



			ČÍSLO SOUPRAVY:
		AKTUALIZACE SRPEN 2021	
		PO PŘIPOMÍNKOVÉM ŘÍZENÍ	
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	

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

	EXprojekt s.r.o. Heršpická 758/13 619 00 Brno

	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 železniční dopravní cesty, státní organizace v zastoupení: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace, Stavební správa východ, Nerudova 1, 772 58 Olomouc	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	ING. JIŘÍ PARMA	G. ŘEDITEL MORAVIA CONSULT Olomouc a.s. ING. VÁCLAV KRATOCHVÍL	
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	NAVRHL, VYPRACOVAL	EXTERNÍ SUBDODAVATEL	
Jiří Podhradský	Ing. Ondřej Svoboda	 <b>SUDOP BRNO, spol. s r.o.</b> <b>Kounicova 26, 611 36 Brno</b>	
KRAJ: JIHOMORAVSKÝ	POVĚŘENÝ OÚ: KYJOV	OBEC: KYJOV	
"Rekonstrukce ŽST Kyjov, 1. etapa"		ZAK. ČÍSLO MCO	18 - 001 - 233 - UR
		ÚČEL	DÚR
		DATUM	SRPEN 2019
		FORMÁT	
		MĚŘÍTKO	-
Energetické výpočty		ČÁST	POŘ.Č.
		B.2.9	-

# B.4.2 ENERGETICKÉ VÝPOČTY

*Rekonstrukce traťového úseku Kyjov (mimo) – Veselí n. M. (mimo) a*

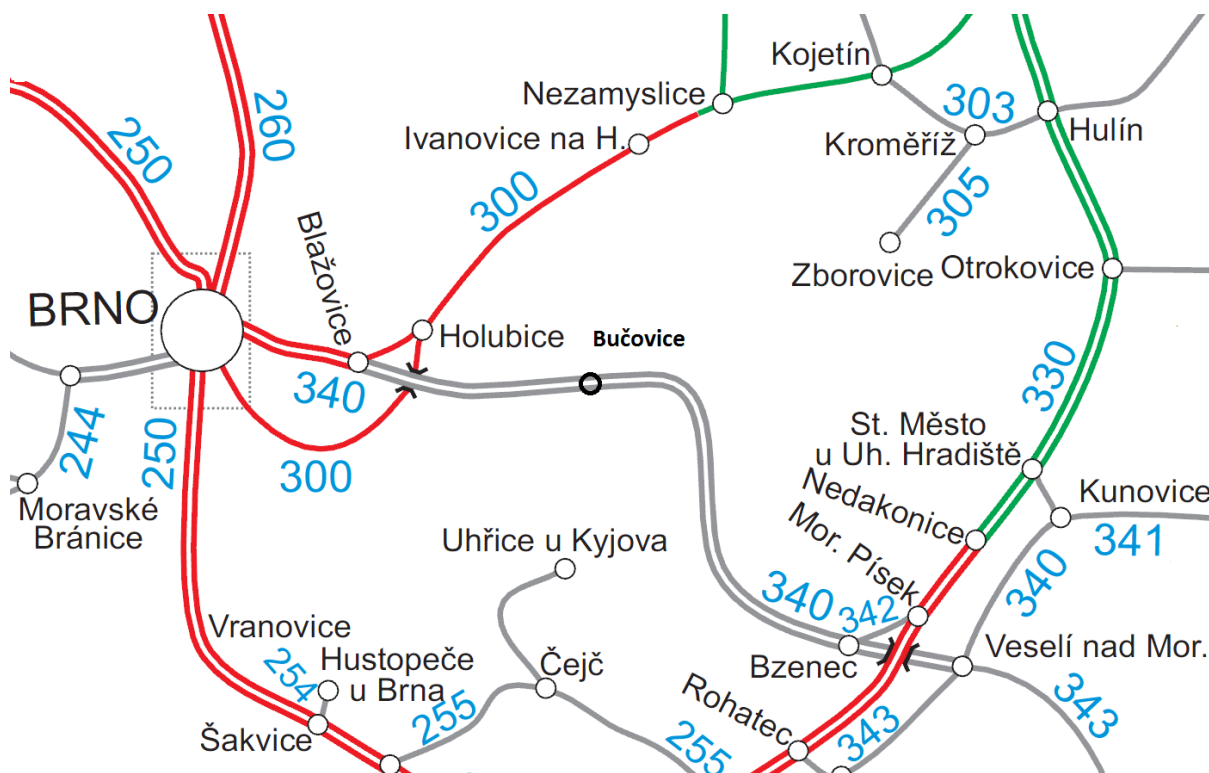
*Rekonstrukce ŽST Kyjov*

## 1 Obsah

<b>1</b>	<b>Obsah .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Úvod .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Podklady.....</b>	<b>3</b>
3.1	Použité normy a předpisy .....	3
3.2	Model infrastruktury, jízdní řád a HV.....	3
3.3	Model napájení .....	3
<b>4</b>	<b>Vstupní data .....</b>	<b>4</b>
4.1	Parametry AC sítě.....	5
4.2	Parametry trakčních napájecích stanic (TNS) .....	5
4.3	Parametry trakčního vedení .....	5
4.4	Parametry hnacích vozidel .....	6
<b>5</b>	<b>Metoda výpočtu.....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Výsledky .....</b>	<b>9</b>
6.1	Střídavá soustava .....	9
6.2	Střední užitečné napětí oblasti a vlaku .....	10
<b>7</b>	<b>Závěr.....</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>Seznam příloh .....</b>	<b>13</b>

## 2 Úvod

Tyto energetické výpočty mají za cíl prověřit navržené napájení trati Blažovice – Bučovice – Veselí nad Moravou s ohledem na budoucí uvažovanou dopravu. Výpočty byly zpracovány formou simulace za pomoci programů OpenTrack a OpenPowerNet. Nyní je řešený úsek napájený střídavou proudovou soustavou AC 25 kV.



Obrázek 1 – Stávající trať Blažovice – Bučovice – Veselí nad Moravou

V rámci studie se řeší změna soustavy umístěním napájecí stanice TNS Kyjov do Bučovic a TNS Vyškov do Nezamyslic a elektrizace tratě Blažovice – Veselí nad Moravou, řešená stavba navazuje na stavby Brno – Přerov a napájení také vychází z předpokladu, že soubor staveb Brno – Přerov již bude realizován.

## 3 Podklady

Celá simulace byla provedena v programu OpenTrack, kde je namodelována veškerá infrastruktura a dopravní technologie kromě napájení (koleje, výhybky, jízdní řád, zabezpečovací zařízení atd.) a v programu OpenPowerNet, kde bylo namodelováno napájení (vodiče, napájecí stanice, trakční propojení atd.)

### 3.1 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

### 3.2 Model infrastruktury, jízdní řád a HV

- **Koleje**  
Niveleta koleje byla převzata od zadavatele a odpovídá zpracovaným projektům (výhledovému stavu). Stejně tak byly převzaty polohy výhybek a nástupišť.
- **Jízdní řád**  
Byl zpracován po konzultaci s dopravním technologem objednatele (MORAVIA CONSULT Olomouc a.s.) a na základě toho byl vypracován modelový dvouhodinový špičkový grafikon, viz 8.1 Modelový grafikon.
- **Zabezpečovací zařízení**  
Hlavní návěstidla a oddíly byly také navrženy dle zadání objednatele a respektují výhledový stav.
- **Hnací vozidla**  
V simulaci se uvažuje s typizovanými lokomotivami a elektrickými jednotkami. Pro vlaky kategorie EC a R se uvažuje s lokomotivou typu Vectron +R400t, vlaky typu NEx uvažujeme s lokomotivou Vectron +S2000t, Vectron +1800t. U vlaků kategorie Os se uvažuje s elektrickou soupravou RegioPanter 640 a RegioPanter 650, u vlaků Pn se uvažuje lokomotiva typu Vectron T4 2500t. U vlaků typu Rn uvažujeme lokomotivu Vectron T4 2400t. Vlaky typu Sp uvažujeme s lokomotivou InterPanter a u vlaků typu Vn se uvažuje lokomotiva typu Vectron U4 660t.

### 3.3 Model napájení

- **Napájecí stanice**  
Úsek napájený střídavým napětím má napájecí stanici TNS Nezamyslice. Stejněsměrně napájený úsek má napájecí stanice TM Grygov a TM Červenka. Systém napájení byl převzat z výhledových schémat napájení a dělení.

- **Trakční vedení**

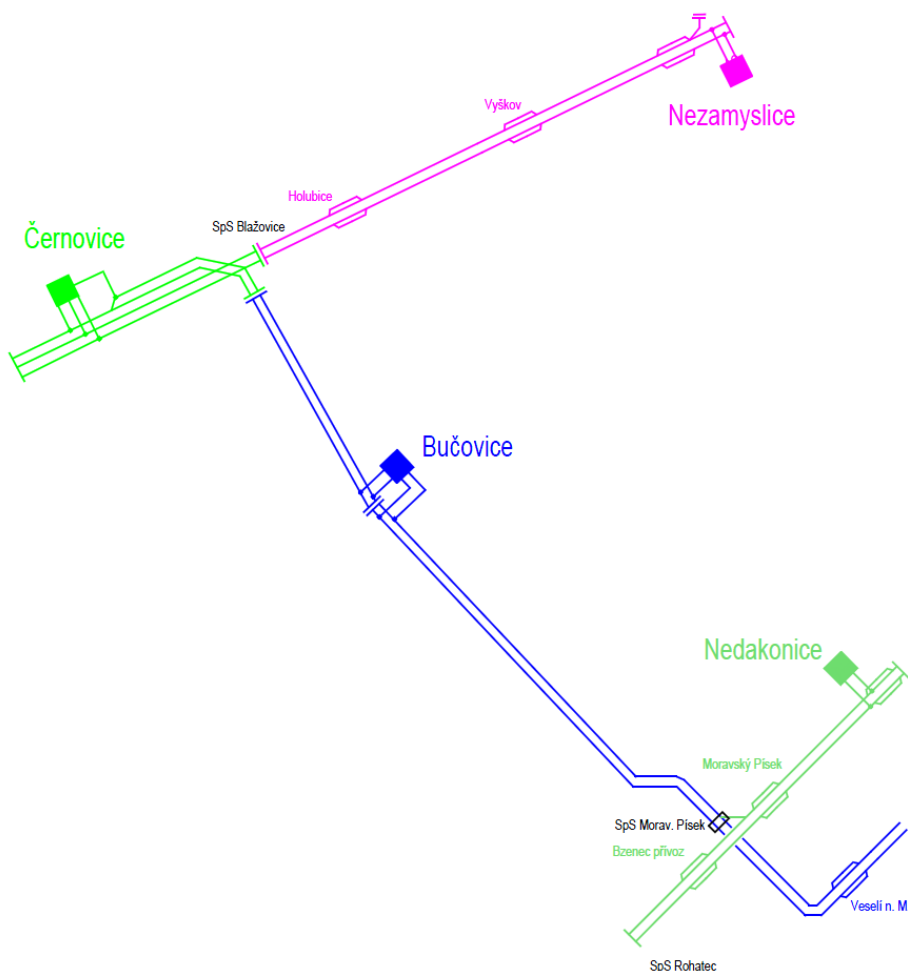
Systém trakčního vedení včetně základního propojení byl také převzat z projektu a odpovídá výhledovému stavu.

- **Hnací vozidla**

Kromě vlaků kategorie Os a Sp se v modelu uvažuje s regulací výkonu dle TSI ENE a s povolenou rekuperací.

## 4 Vstupní data

Energetický model byl navržen v programu OpenPowerNet a zahrnuje v sobě model napájecích stanic, trakčního vedení a elektrických parametrů lokomotiv. Program OpenPowerNet využívá ke svému výpočtu program OpenTrack, ve kterém byla vymodelována infrastruktura kolejí, výhybek, nástupišť a zabezpečovacího zařízení. V programu OpenTrack byl také zpracován model vlaků, lokomotiv a elektrických souprav včetně jízdního řádu.



Obrázek 2 – Schéma trakční sítě Blažovice – Veselí nad Moravou a Brno - Nezamyslice

Model napájení byl rozdělen následovně:

- Nezamyslice – Černovice (AC) km 11,835-61,901
- Blažovice – Veselí n. M. (AC) km 16,900-86,222
- Nedakonice – Rohatec (AC) km 108,814-131,174

#### 4.1 Parametry AC sítě

- Napětí 25 kV
- Frekvence 50 Hz

#### 4.2 Parametry trakčních napájecích stanic (TNS)

- Napětí nakrátko 16 %
- Ztráty nakrátko 96 kW
- Ztráty naprázdno 7,5 kW
- Proud naprázdno 0,1 A
- Jmenovitý výkon 16 MVA
- Primární napětí 115 kV
- Sekundární napětí 27 kV
- TNS Nezamyslice v km 61,900 (Brno - Přerov)
- TNS Černovice v km 11,835 (Brno – Přerov)
- TNS Bučovice v km 33,093 (Blažovice – Veselí n. M.)
- TNS Nedakonice v km 131,174 (Nedakonice – Břeclav)
- Rekuperace TNS umožňuje přetok energie zpět do sítě

#### 4.3 Parametry trakčního vedení

Všechny vodiče včetně kolejnic a země jsou v modelu definovány svými elektrickými a geometrickými vlastnostmi.

