






# AKTUALIZACE 03/2016

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

<b>Investor:</b>  <small>Správa železniční dopravní cesty</small>	Správa železniční dopravní cesty, s.o. Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1  Stavební správa západ Sokolovská 278/1955, 190 00 Praha 9
--	---

<b>Generální projektant:</b> 	SUDOP PRAHA a.s. Olšanská 1a, 130 80 Praha 3 tel.: +420 267 094 111 fax: +420 224 230 316 e-mail: praha@sudop.cz	<b>Hlavní inženýr projektu:</b> ING. MICHAL MEČL  <b>Garant profese:</b> -
---	--	--

<b>Zpracovatel částí:</b> 	STOSMOL, s.r.o. Mařákova 3079/2 400 01 Ústí nad Labem  IČ : 28695097      tel. : +420 725 881 561 www.stosmol.cz      email : info@stosmol.cz
--	--

<b>Vedoucí střediska:</b> Ing. Jiří Štolba 	<b>Odpovědný projektant SO, IO, PS:</b> Ing. Jiří Štolba 	<b>Vypracoval:</b> Ing. Jiří Štolba 	<b>Kontroloval:</b> Ing. Jana Chotětická 
---	---	---	---

<b>Název akce:</b> <b>OPTIMALIZACE TRAŽOVÉHO ÚSEKU MSTĚTICE (MIMO) - PRAHA-VYSOČANY (VČETNĚ)</b>	<b>Číslo smlouvy:</b> 15 086 201
<b>Část:</b> SOUHRNNÁ ČÁST  ENERGETICKÉ VÝPOČTY	<b>Projektový stupeň:</b> PD  <b>Datum:</b> 08/2016  <b>Číslo části:</b> B.4.1

Optimalizace traťového úseku Mstětice (mimo) – Praha Vysočany (včetně)

PŘÍPRAVNÁ DOKUMENTACE

## **ENERGETICKÉ VÝPOČTY**

### **O b s a h :**

	Strana
1) Úvod a použité podklady	3
2) Kontrola úbytku napětí, špičkových a zkratových proudů - návrh sestavy TV	4
3) Závěr a doporučení	6

### **Přílohová část :**

Příloha 1 – Základní schéma napájení – stávající stav, navrhovaný stav

Příloha 2 - Výpočet proudových a napěťových poměrů

## **Energetické výpočty**

### **1) Úvod a použité podklady**

Tyto energetické výpočty prověřují stávající a navrhnou nové dimenze trakčního vedení pro stávající a výhledové způsoby napájení.

Jako podkladu pro výpočty bylo použito:

- výhledové průměrné hmotnosti vlaků podle jejich druhu
- výhledový počet vlaků
- spočtený redukovaný podélný profil tratí
- trakční charakteristiky lokomotiv
- křivky měrných spotřeb el. energie
- předchozí energetické výpočty

Ve stávajícím stavu náleží úsek Mstětice – Praha Vysočany do meziměsírenského úseku trakční měnírna (dále TM) Čelákovice – TM Balabenka. Stávající dimenze trakčního vedení obou stop je trolejový drát 150Cu + nosné lano 120Cu + zesilovací vedení 240 AlFe (dále TR120Cu + NL120Cu + ZV240AlFe).

Jako související stavbu lze označit plánovanou výstavbu TM Lysá nad Labem, v blízkosti stávající spínací stanice v Lysé nad Labem. V případě výstavby TM v Lysé nad Labem se kromě zrušení spínací stanice Lysá n.L. dále uvažuje i o zrušení nedaleké TM Čelákovice. Tato plánovaná stavba by měla do budoucna odstranit stávající problematiku bludných proudů v této lokalitě.

## 2) Kontrola úbytku napětí, špičkových a zkratových proudů - návrh sestavy TV

### TM Balabenka - TM Čelákovice:

Postačuje-li stávající dimenzování TV v sestavě TR150Cu+NL120Cu+1xZV (120Cu nebo AlFe240) lze stanovit z výpočtu špičkových napáječových proudů s ohledem na minimální zkratový proud a z výpočtu úbytku napětí. Pro tyto výpočty je třeba určit co možná nejnepríznivější rozmístění vlaků, jednak pro úbytky napětí (odběr více ve středu meziměřírenského úseku) a jednak pro špičkový napáječový proud jedné z měníren. Vychází se z následného mezidobí a z vytypovaných míst častého zrychlování jednotlivých vlaků, či jízdy do stoupání (zvětšený odběr).

