

			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26
611 36 Brno

OBJEDNAVATEL:	Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ (organizační jednotka)			tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-brno.cz
PROFESNÍ SKUPINA:	11 Koleje	VEDOUCÍ PROF. SKUPINY Ing. Petr Rotschein	GENERÁLNÍ ŘEDITEL Ing. Kamil Chmela	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY Ing. Jan Zářecký <i>Zářecký</i>	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO Ing. Martin Svoboda <i>Svoboda</i>	NAVRHL, VYPRACOVAL Ing. Martin Svoboda <i>Svoboda</i>	KONTROLOVAL Ing. Petr Rotschein <i>Rotschein</i>	
KRAJ: Jihomoravský/Vysočina	POVĚŘENÝ OÚ: Tišnov – Golčův Jeníkov			STUPEŇ: DUSP+PDPS
ZVÝŠENÍ TRAKČNÍHO VÝKONU TNS ČEBÍN			ZAK. ČÍSLO 20047-01-1020	ARCH. ČÍSLO 2020240017
			MĚŘITKO	POČET FORMÁTŮ
Základní údaje o provozu, provozní a dopravní technologie			DATUM:	10/2020
			ČÁST DOKUM. B	PŘÍLOHA B.4

ÚVOD

Ve stavbě nedochází k žádným úpravám infrastruktury, které by měly dopad na dopravní technologii (vyjma úpravy prvků napájecí soustavy). Konfigurace kolejíšť, rychlostní profil či hodnoty provozních intervalů a následných mezidobí zůstávají beze změny. Hlavním cílem dopravní technologie tedy bylo poskytnutí podkladů pro dimenzování prvků napájecí soustavy. Za tímto účelem byla zpracována simulace. Pro dimenzování prvků napájecí soustavy bylo klíčové znát především maximální frekvenci vlaků během špičkové hodiny (potažmo 15 či 10 minut), kdy dochází k největšímu odběru trakční energie.

Dále byly zohledněny výlukové stavy během výstavby, přičemž byl zpětně optimalizován harmonogram výlukových prací tak, aby byly negativní dopady na dopravní technologii minimalizovány. Oproti předchozímu stupni došlo k jedné zásadní změně, a sice k nutnosti trasovat odklonové vlaky po řešené infrastruktuře již od 1. 4. 2021, ačkoliv dle původních předpokladů se zde první odklonové vlaky měly objevit až v roce 2022 (v souvislosti se stavbami Blending Call). Odklonové vlaky, které se zde objeví od 1. 4. 2021, zde budou jezdit v souvislosti se stavbami v úseku Ústí nad Orlicí – Choceň. Od 1. 4. 2021, kdy stále budou probíhat úpravy prvků napájecí soustavy tak, aby byla napájecí soustava připravena na zvýšenou vozbu v roce 2022, budou po řešené infrastruktuře trasovány odklonové vlaky minimálně ve stejném rozsahu jako v cílovém stavu.

1. STÁVAJÍCÍ A VÝHLEDOVÉ ROZSAHY DOPRAVY

Byly zhodnoceny celkem 3 rozsahy dopravy (stávající stav, stav s odklonovou dopravou během staveb Blending Call a výhledový stav). Pro účely dimenzování napájení byla hledána vždy maximální frekvence vlaků.

Maximální hodinové počty vlaků – současný stav

Co se osobní dopravy týče, tak v úseku Brno – Tišnov je trasováno celkem 5 párů vlaků ve špičkové hodině (1 pár R a 4 páry Os). V úseku Tišnov – Kolín se pak ve špičkové hodině jedná celkem o 2 páry vlaků (1 pár R a 1 pár Os).

Nákladní doprava zde každoročně slábne, přičemž v současnosti zde v závislosti na konkrétním úseku projede kolem 25 – 30 nákladních vlaků za 24 hodin (počty za 9. nejsilnější den v období od 1. 1. 2019 do 31. 3. 2019). V období od 1. 5. 2019 do 31. 7. 2019 byl z pohledu počtu nákladních vlaků vůbec nejsilnějším dnem den 10. 5. 2019, kdy projelo úsekem Pohled – Havlíčkův Brod celkem 34 nákladních vlaků a úsekem Kutná Hora – Kolín celkem 32 nákladní vlaků.

