

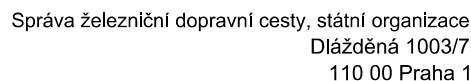


## B.5

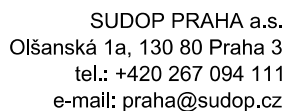
VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv      SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	Úprava dle připomínek VÚŽ	23.11.2018
02	-	-
03	-	-

Objednatel:



*Generální projektant:*



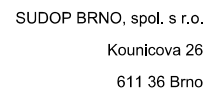
*Hlavní inženýr projektu:*

ING. MIROSLAV KRSEK

Garant profese:

1

Zpracovatel části:



*Vedoucí střediska:*

*Odpovědný projektant SO, IO, PS:*

*Vypracoval:*

*Kontroloval:*

Ing. Jiří Pelc

Jiří Podhradský

Jiří Podhradský

—

Název akce:

## OPTIMALIZACE TRATI PRAHA SMÍCHOV (MIMO) - ČERNOŠICE (MIMO)

Číslo smlouvy:

16-059.250

Projektový stupeň:

## PROJEKT

Část:

Datum:

09/2018

Číslo části:

## B.5

## ENERGETICKÉ VÝPOČTY

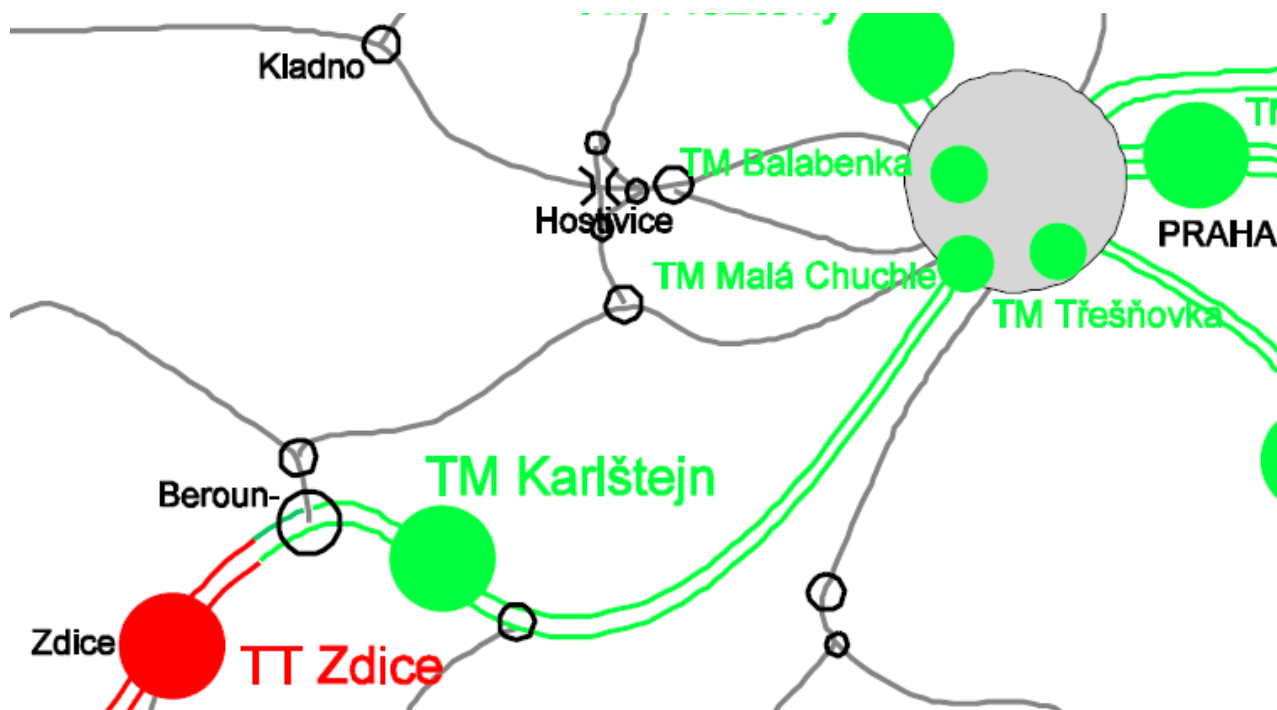
## 1 Obsah

<b>1</b>	<b>OBSAH .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>PODKLADY .....</b>	<b>3</b>
3.1	MODEL INFRASTRUKTURY, JÍZDNÍ ŘÁD A HV .....	3
3.2	MODEL NAPÁJENÍ .....	4
<b>4</b>	<b>VSTUPNÍ DATA .....</b>	<b>4</b>
4.1	NAPĚTÍ A KMITOČET .....	4
4.2	PARAMETRY TRAKČNÍ MĚNÍRNY .....	5
4.3	PARAMETRY TRAKČNÍHO VEDENÍ .....	5
	<i>Vodiče.....</i>	<i>5</i>
	<i>Propojky.....</i>	<i>6</i>
4.4	PARAMETRY HNAČÍCH VOZIDEL .....	6
4.5	ZÁKLADNÍ STAV NAPÁJENÍ .....	7
<b>5</b>	<b>METODA VÝPOČTU .....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>VÝSLEDKY .....</b>	<b>7</b>
6.1	OBEČNÉ SHRUTÍ .....	7
6.1.1	<i>Malá Chuchle – Karlštejn.....</i>	<i>8</i>
6.1.2	<i>Malá Chuchle – Balabenka.....</i>	<i>8</i>
6.1.3	<i>Malá Chuchle – Třešňovka (Zahradní město) .....</i>	<i>8</i>
6.2	NAPÁJENÍ .....	8
6.2.1	<i>Parametry vztahující se k výkonnosti napájecí soustavy .....</i>	<i>8</i>
6.2.2	<i>Proudová zatížitelnost, stejnosměrné soustavy, stojící vlaky.....</i>	<i>10</i>
6.2.3	<i>Rekuperační brzdění .....</i>	<i>10</i>
6.2.4	<i>Opatření pro koordinaci elektrické ochrany .....</i>	<i>10</i>
6.2.5	<i>Ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem .....</i>	<i>10</i>
6.3	VLIV REGULACE VÝKONU .....	10