Spočtený maximální úbytek napětí (viz. Příloha 2 str.1 ) je 691 V.

Maximální napáječový proud se může pohybovat maximálně do 2700A, což je s dostatečnou rezervou méně než minimální zkratový proud 3450 A. Nastavení rychlovypínačů s vazbou by mělo být cca 2700A.

Trakční vedení v dnešním dimenzování TR150Cu+NL120Cu+1x ZV vyhovuje jak z hlediska zkratových proudů, tak z hlediska úbytků napětí a nadměrného oteplování, a to pro dvoustranné napájení se vzájemnou vazbou rychlovypínačů.

### TM Balabenka - TM Lysá n.L. (s vynecháním TM Čelákovice):

Spočtený maximální úbytek napětí (viz. Příloha 2 str.2 ) je již pro 1x ZV nevyhovujících 1381 V a pro 2x ZV vyhovujících 1076 V (dovolený úbytek 1150V).

Maximální napáječový proud se může pohybovat maximálně až do 2900A, což s předepsanou rezervou opět vyhovuje až pro 2x ZV, kdy je minimální zkratový proud 3865 A. Nastavení rychlovypínačů s vazbou by mělo být cca 3000A.

Trakční vedení v dnešním dimenzování TR150Cu+NL120Cu+1x ZV nevyhovuje pro tento způsob napájení, a bude tedy **potřeba v celém úseku zesílit sestavu na TR150Cu+NL120Cu+2xZV120Cu.**

TM Balabenka - TM Čelákovice – 2. modelový stav:

Protože se množí stížnosti, že u moderních výkonnějších vozidel s těžšími vlaky někdy nelze, díky zařízení pro automatické omezení proudu při poklesu napětí na sběrači (dle ČSN EN 50388 ed.2), plně využít výkonu vozidla a tedy nelze dostatečně rychle dosáhnout traťové rychlosti, byla prověřena i dimenze TV na tzv. 2. modelový stav, kdy právě výskyt těchto vozidel bude nejčastější.

Pro výpočet byl dovolený úbytek napětí snížen na 900V, kdy ještě nedochází k uplatnění automatické omezení proudu (dle ČSN 50388 ed.2,  $U_{\max1} - U_N \times 0,9 = 3600V - 2700V$ ).

Spočtený maximální úbytek napětí (viz. Příloha 2 str.3 ) je 927 V.

Maximální napájecí proud se může pohybovat maximálně do 2900A, což je s dostatečnou rezervou méně než minimální zkratový proud 5338 A. Nastavení rychlovypínačů s vazbou by mělo být cca 3000A.

Trakční vedení v novém dimenzování TR150Cu+NL120Cu+2xZV vyhovuje z hlediska zkratových proudů, ale z hlediska úbytků napětí pro dvoustranné napájení se vzájemnou vazbou rychlovypínačů už těsně nevyhovuje. Tedy mohlo by docházet k uplatnění zařízení pro omezení proudu na moderních výkonných vozidlech.

TM Balabenka - TM Lysá n.L. (s vynecháním TM Čelákovice) – 2. modelový stav:

Spočtený maximální úbytek napětí (viz. Příloha 2 str.4 ) je 1505 V.

Z výpočtu je patrné, že i při maximální dimenzi TV nelze pro toto napájení zaručit provoz moderních výkonných vozidel (zvláště v době využití tratě jako odklonové) bez zapůsobení jejich zařízení na omezení proudu. Ani nelze zaručit dostatečné rozlišení zkratového a maximálního proudu. Nastavené hodnoty napětí na TM by se musely pohybovat až na úrovni dovolených maximálních krátkodobých napětí.

