06	17.11	17.26	...	17.32	17.36
		...	16.33	16.39	16.43	16.58	...	17.03	17.08	17.13	17.28	...	17.33	17.39
		...	16.39	16.44	16.49	17.04	...	17.09	17.14	17.19	17.34	...	17.39	17.44

Varianta 2B

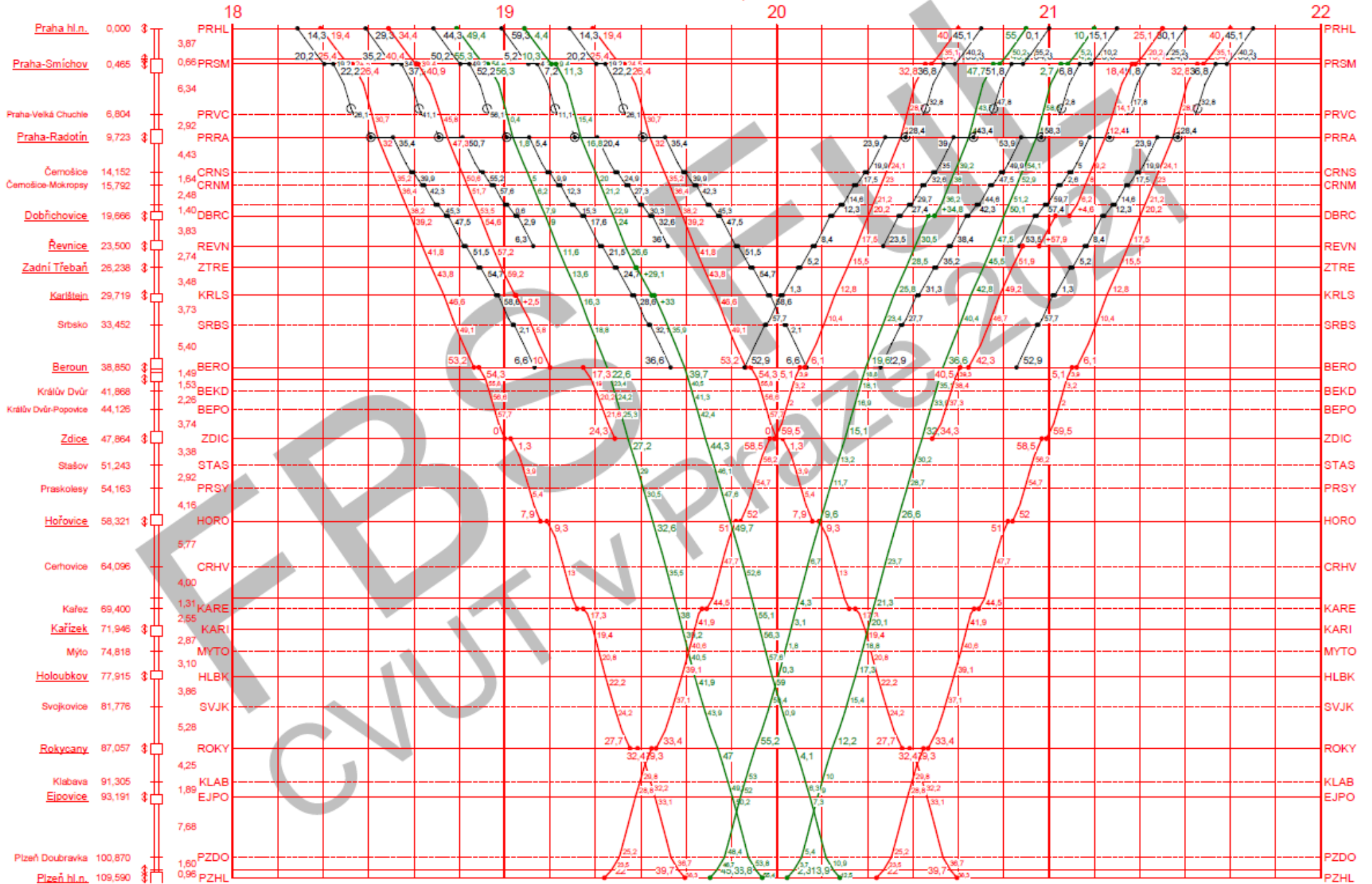
- linka S7 v taktu 15 minut
- s využitím čtyřkolejného úseku k předjíždění
- vložená trasa R 26
- vložená trasa Ex

Praha hl.n. - Plzeň hl.n.

114,15 km

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | iPLAN 1.7.7 | Vlastník licence CVUT v Praze 2021

Informationen unter www.irfp.de



170/171 Praha hl.n. - Plzeň hl.n.

Varianta 2B

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | Vlastník licence CVUT v Praze 2021

km	vlak	Os 8836	R 790	Os 8836	Os 8838	R 1170	Os 8838	Os 8840	Ex 574	Os 8840	Os 8842	Ex 582	Os 8842	Os 8844	R 794	Os 8844
	třída	1. 2.		1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.	1. 2.		1. 2.	1. 2.		1. 2.	1. 2.		1. 2.
	z															
0,0	Praha hl.n.	18.14	18.19	...	18.29	18.34	...	18.44	18.49	...	18.59	19.04	...	19.14	19.19	...
4,5	Praha-Smíchov	18.20	18.25	...	18.35	18.40	...	18.50	18.55	...	19.05	19.10	...	19.20	19.25	...
		18.22	18.26	...	18.37	18.40	...	18.52	18.56	...	19.07	19.11	...	19.22	19.26	...
10,8	Praha-Velká Chuchle	18.27		...	18.42		...	18.57		...	19.12		...	19.27		...
13,8	Praha-Radotín	18.30		...	18.45		...	19.00		...	19.15		...	19.30		...
18,2	Černošice			→18.35			→18.50			→19.05			→19.20			→19.35
19,8	Černošice-Mokropsy			18.39			18.55			19.09			19.24			19.39
22,3	Všenory			18.42			18.57			19.12			19.27			19.42
23,7	Dobřichovice			18.45			19.00			19.15			19.30			19.45
27,5	Řevnice			18.47			19.02			19.17			19.32			19.47
30,3	Zadní Třeboň			18.51		o	19.06			19.21		o	19.36			19.51
33,8	Karlštejn			18.54						19.24						19.54
37,5	Srbsko			18.58						19.28						19.58
42,9	Beroun		18.53	19.06		19.10				19.36					19.53	20.06
45,9	Králuv Dvůr		18.54			19.17									19.54	
48,2	Králuv Dvůr-Popovice															
51,9	Zdice		19.00			19.24									20.00	
55,3	Stašov		19.01												20.01	
58,2	Praskolesy															
62,4	Hořovice		19.09												20.09	
68,1	Cerhovice															
73,4	Kaňez		19.17												20.17	
76,0	Kaňezek															
78,9	Mýto															
82,0	Holoubkov															
85,8	Svojkovice															
91,1	Rokycany		19.27												20.27	
95,3	Klabava		19.29												20.29	
97,2	Ejovice															
104,9	Plzeň Doubravka															
107,5	Plzeň hl.n.		19.39						19.56			20.13			20.39	
	do		Klatovy			České Budějovice			München- Nürnberg			Cheb			Klatovy	