6.4	TM MALÁ CHUCHLE .....	11
6.4.1	<i>Výkon .....</i>	<i>11</i>
6.4.2	<i>Proudové zatížení napáječů .....</i>	<i>11</i>
6.5	TM BALABENKA .....	11
6.6	TM KARLŠTEJN.....	11
6.7	TM TŘEŠŇOVKA.....	11
<b>7</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>11</b>
<b>8</b>	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>12</b>

## 2 Úvod

V rámci výše uvedeného projektu je navrženo nové trakční vedení a nová trakční napájecí stanice TM Chuchle. Pro správné dimenzování trakční napájecí stanice je nutné do výpočtu zahrnout všechny napájecí úseky, na kterých se svým výkonem nová TM podílí.

V těchto výpočtech se tedy řeší napájecí úseky TM Balabenka – TM Malá Chuchle – TM Karlštejn a TM Malá Chuchle – TM Třešňovka. TM Třešňovka se plánuje zrušit a místo ní se postaví TM Zahradní město.



Cílem těchto energetických výpočtů je posoudit dimenzování trakčního vedení a budoucí instalovaný výkon v trakční napájecí stanici.

Výpočet byl proveden pomocí programů OpenTrack a OpenPowerNet.

## 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 Model infrastruktury, jízdní řád a HV

- **Koleje**

Niveleta koleje byla převzata od objednatele (SUDOP PRAHA a.s.) a odpovídá zpracovaným projektům (výhledovému stavu). Stejně tak byly převzaty polohy výhybek a nástupišť. V řešené oblasti je několik změn kilometráže a tak byla oblast rozdělena na tři kolejové úseky:

Balabenka – Smíchov	km 189,692 – 181,685 (181,685 = 0,000 v úseku Smíchov – Karlštejn)
Smíchov – Karlštejn	km 0,000 – 37,565
Třešňovka – Chuchle	km 100,302 – 111, 721 (111,721 = 6,100 v úseku Smíchov – Karlštejn)

- **Jízdní řád**

Byl zpracován po konzultaci s dopravním technologem objednatele a na základě toho byl vypracován modelový dvouhodinový špičkový 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, IC, Ex, R, NEx se uvažuje s lokomotivou typu Vectron. U vlaků kategorie Os se uvažuje s elektrickou soupravou 471, která je zdvojená kromě osobních vlaků jedoucích z žst. Krč, které jsou tvořeny elektrickou soupravou 640.

