

Zdůvodnění potřeby a rozsahu zkapacitnění úseku Praha hl. n. – Praha-Smíchov

Rozsah dopravy

Následující tabulka poskytuje přehled vývoje dopravního zatížení předmětného úseku Praha-Výtoň – Praha-Smíchov v letech 2015 – 2023 a současně poskytuje v řádku pod modelovým rokem (časovým horizontem) 2035 informaci o výhledovém rozsahu dopravy, kterého bude dosaženo po dokončení všech realizovaných či připravovaných staveb (schválených) v uzlu Praha (tj. včetně optimalizace úseku Praha hl. n. – Praha-Smíchov obsahující ETCS s benefity, avšak bez podzemní části uzlu – tzv. Nového spojení 2 neboli městských železničních tunelů) a okolní železniční infrastruktury (včetně nové trati Praha-Smíchov – Beroun). Modelový rok (časový horizont) 2055 pak naznačuje, jaký rozsah dopravy by na předmětném úseku zůstal v případě realizace městských železničních tunelů, které jsou aktuálně prověřovány zpracovávanou studií proveditelnosti.

Tabulka 1: Rozsah dopravy v úseku Praha-Výtoň – Praha-Smíchov [počet vlaků/pracovní den]

Druh vlaku	Ex	R	Sp	Os	Nex	Pn	Mn	Sv	Lv	Služ	Σ osobní	Σ ostatní	Celkem
2015	12	36	0	127	2	3	1	31	2	2	175	41	216
2016	12	36	1	132	2	1	1	45	4	2	181	55	236
2017	12	36	0	172	1	1	2	46	3	2	220	55	275
2018	32	81	1	170	1	1	2	56	4	2	284	66	350
2019	32	76	0	171	2	2	2	58	4	1	279	69	348
2020	34	79	0	172	2	4	1	47	4	2	285	60	345
2021	35	81	0	150	1	2	0	46	3	1	266	53	319
2022	35	40	0	161	0	1	0	47	3	1	236	52	288
2023	35	40	0	176	0	1	1	61	4	1	251	68	319
2035	64	84	76	246	0	0	0	9	0	0	470	9	479
2055	64	84	76	188	0	0	0	9	0	0	412	9	421

Nárůst dopravy po roce 2015 souvisí především nejprve s krácením špičkového intervalu vlaků Os (v úseku Praha hl. n. – Praha-Radotín) a následně od roku 2018 s růstem rozsahu dálkové osobní dopravy (Ex a R po dokončení rozhodných staveb 3. tranzitního železničního koridoru). Především v letech 2021 a 2022 je pokles dopravy způsoben výlukovou činností v úseku Praha-Smíchov – Praha-Radotín spojené s optimalizací trati, což se projevuje především v redukci vlaků Os. V roce 2023 dochází k opětovnému rozšíření obsluhy vlaky Os.

V roce 2023 došlo k nárůstu rozsahu osobní dopravy cca na úroveň z období před rokem 2022. Opětovně bude rozsah dopravy přechodně klesat především po zahájení optimalizace dalších úseků stávající trati Praha – Beroun. Trvalý pokles v rozsahu dopravy (Sv) rovněž nastane po přesunu zázemí pro odstavování souprav osobní dopravy ze ŽST Praha-Smíchov.

Tabulka 2: Rozsah dopravy v úseku Praha-Výtoň – Praha-Smíchov [počet vlaků/1 hodina ve špičce]

Druh vlaku	Ex	R	Sp	Os	Nex	Pn	Mn	Sv	Lv	Služ	Σ osobní	Σ ostatní	Celkem
2022	2	3	0	14	0	0	0	2	1	0	19	3	22
2023	2	3	0	14	0	0	0	2	1	0	19	3	22
2035	4	5	5	16	0	0	0	2	0	0	30	2	32
2055	4	5	5	12	0	0	0	2	0	0	26	2	28

