

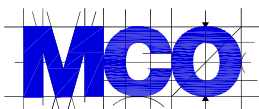
			ČÍSLO SOUPRAVY:
		PO PŘIPOMÍNKOVÉM ŘÍZENÍ	
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



Olšanská 1a
 130 80 Praha 3
 Česká republika
 tel.: +420 267 094 305
 IDDS: gl4w9x7
 e-mail : info@sudopeu.cz


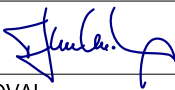



Olšanská 1a
 130 80 Praha 3
 Česká republika
 tel.: +420 267 094 111
 IDDS: nd9sqfy
 e-mail : praha@sudop.cz



MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.
 LEGIONÁŘSKÁ 1085/8 , 779 00 Olomouc

tel.: +420 585 570 444
 IDS: kjee9md
 e-mail: moravia@moravia.cz
 http://www.moravia.cz

OBJEDNATEL		 Správa železnic, státní organizace v zastoupení: SŽ, Stavební správa východ, Nerudova 1, 772 58 Olomouc	
ZHOTOVITEL	SDRUŽENÍ SUDOP PRAHA a.s. - MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.		G. ŘEDITEL MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.: ING. VÁCLAV KRATOCHVÍL
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. JIŘÍ MALINA		VEDOUcí TÝMU: ING. PAVEL KUČERA
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	NAVRHL, VYPRACOVAL		EXTERNÍ SUBDODAVATEL
Jiří Podhradský	Jiří Podhradský		SUDOP BRNO, spol. s r.o. Kounicova 26, 611 36 Brno
KRAJ: ZLÍNSKÝ	POVĚŘENÝ OÚ: VSETÍN		OBEC: DLE PŘÍLOH
„Rekonstrukce žst. Vsetín“		ZAK. ČÍSLO MCO	18 - 060 - 232 - SR
		ÚČEL	DSP
		DATUM	03/2020
		FORMÁT	-
		MĚŘÍTKO	-
Energetické výpočty		ČÁST	POŘ.Č.
		B.5	-

B.2.9 Energetické výpočty

"rekonstrukce žst Vsetín"

1	ÚVOD.....	2
2	STÁVAJÍCÍ STAV.....	3
3	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE.....	3
4	POUŽITÉ PODKLADY.....	3
5	VSTUPNÍ HODNOTY	4
6	VÝPOČET VÝKONŮ A PROUDŮ	5
7	NÁVRH TRAKČNÍHO VEDENÍ	6
8	ZÁVĚR	9

1 Úvod

Železniční stanice Vsetín je součástí transevropské dopravní sítě TEN-T, vede přes ni mezinárodní nákladní koridory RFC 9. Leží na trati číslo 280, která spojuje Hranice na Moravě, Horní Lideč a pokračuje ke slovenské státní hranici. Trať je dvoukolejná a elektrizovaná stejnosměrnou proudovou soustavou DC 3kV.



Obrázek č. 1

V rámci modernizace dojde k celkové rekonstrukci hlavní části stanice včetně trakčního vedení. Zvýší se kapacita stanice a budou umožněny vyšší průjezdové rychlosti. Stávající napájení zůstane zachováno (není součástí stavby). Do budoucna se v rámci celé ČR předpokládá přechod ze stejnosměrného napájení DC 3kV na střídavé napájení AC 25kV 50Hz.

Cílem těchto energetických výpočtů je dimenzovat trakční vedení. Tyto výpočty vychází z již zpracovaných energetických výpočtů v rámci akce „Studie proveditelnosti Horní Lideč st. hr. – Hranice na Moravě“. Z té mimo jiné vyplývá, že pro splnění všech požadavků TSI ENE na trati č. 280 je nutné buď vybudovat další stejnosměrné napájecí body, nebo celou trať přepnout na střídavé napájení. V současné době již je schválen záměr zavést střídavou proudovou soustavu a tak trakční vedení bude dimenzováno pro stávající dopravní zatížení se stejnosměrným napájením a pro výhledovou dopravu se již bude uvažovat s napájením střídavým.

2 Stávající stav

V současné době je žst. Vsetín napájena z trakční měnárny Ústí u Vsetína, která napájí trakční vedení proti měnárně Valašské Meziříčí. Uprostřed napájeného úseku je spínací stanice Jablunka. Měnárny jsou provozovány s vazbou napáječů.