### 3.2 Model napájení

- **Napájecí stanice**

Rozmístění napájecích stanic odpovídá současnému stavu. Systém napájení byl převzat z výhledových schémat napájení a dělení.

- **Trakční vedení**

Sestava trakčního vedení včetně základního propojení byla také převzata z projektů a odpovídá výhledovému stavu.

- **Hnací vozidla**

V modelu se 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.

### 4.1 Napětí a kmitočet

Stejnoseměrná soustava 3kV

- Napětí 3 kV
- Frekvence 0 Hz

## 4.2 Parametry trakční měřirny

- Výstupní napětí 3,3 kV
- Vnitřní odpor 0,044  $\Omega$
- Úbytek napětí 0,005 kV při 0,001  $\Omega$
- TM Balabenka v km 189,692
- TM Chuchle v km 5,000 (směr Karlštejn)  
v km 110,621 (směr Třešňovka)
- TM Karlštejn v km 30,900

## 4.3 Parametry trakčního vedení

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

### Vodiče

#### **Nosné lano 120Cu**

- geometrická poloha [x ; y] [0 ; 6,6] m
- ekvivalentní poloměr<sup>1</sup> 4,685 mm
- činný odpor při 20°C 0,150  $\Omega$ /km
- teplotní součinitel 0,004  $^{\circ}\text{C}^{-1}$
- uvažovaná teplota vodiče 80°C

#### **Trolej 150Cu**

- geometrická poloha [x ; y] [0 ; 5,6] m
- ekvivalentní poloměr 5,383 mm
- činný odpor při 20°C 0,122  $\Omega$ /km
- teplotní součinitel 0,00393  $^{\circ}\text{C}^{-1}$
- uvažovaná teplota vodiče 80°C

#### **Zesilovací vedení 120Cu**

- geometrická poloha [x ; y] [0 ; 6,6] m
- ekvivalentní poloměr 4,685 mm
- činný odpor při 20°C 0,150  $\Omega$ /km
- teplotní součinitel 0,004  $^{\circ}\text{C}^{-1}$
- uvažovaná teplota vodiče 80°C

#### **Pravá kolejnice**

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

#### **Levá kolejnice**

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

**Osová vzdálenost dvou kolejí 4 m**

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

<sup>2</sup> Odpor kolejnice vychází ze změřených hodnot uvedených v dopise zn. 21480/2017-SŽDC-O14 pro tvar kolejnice UIC

**země**

- geometrická poloha [x ; y] [0 ; -715]m
- ekvivalentní poloměr 465 m
- činný odpor 0,001  $\Omega$ /km

Propojky

- Vzdálenost mezikolejnicových propojení jedné stopy 1 km
- Vzdálenost mezikolejových propojení na jedné trati 5 km
- Propojení zesilovacího vedení a troleje 100m
- Propojení troleje a nosného lana 1 000 S/km
- Propojení kolejnice a země<sup>3</sup> 0,01 S/km

**4.4 Parametry hnacích vozidel**

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

**EC, Ex, IC, R**

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

**NEx**

- Hmotnost bez lokomotivy 1800t
- Jízdní odpor S
- Lokomotiva Vectron

**Os (č. 2000-2318)**

- 2x City Elefant 471
- Jízdní odpor R

**Os (č. 2900-2918)**

- RegioPanter 640
- Jízdní odpor R

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 3,6 kV
- Skutečný účinník 0,98
- Regulace výkonu dle TSI ENE ano

**471 City Elefant**

- Maximální výkon 2,04 MW
- Maximální tažná síla 196 kN
- Max. napětí při rekuperaci 3,6 kV
- Skutečný účinník 0,98
- Regulace výkonu dle TSI ENE ne

<sup>3</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  $\Omega$ /km (u nerekonstruovaných tratí tato hodnota obvykle bývá okolo 1  $\Omega$ km)“.