Výhledový rozsah dopravy přímo navazuje na požadavky/předpoklady objednatelů dopravy a dopravců (např. Ministerstvo dopravy, ROPID, IDSK), které byly prověřovány a případně optimalizovány v rámci zpracovávaných investičních akcí přepravním/dopravním modelem, jelikož není ani v zájmu správce infrastruktury připravovat a obhajovat investice do infrastruktury pro tzv. poloprázdné vlaky. Výhledový rozsah dopravy je současně obsažen např. v Plánech dopravní obslužnosti jednotlivých objednatelů (<https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Verejna-doprava/Financni-ucast-statu/Plan-dopravni-obsluhy-uzemi-vlak-y-celostatni-dopra>, <https://pid.cz/o-systemu/dopravni-plan-hmp/>, <https://kr-stredocesky.cz/documents/14450/5033701/Dopravni+plan+Stredoceskeho+kraje+2021-2025/>), ale i ve strategických dokumentech, jakými jsou na území hlavního města Prahy např. Plán udržitelné mobility (<https://poladprahu.cz/>), Klimatický plán (<https://klima.praha.eu/cs/klimaplan-v-kostce.html>) a Strategie rozvoje pražské metropolitní železnice (<https://iprpraha.cz/stranka/3930/strategie-rozvoje-prazske-metropolitni-zeleznice>).

Tabulka 3: Linky osobní dopravy v úseku Praha-Výtoň – Praha-Smíchov v horizontu 2035 [počet vlaků]

Analyzované období (A)	24 h	15 h*	1 h**
Ex6 + Ex36: Ex Praha hl. n. – Plzeň hl. n. – München/Cheb (interval 30/60 min.)	64	54	4
R16: R Praha hl. n. – Plzeň hl. n. – Klatovy (interval 60/60 min.)	36	29	2
R26: R Praha hl. n. – Zdice – Příbram – České Budějovice (interval 60/120 min.)	32	27	2
R24: R/Sp Praha hl. n. – Kladno – Rakovník (interval 60/60 min.)	32	29	2
R47: Sp Praha hl. n. – Hořovice (interval 60/120 min.)	28	27	2
R46: Sp Praha hl. n. – Zdice – Příbram (interval 60/120 min.)	32	27	2
S7: Os Český Brod – Praha hl. n. – Beroun (interval 10/30 min.)	170	144	12
S61: Os Praha-Smíchov – Praha-Zahradní Město – Praha-Běchovice (interval 30/30 min.)	76	60	4
Soupravné vlaky (Sv)	9	6	2
Celkem osobní doprava	470	395	30
Celkem	479	401	32

Pozn.: Interval je uváděn v pořadí špička/sedlo.

* - tzv. období občanského dne mezi 5:00 a 20:00.

** - období dopravní špičky.

Tabulka 4: Linky osobní dopravy v úseku Praha-Výtoň – Praha-Smíchov v horizontu 2055 [počet vlaků]

Analyzované období (A)	24 h	15 h*	1 h**
Ex6 + Ex36: Ex Praha hl. n. – Plzeň hl. n. – München/Cheb (interval 30/60 min.)	64	54	4
R16: R Praha hl. n. – Plzeň hl. n. – Klatovy (interval 60/60 min.)	36	29	2
R26: R Praha hl. n. – Zdice – Příbram – České Budějovice (interval 60/120 min.)	32	27	2
R24: R/Sp Praha hl. n. – Kladno – Rakovník (interval 60/60 min.)	32	29	2
R47: Sp Praha hl. n. – Hořovice (interval 60/120 min.)	28	27	2
R46: Sp Praha hl. n. – Zdice – Příbram (interval 60/120 min.)	32	27	2
S65 + S55: Os Praha hl. n. – Hostivice – P.-Veslavín/Rudná u P. (interval 30/60 min.)	64	54	4
S61: Os Praha-Smíchov – Praha-Zahradní Město (interval 15/30 min.)	124	104	8
Soupravné vlaky (Sv)	9	6	2
Celkem osobní doprava	412	349	26
Celkem	421	355	28

Pozn.: Interval je uváděn v pořadí špička/sedlo.

* - tzv. období občanského dne mezi 5:00 a 20:00.

** - období dopravní špičky.

Z tabulek 3 a 4 je patrná skladba rozsahu dopravy nejen dle jednotlivých linek osobní dopravy a ostatních výkonů, ale zároveň počet vlaků dané linky připadající do základních tří analyzovaných období při výpočtech propustnosti (kapacity), a to včetně tzv. období občanského dne zastoupeného 15 hodinami v období 5 až 20 h, kdy je realizována většina dopravního výkonu.