##### 4.3.1 Parametry trakčního vedení – AC soustava

###### Vodiče

###### Nosné lano 50Bz

- geometrická poloha [x ; y] [0 ; 6,6] m
- ekvivalentní poloměr<sup>1</sup> 3,578 mm
- činný odpor 0,32 Ω/km
- teplotní součinitel 0,004 °C<sup>-1</sup>
- uvažovaná teplota vodiče 100°C

###### Trolej 100Cu

- geometrická poloha [x ; y] [0 ; 5,6] m
- ekvivalentní poloměr 4,395 mm

<sup>1</sup> Ekvivalentní poloměr je takový poloměr, který by měl kulovitý vodič o plném průřezu se stejnými elektrickými parametry.

- činný odpor 0,183  $\Omega/\text{km}$
- teplotní součinitel 0,00393  $^{\circ}\text{C}^{-1}$
- uvažovaná teplota vodiče 100 $^{\circ}\text{C}$

**Pravá kolejnice**

- geometrická poloha [x ; y] [0,7175 ; 0] m
- ekvivalentní poloměr 38,54 mm
- činný odpor <sup>2</sup> při 20 $^{\circ}\text{C}$  0,0416  $\Omega/\text{km}$
- teplotní součinitel 0,004  $^{\circ}\text{C}^{-1}$
- uvažovaná teplota vodiče 60 $^{\circ}\text{C}$

**Levá kolejnice**

- geometrická poloha [x ; y] [-0,7175 ; 0] m
- činný odpor při 20 $^{\circ}\text{C}$  0,0416  $\Omega/\text{km}$
- teplotní součinitel 0,004  $^{\circ}\text{C}^{-1}$
- uvažovaná teplota vodiče 60 $^{\circ}\text{C}$

**Obcházecí vedení**

- geometrická poloha [x ; y] [-4;6] m
- ekvivalentní poloměr<sup>3</sup> 4,685 mm
- činný odpor 0,15  $\Omega/\text{km}$
- teplotní součinitel 0,004  $^{\circ}\text{C}^{-1}$
- uvažovaná teplota vodiče 100 $^{\circ}\text{C}$

**Osová vzdálenost dvou kolejí** **4 m**

**země**

- geometrická poloha [x ; y] [0 ; -715]m
- ekvivalentní poloměr 465 m
- činný odpor 0,0393  $\Omega/\text{km}$

**Propojky**

- Vzdálenost mezikolejnicových propojení jedné stopy 1 km
- Vzdálenost mezikolejových propojení na jedné trati 5 km
- Propojení troleje a nosného lana 1 000 S/km
- Propojení kolejnice a země<sup>4</sup> 0,01 S/km

## 4.4 Parametry hnacích vozidel

Výpočet potřebného výkonu pro jízdu vozidla počítá program OpenTrack pro uvedené typy vlaků:

<sup>2</sup> Odpor kolejnice vychází ze změřených hodnot uvedených v dopise zn. 21480/2017-SŽDC-014 pro tvar kolejnice UIC 60.

<sup>3</sup> Ekvivalentní poloměr je takový poloměr, který by měl kulovitý vodič o plném průřezu se stejnými elektrickými parametry.

<sup>4</sup> Hodnota vychází z odborného odhadu na základě dané maximální svodové vodivosti 0,5 S/km (ČSN EN 50 122-2 ed.2) a na základě zjištění Ing. Jana Matouše publikovaného zde [http://www.railvolution.net/czechraildays/2011/seminare/trendy\\_matous\\_a.pdf](http://www.railvolution.net/czechraildays/2011/seminare/trendy_matous_a.pdf), kde uvádí přechodový odpor kolej – zem u nových tratí jako „mnohdy převyšující hodnotu 100 $\Omega/\text{km}$  (u nerekonstruovaných tratí tato hodnota obvykle bývá okolo 1  $\Omega/\text{km}$ )“.

**EC**

- Hmotnost bez lokomotivy 400t
- Jízdní odpor R
- Lokomotiva Vectron

**Os**

- RegioPanter 640
- Jízdní odpor R

**Pn**

- Hmotnost bez lokomotivy 2400t
- Jízdní odpor  $T_4$
- Lokomotiva Vectron

**Vn**

- Hmotnost bez lokomotivy 660t
- Jízdní odpor  $U_4$
- Lokomotiva Vectron

Níže jsou uvedeny elektrické vlastnosti hnacích vozidel zadaných v programu OpenPowerNet.

**Vectron**

- Maximální výkon 6,4 MW
- Maximální tažná síla 300 kN
- Max. napětí při rekuperaci 29 kV
- Regulace výkonu dle TSI ENE ano

**640 RegioPanter**

- Maximální výkon 2,04 MW
- Maximální tažná síla 196 kN
- Max. napětí při rekuperaci 29 kV
- Regulace výkonu dle TSI ENE ne



## 5 Metoda výpočtu

Výpočet byl proveden v programu OpenPowerNet, který paralelně spolupracuje s programem OpenTrack. Celý výpočet by se dal zjednodušeně popsat v následujících pěti bodech:

- I. OpenTrack na základě daného jízdního řádu rozmístí vlaky v oblasti.
- II. Dále spočítá na základě jejich jízdního odporu, hybnosti a trakční charakteristiky, jaký potřebují dodat výkon a tuto informaci (i s polohou vlaků) odešle programu OpenPowerNet.
- III. OpenPower následně iterační metodou spočítá, jakým způsobem se rozloží požadovaný výkon mezi jednotlivé napájecí stanice, spočítá ztráty v trakčním vedení a dostupný výkon pro jednotlivé vlaky.
- IV. OpenPowerNet odešle dostupný výkon pro jednotlivé vlaky (stejný jako požadovaný nebo menší způsobený např. poklesem napětí pod 22kV) programu OpenTrack.
- V. OpenTrack převezme dostupný výkon pro jednotlivé vlaky a spočítá ujetou vzdálenost za jednu sekundu. Po té znovu vypočítá potřebný výkon a celý proces se tak pro každou sekundu v jízdním řádu opakuje.

## 6 Výsledky

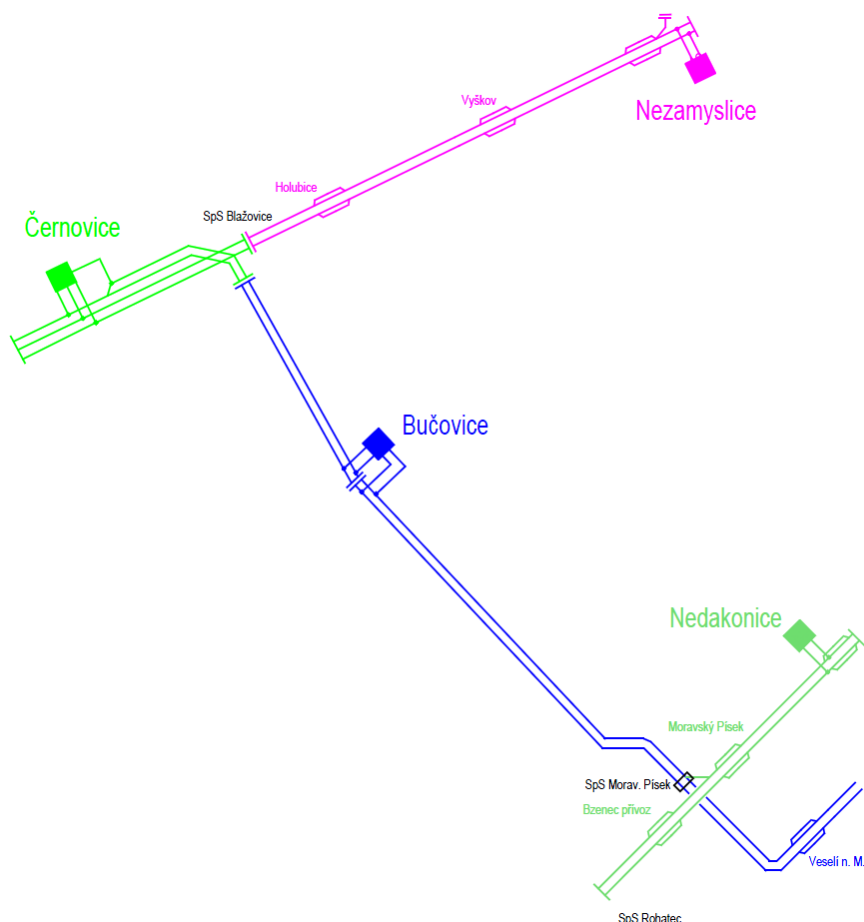
### 6.1 Střídavá soustava

Bylo provedeno několik simulací a výsledky prokázaly schopnost střídavého trakčního vedení přenést potřebný výkon v rámci celé řešené oblasti, viz příloha 8.

Výpočet byl proveden pro dva stavy :

- 1. stav simuluje provoz tratě Blažovice – Veselí n. M. s napájením trakčního vedení pouze z TNS Bučovice, **neuvažujeme nákladní dopravu NEx a Pn.**
- 2. stav simuluje odpojení TNS Bučovice, napájení tratě Blažovice – Veselí n. M. zajišťují napájecí stanice TNS Nezamyslice a TNS Černovice, úsek km 16,900 ( Blažovice ) – km 33,094 (Bučovice). Dále dojde k propojení tratě Blažovice – Veselí n. M. s tratí Nedakonice – Břeclav pomocí SpS Moravský Písek a zajištění napájení z TNS Nedakonice, úsek km 33,094 (Bučovice) – km 86,222 (Veselí n. M.).

Navržený systém střídavého napájení tratě Blažovice – Veselí nad Moravou vyhovuje požadavkům subsystému dle TSI ENE.



Obrázek 3 – Schéma trakční sítě Blažovice – Veselí nad Moravou a Brno - Nezamyslice

## 6.2 Střední užitečné napětí oblasti a vlaku

Výpočet středního užitečného napětí oblasti a vlaku byl proveden v souladu s ČSN EN 50 388 ed. 2 bod 8. K výpočtu byl použit software pro simulaci železničního provozu OpenTrack s energetickou nástavbou OpenPowerNet. Výpočet byl proveden pro výhledovou dopravní špičku, viz grafikon v příloze číslo 8.1.

### 6.2.1 Střední užitečné napětí pro 1. stav

Tabulka 1 – Střední užitečné napětí vlaku pro 1. stav

spoj	formace	lokomotivy	$U_{stř}$ V
<b>celkem</b>		<b>33</b>	<b>26.986</b>
<i>Maximum</i>		2	27.075
<i>Minimum</i>		1	26.558
Os 3400	Os (2*640)	2	27.025
Os 3402	Os (2*640)	2	27.050
Os 3404	Os (2*640)	2	27.068
Os 3502	Os (2*640)	2	27.043
Os 3504	Os (2*640)	2	27.057
Os 3506	Os (2*640)	2	27.075
Os 3602	Os (2*640)	1	26.943
Os 3604	Os (2*640)	1	26.937
Os 3606	Os (2*640)	1	26.930
Sp 1600	R InterPanter (2x 3dílný)	2	26.558
Sp 1602	R InterPanter (2x 3dílný)	2	26.950
Sp 1604	R InterPanter (2x 3dílný)	2	26.957
Sp 1705	R InterPanter (2x 3dílný)	2	26.910
Sp 1707	R InterPanter (2x 3dílný)	2	26.910
Sp 1800	R InterPanter (2x 3dílný)	2	27.003
Sp 1802	R InterPanter (2x 3dílný)	2	26.964
Sp 1804	R InterPanter (2x 3dílný)	2	26.980
Sp 1806	R InterPanter (2x 3dílný)	2	27.032

## 6.2.2 Střední užitečné napětí pro 2. stav

Tabulka 2 – Střední užitečné napětí vlaku pro 2. stav (úsek Černovice- Nezamyslice ,Blažovice – Bučovice)

spoj	formace	lokomotivy	$U_{stř}$ V
<b>celkem</b>		<b>32</b>	<b>26 859</b>
<i>Maximum</i>		2	26 961
<i>Minimum</i>		2	26 583
Os 3400	Os	2	26 777
Os 3402	Os	2	26 819
Os 3404	Os	2	26 902
Os 3502	Os	2	26 785
Os 3504	Os	2	26 761
Os 3506	Os	2	26 885
Pn 50002	Pn	2	26 583
Pn 51003	Pn	2	26 731
Sp 1602	R	2	26 937
Sp 1604	R	2	26 961
Sp 1705	R	2	26 839
Sp 1707	R	2	26 818
Sp 1800	R	2	26 682
Sp 1802	R	2	26 852
Sp 1804	R	2	26 895
Sp 1806	R	2	26 879

Tabulka 3 - Střední užitečné napětí pro 2. stav (úsek Nedakonice - Rohatec, Veselí n. M. – Bučovice)

spoj	formace	lokomotivy	$U_{stř}$ V
<b>celkem</b>		<b>65</b>	<b>26 806</b>
<i>Maximum</i>		2	27 141
<i>Minimum</i>		1	26 385
EC 150	EC	1	26 964
EC 152	EC	1	27 068
EC 251	EC	1	27 141
EC 253	EC	1	26 970
Nex 44050	NEx	1	27 055
Nex 45051	NEx	1	26 808
Nex 46050	NEx	1	26 823
Nex 47051	NEx	1	26 874
Os 2204	Os	2	26 810
Os 2206	Os	2	27 031
Os 2254	Os	2	26 784
Os 3400	Os	2	26 466
Os 3402	Os	2	26 452
Os 3404	Os	2	26 714
Os 3502	Os	2	26 838
Os 3504	Os	2	26 838
Os 3506	Os	2	26 849

Os 3602	Os	1	26 966
Os 3604	Os	1	26 805
Os 3606	Os	1	26 961
Pn 50002	Pn	2	26 385
Pn 51003	Pn	2	26 473
Pn 60052	Pn	1	27 028
Pn 60054	Pn	1	26 692
Pn 61053	Pn	1	26 784
Pn 61055	Pn	1	27 020
Pn 62050	Pn	1	26 825
Pn 62052	Pn	1	27 011
R 400	VRT R	1	27 046
R 453	VRT R	1	27 010
Rn 48050	Pn	1	26 949
Rn 48052	Pn	1	27 024
Rn 49053	Pn	1	27 068
Rn 49055	Pn	1	26 896
Sp 1600	R	2	26 971
Sp 1602	R	2	26 700
Sp 1604	R	2	26 766
Sp 1705	R	2	26 850
Sp 1707	R	2	26 739
Sp 1800	R	2	26 834
Sp 1802	R	2	26 642
Sp 1804	R	2	26 748
Sp 1806	R	2	26 775
Vn 69053	Vn	1	27 057
Vn 69055	Vn	1	26 705

## 7 Závěr

Střídavá soustava Blažovice – Veselí nad Moravou vyhoví požadavkům dle TSI ENE.