170/171 Plzeň hl.n. - Praha hl.n.

Varianta 2B

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | Vlastník licence CVUT v Praze 2021

km	vlak třída	Os 8845 1. 2.	R 793	Os 8845 1. 2.	Os 8855 1. 2.	Ex 581	Os 8855 1. 2.	Os 8851 1. 2.	Ex 575	Os 8851 1. 2.	Os 8849 1. 2.	R 1171	Os 8849 1. 2.	Os 8853 1. 2.	R 791	Os 8853 1. 2.
	z		Klatovy			Cheb			München- /Nürnberg			Ceské Budějovice			Klatovy	
0,0	Plzeň hl.n.	...	19.22	...	...	19.45	...	...	20.02	...	...	...	...	...	20.22	...
2,6	Plzeň Doubravka	...	|	...	...	|	...	...	|	...	...	...	...	...	|	...
10,2	Ejovice	...	|	...	...	|	...	...	|	...	...	...	...	...	|	...
12,1	Klabava	...	|	...	...	|	...	...	|	...	...	...	...	...	|	...
16,4	Rokycany	o	19.32	...	...	|	...	...	|	...	...	...	...	...	20.32	...
21,7	Svojkovice	...	19.33	...	...	|	...	...	|	...	...	...	...	...	20.33	...
25,5	Holoubkov	...	|	...	...	|	...	...	|	...	...	...	...	...	|	...
28,6	Mýto	...	|	...	...	|	...	...	|	...	...	...	...	...	|	...
31,5	Kařízek	...	|	...	...	|	...	...	|	...	...	...	...	...	|	...
34,0	Kařez	...	19.44	...	...	|	...	...	|	...	...	...	...	...	20.44	...
39,3	Cerhovice	...	|	...	...	|	...	...	|	...	...	...	...	...	|	...
45,1	Hořovice	...	19.52	...	...	|	...	...	|	...	...	...	...	...	20.52	...
49,3	Praskolesy	...	|	...	...	|	...	...	|	...	...	...	...	...	|	...
52,2	Stašov	...	|	...	...	|	...	...	|	...	...	...	...	...	|	...
55,6	Zdice	o	19.58	...	...	|	...	...	|	...	...	...	...	...	20.58	...
59,3	Králov Dvůr-Popovice	...	19.59	...	...	|	...	...	|	...	...	20.34	...	...	20.59	...
61,6	Králov Dvůr	...	|	...	...	|	...	...	|	...	...	|	...	...	|	...
64,6	Beroun	o	20.05	...	...	|	...	...	|	...	...	20.40	...	...	21.05	...
70,0	Srbsko	...	19.52	...	...	|	...	20.22	|	...	...	20.42	...	20.52	21.06	...
73,7	Karlštejn	...	19.57	...	...	|	...	20.27	|	...	...	...	...	20.57	...	...
77,2	Zadní Třeboň	...	20.01	...	...	|	...	20.31	|	...	...	...	...	21.01	...	...
79,9	Řevnice	...	20.05	...	...	|	...	20.35	|	...	...	...	...	21.05	...	...
83,8	Dobřichovice	...	20.08	...	20.23	|	...	20.38	|	...	20.53	...	...	21.08	...	...
85,2	Všenory	...	20.12	...	20.27	|	...	20.42	|	...	20.57	...	...	21.12	...	...
87,6	Černošice-Mokropsy	...	20.14	...	20.29	|	...	20.44	|	...	20.59	...	...	21.14	...	...
89,3	Černošice	...	20.17	...	20.32	|	...	20.47	|	...	21.02	...	...	21.17	...	...
93,7	Praha-Radotín	o	20.19	...	20.35	|	...	20.49	|	...	21.05	...	...	21.19	...	...
96,6	Praha-Velká Chuchle	...	20.23	...	20.39	|	...	20.53	|	...	21.09	...	...	21.23	...	...
103,0	Praha-Smíchov	o	→20.28	...	→20.43	|	...	→20.58	|	...	→21.13	...	→21.28	...	→21.28	...
107,5	Praha hl.n.	o	20.32	20.36	20.47	20.51	...	21.02	21.06	...	21.18	21.21	...	21.32	21.36	...
	do	...	20.34	20.39	20.49	20.54	...	21.04	21.09	...	21.19	21.24	...	21.34	21.39	...
		...	20.40	20.45	20.55	21.00	...	21.10	21.15	...	21.25	21.30	...	21.40	21.45	...

