

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	PO ZAPRACOVÁNÍ PŘIPOMÍNEK	02/2017
02	-	-
03	-	-

Objednatel:



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace  
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1

Stavební správa západ  
Sokolovská 278, 190 00 Praha 9

Zhotovitel: **SPOLEČNOST "SP+EŽ TNS BALABENKA"**



Elektrizace  
Železnic  
Praha a.s.

SUDOP PRAHA a.s.  
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3  
tel.: +420 267 094 111  
e-mail: praha@sudop.cz

EŽ Praha a.s.  
nám. Hrdinů 1693/4a  
140 00 Praha 4 - Nusle  
e-mail: marketing@elzel.cz

Hlavní inženýr projektu:

ING. MIROSLAV NEZKUSIL

Asistent hlavního inženýra:

-

Projektant:



SUDOP PRAHA a.s.  
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3  
tel.: +420 267 094 111  
e-mail: praha@sudop.cz

Středisko:

**ELEKTROTECHNIKY, TRAKCE, SDĚLOVACÍ A ZABEZPEČOVACÍ TECHNIKY**

Vedoucí střediska:

ING. MARTIN RAIBR

Odpovědný projektant SO, IO, PS:

ING. MILAN ZEDNÍK

Vypracoval:

ING. MILAN ZEDNÍK

Kontroloval:

ING. JIŘÍ PRINC

Název akce:

**Zvýšení trakčního výkonu TNS, TNS Balabenka**

Část:

**ENERGETICKÉ VÝPOČTY**

Číslo smlouvy:

16 029 208

Projektový stupeň:

PD

Datum:

02/2017

Číslo části:

B.2.7.1

## Technická zpráva

### Obsah

<b>1</b>	<b>IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>VŠEOBECNÉ ÚDAJE .....</b>	<b>3</b>
2.1	Předmět projektu.....	3
2.2	Výchozí podklady .....	3
<b>3</b>	<b>HLAVNÍ ZÁSADY ŘEŠENÍ.....</b>	<b>3</b>
3.1	Výpočet spotřeby energie a výkonu TM Balabenka .....	3
3.1.2	Měnična Balabenka.....	3
3.2	Výpočet úbytků napětí a návrh dimenzování TV .....	4
3.3	Výpočet minimálního zkratového proudu .....	4
<b>4</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>5</b>
<b>PŘÍLOHY</b>		

# 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

<b>Stavba:</b>	Zvýšení trakčního výkonu TNS, TNS Balabenka
<b>Stupeň dokumentace:</b>	Přípravná dokumentace (PD)
<b>Charakter stavby:</b>	Zvýšení trakčního výkonu TNS
<b>Kraj:</b>	Hl. město Praha
<b>Místo stavby:</b>	Praha 9
<b>Vlastníci dotčených pozemků:</b>	Správa železniční dopravní cesty, s.o, Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 – Nové Město
<b>Hlavní inženýr projektu:</b>	Ing. Miroslav Nezkusil (miroslav.nezkusil@sudop.cz, tel. 267 094 346, 605 229 127)
<b>Dodavatel:</b>	Bude určen na základě výběrového řízení

## Zadavatel přípravné dokumentace

<b>Objednatel (investor):</b>	<b>Správa železniční dopravní cesty, s.o. (SŽDC s.o)</b> Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 IČ: 70994234 DIČ: CZ70994234
<b>Zastoupený:</b>	<b>Správa železniční dopravní cesty, státní organizace (SŽDC s.o.)</b> <b>Stavební správa západ,</b> Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9 Zapsaná v OR vedeném u Městského soudu v Praze, oddíl A, vložka 48384
<b>Zhotovitel projektové dokumentace:</b>	<b>SUDOP PRAHA a.s.</b> <b>středisko 208 - Středisko elektrotechniky, trakce, sdělovací a zabezpečovací techniky</b> Olšanská 1a 130 80 - Praha 3 IČ: 25 79 33 49 DIČ: CZ 25 79 33 49 Zapsaný v OR u Městského soudu v Praze, oddíl B, č. vložky 6088