Zpracoval:

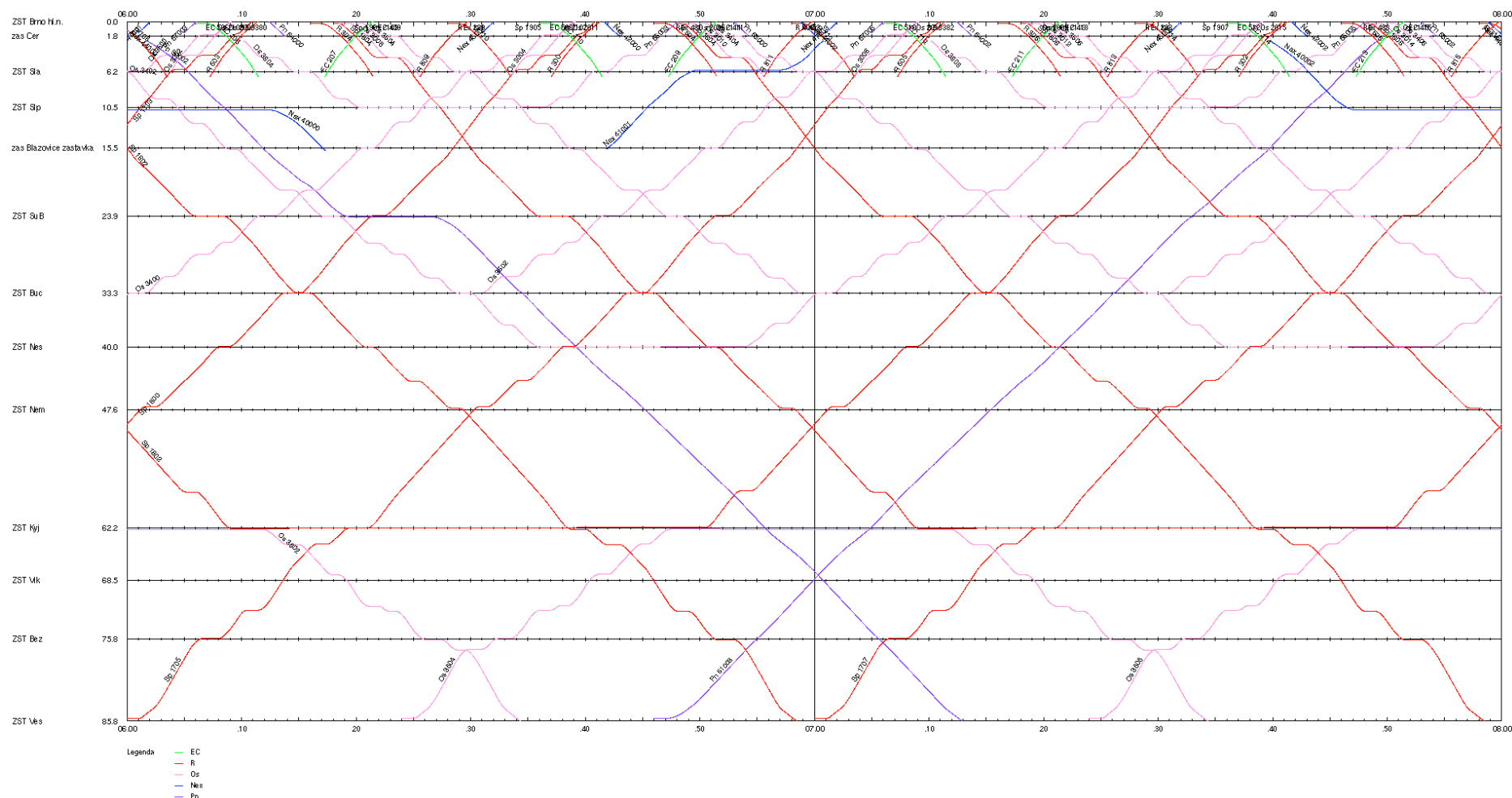
Ondřej Svoboda

## 8 Seznam příloh

<b>8 Seznam příloh .....</b>	<b>13</b>
<b>8.1 Modelový grafikon .....</b>	<b>14</b>
<b>8.2 Proudové zatížení napaječů a sběrnice – 1. stav .....</b>	<b>15</b>
8.2.1 Proudové zatížení zpětného vedení – TNS Bučovice.....	15
8.2.2 Proudové zatížení TV – TNS Bučovice .....	16
8.2.3 Proudové zatížení zpětného vedení – TNS Černovice .....	17
8.2.4 Proudové zatížení TV – TNS Černovice .....	18
8.2.5 Proudové zatížení zpětného vedení - TNS Nezamyslice .....	19
8.2.6 Proudové zatížení troleje - TNS Nezamyslice .....	20
<b>8.3 Výkonové zatížení napaječů – 1. stav.....</b>	<b>21</b>
8.3.1 Výkonové zatížení napaječů (výstup) - TNS Bučovice .....	21
8.3.2 Výkonové zatížení napaječů (vstup) - TNS Bučovice .....	22
<b>8.4 Proudové zatížení napaječů a sběrnice – 2. stav .....</b>	<b>23</b>
8.4.1 Proudové zatížení zpětného vedení – TNS Černovice .....	23
8.4.2 Proudové zatížení TV – TNS Černovice .....	24
8.4.3 Proudové zatížení zpětného vedení – TNS Nezamyslice .....	25
8.4.4 Proudové zatížení TV – TNS Nezamyslice.....	26
8.4.5 Proudové zatížení koleje – TNS Nedakonice .....	27
8.4.6 Proudové zatížení TV – TNS Nedakonice.....	28
<b>8.5 Výkonové zatížení napaječů – 2. stav.....</b>	<b>29</b>
8.5.1 Výkonové zatížení napaječů (výstup) - TNS Černovice.....	29
8.5.2 Výkonové zatížení napaječů (vstup) - TNS Černovice.....	30
8.5.3 Výkonové zatížení napaječů (výstup) - TNS Nezamyslice.....	31
8.5.4 Výkonové zatížení napaječů (vstup) - TNS Nezamyslice.....	32
8.5.5 Výkonové zatížení napaječů (výstup) - TNS Nedakonice.....	33
8.5.6 Výkonové zatížení napaječů (vstup) - TNS Nedakonice.....	34

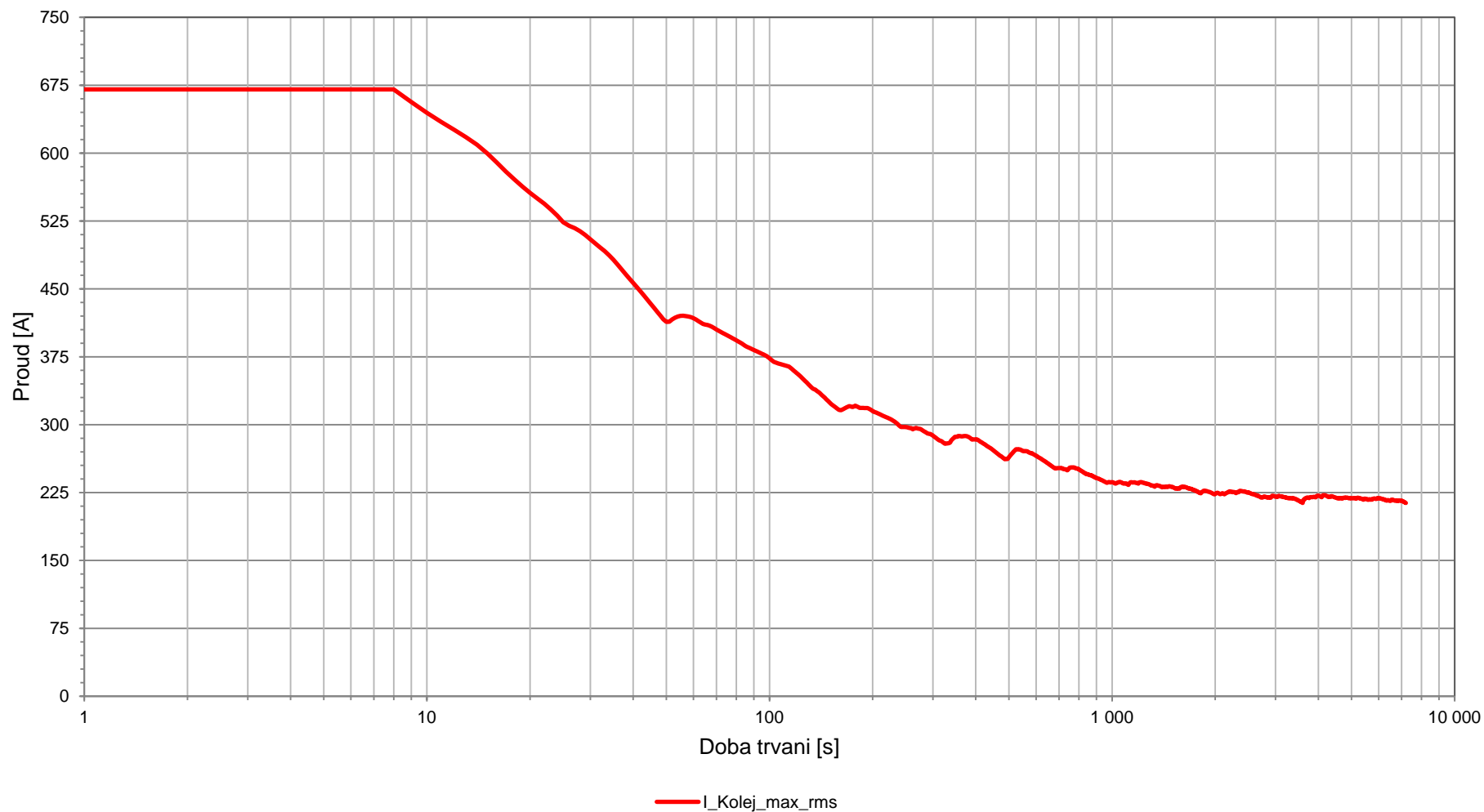
## 8.1 Modelový grafikon

ZST Brno hl.n. - ZST Ves



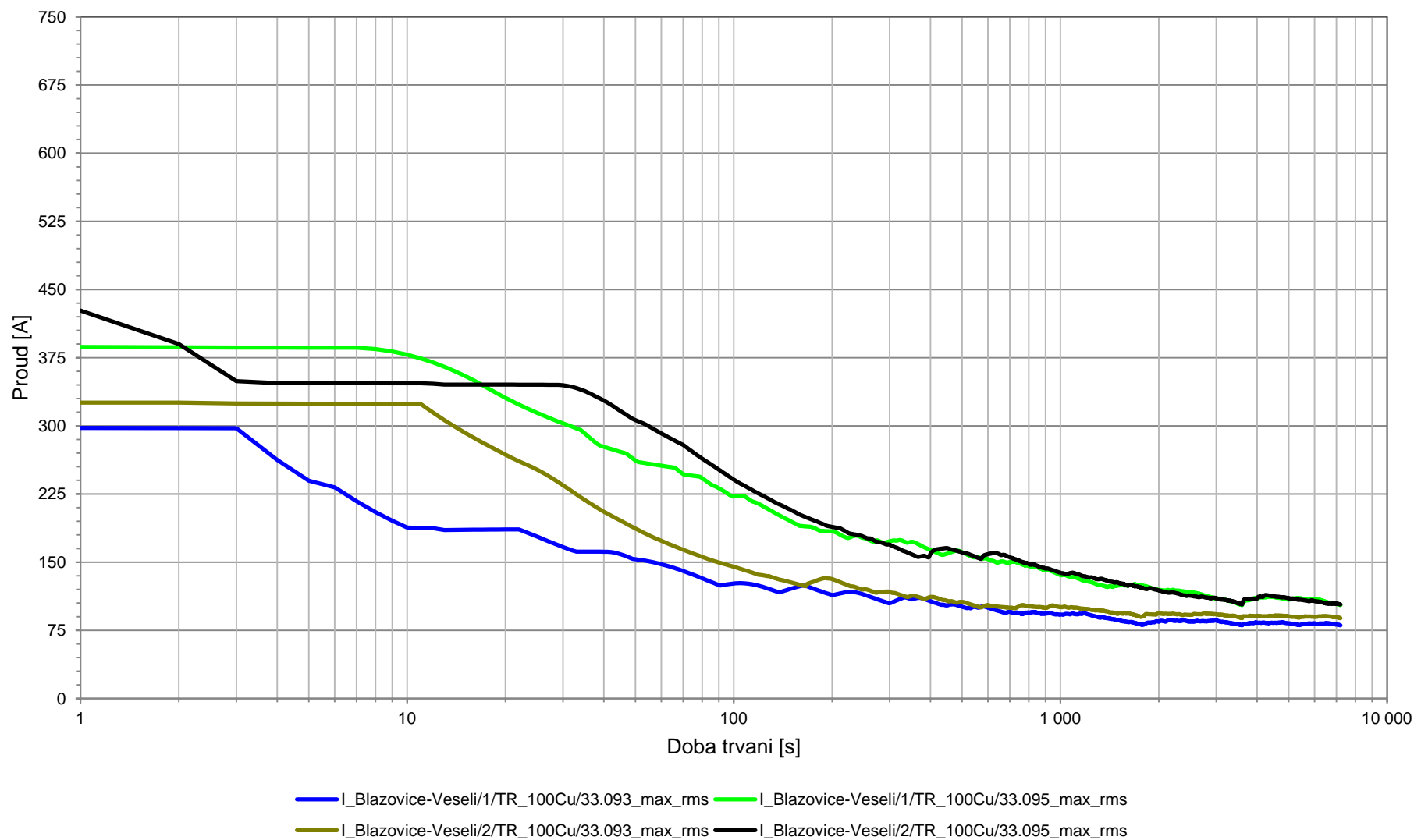
## 8.2 Proudové zatížení napaječů a sběrnice – 1. stav