V tabulce 4 dochází především ke změně ve využití úseku Praha hl. n. – Praha-Smíchov v rozsahu osobní regionální dopravy, kdy je v časovém horizontu 2035 obsažená linka S7 převedena do nové trasy městských železničních tunelů a je tedy konečně uvolněna kapacita i pro linky S65 a S55, které byly dočasně ukončovány v ŽST Praha-Smíchov, jelikož je nebylo možné v jízdním řádu konstruovat až do ŽST Praha hl. n. Současně je možné rozvinout četnost spojení v lince S61, která je v časovém horizontu 2035 zahrnuta v omezeném intervalu 30minutovém i v období přepravních špiček. Pokud by linka S61 byla v horizontu 2035 konstruovatelná v rozsahu dopravy odpovídajícímu časovému horizontu 2055, pak by úsekem Praha-Výtoň – Praha-Smíchov bylo trasováno celkem 527 vlaků/24 h, tj. 36 vlaků/1 h dopravní špičky. Celkový požadavek objednatelů dopravy by v případě neomezené kapacity v časovém horizontu 2035 směřoval k celkem 731 vlaků/24 h, tj. 48 vlaků/1 h dopravní špičky, což je včetně v ŽST Praha-Smíchov dočasně ukončovaných linek S6, S65 a S55.

Kapacita

Modernizace úseku Praha hl. n. – Praha-Smíchov je však v ose stávající železniční trati značně limitována především městskou zástavbou. Už ve studii proveditelnosti byla variantně prověřována možnost zachování trati dvoukolejné s řešením kapacity především modernizací zabezpečovacího zařízení, včetně alternativy s využitím benefitů ETCS nebo varianty maximálně rozšiřující kolejovou dispozici, a to především zetříkolejnění úseku Praha-Výtoň – Praha-Smíchov. Jakékoliv další úpravy, např. mimoúrovňová řešení v místech kritických zhlaví na hl. n., Smíchově či v oblasti Výtoně jsou neproveditelná, stejně jako zvýšení počtu traťových kolejí až po hlavní nádraží nebo dokonce zvýšení počtu kolejí ze tří na čtyři, a proto je komplexní dostavba železničního uzlu Praha spojena s dalšími navazujícími investicemi v delším časovém horizontu, spojenými s rozvojem železniční sítě v centrální oblasti uzlu v podzemí.

Kapacita stávajících dvou traťových kolejí při stávajícím traťovém zabezpečovacím zařízení, bez omezení traťové rychlosti apod. činí ve vyhovující kvalitě provozu (dle aktuálně platné SM124 – Zjišťování kapacity dráhy) **273 vlaků/24 h, resp. 15 vlaků/1 h dopravní špičky**.

Z výše uvedeného přehledu v tabulce 1 je patrné, že od roku 2017 rozsah dopravy překračoval už i celodenní kapacitu předmětné trati, přičemž mnohem výrazněji je nedostačující kapacita patrná z tabulky 2, prezentující rozsah dopravy v jedné špičkové hodině.

Kapacita traťového úseku ve variantě dvoukolejné s ETCS s benefity, po aplikaci provozního konceptu a rozsahu dopravy prezentovanému výše k roku 2035 (stále tedy s částí končících vlaků v ŽST Praha-Smíchov, tj. bez možnosti dojezdu do centra Prahy), by činila ve vyhovující kvalitě provozu **497 vlaků/24 h, resp. 26 vlaků/1 h dopravní špičky** (přičemž distribuce mezi oba směry není díky rozdílnému rušení vlakových cest stejná, tj. 14 vlaků přes kolej severní č. 102 ve směru hl. n. – Smíchov, 12 vlaků přes kolej jižní č. 101).

I když je rozsah dopravy k roku 2035 spojen s existencí nové trati Praha-Smíchov – Beroun, obdobného rozsahu dopravy by bylo dosahováno i ve stavu bez této nové trati, a to z důvodu prodloužení minimálně části Os od Rudné u Prahy do ŽST Praha hl. n. (což nárůst rozsahu dopravy od Berouna po dokončení nové trati znemožňuje).

Kapacita traťového úseku ve variantě dvoukolejné s ETCS s benefity, po aplikaci provozního konceptu a rozsahu dopravy prezentovanému výše k roku 2055 (tedy se zvyšující se kolizností tras vlaků na zhlavích např. v ŽST Praha-Smíchov atd.), by činila ve vyhovující kvalitě provozu **439 vlaků/24 h, resp. 22 vlaků/1 h dopravní špičky** (přičemž distribuce

mezi oba směry opět není díky rozdílnému rušení vlakových cest stejná, tj. 12 vlaků přes kolej severní č. 102 ve směru hl. n. – Smíchov, 10 vlaků přes kolej jižní č. 101).