**640 RegioPanter**

- Maximální výkon 2,04 MW
- Maximální tažná síla 196 kN
- Max. napětí při rekuperaci 3,6 kV
- Skutečný účinník 0,98
- Regulace výkonu dle TSI ENE ne

**4.5 Základní stav napájení**

Ve výpočtu se uvažuje oboustranné napájení u všech meziměřírenských úseků.

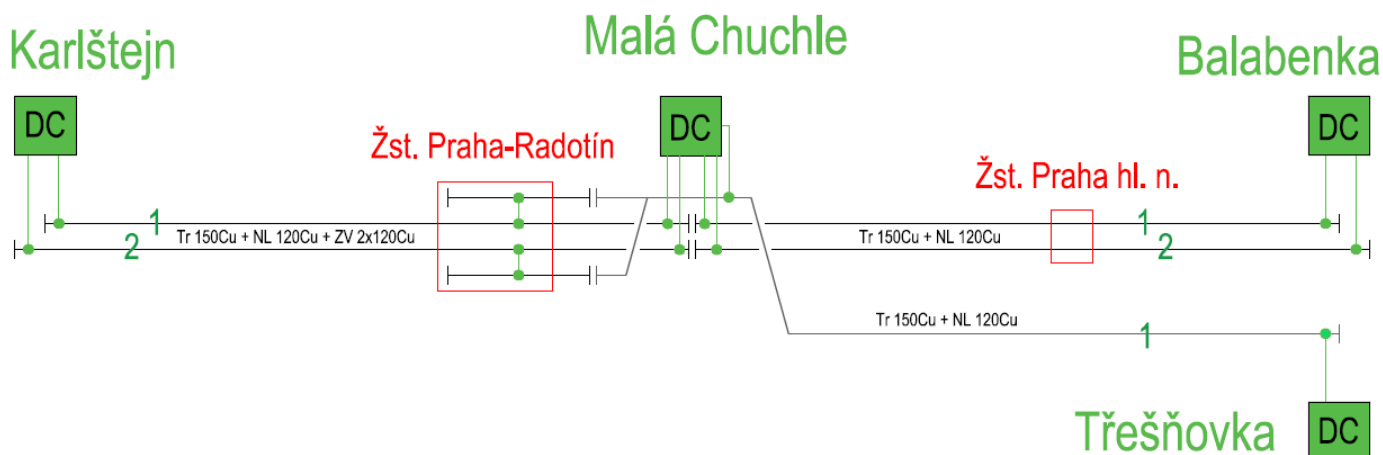
**5 Metoda výpočtu**

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

- OpenTrack na základě daného jízdního řádu rozmístí vlaky v oblasti.
- 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.
- 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.
- OpenPowerNet odešle dostupný výkon pro jednotlivé vlaky (stejný jako požadovaný nebo menší způsobený např. poklesem napětí pod  $0,9U_{jm}$ ) programu OpenTrack.
- 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 Obecné shrnutí**

Ve výpočtu se uvažovalo s napájením trakčního vedení o sestavě Tr 150mm<sup>2</sup> Cu + NL 120mm<sup>2</sup> Cu v úsecích M. Chuchle – Balabenka a M. Chuchle – Třešňovka bez zesilovacího lana a v úseku M. Chuchle – Karlštejn bylo uvažováno se dvěma zesilovacími lany 120mm<sup>2</sup> Cu, viz následující schéma:



Po provedení několika simulací se jasně potvrdila nutnost zdvojeného zesilovacího vedení v úseku Malá Chuchle – Karlštejn, kde se objevovaly problémy s nedostatečným napětím v troleji. V ostatních dvou úsecích (M. Chuchle – Balabenka a M. Chuchle – Třešňovka) se žádné větší problémy neobjevily.

#### 6.1.1 Malá Chuchle – Karlštejn

Ze simulace vyplynulo, že bez uvažované regulace výkonu vlaků kategorie Os (471 City Elefant) je síť nestabilní. Proto byl u této kategorie vlaků omezen maximální odebíraný proud dle technické specifikace soupravy. Vlaků kategorie Os tedy v simulaci regulují svůj výkon nikoli podle TSI ENE, ale vlivem maximálního možného odebíraného proudu.