### 8.2.1 Proudové zatížení zpětného vedení – TNS Bučovice

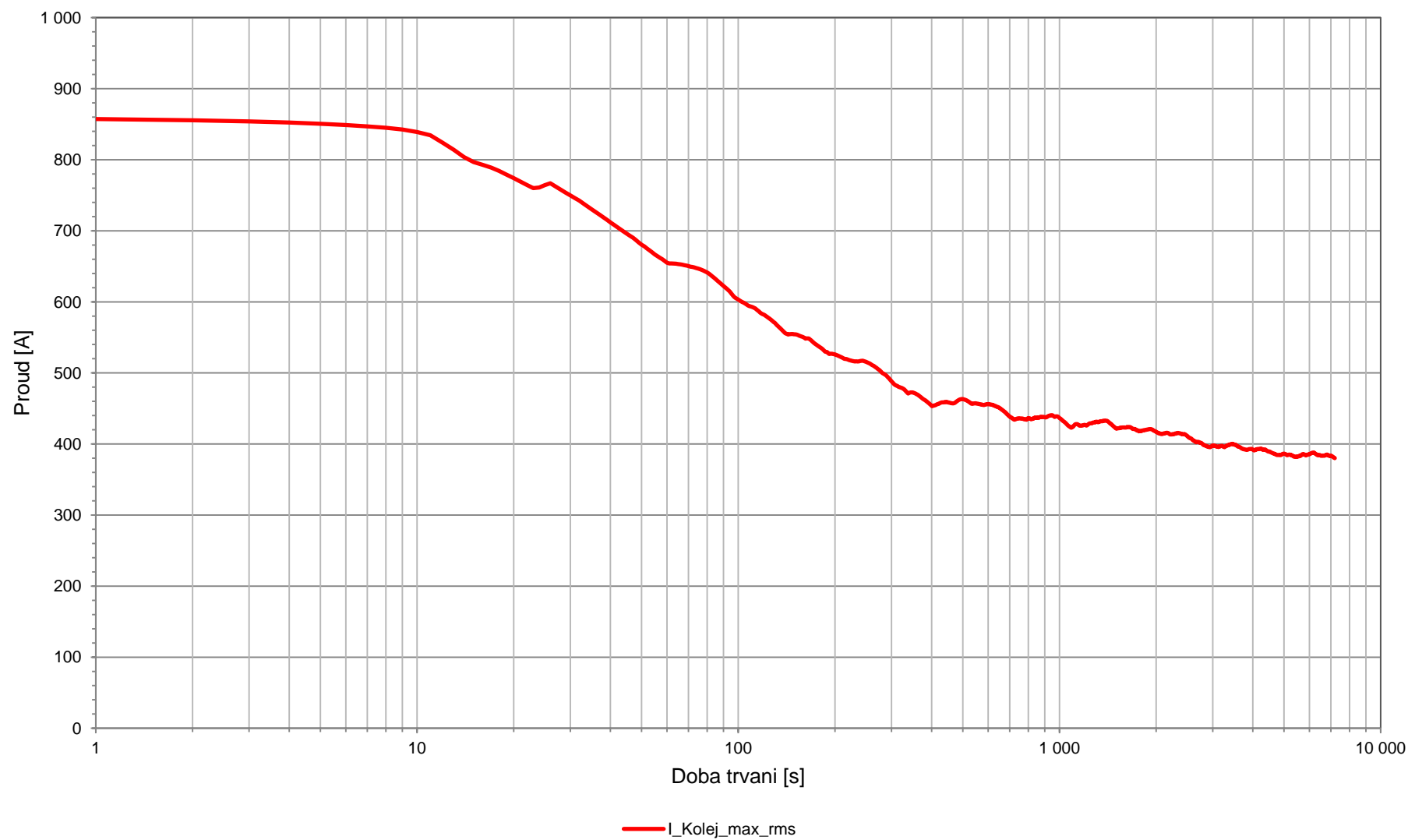




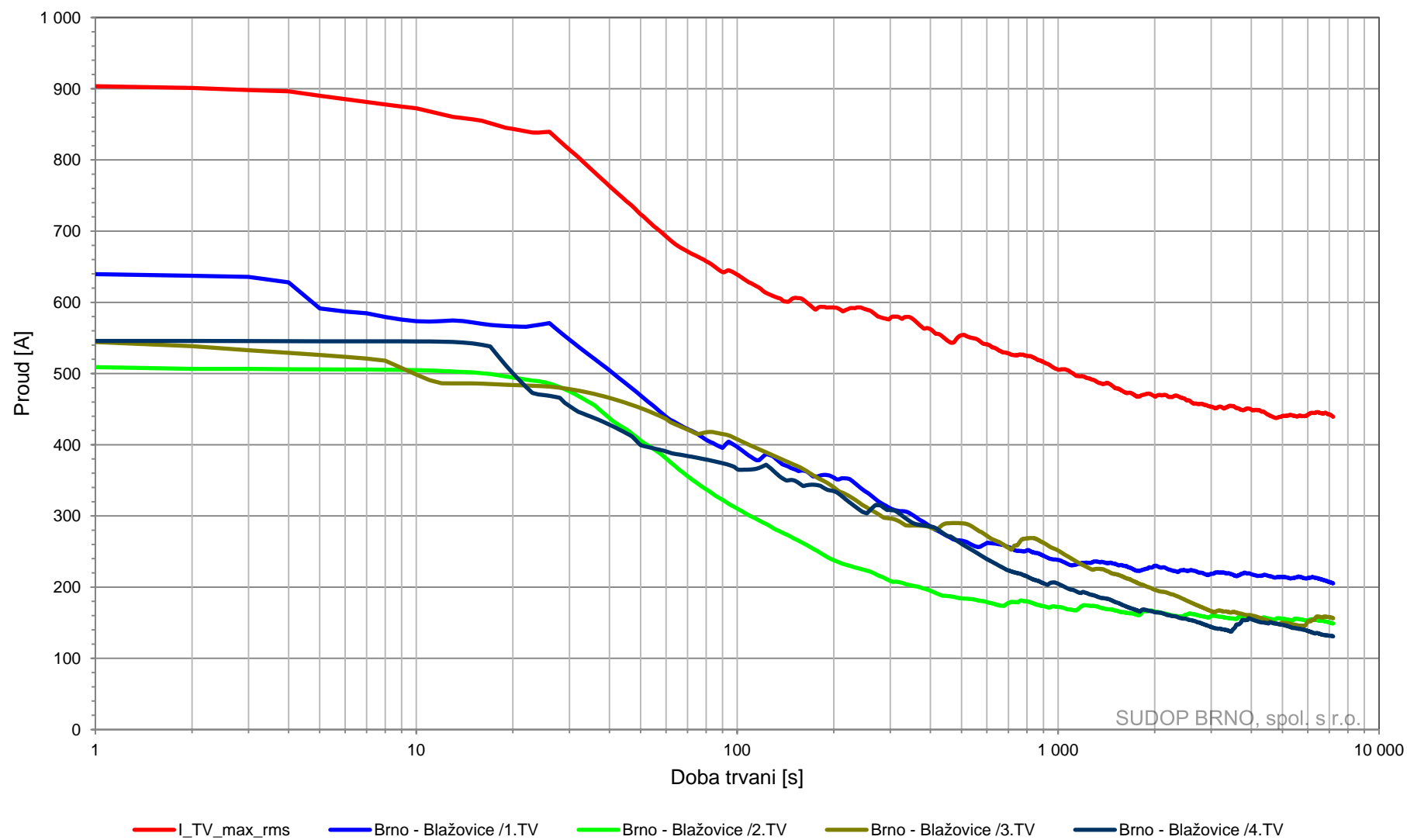
## 8.2.2 Proudové zatížení TV – TNS Bučovice



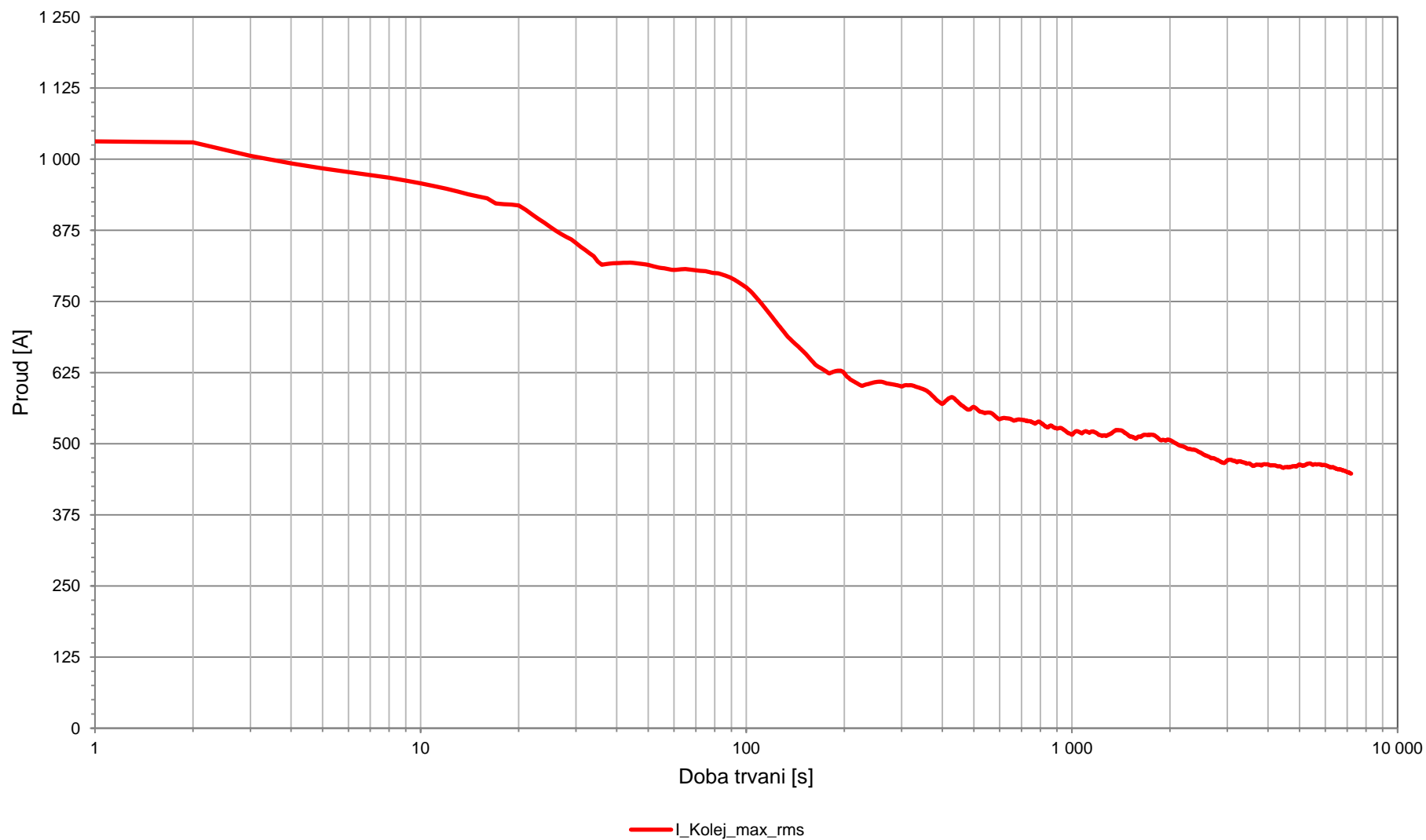
### 8.2.3 Proudové zatížení zpětného vedení – TNS Černovice