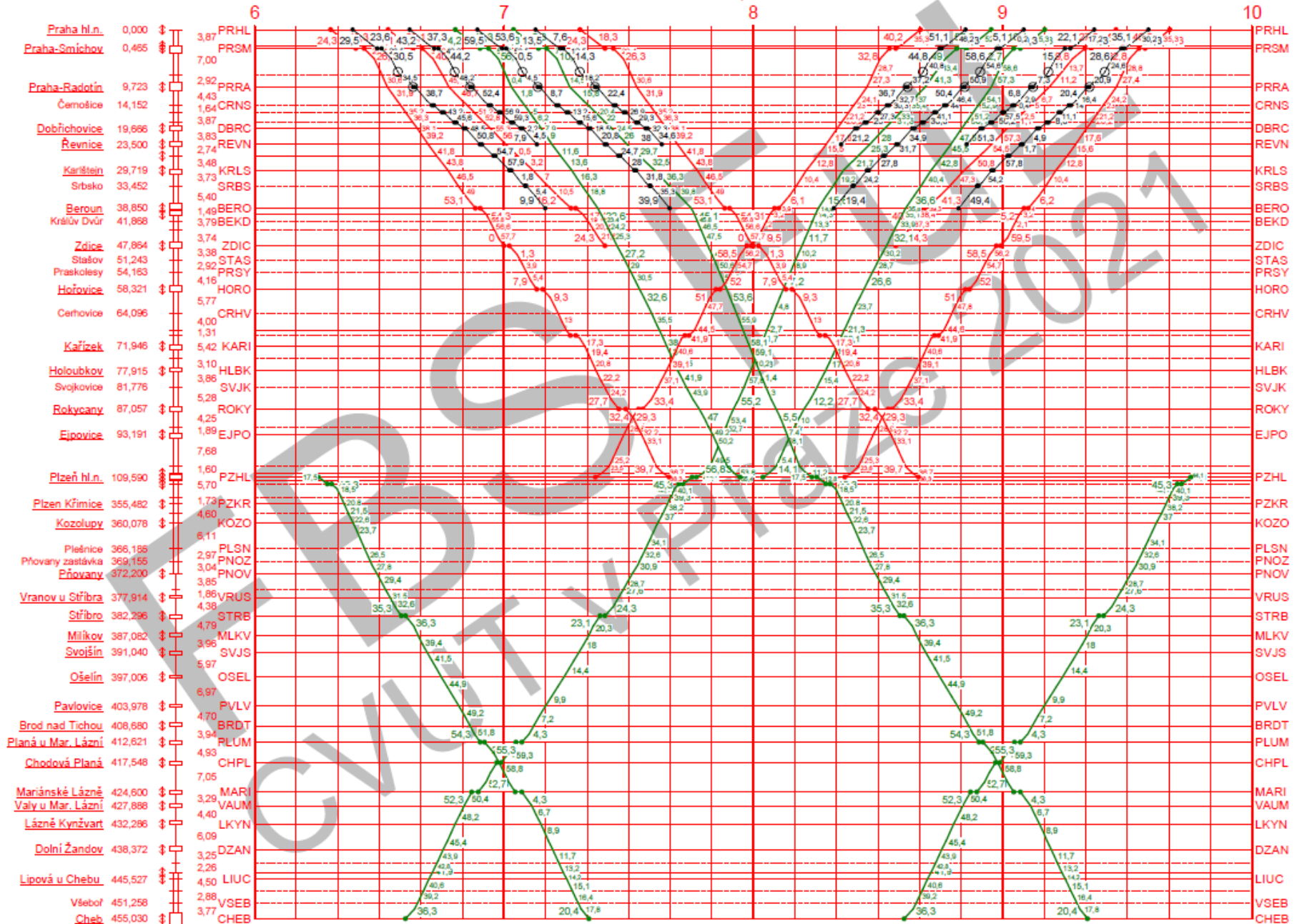
Varianta 1A+

- varianta 1A+P (vozba linky Ex 6 jednotkami Pendolino)
- linka S7 v intervalu blízcím se 15 minutám (14/16 minut)
- bez využití čtyřkolejného úseku k předjíždění
- vložená trasa R 26
- vložená trasa Ex 6

Praha hl.n. - Cheb

114,15 km

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | iPLAN 1.7.7 | Vlastník licence CVUT v Praze 2021
Informationen unter www.irfp.de



170/171 Praha hl.n. - Plzeň hl.n.

Varianta 1A+P

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | Vlastník licence CVUT v Praze 2021

km	vlak	R 776 	Os 8812 	R 1164 	Os 9908 	Ex 566 	Os 8814 	SC 584 	Os 9910 	R 774 	
	z										
0,0	Praha hl.n.	6.18	6.23	6.32	6.37	6.48	6.53	7.02	7.07	7.18	...
4,5	Praha-Smíchov	o 6.25	6.30	6.39	6.44	6.55	7.00	7.09	7.14	7.25	...
		6.26	6.30	6.40	6.44	6.56	7.00	7.10	7.14	7.26	...
10,8	Praha-Velká Chuchle		6.35		6.49		7.05		7.19		...
13,8	Praha-Radotín		o 6.38		6.52		7.08		7.22		...
18,2	Černošice		6.43		6.56		7.13		7.26		...
19,8	Černošice-Mokropsy		6.45		6.59		7.15		7.29		...
22,3	Všenory		6.48		7.02		7.18		7.32		...
23,7	Dobříchovice		6.50		7.04		7.20		7.34		...
27,5	Revnice		6.54	o	7.08		7.24	o	7.38		...
30,3	Zadní Třeboň		6.57		...		7.28		...		...
33,8	Karlštejn		7.01		...		7.31		...		...
37,5	Srbsko		7.05		...		7.35		...		...
42,9	Beroun	o 6.53	7.10	7.16	...		7.40		...	7.53	...
45,9	Králův Dvůr	6.54	...	7.17	...		...		...	7.54	...
48,2	Králův Dvůr-Popovice		...		...		...		...		...
51,9	Zdice	o 7.00	...	7.25	...		...		...	8.00	...
55,3	Stašov	7.01	...	...	...		...		...	8.01	...
58,2	Praskolesy		...	...	...		...		...		...
62,4	Hořovice	7.09	...	...	...		...		...	8.09	...
68,1	Cerhovice		...	...	...		...		...		...
73,4	Kařez	7.17	...	...	...		...		...	8.17	...
76,0	Kařízek		...	...	...		...		...		...
78,9	Mýto		...	...	...		...		...		...
82,0	Holoubkov		...	...	...		...		...		...
85,8	Svojkovice		...	...	...		...		...		...
91,1	Rokycany	o 7.28	...	...	...		...		...	8.28	...
95,3	Klabava	7.29	...	...	...		...		...	8.29	...
97,2	Ejpovice		...	...	...		...		...		...
104,9	Plzeň Doubravka		...	...	...		...		...		...
107,5	Plzeň hl.n.	o 7.40	...	...	...	7.57	...	8.15	...	8.40	...
	do	Klatovy		České Budějovice		München- Nürnberg		Cheb		Klatovy	

170/171 Plzeň hl.n. - Praha hl.n.