Pokud tedy byla nastavena regulace výkonu i u vlaků kategorie Os, tak potom bylo možné provést i maximální uvažovanou špičku (včetně vloženého rychlíku). Je ale nutné při sestavování grafikonu počítat s tím, že se některým vlakům (platí i pro R a NEx) může prodloužit jízdní doba vlivem regulace výkonu při poklesu napětí. Jízdní doba se v simulaci prodloužila některým vlakům asi o půl minuty.

Dále byla simulovaná varianta, kdy byla snižovaná rychlost vlaků v úseku mezi Malou Chuchlí a ŽST Praha-Radotín na rychlost 100 km/h. Výsledný grafikon je v příloze č. 8.2, nicméně ke zlepšení jízdní doby některých vlaků nedošlo.

Jako poslední možnost byla zkoumána varianta s vloženou spínací stanicí zhruba uprostřed úseku mezi trakční měnící stanicí TM Karlštejn a TM Malá Chuchle (18,100 km), která kolej č. 1 a č. 2 příčně propojuje. Výsledný grafikon je v příloze č. 8.3. Z výsledku vyplývá, že problém nebyl kompletně odstraněn.

#### 6.1.2 Malá Chuchle – Balabenka

V tomto úseku navržený systém napájení zcela vyhovuje.

#### 6.1.3 Malá Chuchle – Třešňovka (Zahradní město)

V tomto úseku navržený systém napájení zcela vyhovuje.

### 6.2 Napájení

#### 6.2.1 Parametry vztahující se k výkonnosti napájecí soustavy

Pevná trakční zařízení umožní splnit nejnáročnější podmínky, jak jsou specifikovány ve stanoveném jízdním řádu, pro:

- dobu s nejvyšším provozem podle jízdního řádu, odpovídající špičkovému provozu
- charakteristiky různých použitých typů vlaků se zřetelem na zvolené hnací jednotky

Uvažovaný grafikon je v příloze č. 8.3. Tento grafikon již počítá s prodlouženou jízdní dobou vlivem napájení, viz bod 6.1.1.

#### Maximální proud vlaku

Subsystém energie je navržen tak, aby zaručil schopnost napájení dosáhnout stanovené výkonnosti a umožnil provoz vlaků o výkonu menším než 2MW bez omezení příkonu nebo proudu (vlak tvořený dvěma elektrickými jednotkami o výkonu 2MW se uvažuje jako vlak o celkovém výkonu 4MW a lze jej omezit).

#### Střední užitečné napětí

Index kvality  $U_{\text{střední užitečné}}$  je vypočítán simulací. Minimální střední užitečné napětí na pantografovém sběrači nesmí klesnout pod 2 700 V.



## Střední užitečné napětí vlaku

spoj	formace	lokomotivy	U <sub>stř.už.</sub> V
<b>celkem</b>		<b>65</b>	<b>3.068</b>
<i>Maximum</i>		2	3.204
<i>Minimum</i>		1	2.821
EC 100	EC (Vectron+R400t)	1	3.078
EC 102	EC (Vectron+R400t)	1	3.077
EC 203	EC (Vectron+R400t)	1	3.079
EC 205	EC (Vectron+R400t)	1	3.079
Ex 300	EC (Vectron+R400t)	1	3.055
Ex 302	EC (Vectron+R400t)	1	3.055
Ex 401	EC (Vectron+R400t)	1	3.041
Ex 403	EC (Vectron+R400t)	1	3.039
Nex 40000	NEx (Vectron+S1800t)	1	2.855
Nex 40002	NEx (Vectron+S1800t)	1	2.852
Nex 41001	NEx (Vectron+S1800t)	1	2.859
Nex 41003	NEx (Vectron+S1800t)	1	2.856
Os 2000	Os (2x 471)	2	2.923
Os 2002	Os (2x 471)	2	2.876
Os 2004	Os (2x 471)	2	2.923
Os 2006	Os (2x 471)	2	2.821
Os 2103	Os (2x 471)	2	2.882
Os 2105	Os (2x 471)	2	2.932
Os 2107	Os (2x 471)	2	2.926
Os 2109	Os (2x 471)	2	2.932
Os 2111	Os (2x 471)	2	3.185
Os 2200	Os (2x 471)	2	2.973
Os 2202	Os (2x 471)	2	2.863
Os 2204	Os (2x 471)	2	2.876
Os 2206	Os (2x 471)	2	2.868
Os 2208	Os (2x 471)	2	2.833
Os 2210	Os (2x 471)	2	2.892
Os 2300	Os (2x 471)	2	2.980
Os 2302	Os (2x 471)	2	2.894
Os 2304	Os (2x 471)	2	2.850
Os 2306	Os (2x 471)	2	2.890
Os 2308	Os (2x 471)	2	2.826
Os 2310	Os (2x 471)	2	2.861
Os 2902	Os (1x 640)	1	2.922
Os 2904	Os (1x 640)	1	2.907
Os 2906	Os (1x 640)	1	2.923
Os 2908	Os (1x 640)	1	2.905
Os 2910	Os (1x 640)	1	2.931
R 500	R (Vectron+R400t)	1	3.059
R 502	R (Vectron+R400t)	1	3.068
R 504	R (Vectron+R400t)	1	3.173
R 601	R (Vectron+R400t)	1	3.204
R 603	R (Vectron+R400t)	1	3.075
R 605	R (Vectron+R400t)	1	3.067