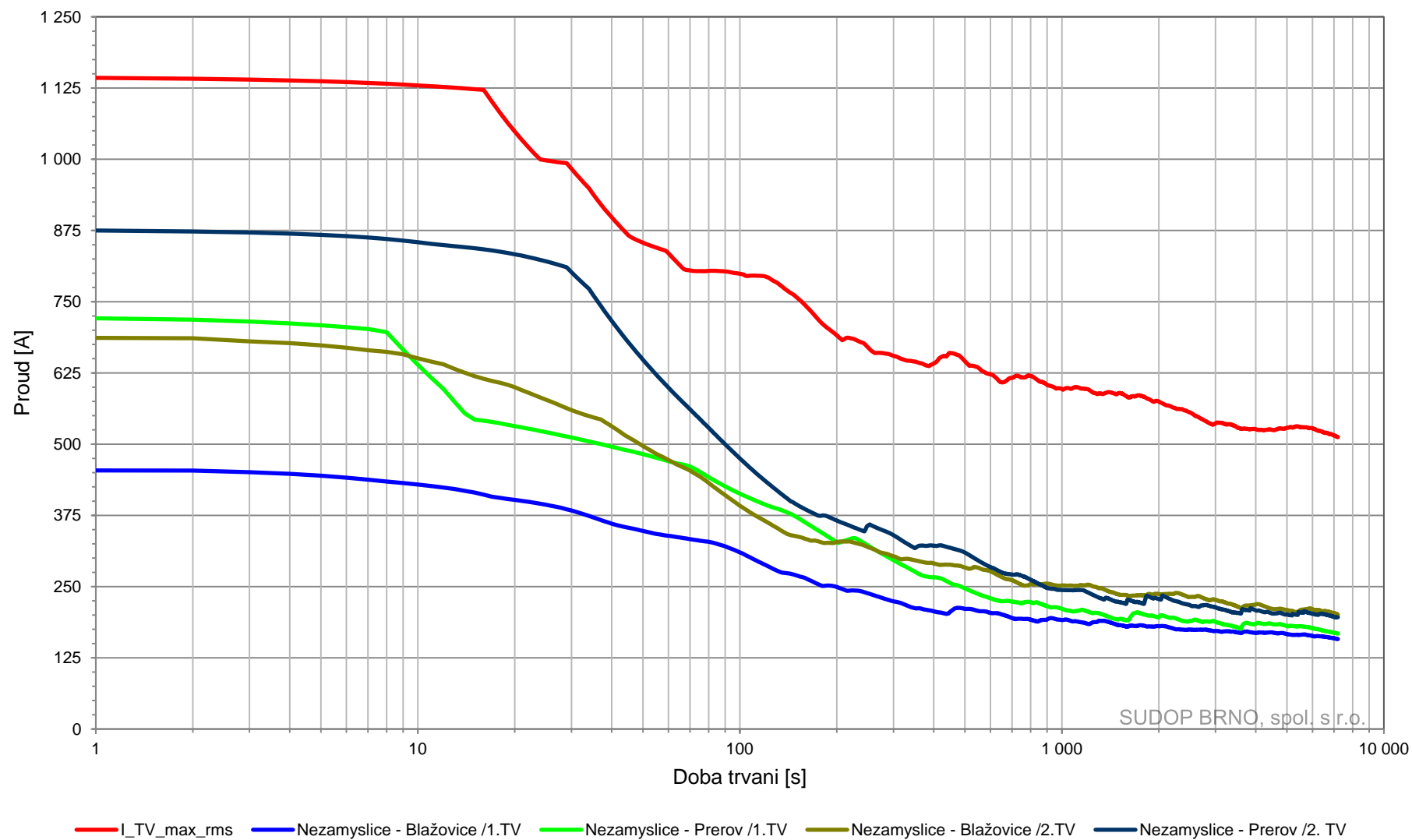
## 8.2.4 Proudové zatížení TV – TNS Černovice