Varianta 1A+P

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | Vlastník licence CVUT v Praze 2021

km	vlak	R 757 🚆	Os 9931 🚆	Ex 507 🚆	Os 8823 🚆	Ex 503 🚆	Os 9933 🚆	R 1165 🚆	Os 8825 🚆	R 759 🚆	
	z	Klatovy		Cheb		München- /Nürnberg		Ceské Budějovice		Klatovy	
0,0	Plzeň hl.n.	7.22	...	7.46	...	8.02	...	...	...	8.22
2,6	Plzeň Doubravka	|	...	|	...	|	...	...	...	|
10,2	Ejpovice	|	...	|	...	|	...	...	...	|
12,1	Klabava	|	...	|	...	|	...	...	...	|
16,4	Rokycany	o 7.32	...	|	...	|	...	...	...	8.32
21,7	Svojkovice	|	...	|	...	|	...	...	...	|
25,5	Holoubkov	|	...	|	...	|	...	...	...	|
28,6	Mýto	|	...	|	...	|	...	...	...	|
31,5	Kařízek	|	...	|	...	|	...	...	...	|
34,0	Kařez	7.44	...	|	...	|	...	...	...	8.44
39,3	Cerhovice	|	...	|	...	|	...	...	...	|
45,1	Hořovice	7.52	...	|	...	|	...	...	...	8.52
49,3	Praskolesy	|	...	|	...	|	...	...	...	|
52,2	Stašov	|	...	|	...	|	...	...	...	|
55,6	Zdice	o 7.58	...	|	...	|	...	...	...	8.58
59,3	Králův Dvůr-Popovice	|	...	|	...	|	...	8.34	...	|	
61,6	Králův Dvůr	|	...	|	...	|	...	...	...	|
64,6	Beroun	o 8.05	...	|	...	|	...	8.40	...	9.05
70,0	Srbsko	|	...	|	8.19	|	...	8.41	8.49	|	
73,7	Kařístejn	|	...	|	8.24	|	...	...	8.54	|	
77,2	Zadní Třeboň	|	...	|	8.27	|	...	...	8.57	|	
79,9	Řevnice	|	...	|	8.31	|	...	...	9.01	|	
83,8	Dobřichovice	|	8.21	|	8.34	|	8.51	...	9.04	|	
85,2	Všerory	|	8.25	|	8.38	|	8.55	...	9.08	|	
87,6	Černošice-Mokropsy	|	8.27	|	8.41	|	8.57	...	9.11	|	
89,3	Černošice	|	8.30	|	8.44	|	9.00	...	9.14	|	
93,7	Praha-Radotín	o 8.37	8.32	|	8.46	|	9.02	...	9.16	...	
96,6	Praha-Velká Chuchle	|	8.37	|	8.50	|	9.07	...	9.20	|	
103,0	Praha-Smíchov	o 8.33	8.40	|	8.53	|	9.10	...	9.23	...	
107,5	Praha hl.n.	o 8.41	8.33	8.45	8.49	8.59	9.03	9.15	9.20	9.29	9.33
	do		8.34	8.45	8.51	8.59	9.04	9.16	9.21	9.29	9.34
			8.41	8.52	8.58	9.06	9.11	9.23	9.28	9.36	9.41

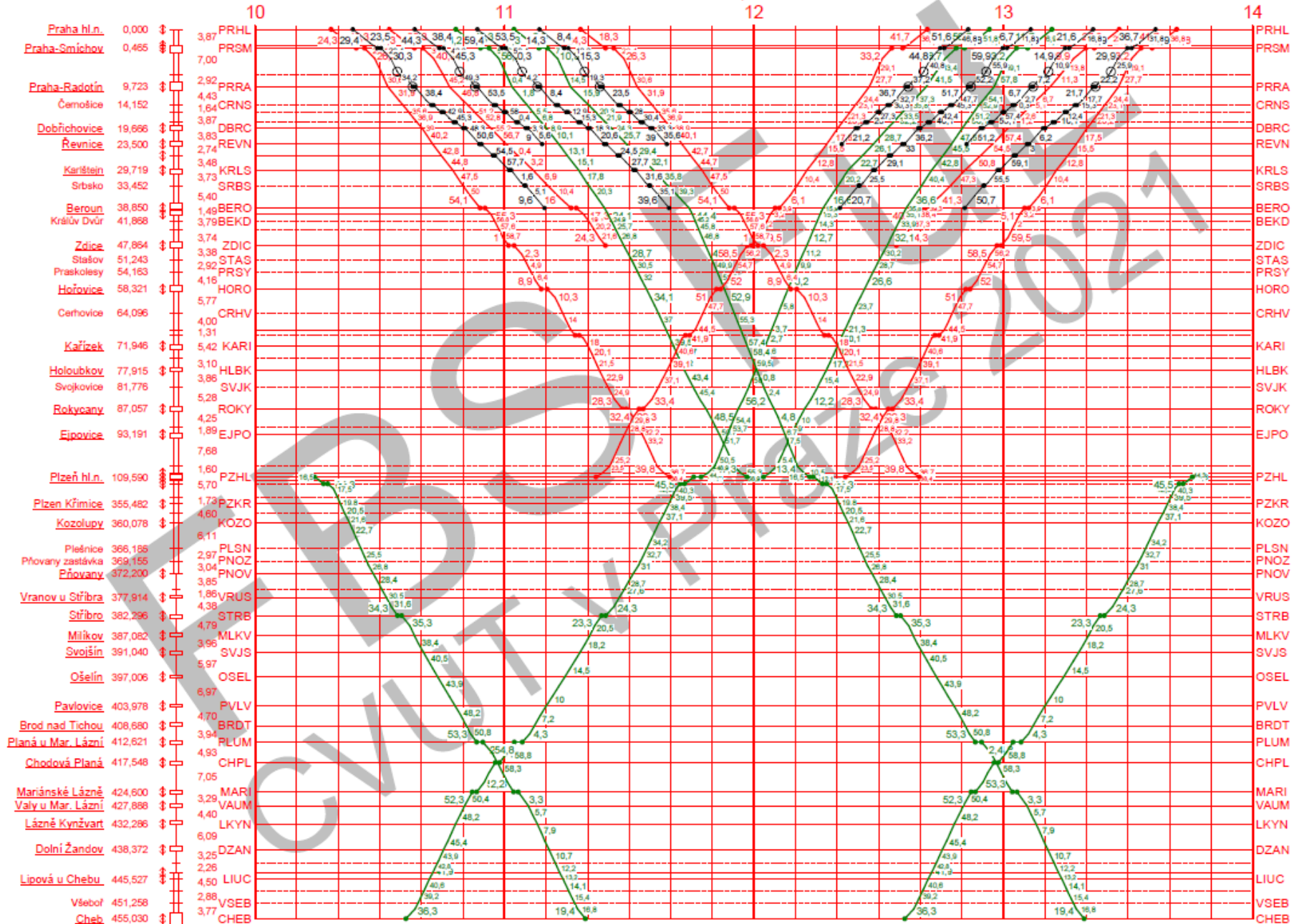
Varianta 2A+

- varianta 2A+P (vozba linky Ex 6 jednotkami Pendolino)
- linka S7 v taktu 15 minut
- bez využití čtyřkolejného úseku k předjíždění
- vložená trasa R 26
- vložená trasa Ex 6