## 2 VŠEOBECNÉ ÚDAJE

### 2.1 Předmět projektu

Tyto energetické výpočty slouží především ke kontrole a výpočtu výkonového dimenzování TM Balabenka a to na základě výhledových podkladů (počty a hmotnosti vlaků, směrové a sklonové poměry dotčených tratí). Cílem těchto výpočtů je vypočítat spotřebu energie a potřebný výkon pro TM Balabenka, ověřit dimenze trakčního vedení, napájecího a zpětného vedení.

### 2.2 Výchozí podklady

- Koncepce napájení v železničním uzlu Praha – energetické výpočty zpracované Ing. Princem
- výhledové průměrné hmotnosti vlaků podle jejich druhu
- výhledový počet vlaků
- spočtený redukovaný podélný profil
- trakční charakteristiky lokomotiv
- výřez ze studijního GVD v době maximální dopravy, zpracovaného dopravním technologem.

## 3 HLAVNÍ ZÁSADY ŘEŠENÍ

Projekt vychází ze studie „Koncepce napájení v železničním uzlu Praha – energetické výpočty“ zpracované Ing. Princem z roku 2009. V rámci prací bylo zažádáno o nové podklady výhledové dopravy za účelem odborného posouzení případných změn na trati viz příloha 1. V další části této zprávy jsou shrnuty zásadní výsledky a z nich vyplývající závěry pro potřebné dimenzování základních pevných trakčních zařízení.

### 3.1 Výpočet spotřeby energie a výkonu TM Balabenka

TM Balabenka napájí obousměrně pět směrů proti TM Roztoky, Čelákovice, Běchovice, Zahradní Město (náhrada Vršovic), Chuchle a v opačném směru proti TM Balabenka. Ve výpočtech je uvažována výhledová možnost napájení ještě dalšího směru proti TM Liboc přes SpS Bubny a SpS Dejvice. Tento předpoklad vychází ze studie uzlu Praha z roku 2009. Pro každý úsek je spočten redukovaný podélný profil s ohledem na směr jízdy. Z něho a z výhledového počtu vlaků je určena celková denní spotřeba a maximální hodinová spotřeba během dopravní špičky připadající na jednotlivé napaječe TM Balabenka. Z této spotřeby je pak stanoven potřebný výkon pro TM Balabenka.

#### 3.1.2 Mězírna Balabenka

Denní spotřeba energie pro trakci .....  $A_d = 199,6$  MWh/den

Denní spotřeba pro EPZ .....  $A_d = 5,0$  MWh/den

Celková denní spotřeba energie .....  **$A_d = 204,6$  MWh/den**

Odpovídající střední výkon .....  $N_s = 8,525$  MW

a efektivní výkon .....	$N_{ef} = 15,0 \text{ MW}$
Střední výkon v maximální hodině z trakce .....	$N_s = 15,4 \text{ MW}$
Výkon pro EPZ při max. využití .....	$N = 0,98 \text{ MW}$
Střední výkon v max. hodině celkem .....	$N_s = 16,4 \text{ MW}$
Efektivní výkon při maximálním provozu .....	$N_{ef} = 17,25 \text{ MW}$
Max. výkon .....	$N_{max.} = 22,7 \text{ MW}$
Max. výkon na základě konkrétní analýzy .....	$N_{max.} = 26 \text{ MW}$

### 3.2 Výpočet úbytků napětí a návrh dimenzování TV

#### Úsek MR Balabenka – MR Roztoky a odb. Stromovka – spín. stanice Bubny

Vyhoví současný stav, tj. 1 zesilovací lana 120 Cu jen v úseku odb. Stromovka – MR Roztoky; podmínkou však je realizace spín. stanice Bubny a MR Liboc.