## 8.2.5 Proudové zatížení zpětného vedení - TNS Nezamyslice

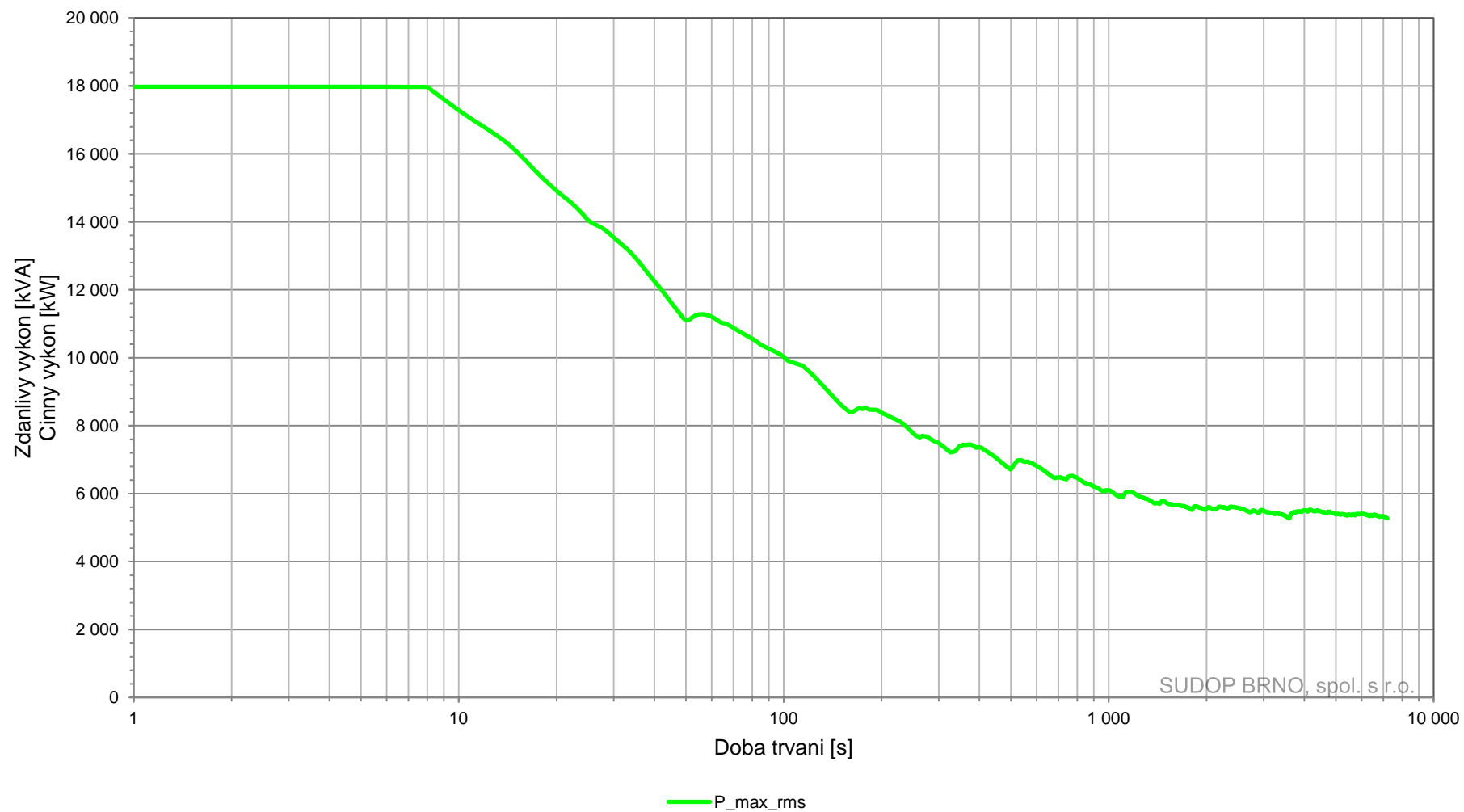


## 8.2.6 Proudové zatížení troleje - TNS Nezamyslice

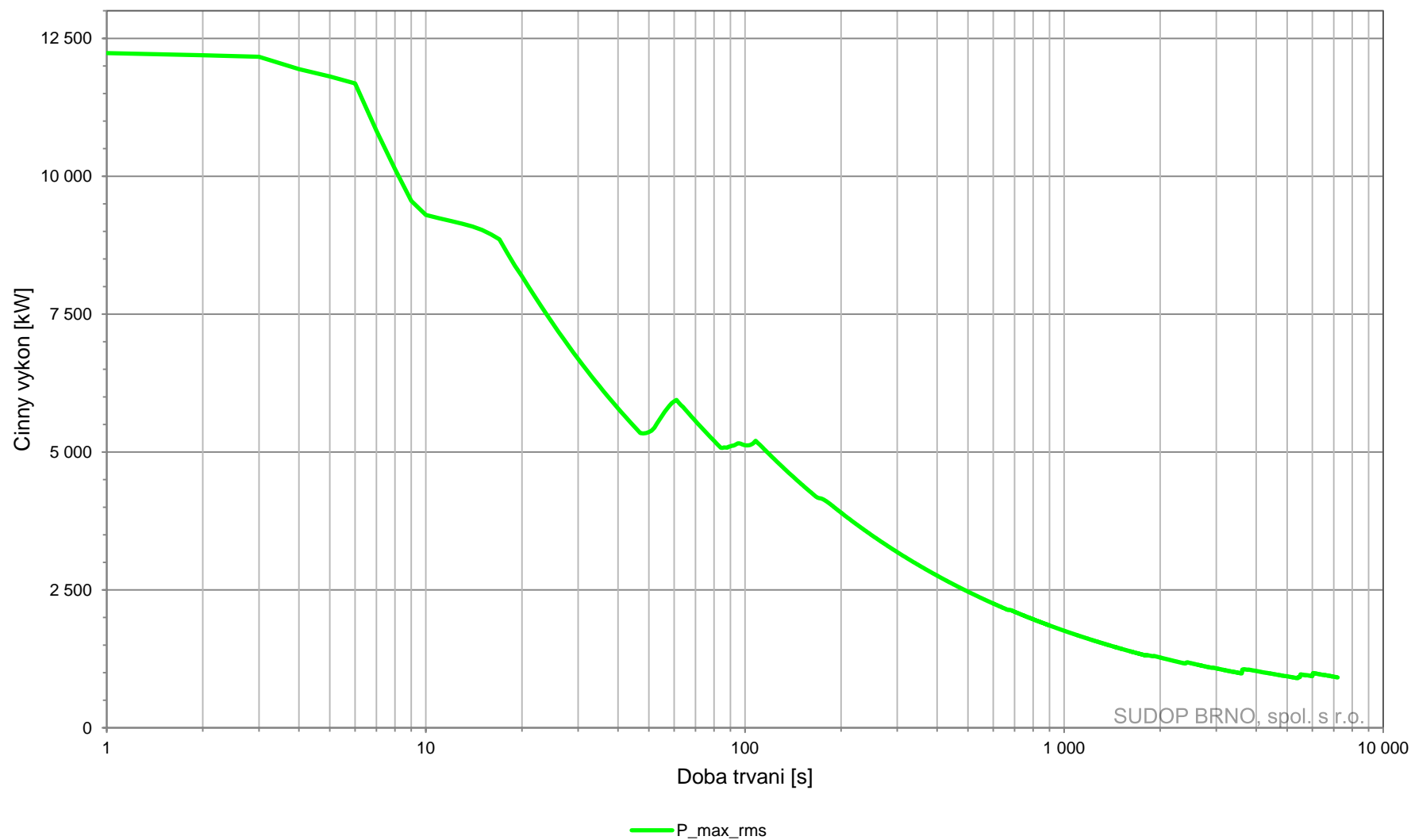


## 8.3 Výkonové zatížení napaječů – 1. stav

### 8.3.1 Výkonové zatížení napaječů (výstup) - TNS Bučovice

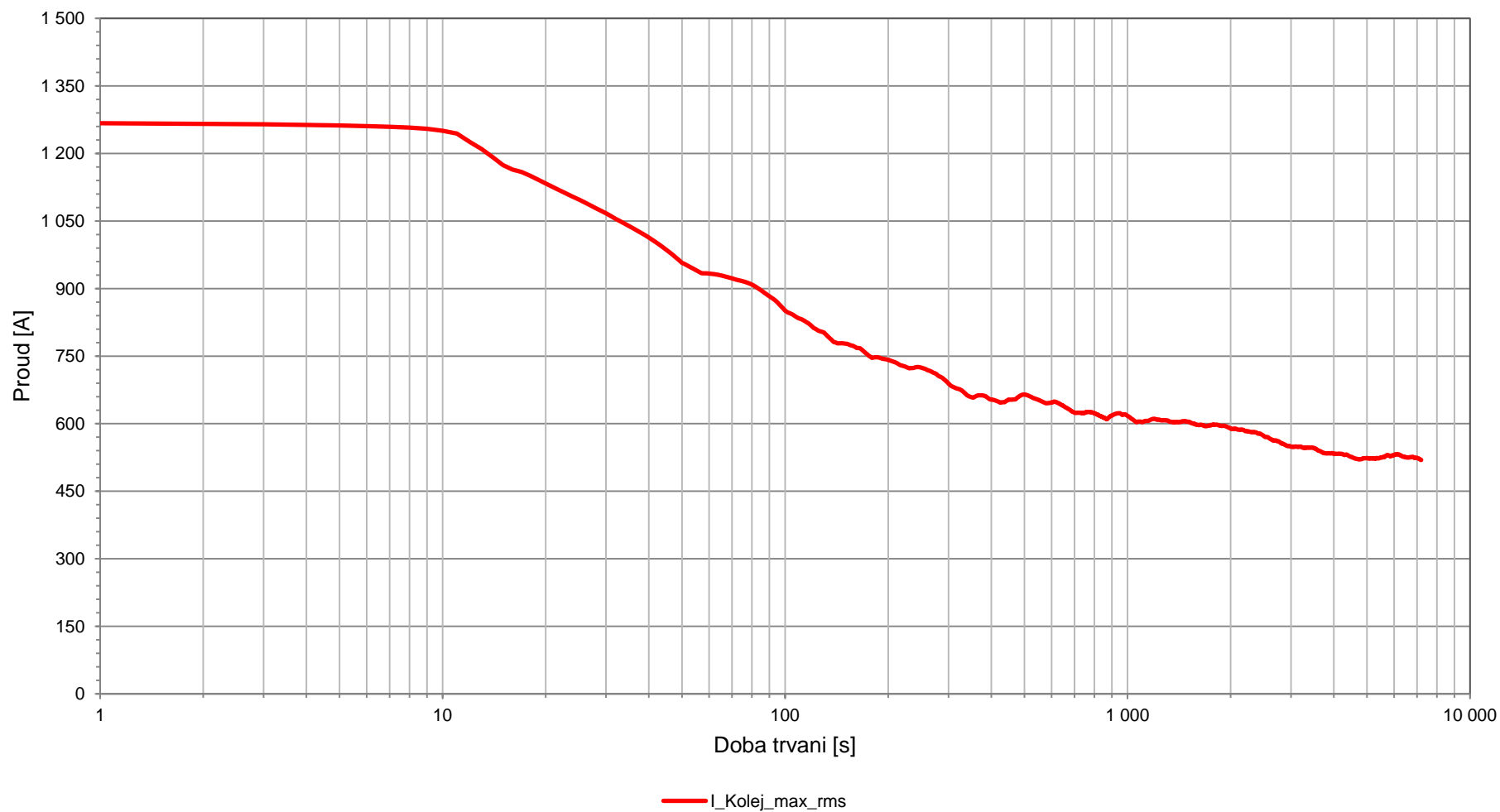


### 8.3.2 Výkonové zatížení napajeců (vstup) - TNS Bučovice



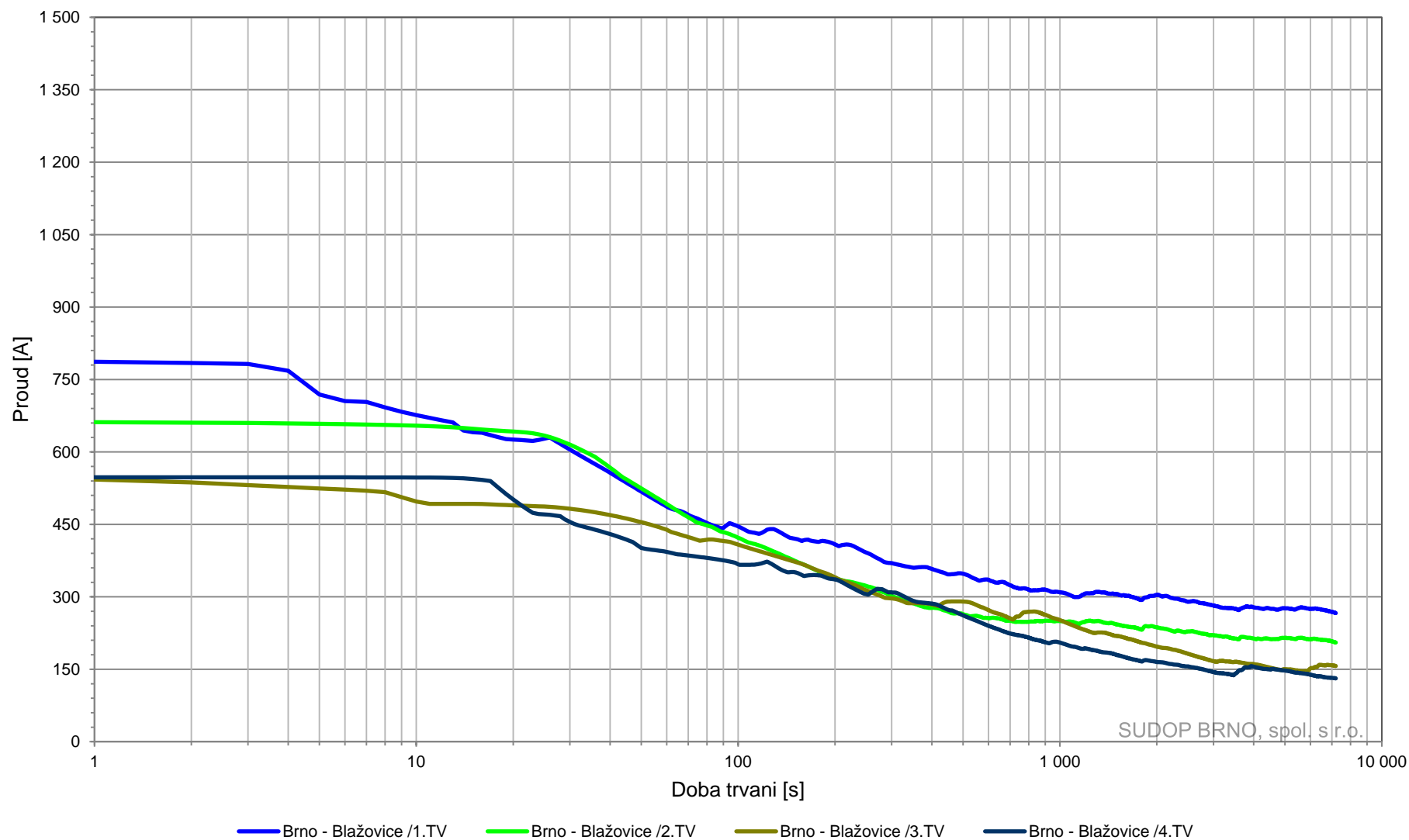
## 8.4 Proudové zatížení napaječů a sběrnice – 2. stav

### 8.4.1 Proudové zatížení zpětného vedení – TNS Černovice

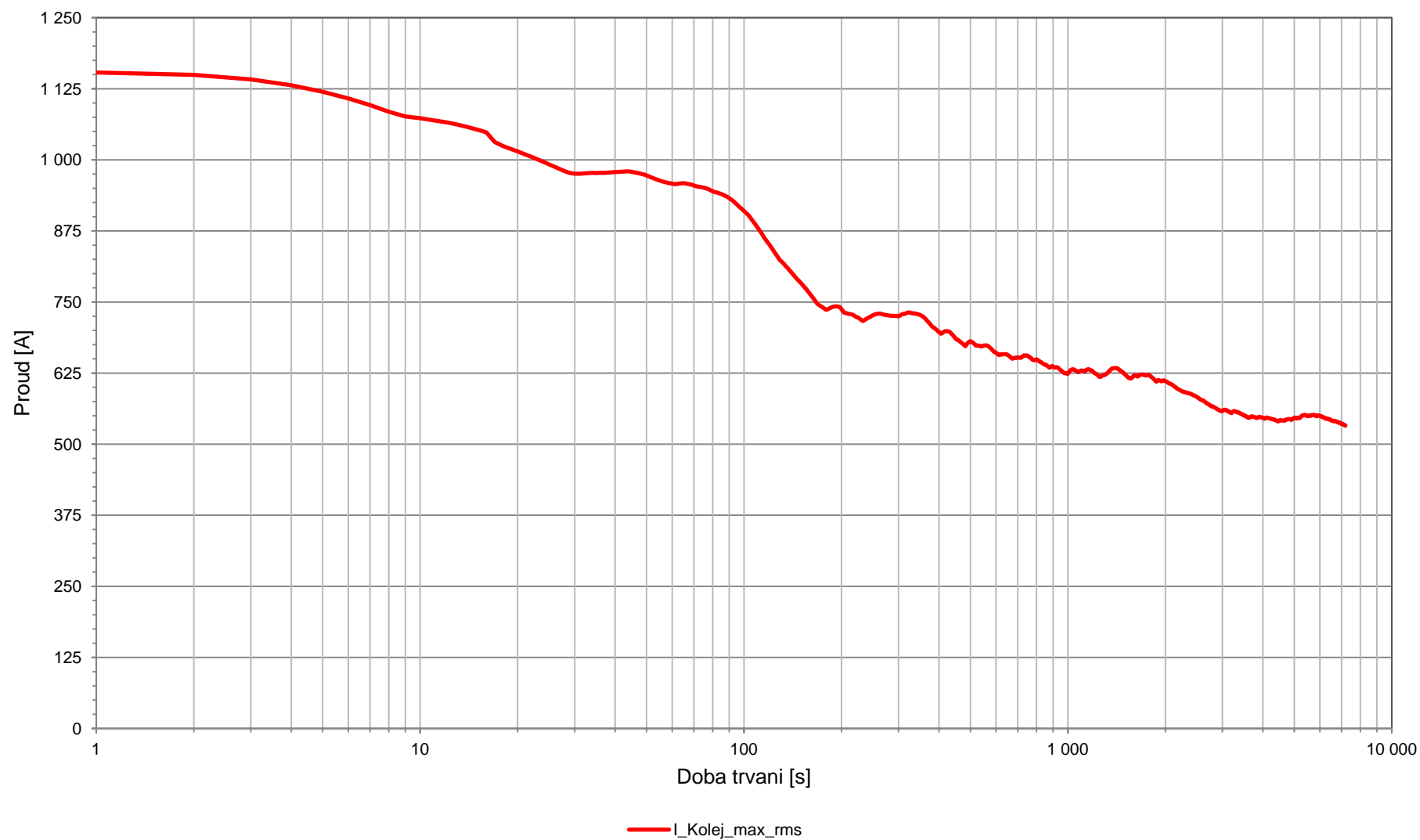




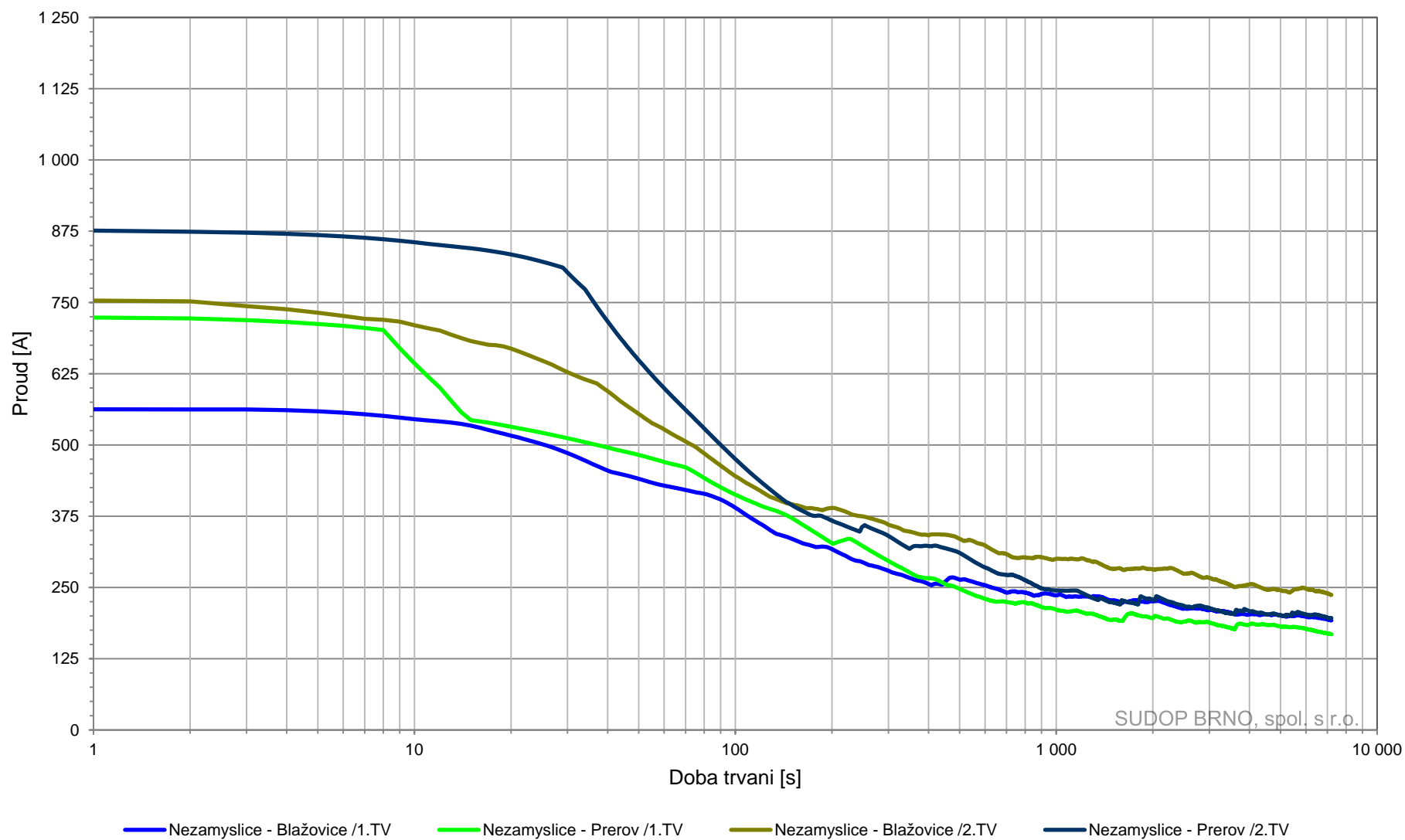
## 8.4.2 Proudové zatížení TV – TNS Černovice