Výsledná kapacita, byť na prakticky totožné infrastruktuře, se liší z toho důvodu, že velice záleží nejen na vstupním rozsahu dopravy (počtu vlaků) do výpočtu, ale rovněž na provozním konceptu, který se následně odráží ve zohledňovaném rušení vlakových cest. I proto je nutné zdůraznit, že v případě úpravy provozního konceptu proti šetřeným modelům mohou doznat výsledky dílčí úpravy. V předmětném úseku Praha hl. n. – Praha-Smíchov však nikdy nenastane ideální stav, kdy všechny vlaky jedou pouze ve sledu, bez vzájemného rušení se na zhlavích v ŽST Praha hl. n. a Praha-Smíchov (včetně obvodu Vyšehrad).

V následující tabulce 5 jsou uvedeny podrobnější výsledky propustnosti pro výhledový stav infrastruktury a rozsahu dopravy v obou rozhodných časových horizontech 2035 a 2055.

Tabulka 5: Propustnost dvoukolejného řešení úseku Praha hl. n. – Praha-Smíchov

Časový horizont 2035						
A – analyzované období [min]	1 440		900*		60**	
Číslo koleje	101	102	101	102	101	102
N – počet vlaků/jízd	239	240	200	201	16	16
b – průměrná doba obsazení [min]	2,44	2,20	2,60	2,29	2,61	2,31
S _{opt} – optimální hodnota stupně obsazení [-]	0,40	0,40	0,40	0,40	0,55	0,55
S – stupeň obsazení [-]	0,41	0,37	0,58	0,51	0,70	0,62
K _{opt} – využití optimální hodnoty propustnosti [%]	101,36	91,46	144,40	127,62	126,48	111,89
n _{opt} – optimální hodnota propustnosti [počet tras vlaků]	235	262	138	157	12	14
Časový horizont 2055						
A – analyzované období [min]	1 440		900*		60**	
Číslo koleje	101	102	101	102	101	102
N – počet vlaků/jízd	210	211	177	178	14	14
b – průměrná doba obsazení [min]	2,56	2,69	2,85	3,03	2,61	3,24
S _{opt} – optimální hodnota stupně obsazení [-]	0,40	0,40	0,40	0,40	0,55	0,55
S – stupeň obsazení [-]	0,39	0,37	0,60	0,56	0,76	0,61
K _{opt} – využití optimální hodnoty propustnosti [%]	98,04	93,69	149,12	140,93	137,59	110,67
n _{opt} – optimální hodnota propustnosti [počet tras vlaků]	214	225	118	126	10	12

* - 900 minut = 15 h občanského dne od 5 do 20 h.

** - 1 h v období dopravní špičky.

Z výše uvedeného ke kapacitě případného dvoukolejného řešení je zřejmé, že je pro výhledový rozsah dopravy nedostatečné, přičemž především rozhodná špičková kapacita a kapacita v 15h období občanského dne nedostačuje ani na pokrytí základních/pravidelných výkonů osobní dopravy.

I když v celodenních výsledcích jsou výsledky ještě vyhovující v časovém horizontu 2055 a v časovém horizontu 2035 pouze v koleji č. 102 (i díky noční době s minimálním provozem vlaků), tak jsou rozhodující výše prezentované výsledky kapacitních výpočtů pro špičkové období a občanský den. Už samotné špičkové období v oblasti Prahy není přitom nijak zanedbatelné i ve své délce (tvoří převážnou část provozního dne), a to jak délce ranní špičky, tak odpolední.

Dvoukolejné řešení úseku Praha-Výtoň – Praha-Smíchov:

- nedostatečná kapacita a stabilita provozu;
- neumožňuje zavedení výhledového rozsahu dopravy (nebylo by možné zavést především linku S61 Praha-Smíchov – Praha-Vršovice – Praha-Běchovice, protože tato linka ruší protisměrné vlakové cesty jak na Výtoni, tak v ŽST Praha-Smíchov nebo by musela být provozována obousměrně po jižní koleji, kterou by tak přetěžovala);