### 3) Závěr a doporučení

Ve stávajícím stavu je v ŽST Lysá nad Labem na čelákovicko-staroboleslavském zhlaví umístěna spínací stanice, která zajišťuje rozdělení napájení z třech trakčních měníren (z TM Čelákovice, z TM Stará Boleslav a z TM Nymburk). Toto řešení se časem ukázalo jako velmi problematické s ohledem na tvorbu a výskyt bludných proudů. Optimálním řešením, jak odstranit únik bludných proudů, je, místo stávající spínací stanice, výstavba TM Lysá n.L., a to v blízkosti stávající spínací stanice. Tím dojde ke zkrácení meziměřírenských úseků, k jejich napřímení vůči kolejím, a tedy k zamezení zmíněných úniků. Vlastní výstavba TM Lysá n.L., jak ukázaly výpočty, pak nemůže zcela zastoupit stávající TM Čelákovice, protože, i přes posílení zesilovacího vedení, jsou vypočtené napěťové poměry na krajních mezích, a při uvažování výkonnějších vozidel, a při požadavku neomezování příkonu vlaku dle EN 50388 ed.2, jsou již hodnoty nevyhovující. Proto OŘ SEE Praha navrhuje umístit do oblasti „Zeleneč“ spínací stanici, která by zajistila spolehlivější napájení, ovšem jen v době slabšího provozu. Výstavba této spínací stanice má však smysl až při realizaci nové TM Lysá nad Labem, respektive při ukončení provozu TM Čelákovice. Další možností je ponechat TM Čelákovice až do doby případného přechodu na výhodnější střídavou napájecí soustavu 25kV, o které se ve výhledu uvažuje pro všechny elektrizované železniční tratě SŽDC s.o.

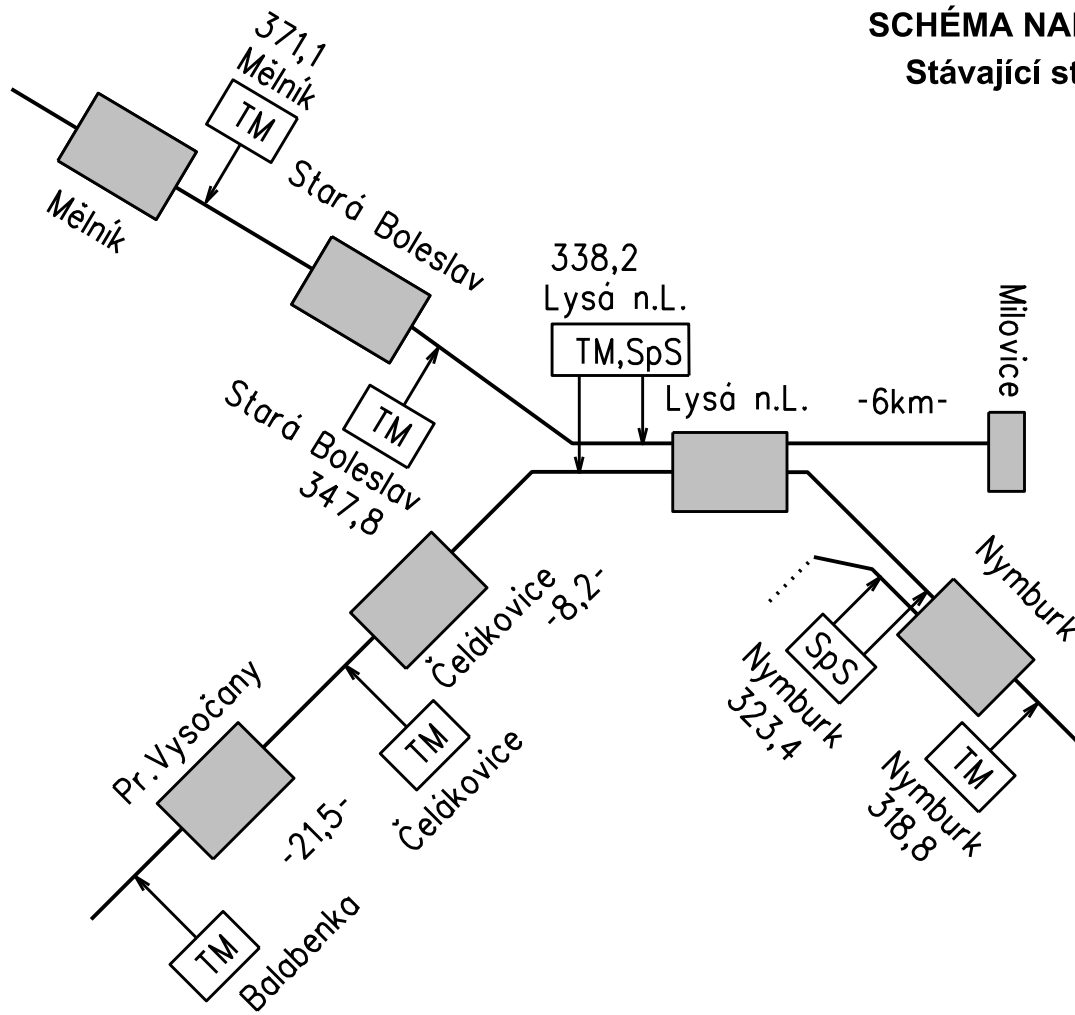
Tato stavba „Optimalizace traťového úseku Mstětice (mimo) – Praha Vysočany (včetně)“ “ tedy vlastní výstavbu spínací stanice v Zelenči nemusí řešit, ale je třeba, aby vlastní stavba nezabránila této požadované výstavbě spínací stanice, a zároveň v rámci majetkového vypořádání předběžně alokovala prostor pro její výstavbu. Dále je třeba pro zajištění dostatečné dimenze zesílit TV na sestavu **TR150Cu+NL120Cu+2xZV120Cu** a doporučuje se, pro zajištění neomezené vozby vlaků moderními výkonnějšími lokomotivami, především v době využití tratě jako odklonové, ponechat ve funkčním stavu TM Čelákovice, až do doby přeelektrizace.