Praha hl.n. - Cheb

114,15 km

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | iPLAN 1.7.7 | Vlastník licence CVUT v Praze 2021
Informationen unter www.irfp.de



170/171 Praha hl.n. - Plzeň hl.n.

Varianta 2A+P

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | Vlastník licence CVUT v Praze 2021

km	vlak	R 778 ☺	Os 8816 ☹	R 1166 ☹	Os 8818 ☹	Ex 570 ☺	Os 8820 ☹	SC 578 ☹	Os 8822 ☹	R 780 ☺	
	z										
0,0	Praha hl.n.	10.18	10.23	10.32	10.38	10.48	10.53	11.02	11.08	11.18	...
4,5	Praha-Smíchov	o 10.25	10.30	10.39	10.45	10.55	11.00	11.09	11.15	11.25	...
		10.26	10.30	10.40	10.45	10.56	11.00	11.10	11.15	11.26	...
10,8	Praha-Velká Chuchle		10.35		10.50		11.05		11.20		...
13,8	Praha-Radotín		o 10.38		10.53		11.08		11.23		...
18,2	Černošice		10.42		10.58		11.12		11.28		...
19,8	Černošice-Mokropsy		10.45		11.00		11.15		11.30		...
22,3	Všenory		10.48		11.03		11.18		11.33		...
23,7	Dobřichovice		10.50		11.05		11.20		11.35		...
27,5	Řevnice		10.54	o 11.09			11.24	o 11.39			...
30,3	Zadní Třeboň		10.57		...		11.27		...		...
33,8	Karlštejn		11.01		...		11.31		...		...
37,5	Srbsko		11.05		...		11.35		...		...
42,9	Beroun	o 10.54	11.10	11.16	...		11.40		...	11.54	...
45,9	Králův Dvůr	10.55	...	11.17	...		...		...	11.55	...
48,2	Králův Dvůr-Popovice		...	...	...		...		...	...	...
51,9	Zdice	o 11.01	...	11.25	...		...		...	12.01	...
		11.02	...	...	...		...		...	12.02	...
55,3	Stášov		...	...	...		...		...	...	...
58,2	Praskolesy		...	...	...		...		...	...	...
62,4	Hořovice	11.10	...	...	...		...		...	12.10	...
68,1	Cerhovice		...	...	...		...		...	...	...
73,4	Kařez	11.18	...	...	...		...		...	12.18	...
76,0	Kařízek		...	...	...		...		...	...	...
78,9	Mýto		...	...	...		...		...	...	...
82,0	Holoubkov		...	...	...		...		...	...	...
85,8	Svojkovice		...	...	...		...		...	...	...
91,1	Rokycany	o 11.28	...	...	...		...		...	12.28	...
		11.29	...	...	...		...		...	12.29	...
95,3	Klabava		...	...	...		...		...	...	...
97,2	Ejpvovice		...	...	...		...		...	...	...
104,9	Plzeň Doubravka		...	...	...		...		...	...	...
107,5	Plzeň hl.n.	o 11.40	...	...	...	11.59	...	12.14	...	12.40	...
	do	Klatovy		České Budějovice		München- Nürnberg		Cheb		Klatovy	

170/171 Plzeň hl.n. - Praha hl.n.

Varianta 2A+P

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | Vlastník licence CVUT v Praze 2021

km	vlak	R 779 	Os 9937 	SC 577 	Os 9935 	Ex 571 	Os 9939 	R 1167 	Os 9941 	R 781
	z	Klatovy		Cheb		München- /Nürnberg		České Budějovice		Klatovy
0,0	Plzeň hl.n.	11.22	...	11.47	...	12.02	...	...	...	12.22
2,6	Plzeň Doubravka	|	...	|	...	|	...	...	...	|
10,2	Ejovice	|	...	|	...	|	...	...	...	|
12,1	Klabava	|	...	|	...	|	...	...	...	|
16,4	Rokycany	o 11.32	...	|	...	|	...	...	...	12.32
21,7	Svojkovice	|	...	|	...	|	...	...	...	|
25,5	Holoubkov	|	...	|	...	|	...	...	...	|
28,6	Mýto	|	...	|	...	|	...	...	...	|
31,5	Kařízek	|	...	|	...	|	...	...	...	|
34,0	Kařez	11.44	...	|	...	|	...	...	...	12.44
39,3	Cerhovice	|	...	|	...	|	...	...	...	|
45,1	Hořovice	11.52	...	|	...	|	...	...	...	12.52
49,3	Praskolesy	|	...	|	...	|	...	...	...	|
52,2	Stašov	|	...	|	...	|	...	...	...	|
55,6	Zdice	o 11.58	...	|	...	|	...	...	...	12.58
59,3	Králův Dvůr-Popovice	|	...	|	...	|	12.34	...	...	12.59
61,6	Králův Dvůr	|	...	|	...	|	|	...	...	|
64,6	Beroun	o 12.05	...	|	...	|	12.40	...	...	13.05
70,0	Srbsko	12.06	...	|	12.20	|	12.41	12.50	...	13.06
73,7	Karlštejn	|	...	|	12.25	|	|	12.55	...	|
77,2	Zadní Třeboň	|	...	|	12.29	|	|	12.59	...	|
79,9	Řevnice	|	12.21	|	12.33	|	...	13.03	...	|
83,8	Dobřichovice	|	12.25	|	12.36	|	12.51	13.06	...	|
85,2	Všenory	|	12.27	|	12.40	|	12.55	13.10	...	|
87,6	Černošice-Mokropsy	|	12.27	|	12.42	|	12.57	13.12	...	|
89,3	Černošice	|	12.30	|	12.45	|	13.00	13.15	...	|
93,7	Praha-Radotín	|	12.32	|	12.47	|	13.02	13.17	...	|
96,6	Praha-Velká Chuchle	|	12.37	|	12.52	|	13.07	13.22	...	|
103,0	Praha-Smíchov	o 12.34	12.45	12.49	13.00	13.04	13.15	13.20	13.30	13.34
107,5	Praha hl.n.	o 12.35	12.45	12.50	13.00	13.05	13.15	13.21	13.30	13.35
	do	12.42	12.52	12.57	13.07	13.12	13.22	13.28	13.37	13.42