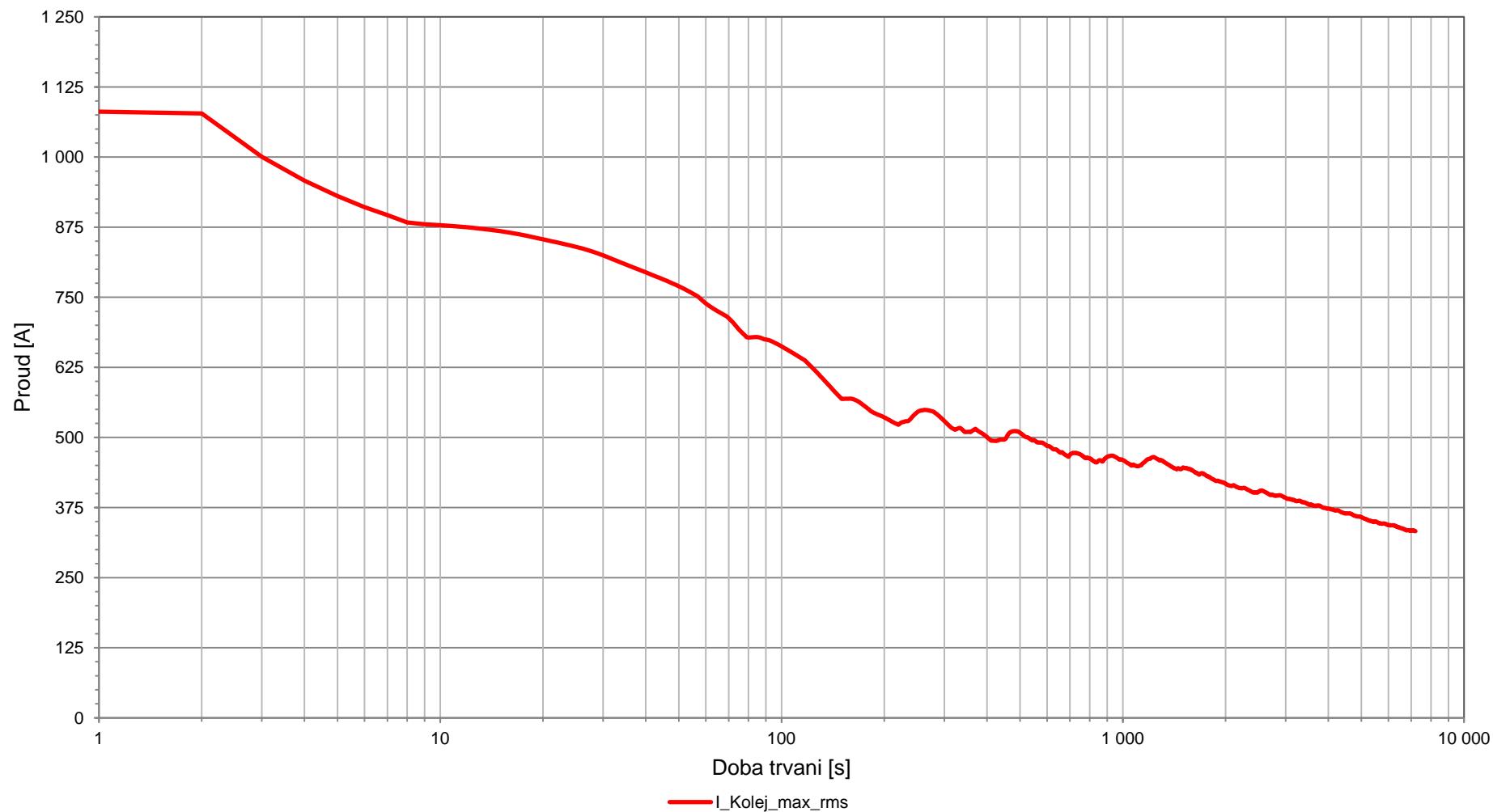
### 8.4.3 Proudové zatížení zpětného vedení – TNS Nezamyslice



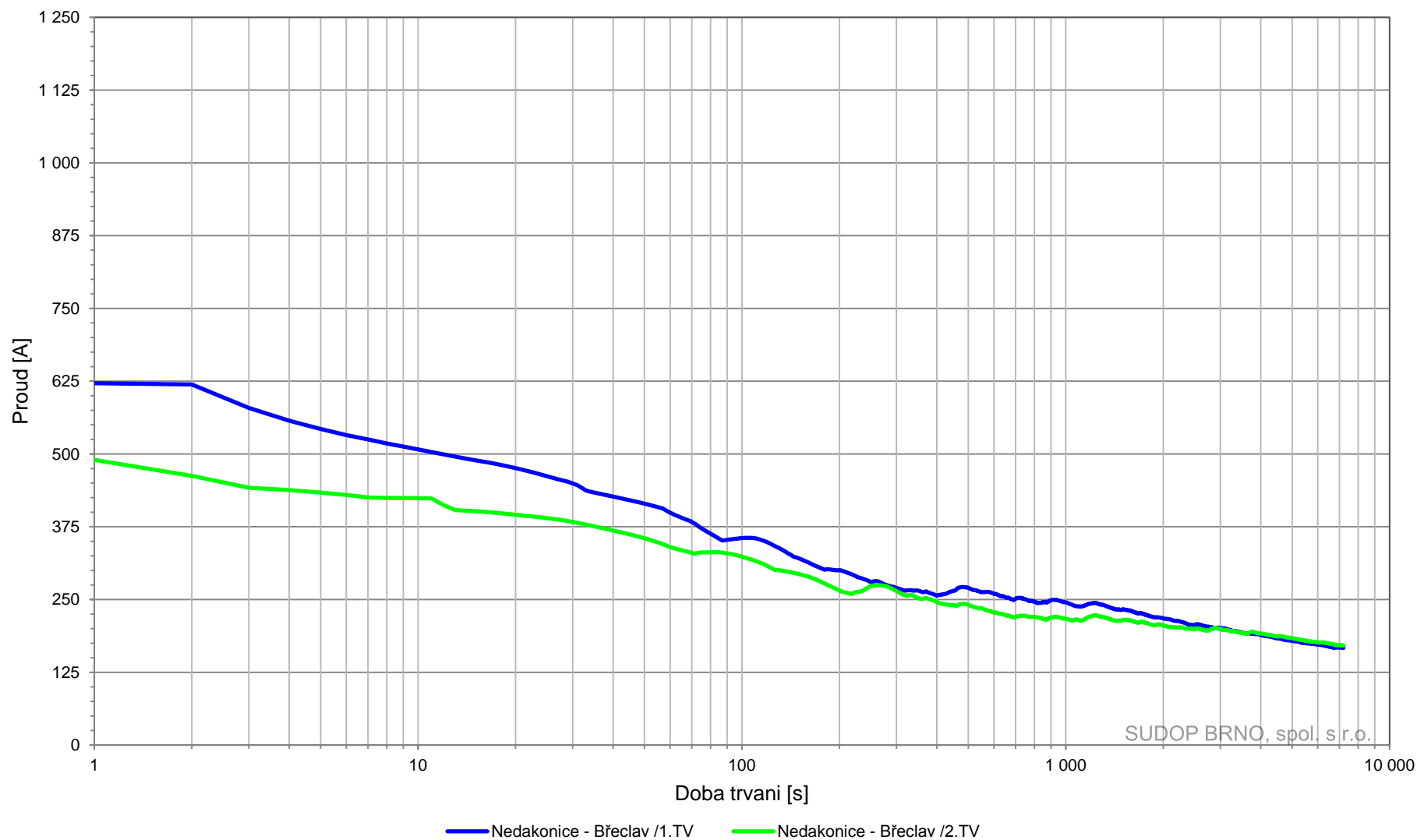
#### 8.4.4 Proudové zatížení TV – TNS Nezamyslice