### Přílohová část :

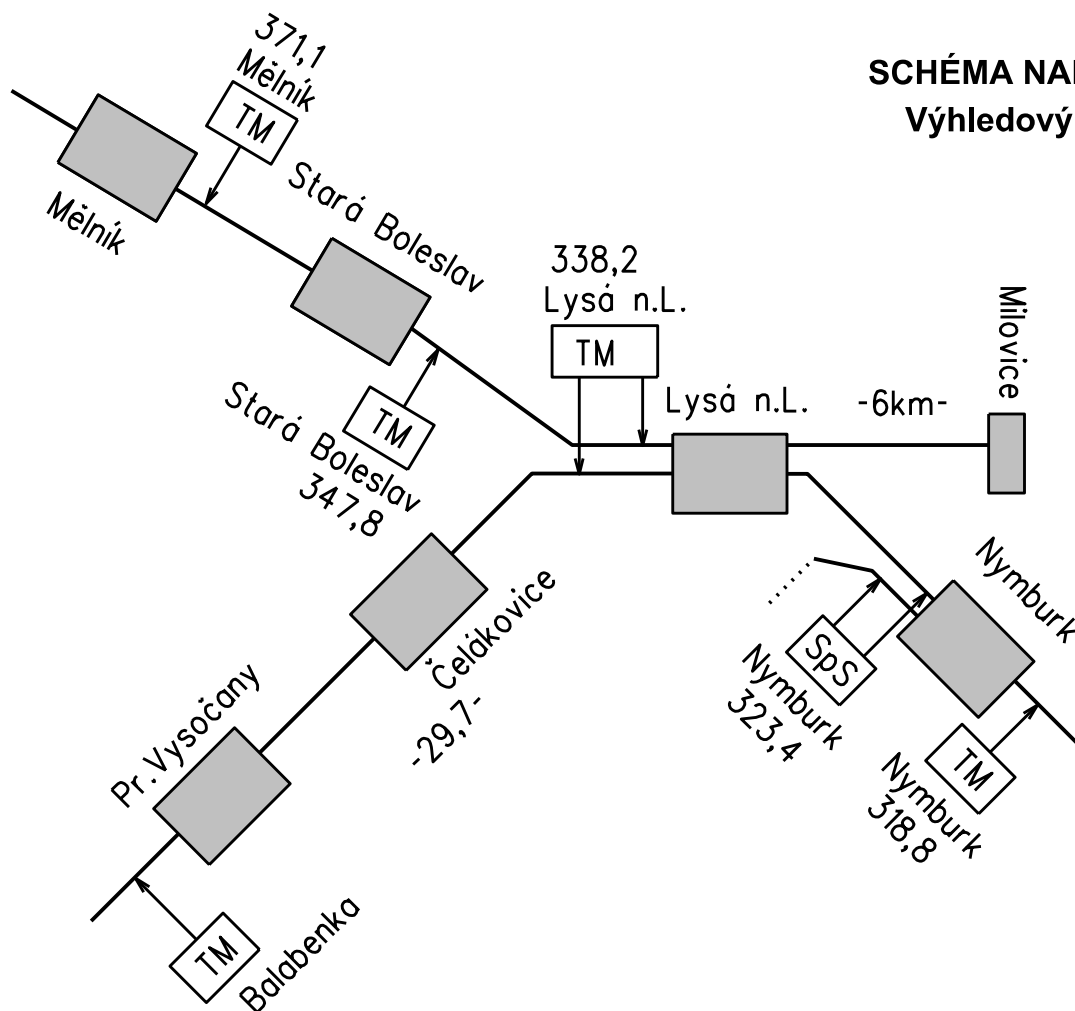
Příloha 1 – Základní schéma napájení – stávající stav, navrhovaný stav