Trakční vedení je nyní s jedním zesilovacím lanem. Celková sestava tedy je:

TR 150Cu + NL 120Cu + ZV 240AlFe

3 Základní technické údaje

Navržený systém napájení vychází ze stávajícího stavu. Základní rozdělení napáječů zůstává stejné jako ve stávajícím stavu. Stanice je rozdělena na sudou a lichou část.

3.1 Vzdálenosti

TM Ústí u Vsetína – TM Valašské Meziříčí 22,7 km

4 Použité podklady

4.1 z projektu

- Koordinační situace stavby
- Dopravní technologie
- Trakční vedení

4.2 Ostatní podklady

- Energetické výpočty ze „Studie proveditelnosti Horní Lideč st. hr. – Hranice na Moravě“
- Redukovaný profil úseku Ústí u Vsetína – Valašské Meziříčí

4.3 použité normy a předpisy

- ČSN 34 1530 ed.2
- ČSN 34 1500 ed.2
- ČSN EN 50 119 ed.2
- ČSN EN 50 122-1 ed.2
- ČSN EN 50 122-2 ed.2
- ČSN EN 50 163 ed.2
- ČSN EN 50 388 ed.2
- Nařízení komise (EU) č. 1301/2014
- Předpis SŽDC SR 34 s úpravou dle dopisu zn.: 21480/2017-SŽDC-O14

5 Vstupní hodnoty

5.1 Parametry trakčního vedení

5.1.1 opotřebení a teploty

teplota okolí trakčního vedení	40 °C
oteplení trakčního vedení	60 °C
opotřebení troleje	20 %
teplota okolí koleje	40 °C
oteplení koleje	20 °C
opotřebení koleje	2 %

5.1.2 Vstupní parametry napětí

Napětí na výstupu při I_{jm}	$U_0 =$	3,3 kV
Jmenovité napětí	$U_{jm} =$	3,0 kV

5.1.3 Parametry vrchního trakčního vedení

trolej	nosné lano	zesilovací lano	celkový průřez	rel. odpor	max. proudové zatížení při oteplení 60 °C
150 Cu +	120 Cu	0 x 120Cu	240 mm ²	0,099 Ω/km	1400 A
150 Cu +	120 Cu	1 x 120Cu	360 mm ²	0,066 Ω/km	2048 A
150 Cu +	120 Cu	2 x 120Cu	480 mm ²	0,049 Ω/km	2870 A

5.1.4 Odpor zpětné cesty

Referenční odpor jedné kolejnice	0,0309 Ω/km
Odpor jedné koleje se styky	0,0160 Ω/km (se započítaným opotřebením a oteplením)

5.2 Parametry kolejových vozidel

Typ vlaku	hmotnost	maximální rychlost	jízdní odpor	maximální výkon
R	550 t	85-110 km/h	5,0 ‰	6 400 kW
NEx	2000 t	85-100 km/h	5,8 ‰	6 400 kW
Pn	2300 t	85-100 km/h	4,5 ‰	6 400 kW

5.3 Výhledový rozsah dopravy

je detailně popsán v části B.4.1 Dopravní technologie

6 Výpočet výkonů a proudů

U _{stř} (kV) =			2,7
Délka úseku (km)			
Redukovaný sklon s _r (‰)		→	5,3
		←	-3,7
R	Tažná síla F _t (kN)	→	55,5
		←	7,0
	Výkon loko P (kW)	→	1816
		←	334
	Proud loko I (A)	→	791
		←	146
N _{ex}	Tažná síla F _t (kN)	→	217,6
		←	41,2
	Výkon loko P (kW)	→	5257
		←	1092
	Proud loko I (A)	→	2291
		←	476
P _n	Tažná síla F _t (kN)	→	220,9
		←	18,0
	Výkon loko P (kW)	→	5336
		←	546
	Proud loko I (A)	→	2325
		←	238

7 Návrh trakčního vedení

Dimenze trakčního vedení vychází z již zpracovaných energetických výpočtů v rámci akce „Studie proveditelnosti Horní Lideč st. hr. – Hranice na Moravě“. Z té mimo jiné vyplývá, že pro splnění všech požadavků TSI ENE na trati č. 280 je nutné buď vybudovat další stejnosměrné napájecí body, nebo celou trať přepnout na střídavé napájení. V současné době již je schválen záměr zavést střídavou proudovou soustavu a tak trakční vedení bude dimenzováno pro stávající dopravní zatížení se stejnosměrným napájením a pro výhledovou dopravu se již bude uvažovat s napájením střídavým.