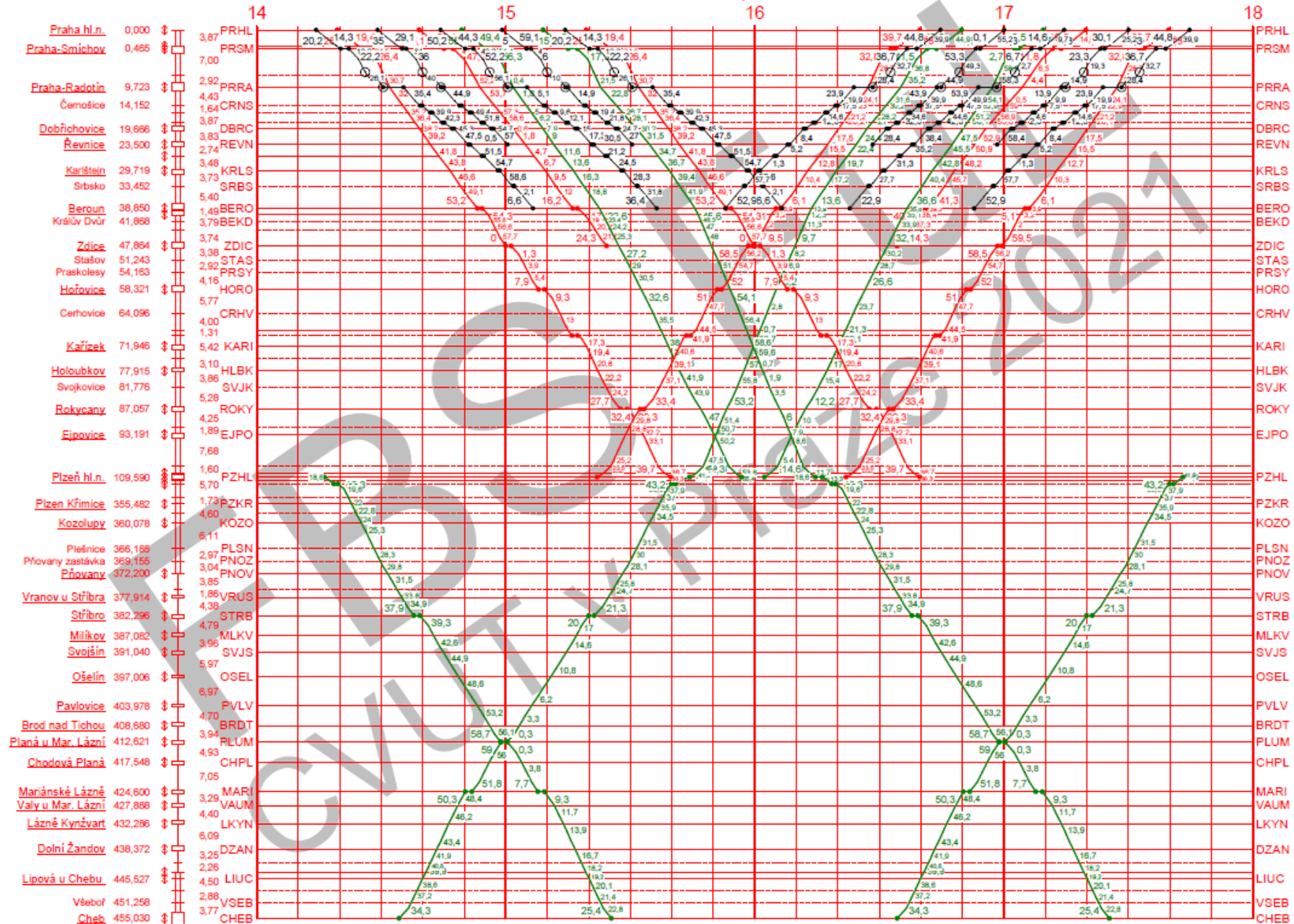
Varianta 1B+

- varianta 1B+P (vozba linky Ex 6 jednotkami Pendolino)
- linka S7 v intervalu střídavě 10 a 20 minut
- s využitím čtyřkolejného úseku k předjíždění
- vložená trasa R 26
- vložená trasa Ex 6

Praha hl.n. - Cheb

114,15 km

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | iPLAN 1.7.7 | Vlastník licence CVUT v Praze 2021
Informationen unter www.irfp.de



170/171 Praha hl.n. - Plzeň hl.n.

Varianta 1B+P

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | Vlastník licence CVUT v Praze 2021