Příloha 2 - Výpočty proudových a napěťových poměrů

## SCHÉMA NAPÁJENÍ Stávající stav



## SCHÉMA NAPÁJENÍ Výhledový stav

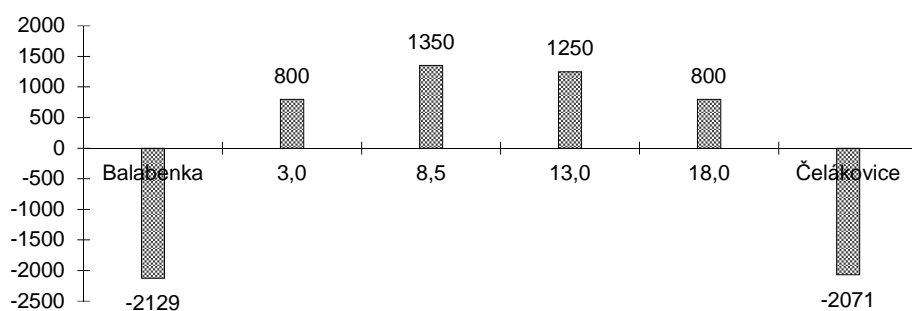




# TM Balabenka - TM Čelákovice

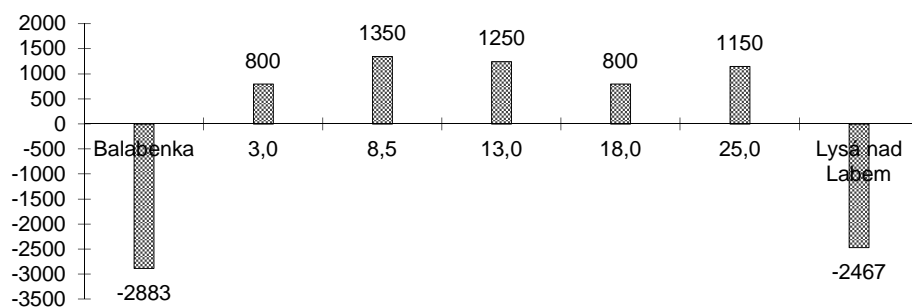
Trat'	Praha - Lysá n.L.			Směr:	Praha
Úsek od TM1 do TM2	Balabenka			Čelákovice	
Celková délka (km)	21,50				
Počet odběrů	4				
Číslo odběru	1	2	3	4	5
Vzdálenost od TM1 (km)	3,00	8,50	13,00	18,00	
Vzdálenost od TM2 (km)	18,50	13,00	8,50	3,50	
Druh vlaku (R,Os,Nv)	Os-zrych	R-zrych	Nv-jízda	Os-zrych	
Proudový odběr (A)	800	1350	1250	800	
Měrný odpor (Ohm/km)	0,059	0,059	0,059	0,059	
Proud od TM1 (A)	688	816	494	130	
Proud od TM2 (A)	112	534	756	670	
Proud TM1 celkem (A)	2129		Zkratový	4162,4	
Proud TM2 celkem (A)	2071				
Úbytek nap. - dU (V)	808		Dovolený	1150	