Maximální hodinové počty vlaků – rozsah dopravy při výlukových činnostech v rámci staveb Blending Call

Klíčové zde bude přibližně rok trvající období, kdy bude zaveden nickolejný provoz v úseku Brno – Blansko. To bude znamenat, že veškerá dálková osobní doprava a většina nákladních vlaků využívajících trasu Brno – Česká Třebová – Kolín budou odkloněny na trasu Brno – Havlíčkův Brod – Kolín. Kromě toho lze v dotčeném období předpokládat také rozsáhlou výlukovou činnost na trase Přerov – Kolín (uzel Přerov, Ústí nad Orlicí – Choceň, uzel Pardubice), takže nelze vyloučit, že trasa Brno – Havlíčkův Brod – Kolín bude využívána ještě dalšími nákladními vlaky odkloněnými z trasy Přerov – Kolín.

Nad rámec rozsahu osobní dopravy v současném stavu jsou zde ve špičkové hodině uvažovány 2 páry vlaků EC (odklony z trati Brno – Česká Třebová – Kolín). Celkem je tedy v úseku Brno – Tišnov

uvažováno se 7 páry vlaků ve špičkové hodině (2 páry EC, 1 pár R a 4 páry Os) a v úseku Tišnov – Kolín se 4 páry vlaků ve špičkové hodině (2 páry EC, 1 pár R a 1 pár Os).

Požadavek nákladních dopravců je, aby se v kteroukoliv hodinu během dne daly po trase provézt 4 páry vlaků nákladní dopravy. Toto bylo prověřeno v rámci simulace a byl učiněn závěr, že z pohledu provozních intervalů a následných mezidobí toto bude možné, a to i během špičky osobní dopravy.

Od GVD 2019 / 2020 začaly navíc do ŽST Brno-Královo Pole zajižďet vlaky R Ostrava – Brno jezdící v 60' intervalu. Tyto vlaky do ŽST Brno-Královo Pole zajižďejí především kvůli objetí HV a zbrojení, na což není v ŽST Brno hl.n. dostatečná kapacita. Lze předpokládat, že během výluky na trase Brno – Česká Třebová by díky skutečnosti, že ze ŽST Brno hl. n. nebudou trasovány vlaky osobní dopravy ve směru na Blansko, mohlo k tomuto docházet přímo v ŽST Brno hl. n. Toto ale v současnosti nelze garantovat. Pokud budou muset být tyto vlaky nadále vedeny do ŽST Brno-Královo Pole, bude nutné počítat s omezením pro nákladní dopravu (ve špičce s největší pravděpodobností projedou pouze tři páry nákladních vlaků namísto čtyř).

Maximální hodinové počty vlaků – výhledový pravidelný rozsah dopravy

Je uvažováno se stejným počtem vlaků osobní dopravy ve špičkové hodině jako v současném stavu. Tedy s 5 páry vlaků v úseku Brno – Tišnov (1 pár R a 4 páry Os) a se 2 páry vlaků v úseku Tišnov – Kolín (1 pár R a 1 pár Os).

Dle spolku ŽESNAD.CZ má však trať Brno – Havlíčkův Brod – Kolín nabýt na významu především pro nákladní dopravu, a to v důsledku snížení propustnosti na trase přes Českou Třebovou (zvyšování traťové rychlosti až na 200 km/h, navyšující se počet vlaků osobní dopravy, výhradní provoz ETCS na nedostatečně tomu přizpůsobené infrastrukturu, atd.). Je požadavek, aby na trase Brno – Havlíčkův Brod – Kolín byly každou hodinu pro nákladní dopravu k dispozici alespoň 4 trasy v každém směru.

2. ZPRACOVANÁ SIMULACE

Jako klíčový podklad pro dimenzování výkonu napájecích stanic byla použita simulace pro trať Brno – Havlíčkův Brod – Kolín.

Infrastruktura byla do simulace implementována tak, aby respektovala výhledový stav v roce 2022. Oproti současnému stavu se předpokládá, že dojde k modernizaci úseku Křižanov (včetně) – Sklené nad Oslavou (včetně) a havlíčkobrodského zhlaví a záhlaví v ŽST Žďár nad Sázavou.

Následně byly do simulace vkládány vlaky. Byla simulována předpokládá špička osobní dopravy, do které byl natrasován maximální možný počet nákladních vlaků.

Nejdříve byl vložen 30' interval vlaků EC, přičemž byly drženy stávající časové polohy těchto vlaků v brněnském uzlu. Celková jízdní doba mezi Brnem a Kolínem bude u těchto vlaků na výše popsaném stavu infrastruktury činit přibližně 2:15 (cestovní doba mezi Brnem a Prahou po odklonové trase pak bude činit přibližně 2:50).