#### 8.4.5 Proudové zatížení koleje – TNS Nedakonice

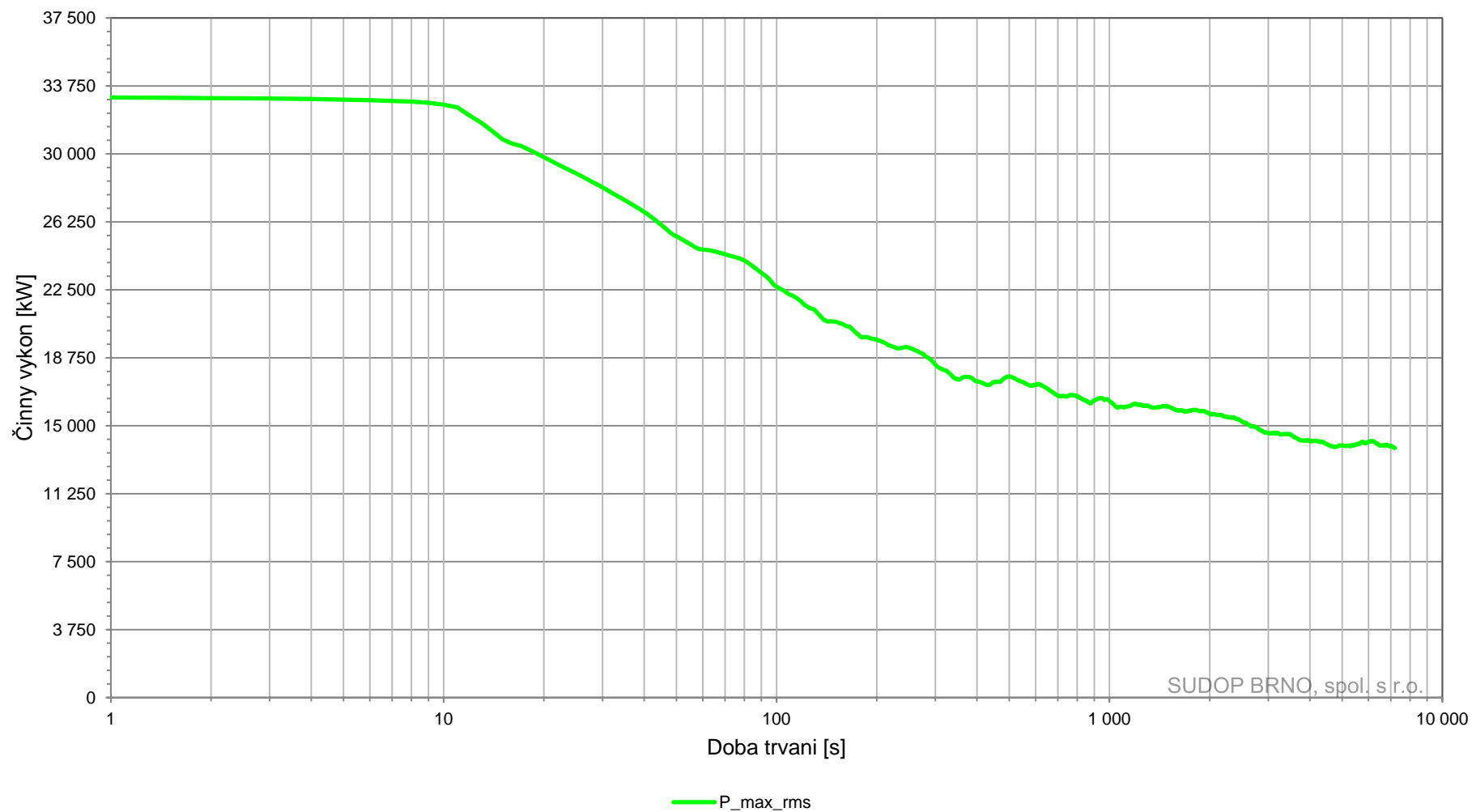


#### 8.4.6 Proudové zatížení TV – TNS Nedakonice

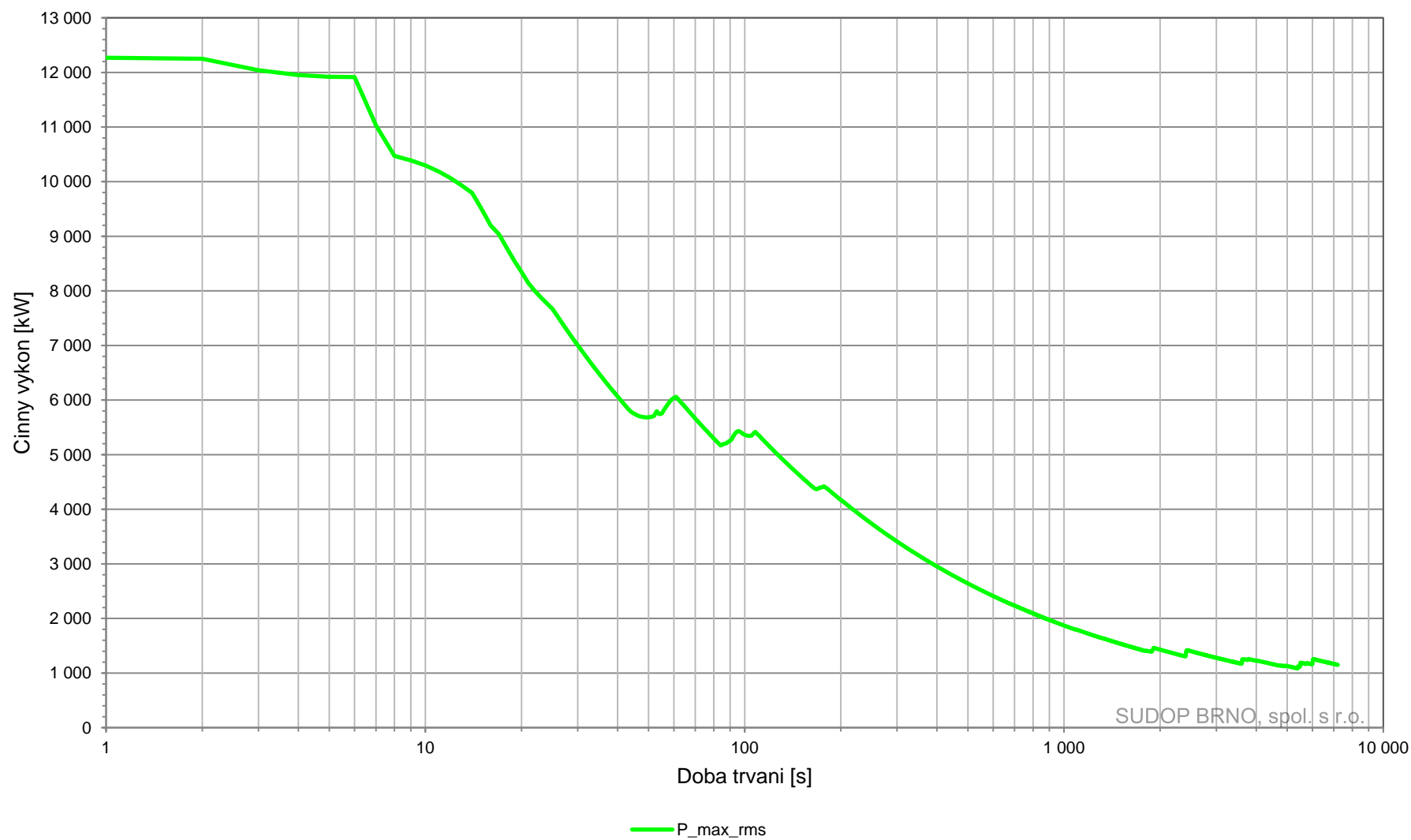


## 8.5 Výkonové zatížení napaječů – 2. stav

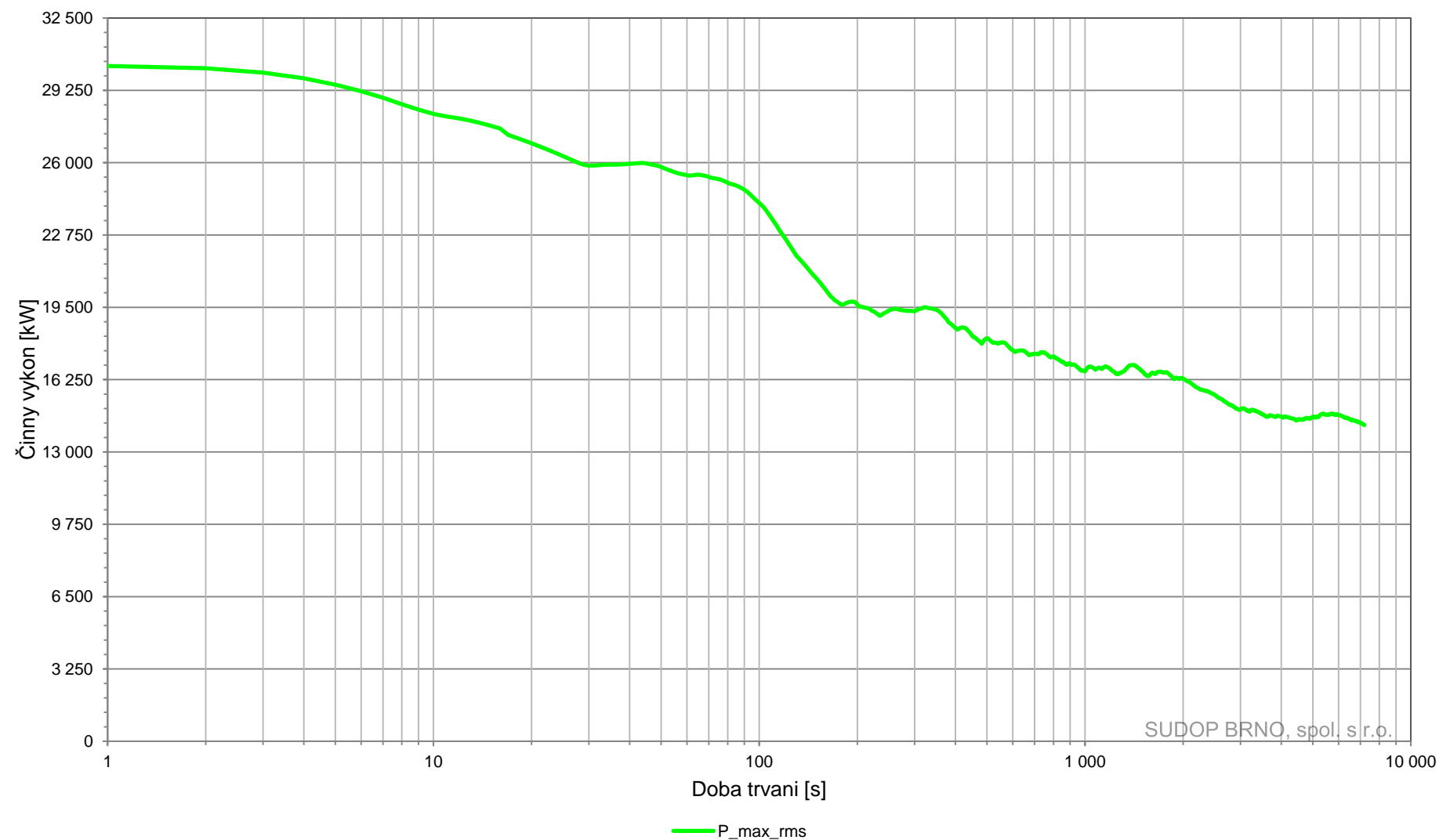
### 8.5.1 Výkonové zatížení napaječů (výstup) - TNS Černovice



## 8.5.2 Výkonové zatížení napaječů (vstup) - TNS Černovice

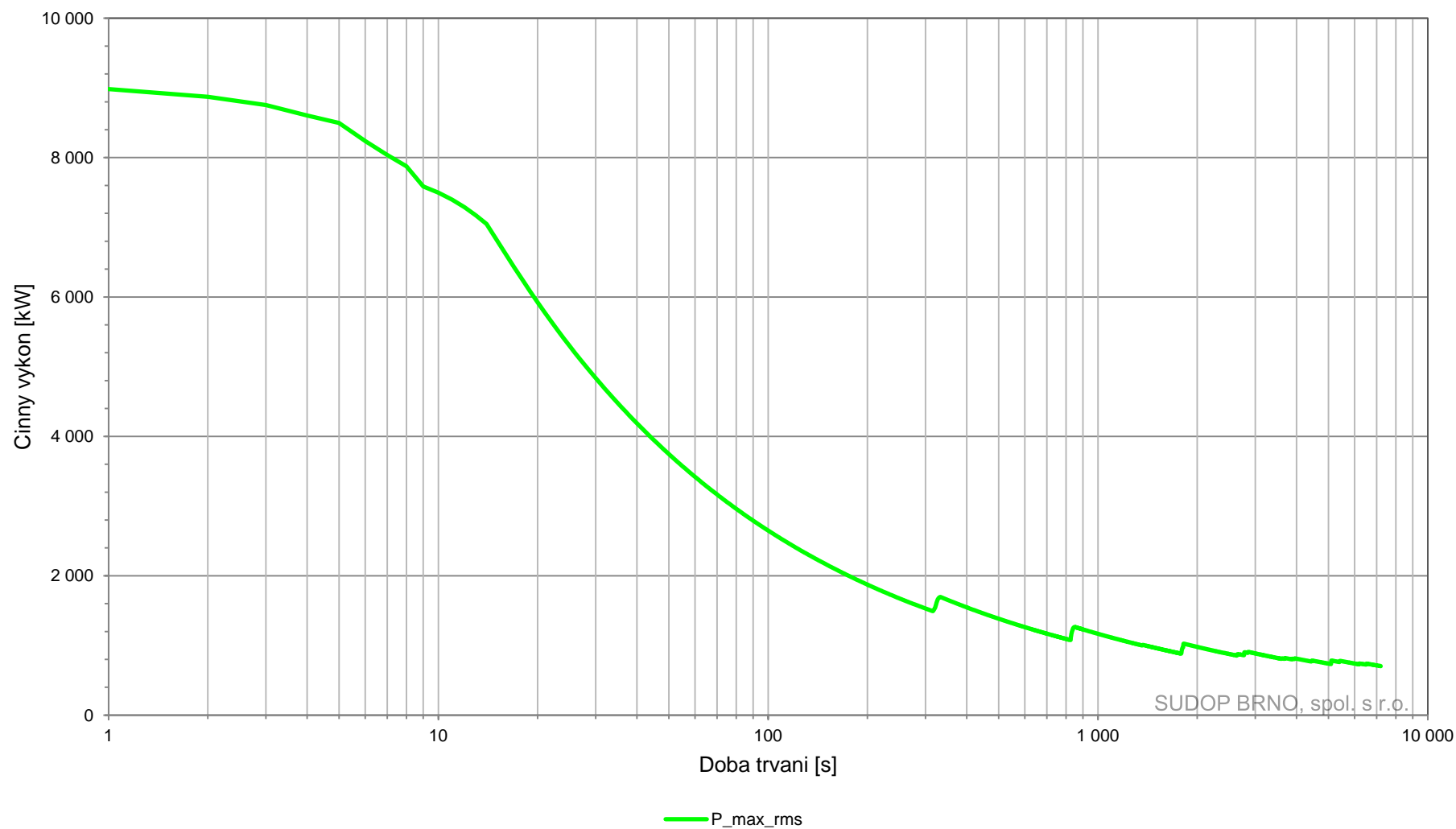


### 8.5.3 Výkonové zatížení napaječů (výstup) - TNS Nezamyslice

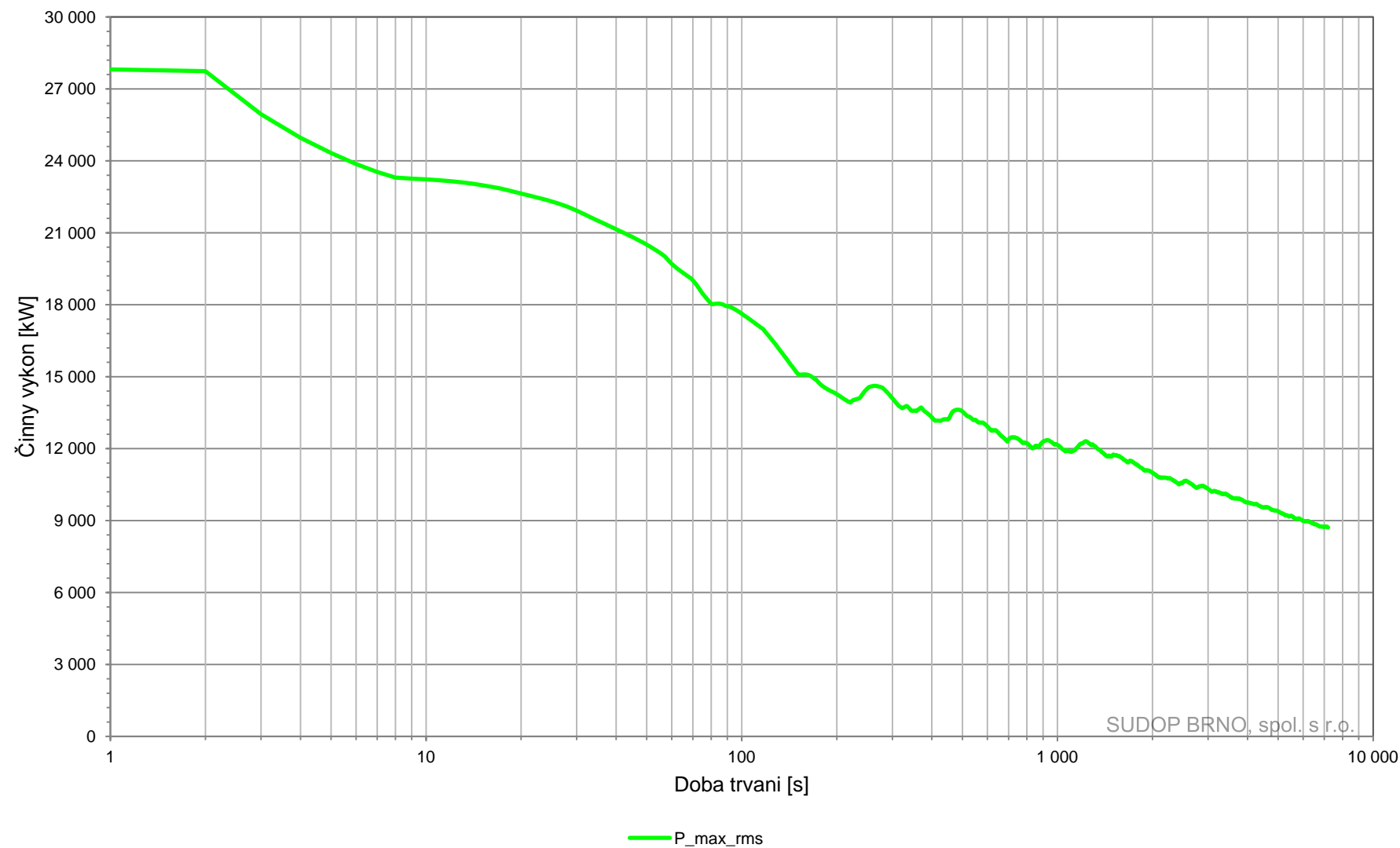




#### 8.5.4 Výkonové zatížení napáječů (vstup) - TNS Nezamyslice



### 8.5.5 Výkonové zatížení napaječů (výstup) - TNS Nedakonice



## 8.5.6 Výkonové zatížení napáječů (vstup) - TNS Nedakonice