- současně by zřejmě nemohly být po modernizaci spojení Praha – letiště/Kladno odkloněny R/Sp Praha – Kladno – Rakovník na trasu z Prahy hl. n. přes Prahu-Smíchov, jelikož především ve směru ze Smíchova na hl. n. musí vlaky vyčkávat na mezeru mezi vlaky na jediném místě, a to před severním zhlavím ŽST Praha-Smíchov nebo jejich provázení způsobí prodloužení pobytu a cestovních dob ostatních dotčených vlaků;
- prodlužování jízdních a cestovních dob (zpomalení vlaků nebo prodlužování pobytů např. v ŽST Praha-Smíchov) z důvodu velmi omezených možností konstrukce jízdního řádu především při řešení úrovnových kolizí tras v ŽST Praha-Smíchov a v úseku Praha hl. n./Vršovice – Praha-Výtoň;
- nenaplnění rozsahu dopravy uvedeného k časovému horizontu 2035 a prodlužování jízdních/cestovních dob by mělo za následek nenaplnění přínosů dotčených schválených investic v realizaci či přípravě v okolní infrastruktuře (např. nové zastávky a modernizace v úseku Praha-Běchovice – Praha-Malešice, nová trať Praha-Smíchov – Beroun);
- případná realizace zastávky Praha-Výtoň na pouze dvoukolejně trati by ještě více zhoršila situaci v kapacitě, jelikož zdejší zastavení vlaků prodlužuje obsazení kolejí, avšak bez alternativních vlakových cest, pokud jimi nemá být jízda proti ostatním vlakům v jediné koleji pro směr opačný.

Tříkolejné řešení úseku Praha-Výtoň – Praha-Smíchov:

- maximální možná kapacita dostupná dostavbou povrchové infrastruktury uzlu Praha umožňující zavedení všech linek osobní dopravy (v rozsahu nezbytném k udržení rozvoje i okolní železniční infrastruktury a vázaných přínosů), byť i tak nebude možné naplnit veškerý výhledový potenciál železniční dopravy ve směru Beroun atd. (Ize však řešit již jen prověřovanou infrastrukturou městských tunelů v rámci zpracovávané studie proveditelnosti);
- nezbytná variabilita ve využití kolejí v dílčím úseku (viz obrázky 1 – 3 níže), kde se potkávají všechny vlaky využívající úsek Praha hl. n./Vršovice – Praha-Smíchov;
- zastávka Praha-Výtoň sice prodlužuje obsazení kolejí vlivem zastavení daných vlaků, ale díky variabilitě ve vlakových cestách (možnost souběžných či protisměrných jízd při zachování alespoň jedné koleje pro protisměrný provoz) je zastávka na tříkolejném úseku mnohdy přínosem z důvodu pozitivního dopadu do staničních provozních intervalů, což ovlivňuje pozitivně již možnosti sestavy jízdního řádu.

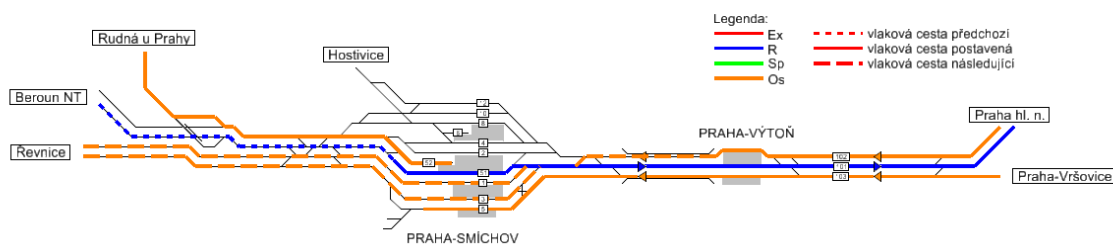
Následující obrázky 1 – 3 znázorňují základní tři provozní situace, které je možné řešit pouze za pomoci tříkolejného řešení úseku Praha-Výtoň – Praha-Smíchov.

Na obrázku 1 je prezentována základní situace, kdy koleje 102 (severní) a 101 (prostřední) jsou užity ve dvoukolejném režimu pro vlaky mezi Prahou hl. n. a Prahou-Smíchovem, kdežto jižní kolej 103 je současně využita pro vlak linky S61 Praha-Smíchov – Praha-Vršovice – Praha-Běchovice. Obrázky 2 a 3 pak představují situaci vnikající při jízdě R nebo Sp z Prahy hl. n. ve směru Hostivice resp. ve směru opačném, kdy je nutné řešit zařazení se do sledu vlaků resp. protisměrné kolize, které na rozdíl od ostatních tratí zaústěných do ŽST Praha-Smíchov z jihu nelze řešit jinde, než na severním zhlaví Smíchova nebo na Výtoni.