Následně byly vkládány vlaky R Brno – Praha (špičkový hodinový takt). V úseku Havlíčkův Brod – Kolín byly při trasování těchto vlaků co nejvíce respektovány stávající časové polohy. V úseku Brno – Kolín musely být trasy těchto vlaků mírně posunuty, aby zde nebyla kolize s vlaky EC. Vlaky R jsou tak v ŽST Havlíčkův Brod předjížděny vlaky EC.

Následně byly vkládány osobní vlaky. Jelikož budou ve špičce na celé trase Brno – Kolín vedeny ve 30' intervalu expresní vlaky, které zde dnes nejedí, bude nutné trasy osobních vlaků této skutečnosti podřídit. S největšími omezeními je nutné počítat v úsecích Brno – Tišnov (silná příměstská doprava) a Havlíčkův Brod – Kolín (úrovňové přechody v hlavních kolejích). V úseku Brno – Tišnov byly

natrasovány celkem 4 páry osobních vlaků za hodinu. V úseku Tišnov – Kolín pak bylo trasováno po jednom páru osobních vlaků za hodinu.

Dále byly do simulace doplněny vlaky nákladní dopravy. V rámci pestrosti byly každou hodinu trasovány dva páry vlaků o normativu S 1800 tun, jeden pár vlaků o normativu T4 2400 tun a jeden pár vlaků o normativu T4 1600 tun. Celkem se tedy jedná o 4 páry nákladních vlaků za hodinu. Více nákladních vlaků se z pohledu provozních intervalů a následných mezidobý na trasu Brno – Kolín ve špičce osobní dopravy nevešlo (nejvíce problematické opět úseky Brno – Tišnov a Havlíčkův Brod – Kolín).

Možné změny do budoucna nezohledněné v simulaci

Především je nutné brát v úvahu skutečnost, že zpracovaná simulace sice uvažuje vyšší než maximální předpokládanou výhledovou dopravou (2 odkloněné páry EC za hodinu navíc), ale současně neuvažuje s výhledovým stavem infrastruktury v dlouhodobém horizontu (simulace byla tvořena na parametry infrastruktury v roce 2022). Lze předpokládat, že v některých úsecích po tomto roce ještě dojde k výraznému zvýšení traťové rychlosti. Dále pravděpodobně dojde také k úpravě kolejového uspořádání některých stanic, úpravě SZZ, TZZ atd. Kromě toho i v budoucnu může dojít k situaci, kdy bude nutné odklánět vlaky z trasy Brno – Česká Třebová – Kolín na trasu Brno – Havlíčkův Brod – Kolín. Jednalo by se prakticky o totožný rozsah dopravy jako ve zpracované simulaci, avšak v některých úsecích by například některé vlaky jely rychleji. Proto by z pohledu dopravní technologie měly být prvky napájecí soustavy dimenzovány s rezervou pro dlouhodobý horizont.

Dále je teoreticky možné, že dojde k výstavbě VRT Brno – Praha, a během přechodného období bude stávající trasa Brno – Havlíčkův Brod – Kolín částečně využívána expresními spoji z částečně dokončené VRT. To by znamenalo výrazné navýšení počtu vlaků osobní dopravy, přičemž soupravy na nových vlcích by měly také výrazně vyšší výkon (až 17,6 MW).

Do budoucna nelze vyloučit, že na vedení nákladních vlaků nebudou používány i moderní 6nápravová vozidla o výkonu až 10 MW, která při rozjezdu dokážou vyvinout tažnou sílu atakující hranici 500 kN (a tím odebírat i větší množství trakční energie). Jak ukazují trendy v západních zemích, současné (zastaralé) omezení maximální tažné síly na 350 kN již nemusí platit dlouho. V takovém případě by pak pro dopravce mohly být výhodné moderní 6nápravové hybridní lokomotivy. Jednak by tyto lokomotivy dopravcům umožnily přístup na neelektrizované tratě, jednak by se díky vyšší rozjezdové tažné síle lépe řadily mezi vlaky osobní dopravy na exponovaných tratích. V simulaci s těmito hnacími vozidly není uvažováno.

3. DOPRAVNÍ TECHNOLOGIE PO DOBU VÝSTAVBY

Dle původních předpokladů měl být pro výstavbu k dispozici celý rok 2021, přičemž zde v celém roce měla jezdit pouze pravidelná doprava, a navíc měla být v případě potřeby k dispozici také odklonová trasa přes Českou Třebovou.