Schéma řešeného úseku



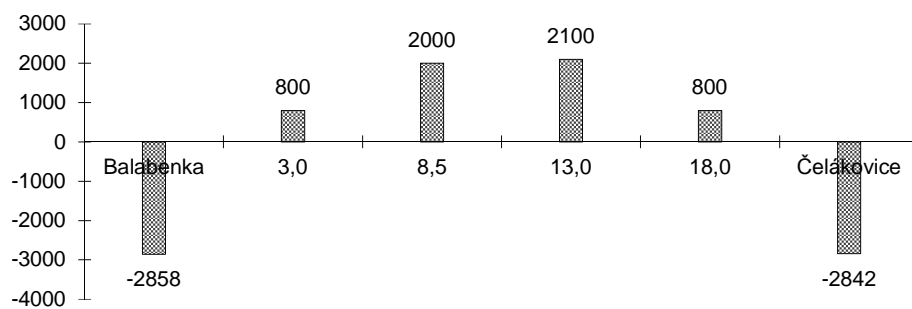
Trat'	Praha - Lysá n.L.			Směr: Praha	
Úsek od TM1 do TM2	Balabenka			Lysá nad Labem	
Celková délka (km)	29,70				
Počet odběrů	5				
Číslo odběru	1	2	3	4	5
Vzdálenost od TM1 (km)	3,00	8,50	13,00	18,00	25,00
Vzdálenost od TM2 (km)	26,70	21,20	16,70	11,70	4,70
Druh vlaku (R,Os,Nv)	Os-zrych	R-zrych	Nv-zrych	Os-zrych	R-jízda
Proudový odběr (A)	800	1350	1250	800	1150
Měrný odpor (Ohm/km)	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046
Proud od TM1 (A)	719	964	703	315	182
Proud od TM2 (A)	81	386	547	485	968
Proud TM1 celkem (A)	2883		Zkratový	3865 pro 2x ZV	
Proud TM2 celkem (A)	2467		Zkratový	3013 pro 1x ZV	
Úbytek nap. - dU (V)	1381 při 1xZV				
Úbytek nap. - dU (V)	1076 při 2xZV		Dovolený	1150	

Schéma řešeného úseku



Trat'	Praha - Lysá n.L.		Směr: Praha	
Úsek od TM1 do TM2	Balabenka		Čelákovice	
Celková délka (km)	21,50			
Počet odběrů	4			
Číslo odběru	1	2	3	5
Vzdálenost od TM1 (km)	3,00	8,50	13,00	18,00
Vzdálenost od TM2 (km)	18,50	13,00	8,50	3,50
Druh vlaku (R,Os,Nv)	Os-zrych	R-odklon	Nv-odklon	Os-zrych
Proudový odběr (A)	800	2000	2100	800
Měrný odpor (Ohm/km)	0,046	0,046	0,046	0,046
Proud od TM1 (A)	688	1209	830	130
Proud od TM2 (A)	112	791	1270	670
Proud TM1 celkem (A)	2858		Zkratový	5338,7
Proud TM2 celkem (A)	2842			
Úbytek nap. - dU (V)	927 při 2xZV		Dovolený	900

Schéma řešeného úseku



Trat'	Praha - Lysá n.L.			Směr:	Praha
Úsek od TM1 do TM2	Balabenka			Lysá nad Labem	
Celková délka (km)	29,70				
Počet odběrů	5				
Číslo odběru	1	2	3	4	5
Vzdálenost od TM1 (km)	3,00	8,50	13,00	18,00	25,00
Vzdálenost od TM2 (km)	26,70	21,20	16,70	11,70	4,70
Druh vlaku (R,Os,Nv)	Os-zrych	R-odklon	Nv-odklon	Os-zrych	R-odklon
Proudový odběr (A)	800	2000	2100	800	1150
Měrný odpor (Ohm/km)	0,046	0,046	0,046	0,046	0,046
Proud od TM1 (A)	719	1428	1181	315	182
Proud od TM2 (A)	81	572	919	485	968
Proud TM1 celkem (A)	3825	Zkratový		3865 pro 2x ZV	
Proud TM2 celkem (A)	3025				
Úbytek nap. - dU (V)	1505 při 2xZV	Dovolený		900	

Schéma řešeného úseku