Tříkolejné řešení současně proti základním konstrukčním stavům jízdního řádu umožňuje např. souběžné jízdy v daném směru při zpoždění, zvláště pokud jeden ze souběžně jedoucích vlaků zastavuje na zastávce Praha-Výtoň a druhý projíždí (v případě pouze dvoukolejného řešení nezbyvá jednomu z vlaků nic jiného než vyčkat jízdu ve sledu po jedné koleji daného směru, kdy zvláště v období přepravních špiček lze předpokládat, že druhá kolej bude využita pro vlaky opačného směru).

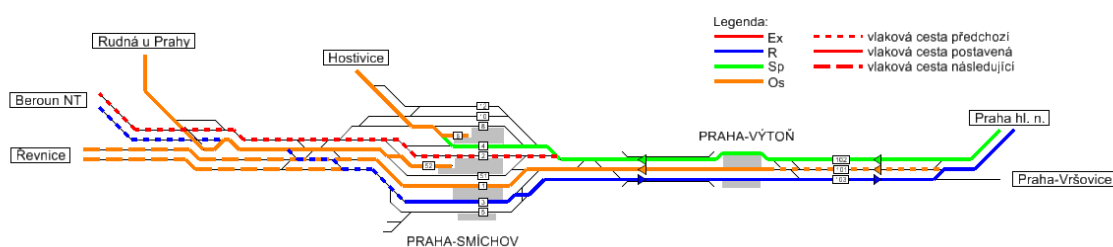
Obrázek 1: Základní provozní stav v režimu 2 + 1

Výhledový stav cca k roku 2035 – situace typových vlakových cest



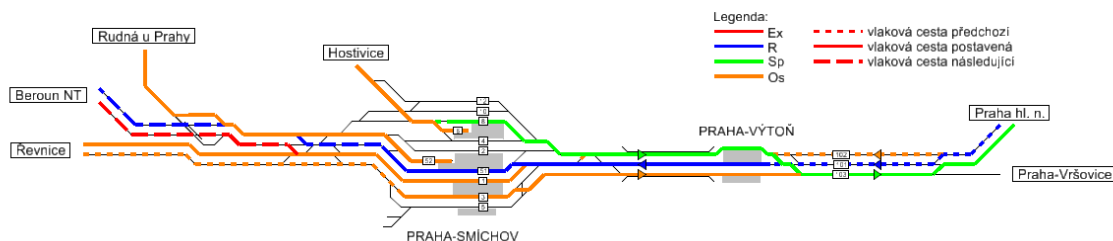
Obrázek 2: Provozní stav v režimu trojkolejném (odjezd vlaku ze směru Hostivice)

Výhledový stav cca k roku 2035 – situace typových vlakových cest



Obrázek 3: Provozní stav v režimu trojkolejném (vjezd vlaku ve směru Hostivice)

Výhledový stav cca k roku 2035 – situace typových vlakových cest



Závěr

Tříkolejný úsek Praha-Výtoň – Praha-Smíchov je nezbytný z důvodu nedostatečné kapacity jak stávající dvoukolejné trati, tak v případě, že by byl výhledově úsek zachovávan jako dvoukolejný, avšak po optimalizaci s ETCS atd. **Bez třetí koleje není možné zajistit optimální konstrukční polohu tras vlaků (např. bez prodlužovaných pobytů atd.) a potřebnou stabilitu provozu bez významné redukce rozsahu dopravy v předmětném úseku**, což by mělo negativní dopad na zajištění přepravy cestujících v železničně nedostatečně obsluhovaných spojeníh jinými dopravními módy, ale i na udržitelnost resp. možnost realizace mnoha investičních počinů v okolní železniční síti. Úsek bude nadále významně zatížen i v případě realizace městských tunelů, protože až tehdy bude možné do centra Prahy prodloužit např. Os ze směru Rudná u Prahy a Hostivice, na které před uvolněním povrchové kapacity uzlu Praha nezbyvá kapacita (i z důvodu nedostatečné kapacity samotné ŽST Praha hl. n., kterou nelze povrchově dále výrazněji rozvíjet), stejně jako na další krácení intervalů linek osobní dopravy v ostatních směrech.

Sestavil (aktualizoval) v prosinci 2023 Ing. David Fuksa (O6)