Na poslední chvíli však došlo ke změně, a již od 1. 4. 2021 je tak nutné počítat prakticky s totožnou odklonovou dopravou na trase Brno – Havlíčkův Brod – Kolín, která zde měla v daném rozsahu začít jezdit až v roce 2022 (viz úvodní kapitola). To výrazně nabouralo původně předpokládaný harmonogram, což se navíc netýká pouze této stavby na rameni Brno – Havlíčkův Brod – Kolín. Z prozatímních ročních požadavků výluk na rok 2021 je patrné, že bude docházet k nežádoucímu souběhu výluk na stejném rameni. Například v rámci rekonstrukce Křižanov – Sklené nad Oslavou bude nepřetržitě vyloučena vždy jedna traťová kolej v úseku Ostrov nad Oslavou – Sklené nad Oslavou v období 9. 1. – 14. 1. a 19. 1. – 24. 1. Zásadní bude výluka 2. traťové koleje v nejdelším mezistaničním úseku Vlkov u Tišnova – Křižanov v období 11.2 do 16.2. V souběhu s touto výlukou bude probíhat také

výluka první traťové koleje v úseku Kuřim – Tišnov (víkendová výluka od 12. 2. večer do 15. 2. ráno). V inkriminovaný víkend tedy bude nutné počítat s výrazným omezením. Tento souběh není možné v důsledku hraničních termínů eliminovat.

Harmonogram byl zpracován tak, aby veškeré výluky týkající se traťových kolejí či staničních skupin probíhaly pouze o víkendech (od pátku 20:00 do pondělí 4:00). Díky tomu nebude nutné nahrazovat žádné vlaky NAD a vlaky osobní dopravy nebudou zpožděny o více než 5 minut. Obecně je nutné počítat při každé výluce s přibližně 2 km dlouhou pomalou jízdou 50 km/h. Pokud by se nepřetržité výluky konaly i v pracovní dny, tak zejména v úseku Brno-Maloměřice – Tišnov, kde jezdí osobní vlaky v období přepravní špičky v 15' intervalu, by polovina těchto vlaků musela být nahrazena NAD.

Podrobný harmonogram výluk je obsažen v části B.8 Zásady organizace výstavby. V úseku Kuřim – Tišnov je uvažováno s celkem 5 víkendovými nepřetržitými výlukami, kdy bude vyloučena vždy jedna traťová kolej. Tyto výluky proběhnou 12. 2. – 15. 2., 19. 2. – 22. 2., 26. 2. – 1. 3., 5. 3. – 8. 3. a 12. 3. – 15. 3. Kromě toho proběhne ještě několik 16hodinových víkendových výluk traťových kolejí a staničních skupin po celé trati Brno – Havlíčkův Brod – Kolín (viz část B. 8 Zásady organizace výstavby).

Omezení dopravy během výluky napájení

Vliv výluk napájení na trasování vlaků je podrobně zpracován v části B.11 Energetické výpočty a měření.

Hlavní omezení z hlediska napájení proběhne v období mezi 15. 3. a 31. 3., kdy bude TNS Čebín zcela mimo provoz. Napájení tak bude probíhat z TNS Modřice a TNS Ostrov nad Oslavou. V tomto období bude možné provázet veškerou pravidelnou osobní dopravu, avšak u vlaků nákladní dopravy je třeba počítat s výraznějším omezením (zejména u nákladních vlaků jedoucích v období přepravní špičky). V krajním případě zde ještě stále bude k dispozici možnost odklonit část nákladních vlaků po trase přes Českou Třebovou. Stejná situace nastane i o víkendu 23. 7. – 26. 7. Ačkoliv se omezení dotkne víkendového provozu, budou zde v tomto období trasovány i odklonové vlaky, a trasa přes Českou Třebovou již nebude k dispozici. O tomto víkendu je tak třeba počítat s největším omezením jak pro osobní, tak pro nákladní dopravu. Vzhledem k souběhu mnoha staveb realizovaných současně nelze tomuto stavu nijak předejít.

Ve všech ostatních termínech bude v provozu vždy alespoň jeden trakční transformátor v TNS Čebín. V plném provozu bude TNS Čebín až od března roku 2022, kdy bude infrastruktura plně připravena na odklonovou dopravu v rámci staveb Blending Call.

V Brně dne 20. 8. 2020

Martin Svoboda

PŘÍLOHY

Příloha 1: GVD Brno – Havlíčkův Brod – Kolín zpracovaný v rámci simulace v programu OpenTrack

ZST Bno - ZST Kolin