**Mezní hodnoty napětí**

• Nejnižší krátkodobé napětí	2 000 V
• Nejnižší trvalé napětí	2 000 V
• Jmenovité napětí	3 000 V
• Nejvyšší trvalé napětí	3 600 V
• Nejvyšší krátkodobé napětí	3 900 V

Dodržení minimálních hodnot je prokázáno v příloze č. 8.4 až 8.6.

Střední užitečné napětí oblasti naleznete v příloze 8.13, 8.14 a 8.15.

**6.2.2 Proudová zatížitelnost, stejnosměrné soustavy, stojící vlaky**

Trolejové vedení pro stejnosměrnou napájecí soustavu 3kV je navrženo tak, aby u každého pantografového sběrače bylo schopno snést 200A u stojícího vlaku.

**Limitní teploty**

Trolejové vedení i obvod zpětného trakčního proudu a napájecí vedení jsou navrženy tak, aby vyhovovali i při těchto maximálních teplotách:

Trolej	80 °C
Nosné lano	80 °C
Zesilovací lano	80 °C (pokud je navrženo)
Napájecí vedení	80 °C
Kolejnice	60 °C
Země	20 °C

**6.2.3 Rekuperační brzdění**

Systém napájení je navrženo tak, že umožňuje výměnu energie s jinými vlaky.

**6.2.4 Opatření pro koordinaci elektrické ochrany**

V působnosti SŽDC OŘ Praha SEE se automatika opětovného zapnutí provádí přímo, tedy bez testu sítě.

**6.2.5 Ochranná opatření proti úrazu elektrickým proudem****Omezení potenciálu kolejnice**

Navržené technické řešení neobsahuje kontinuální nebo trvalé uzemnění zpětného obvodu.

Ze simulace vyplývá, že při zadaném špičkovém grafikonu všechny úseky vyhoví. Pouze v úseku M. Chuchle – Karlštejn je maximální potenciál kolejnice velmi blízko krátkodobému povolenému maximu. Vzhledem k tomu, že výsledky velmi záleží na zadaném parametru odporu kolejového svršku, tak se doporučuje po realizaci stavby provést měření a navrhnout nezbytná opatření pro omezení šíření napětí na kolejnicích na jiná neživá zařízení.

Výsledky jsou v příloze č. 8.7 až 8.9.

**6.3 Vliv regulace výkonu**

Z grafů v příloze č. 8.4 až 8.6 je vidět, že vlaky se v řešeném úseku mohou dostat do míst, kde bude jejich výkon regulován a kde nebudou moci využít plný výkon hnacího vozidla. Zpoždění některých vlaků v simulaci je asi 30s (platí pouze pro úsek M. Chuchle – Karlštejn) oproti simulaci bez vlivu napájení. Tento aspekt bude zapracován do dopravní technologie a musí se s ním počítat při tvorbě jízdního řádu.