#### Úsek MR Balabenka – Vysočany – MR Čelákovice

S ohledem na velmi značný nárůst výhledové dopravy proti výpočtům z května r. 2008 jsou nutná

**2 zesilovací lana 120 Cu** (nebo 1 x 240 Cu).

Pokud by se realizovala 2 lana 240 Cu, nebyla by nutná spínací stanice Horní Počernice.

#### Úsek MR Balabenka – Libeň – MR Běchovice

Vyhoví 1 zesilovací lana u všech kolejí, příp. s výjimkou koleje č. 2, pokud by byla využívána výlučně pro jízdu do Prahy (= po spádu).

Při výluce jedné z měniren bude nutné příčné propojení TV u ní (č. 0 a č. 1, v budoucnu při 4-kolejce dvou dvojic) a vazba obou napáječů v provozované měnirně.

#### Úsek MR Běchovice – Malešice – MR Zahr. Město

Vyhoví základní sestava bez zesilovacího lana, při nouzovém 1-stranném napájení je však nutné opatření jako v předchozím úseku.

### 3.3 Výpočet minimálního zkratového proudu

Nastavení nadproudových ochran všech rychlovypínačů se doporučuje ponechat na stávajících prověřených hodnotách, protože s rekonstrukcí TM nedochází k rekonstrukci napájených tratí a tudíž se nemění ani sklonové a ani rychlostní poměry.

## 4 ZÁVĚR

Celková vypočtená spotřeba energie pro TM Balabenka při oboustranném napájení činí  $Ad = 204,6$  MWh/den. Celková hodinová spotřeba během dopravní špičky činí 16,4 MWh. Odpovídající střední výkon  **$N_s = 16,4$  MW** a **efektivní výkon je  $N_{ef} = 17,25$  MW**. Dimenzování měnírny bude plně vyhovující  **$(4+2) \times 4,95$  MW**.

# 1.Výhledový rozsah dopravy

## Úsek Praha Masarykovo nádraží – Praha-Bubny

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
<b>R</b> Kladno	40	40	80
<b>Os</b> Kladno	40	40	80
<b>Os</b> letiště	100	100	200
<b>Os</b> Kralupy	65	65	130
<b>Sv</b> Bubny	5	5	10
<b>Celkem</b>	<b>250</b>	<b>250</b>	<b>500</b>

## Úsek Praha-Bubny – Praha-Dejvice

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
<b>R</b> Kladno	40	40	80
<b>Os</b> Kladno	40	40	80
<b>Os</b> letiště	100	100	200
<b>Celkem</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>360</b>

## Úsek Praha-Bubny – Odbočka Praha-Holešovice-Stromovka

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
<b>Os</b> Kralupy	65	65	130
<b>Celkem</b>	<b>65</b>	<b>65</b>	<b>113</b>

## Úsek Odbočka Praha-Holešovice-Stromovka – Roztoky u Prahy

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
<b>Ex</b> UNL	8	8	16
<b>R</b> UNL	24	24	48
<b>Os</b> Roztoky	95	95	190
<b>Osobní celkem</b>	<b>127</b>	<b>127</b>	<b>154</b>
<b>Nex</b>	34	30	64
<b>Pn</b>	25	21	46
<b>Nákladní celkem</b>	<b>59</b>	<b>51</b>	<b>110</b>
<b>Celkem</b>	<b>186</b>	<b>178</b>	<b>264</b>

## Úsek Praha Masarykovo nádraží – Praha Masarykovo nádraží-Sluncová

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
<b>Sp</b>	5	5	10
<b>Os</b> Lysá	32	32	64
<b>Os</b> Kolín	60	60	120
<b>Sv</b>	6	6	12
<b>Celkem</b>	<b>103</b>	<b>103</b>	<b>206</b>

**Úsek Praha Masarykovo nádraží-Sluncová – Praha-Libeň**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
<b>Sp</b>	5	5	10
<b>Os</b> Kolín	60	60	120
<b>Sv</b>	6	6	12
<b>Celkem</b>	<b>71</b>	<b>71</b>	<b>142</b>