Dimenzování trakčního vedení bylo provedeno statickým výpočtem pro nejnepříznivější stav rozložení vlaků v řešeném úseku.

V projektu je navržena tato sestava trakčního vedení:

TR 150Cu + NL 120Cu + ZV 120Cu

Sestava s jedním zesilovacím lanem se předpokládá v celém meziměřírenském úseku.

7.1 Stejnosměrné napájení

Sestava trakčního vedení v žst. Vsetín musí vyhovět při stejnosměrném napájení stávajícímu dopravnímu zatížení. Mezi měnírny Ústí u Vsetína a Valašské Meziříčí jsou dle platného GVD maximálně dva vlaky do Valašského Meziříčí a jeden do Vsetína. Rozhodující je jízda do stoupání ve směru ke státní hranici, kde je v řešeném úseku redukovaný sklon 5,3‰.

Na této trati jsou z hlediska napájení nejvíce omezující úbytky napětí v trakčním vedení. Hlavně pro nákladní dopravu jsou limitující. Už dva vlaky o hmotnosti 2000t mohou zapříčinit pokles napětí pod povolenou mez (ve směru ke státní hranici). Z grafikonu ale vyplývá, že tento stav nastává jenom mimořádně. Níže je uveden výpočet pro jeden vlak uprostřed úseku:

	TM	11 km	NEx	11 km	TM
	Valašské Meziříčí				Ústí u Vsetína
proud vlaku			2 300 A		
proud od TM -- >	1 155 A	1 155 A		-1 145 A	1 145 A
napětí (V)	3 300 V		2 230 V		3 300 V

Výsledek ukazuje, že stávající napájení nedovoluje jízdu více vlaků za sebou, protože už jeden nákladní vlak vyvolá pokles napětí na 2230V.

7.2 Střídavé napájení

U střídavého napájení byly uvažovány stávající napájecí body a stávající trakční vedení. Výhledová doprava byla zadána jako jízda tří vlaků za sebou (rychlík a dva nákladní vlaky).

Uvedené dopravní zatížení vyhoví a to i při výpadku jedné napájecí stanice:

číslo odběru		NS	1		2		3	
výkon	kW		5 300		5 300		1 800	
celkem výkon		12 400	12 400	7 100	7 100	1 800	1 800	0
střed napětí	kV	23 000	23 000		23 000		23 000	
proud	A		230		230		78	
celkem proud		539	539		309		78	
rozetup			18		2		2	
poloha	km	0	18	18	20	20	22	22
R	ohm	0,69	3,08		0,34		0,34	
X	ohm	12,53	8,25		0,92		0,92	
Z	ohm	12,54	8,81		0,98		0,98	
cos ϕ ptz		0,05	0,35		0,35		0,35	
ϕ ptz	°	87	70		70		70	
fivozidlo		0,95	0,95		0,95		0,95	
fí vizidlo		18	18		18		18	
U1	V	27 500	24 308		21 055		20 865	
ΔU	V	6 763	4 750		302		77	
ϕ i	°	69	51		51		51	
U2	V	24 308	21 055	21 055	20 865	20 865	20 817	20 817

7.3 Shrnutí výsledků

Rekonstrukce žst. Vsetín nijak nezlepší ani nezhorší systém napájení. Výpočet ukázal, že trakční vedení na této trati je omezující pro počet nákladních vlaků ve špičkové hodině, ale pokud se dodržují elektrická mezidobí, tak vyhoví.

8 Závěr

Navržená sestava trakčního vedení v žst. Vsetín vyhoví současnému provozu. Výhledovému provozu dle studie proveditelnosti vyhoví také ovšem za předpokladu, že dojde ke změně systému napájení ze stejnosměrné proudové soustavy na střídavou.

Zpracoval:

Jiří Podhradský