km	vlak	Os 8824	R 782	Os 8824	Os 8826	R 1168	Os 8828	Ex 572	Os 8828	Os 8830	SC 580	Os 8832	R 784	Os 8832
	z													
0,0	Praha hl.n.	14.14	14.19	...	14.29	14.39	14.44	14.49	...	14.59	15.09	15.14	15.19	...
4,5	Praha-Smíchov	o 14.21	14.25	...	14.35	14.46	14.51	14.55	...	15.05	15.15	15.21	15.25	...
		14.22	14.26	...	14.36	14.47	14.52	14.56	...	15.06	15.17	15.22	15.26	...
10,8	Praha-Velká Chuchle	14.27		...	14.41		14.57		...	15.11		15.27		...
	o	14.31		...	14.44		15.01		...	15.14		15.31		...
13,8	Praha-Radotín			→ 14.35	14.44				→ 15.05	15.14				→ 15.35
18,2	Černošice	...		14.39	14.49				15.09	15.19				15.39
19,8	Černošice-Mokropsy	...		14.42	14.51				15.12	15.21				15.42
22,3	Všerňory	...		14.45	14.54				15.15	15.24				15.45
23,7	Dobřichovice	...		14.47	14.57				15.17	15.27				15.47
27,5	Revnice	...		14.51	o 15.01				15.21	o 15.31				15.51
30,3	Zadní Třeboň	...		14.54	...				15.24	...				15.54
33,8	Karlštejn	...		14.58	...				15.28	...				15.58
37,5	Srbsko	...		15.02	...				15.31	...				16.02
42,9	Beroun	o	14.53	15.07	...	15.16	...		15.37	...			15.53	16.07
		...	14.54	...	...	15.17	...		...	...			15.54	...
45,9	Králův Dvůr	...		...	...				...	...				...
48,2	Králův Dvůr-Popovice	...		...	...				...	...				...
51,9	Zdice	o	15.00	...	...	15.25	...		...	...			16.00	...
		...	15.01	...	...	...	...		...	...			16.01	...
55,3	Stášov	...		...	...				...	...				...
58,2	Praskolesy	...		...	...				...	...				...
62,4	Hořovice	...	15.09	...	...				...	...			16.09	...
68,1	Cerhovice	...		...	...				...	...				...
73,4	Kařez	...	15.17	...	...				...	...			16.17	...
76,0	Kařízek	...		...	...				...	...				...
78,9	Mýto	...		...	...				...	...				...
82,0	Holoubkov	...		...	...				...	...				...
85,8	Svojkovice	...		...	...				...	...				...
91,1	Rokycany	o	15.28	...	...	...	...		...	...			16.28	...
		...	15.29	...	...	...	...		...	...			16.29	...
95,3	Klabava	...		...	...				...	...				...
97,2	Ejpovice	...		...	...				...	...				...
104,9	Plzeň Doubravka	...		...	...				...	...				...
107,5	Plzeň hl.n.	o	15.40	...	...	...	...	15.57	...	...	16.15	...	16.40	...
	do		Klatovy			České Budějovice		München- /Nürnberg			Cheb		Klatovy	

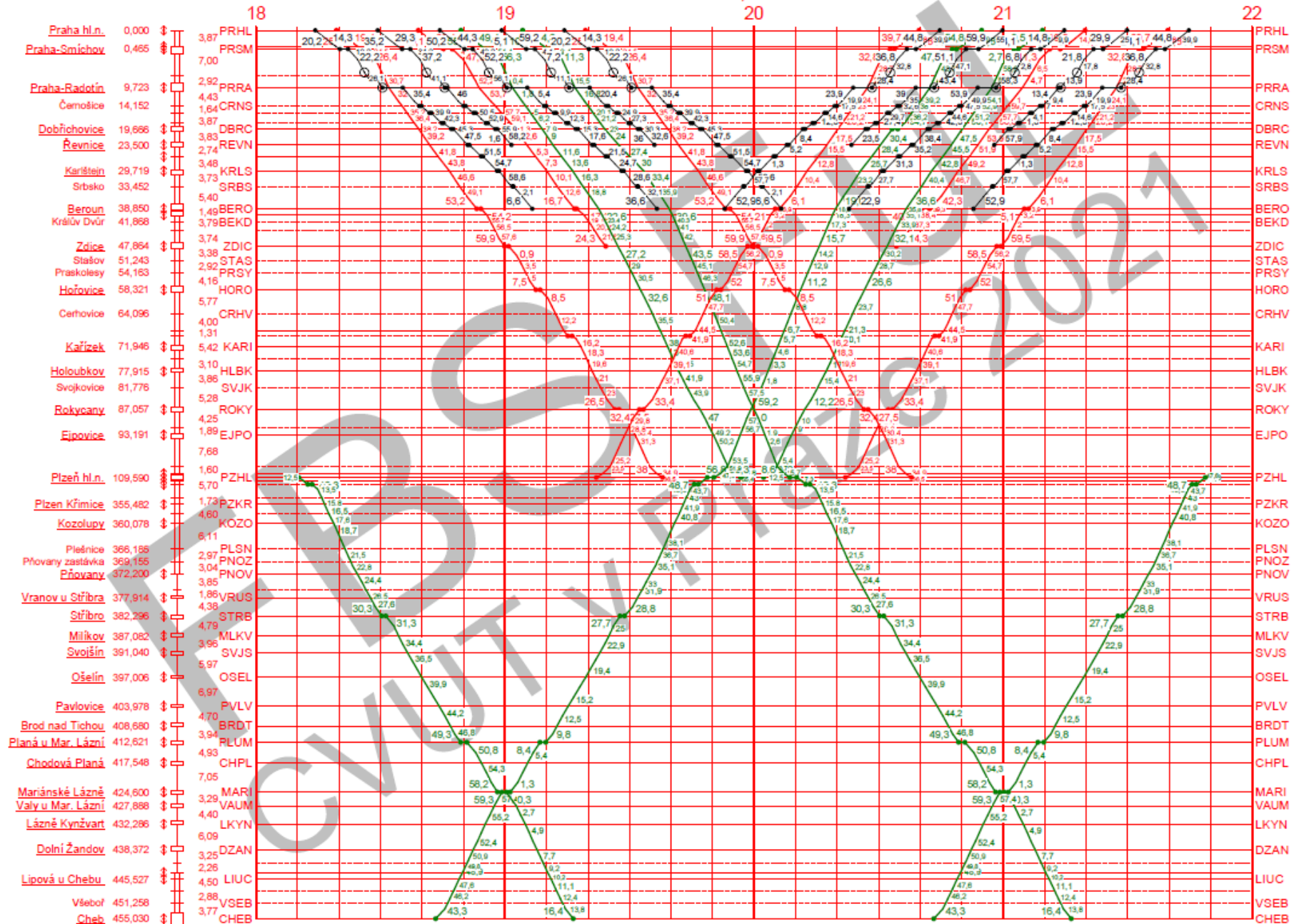
Varianta 2B+

- varianta 2B+P (vozba linky Ex 6 jednotkami Pendolino)
- linka S7 v taktu 15 minut
- s využitím čtyřkolejného úseku k předjíždění
- vložená trasa R 26
- vložená trasa Ex 6

Praha hl.n. - Cheb

114,15 km

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | iPLAN 1.7.7 | Vlastník licence CVUT v Praze 2021
Informationen unter www.irfp.de



170/171 Praha hl.n. - Plzeň hl.n.