**Úsek Praha Masarykovo nádraží-Sluncová – Odbočka Balabenka**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
<b>Os</b> Lysá	32	32	64
<b>Celkem</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>64</b>

**Úsek Praha hlavní nádraží – Odbočka Balabenka**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
<b>Ex</b> UNL	8	8	16
<b>Ex</b> HK	12	12	24
<b>R</b> UNL	24	24	48
<b>R</b> HK	13	13	26
<b>Sp</b> Lysá	11	11	22
<b>Os</b> Lysá	32	32	64
<b>Celkem</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

**Úsek Odbočka Balabenka – Praha-Vysočany**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
<b>Ex</b> HK	12	12	24
<b>R</b> HK	13	13	26
<b>Sp</b> Lysá	11	11	22
<b>Os</b> Lysá	64	64	128
<b>Celkem</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

**Úsek Odbočka Balabenka – Praha-Holešovice-Rokytka**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
<b>Ex</b> UNL	8	8	16
<b>R</b> UNL	24	24	48
<b>Celkem</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>64</b>



**Úsek Praha-Libeň – Praha-Holešovice-Rokytka**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
R Roztoky	30	30	60
<b>Osobní celkem</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>60</b>
Nex	34	30	64
Pn	25	21	46
<b>Nákladní celkem</b>	<b>59</b>	<b>51</b>	<b>110</b>
<b>Celkem</b>	<b>89</b>	<b>81</b>	<b>170</b>

**Úsek Praha-Holešovice-Rokytka – Praha-Holešovice-Stromovka**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
Ex UNL	8	8	16
R UNL	24	24	48
Os Roztoky	30	30	60
<b>Osobní celkem</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>124</b>
Nex	34	30	64
Pn	25	21	46
<b>Nákladní celkem</b>	<b>59</b>	<b>51</b>	<b>110</b>
<b>Celkem</b>	<b>121</b>	<b>113</b>	<b>234</b>

**Úsek Praha hlavní nádraží – Praha-Libeň**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
SC	8	8	16
Ex	50	50	100
R	34	34	68
Os	30	30	60
Sv	15	15	30
<b>Celkem</b>	<b>137</b>	<b>137</b>	<b>274</b>

**Úsek Praha-Běchovice – Praha-Libeň**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
SC	8	8	16
Ex	50	50	100
R	34	34	68
Os	61	61	122
Sv	2	2	4
<b>Osobní celkem</b>	<b>155</b>	<b>155</b>	<b>310</b>
Nex	15	13	28
Pn	23	19	42
<b>Nákladní celkem</b>	<b>38</b>	<b>32</b>	<b>70</b>
<b>Celkem</b>	<b>193</b>	<b>187</b>	<b>380</b>

**Úsek Praha-Libeň – Praha-Vysočany**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
<b>Sv</b>	2	2	4
<b>Osobní celkem</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
<b>Nex</b>	2	2	4
<b>Pn</b>	2	2	4
<b>Nákladní celkem</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Celkem</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>12</b>

**Úsek Praha- Vysočany – Praha-Horní Počernice**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
<b>Ex<sub>HK</sub></b>	12	12	24
<b>R<sub>HK</sub></b>	13	13	26
<b>Sp<sub>Lysá</sub></b>	11	11	22
<b>Os<sub>Lysá</sub></b>	64	64	128
<b>Sv</b>	2	2	4
<b>Osobní celkem</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>204</b>
<b>Nex</b>	2	2	4
<b>Pn</b>	2	2	4
<b>Nákladní celkem</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>8</b>
<b>Celkem</b>	<b>106</b>	<b>106</b>	<b>212</b>

**Úsek Odbočka Balabenka – Praha-Vysočany**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
<b>Ex<sub>HK</sub></b>	12	12	24
<b>R<sub>HK</sub></b>	13	13	26
<b>Sp<sub>Lysá</sub></b>	11	11	22
<b>Os<sub>Lysá</sub></b>	64	64	128
<b>Celkem</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>200</b>

**Úsek Praha-Malešice – Praha-Libeň**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
<b>Os</b>	30	30	60
<b>Sv</b>	6	6	12
<b>Osobní celkem</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
<b>Nex</b>	26	23	49
<b>Pn</b>	18	15	33
<b>Nákladní celkem</b>	<b>44</b>	<b>38</b>	<b>92</b>
<b>Celkem</b>	<b>80</b>	<b>74</b>	<b>154</b>

**Úsek Praha-Běchovice – Praha-Malešice**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
<b>Os</b>	32	32	64
<b>Sv</b>	2	2	4
<b>Osobní celkem</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>68</b>
<b>Nex</b>	14	13	27
<b>Pn</b>	23	19	42
<b>Nákladní celkem</b>	<b>37</b>	<b>32</b>	<b>69</b>
<b>Celkem</b>	<b>71</b>	<b>66</b>	<b>137</b>

**Úsek Praha hlavní nádraží – Praha-Smíchov – Praha-Radotín**

Druh vlaku	Směr Kolín – Praha	Směr Praha – Kolín	Celkový počet vlaků
<b>SC</b>	8	8	16
<b>Ex</b>	10	10	20
<b>R PLZ</b>	14	14	28
<b>Os Řevnice</b>	42	42	84
<b>Os Mokropsy</b>	42	42	84
<b>Celkem</b>	<b>116</b>	<b>116</b>	<b>232</b>

**Úsek Praha hlavní nádraží – Praha-Vršovice**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
<b>Ex</b>	8	8	16
<b>R ČB</b>	17	17	36
<b>Os Benešov</b>	65	65	130
<b>Sv</b>	200	200	400
<b>Celkem</b>	<b>290</b>	<b>290</b>	<b>580</b>

**Úsek Praha-Vršovice – Praha-Hostivař**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
<b>Ex</b>	8	8	16
<b>R ČB</b>	17	17	36
<b>Os Benešov</b>	65	65	130
<b>Celkem</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>180</b>

**Úsek Praha-Vršovice – Praha-Vršovice vjezd. nádraží**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
<b>Sv</b>	8	8	16
<b>Celkem</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>16</b>

**Úsek Praha-Malešice – Praha-Vršovice vjezd. nádraží**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
Os	32	32	64
Sv	8	8	16
<b>Osobní celkem</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>80</b>
Nex	9	9	18
Pn	19	19	38
<b>Nákladní celkem</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>56</b>
<b>Celkem</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>136</b>

**Úsek Praha-Malešice – Praha-Hostivař**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
Os	30	30	60
<b>Osobní celkem</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>60</b>
Nex	25	25	50
Pn	15	15	30
<b>Nákladní celkem</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>80</b>
<b>Celkem</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>140</b>

**Úsek Praha-Vršovice vjezd. nádraží – Praha-Radotín**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
Os	32	32	64
<b>Osobní celkem</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>64</b>
Nex	9	9	18
Pn	19	19	38
<b>Nákladní celkem</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>56</b>
<b>Celkem</b>	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>120</b>

**Úsek Praha-Vršovice – Praha odstavné nádraží – Praha-Vršovice odj.n.**

Druh vlaku	Směr tam	Směr zpět	Celkový počet vlaků
Sv	200	200	400
<b>Celkem</b>	<b>200</b>	<b>200</b>	<b>400</b>

## Typické soupravy

Vlaky jsou obvykle tvořeny:

- SC vlak: 680 + Rk 400 t / 186 m,
- Ex, R vlak: 380 + Rk 550 t / 300 m,
- Sp vlak: 362 + R 300 t / 200 m,
- R<sub>Kladno</sub>, Sv, Os vlak: 2x CityElephant, Rk 500 t / 160 m,
- Sv vlak: 380 + Rk 550 t / 300 m (pouze vlaky Praha hlavní nádraží – Praha-Vršovice),
- Nex vlak: 363 + S 1800 t / 650 m,
- Pn vlak: 163 + S 1500 t / 450 m.