Varianta 2B+P

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | Vlastník licence CVUT v Praze 2021

km	vlak	Os 8836	R 790	Os 8836	Os 8838	R 1170	Os 8840	Ex 574	Os 8840	Os 8842	SC 582	Os 8842	Os 8844	R 794	Os 8844
	z														
0,0	Praha hl.n.	18.14	18.19	...	18.29	18.39	18.44	18.49	...	18.59	19.04	...	19.14	19.19	...
4,5	Praha-Smíchov	18.21	18.25	...	18.36	18.46	18.51	18.55	...	19.06	19.10	...	19.21	19.25	...
		18.22	18.26	...	18.37	18.47	18.52	18.56	...	19.07	19.11	...	19.22	19.26	...
10,8	Praha-Velká Chuchle	18.27		...	18.42		18.57		...	19.12		...	19.27		...
13,8	Praha-Radotín	18.31		...	18.46		19.01		...	19.16		...	19.31		...
				→18.35	18.46			→19.05				→19.20			→19.35
18,2	Černošice	...		18.39	18.50			19.09				19.24			19.39
19,8	Černošice-Mokropsy	...		18.42	18.52			19.12				19.27			19.42
22,3	Všenory	...		18.45	18.55			19.15				19.30			19.45
23,7	Dobřichovice	...		18.47	18.58			19.17				19.32			19.47
27,5	Revnice	...		18.51	o 19.02			19.21			o 19.36				19.51
30,3	Zadní Třeboň	...		18.54	...			19.24							19.54
33,8	Karlštejn	...		18.58	...			19.28							19.58
37,5	Srbsko	...		19.02	...			19.32							20.02
42,9	Beroun	o	18.53	19.07	...	19.16	...	19.37	...	...	...	...	19.53	20.07	...
45,9	Králův Dvůr	...	18.54	...	...	19.17	...	...	...	...	...	...	19.54	...	...
48,2	Králův Dvůr-Popovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
51,9	Zdice	o	18.59	...	...	19.25	...	...	...	...	...	...	19.59	...	...
55,3	Stašov	...	19.00	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20.00	...	...
58,2	Praskolesy	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
62,4	Hořovice	...	19.08	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20.08	...	...
68,1	Cerhovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
73,4	Kačez	...	19.16	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20.16	...	...
76,0	Kačizek	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
78,9	Mýto	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
82,0	Holoubkov	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
85,8	Svojkovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
91,1	Rokycany	o	19.26	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20.26	...	...
95,3	Klabava	...	19.27	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20.27	...	...
97,2	Ejpovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
104,9	Plzeň Doubravka	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
107,5	Plzeň hl.n.	o	19.38	...	...	...	19.57	...	...	20.09	...	...	20.38	...	...
	do		Klatovy		České Budějovice	München- /Nürnberg				Cheb			Klatovy		

170/171 Plzeň hl.n. - Praha hl.n.

Varianta 2B+P

Fahrplanbearbeitungssystem FBS-FuL | Vlastník licence CVUT v Praze 2021

km	vlak	Os 8845	R 793	Os 8845	Os 8855	Ex 581	Os 8855	Os 8851	Ex 575	Os 8851	R 1171	Os 8849	Os 8853	R 791	Os 8853
	z		Klatovy			Cheb			München- /Nürnberg		Ceské Budějovice			Klatovy	
0,0	Plzeň hl.n.	...	19.22	...	...	19.50	...	...	20.02	...	...	...	...	20.22	...
2,6	Plzeň Doubravka	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
10,2	Ejpovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
12,1	Klabava	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16,4	Rokycany	o	19.32	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20.32	...
21,7	Svojkovice	...	19.33	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20.33	...
25,5	Holoubkov	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
28,6	Mýto	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
31,5	Kařízek	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
34,0	Kařez	...	19.44	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20.44	...
39,3	Cerhovice	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
45,1	Hořovice	...	19.52	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20.52	...
49,3	Praskolesy	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
52,2	Stašov	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
55,6	Zdice	o	19.58	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	20.58	...
59,3	Králov Dvůr-Popovice	...	19.59	...	...	...	...	...	...	...	20.34	...	...	20.59	...
61,6	Králov Dvůr	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
64,6	Beroun	o	20.05	...	...	...	...	...	...	...	20.41	...	...	21.05	...
70,0	Srbsko	19.52	20.06	...	...	...	...	20.22	...	...	20.42	...	20.52	21.06	...
73,7	Karlštejn	19.57	...	...	...	...	...	20.27	...	...	...	...	20.57	...	...
77,2	Zadní Třeboň	20.01	...	...	...	...	...	20.31	...	...	...	...	21.01	...	...
79,9	Řevnice	20.05	...	...	...	...	...	20.35	...	...	...	...	21.05	...	...
83,8	Dobřichovice	20.08	...	...	20.23	...	...	20.38	...	...	20.57	21.08	...	...	...
85,2	Všerňory	20.12	...	...	20.27	20.34	...	20.42	...	...	21.01	21.12	...	...	...
87,6	Černošice-Mokropsy	20.14	...	...	20.29	...	...	20.44	...	...	21.04	21.14	...	...	...
89,3	Černošice	20.17	...	...	20.32	...	...	20.47	...	...	21.07	21.17	...	...	...
93,7	Praha-Radotín	20.19	...	...	20.35	...	...	20.49	...	...	21.09	21.19	...	...	...
96,6	Praha-Velká Chuchle	20.24	...	...	20.39	...	...	20.54	...	...	21.13	21.24	...	...	...
103,0	Praha-Smíchov	o	→20.28	→20.28	→20.43	→20.43	→20.58	→20.58	→21.13	→21.13	→21.28	→21.28	→21.28	→21.28	→21.28
107,5	Praha hl.n.	o	20.32	20.37	20.47	20.52	21.02	21.07	21.12	21.22	21.32	21.37	21.37	21.37	21.37
	do	...	20.32	20.37	20.47	20.52	21.02	21.07	21.12	21.22	21.32	21.37	21.37	21.37	21.37
		...	20.33	20.39	20.48	20.54	21.03	21.09	21.13	21.24	21.33	21.39	21.39	21.39	21.39
		...	20.40	20.45	20.55	21.00	21.10	21.15	21.20	21.30	21.40	21.45	21.45	21.45	21.45