## 6.4 TM Malá Chuchle

### 6.4.1 Výkon

TM Malá Chuchle napájí tratě směrem na Prahu, Karlštejn a Krč. Všechny tratě jsou obsaženy v simulaci. Průběh výkonu je vidět v příloze č. 8.10 a 8.11. Z výsledků vyplývá, že trakční měnárnu TM Čelákovice je nutné vybavit instalovaným výkonem 3x 5MW, kdy jeden usměrňovač bude sloužit jako záloha.

### 6.4.2 Proudové zatížení napáječů

Průběh špičkového proudu v jednotlivých napáječích je vidět v příloze č. 8.12.

## 6.5 TM Balabenka

Není dokladováno, protože TM napájí i tratě mimo simulaci a výsledky tak nejsou kompletní.

## 6.6 TM Karlštejn

Není dokladováno, protože TM napájí i tratě mimo simulaci a výsledky tak nejsou kompletní.

## 6.7 TM Třešňovka

Není dokladováno, protože TM napájí i tratě mimo simulaci a výsledky tak nejsou kompletní.

## 7 Závěr

Navržený systém napájení vyhoví na zadanou špičkovou dopravu, ale je potřeba při tvorbě jízdního řádu počítat s možným prodloužením jízdní doby u některých vlaků asi o půl minuty.

I přes zkoumané varianty se sníženou rychlostí a se spínací stanicí se nepodařilo prodloužení jízdní doby u některých vlaků kompletně odstranit, viz příloha č. 8.2 a č. 8.3.

Tento stav bude definitivně vyřešen po přechodu na střídavé napájení AC 25kV 50Hz.

Na jednání „Energetické výpočty a úprava zabezpečovacího zařízení“ ze dne 6. 6. 2018 bylo na základě představení těchto energetických výpočtů dohodnuto že:

„Možnosti ke zvýšení přenosové schopnosti trakčního vedení 3 kV v podobě zvýšení vodivých průřezů již byly vyčerpány, k dalšímu zvýšení zatížitelnosti pevných trakčních zařízení 3 kV bylo by nutno zřídit zhruba uprostřed napájeného úseku další (novou) trakční napájecí stanici (měnárnu) včetně řešení jejího připojení k třífázové distribuční síti. To by však byly s ohledem na krátkou přechodnou dobu používání systému 3 kV nerealné investice.

Zadavatel s takovým prodloužením jízdní doby souhlasí – jedná se pouze o dočasný stav. Tento stav bude trvat do doby přepnutí napájení na střídavou proudovou soustavu AC 25kV 50Hz.“

Vypracoval:

Jiří Podhradský



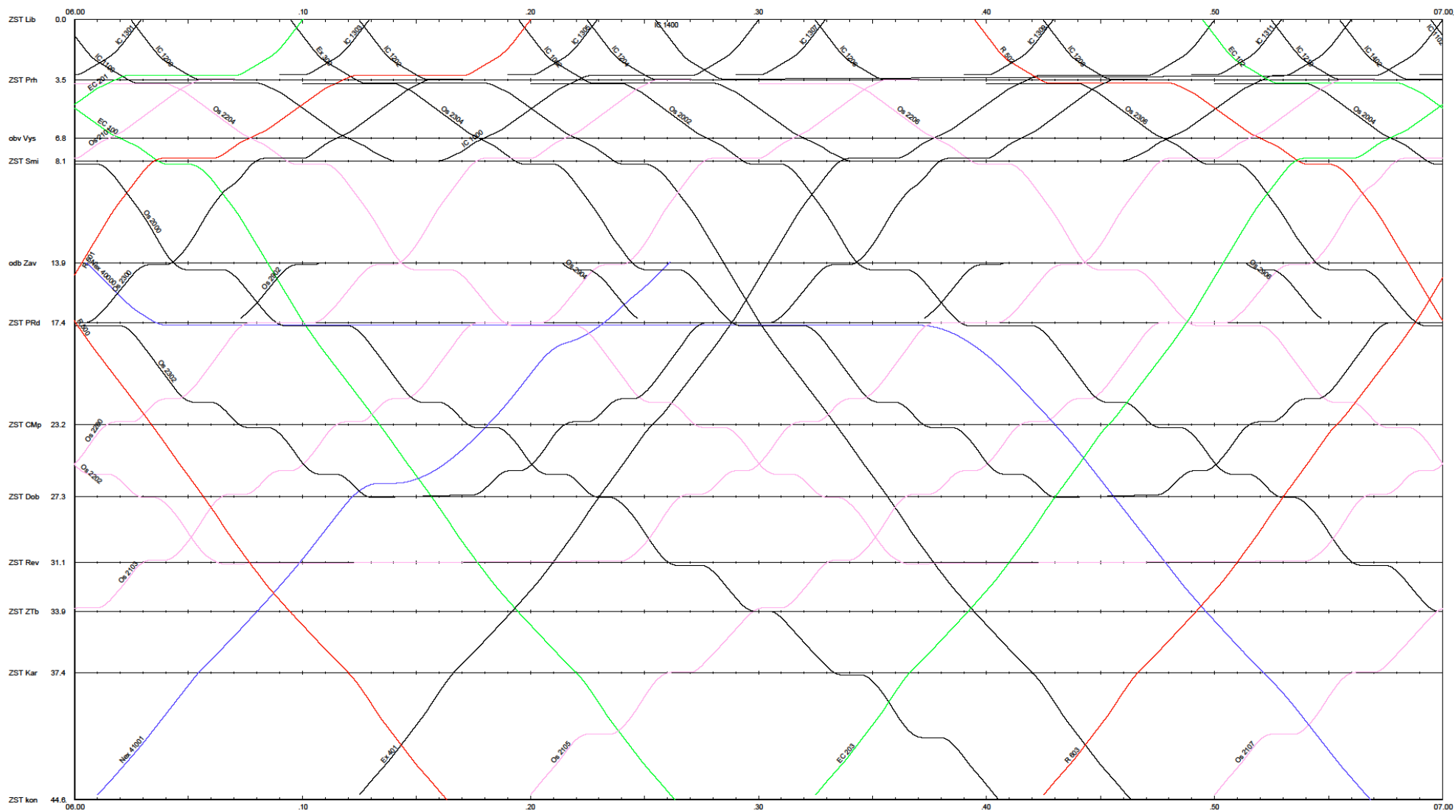
## 8 Přílohy

8.1	MODELOVÝ GRAFIKON .....	13
8.2	MODELOVÝ GRAFIKON-VARIANTA SNÍŽENÉ RYCHLOSTI.....	14
8.3	MODELOVÝ GRAFIKON-VARIANTA SNÍŽENÉ RYCHLOSTI + SPÍNACÍ STANICE .....	15
8.4	MINIMÁLNÍ NAPĚTÍ V ÚSEKU SMÍCHOV - KARLŠTEJN .....	16
8.5	MINIMÁLNÍ NAPĚTÍ V ÚSEKU SMÍCHOV - BALABENKA .....	17
8.6	MINIMÁLNÍ NAPĚTÍ V ÚSEKU TŘEŠŇOVKA – CHUCHLE .....	18
8.7	NAPĚTÍ KOLEJNICE – ZEM V ÚSEKU SMÍCHOV – KARLŠTEJN.....	19
8.8	NAPĚTÍ KOLEJNICE – ZEM V ÚSEKU SMÍCHOV – BALABENKA .....	20
8.9	NAPĚTÍ KOLEJNICE – ZEM V ÚSEKU TŘEŠŇOVKA – CHUCHLE .....	21
8.10	PRŮBĚH VÝKONU TM MALÁ CHUCHLE .....	22
8.11	PRŮBĚH ŠPIČKOVÉHO ZATÍŽENÍ TM MALÁ CHUCHLE .....	23
8.12	PROUDOVÉ ZATÍŽENÍ NAPÁJEČŮ TM MALÁ CHUCHLE .....	24
8.13	STŘEDNÍ UŽITEČNÉ NAPĚTÍ OBLASTI (SMÍCHOV – KARLŠTEJN) .....	25
8.14	STŘEDNÍ UŽITEČNÉ NAPĚTÍ OBLASTI (SMÍCHOV – BALABENKA).....	26
8.15	STŘEDNÍ UŽITEČNÉ NAPĚTÍ OBLASTI (CHUCHLE – TŘEŠŇOVKA) .....	27



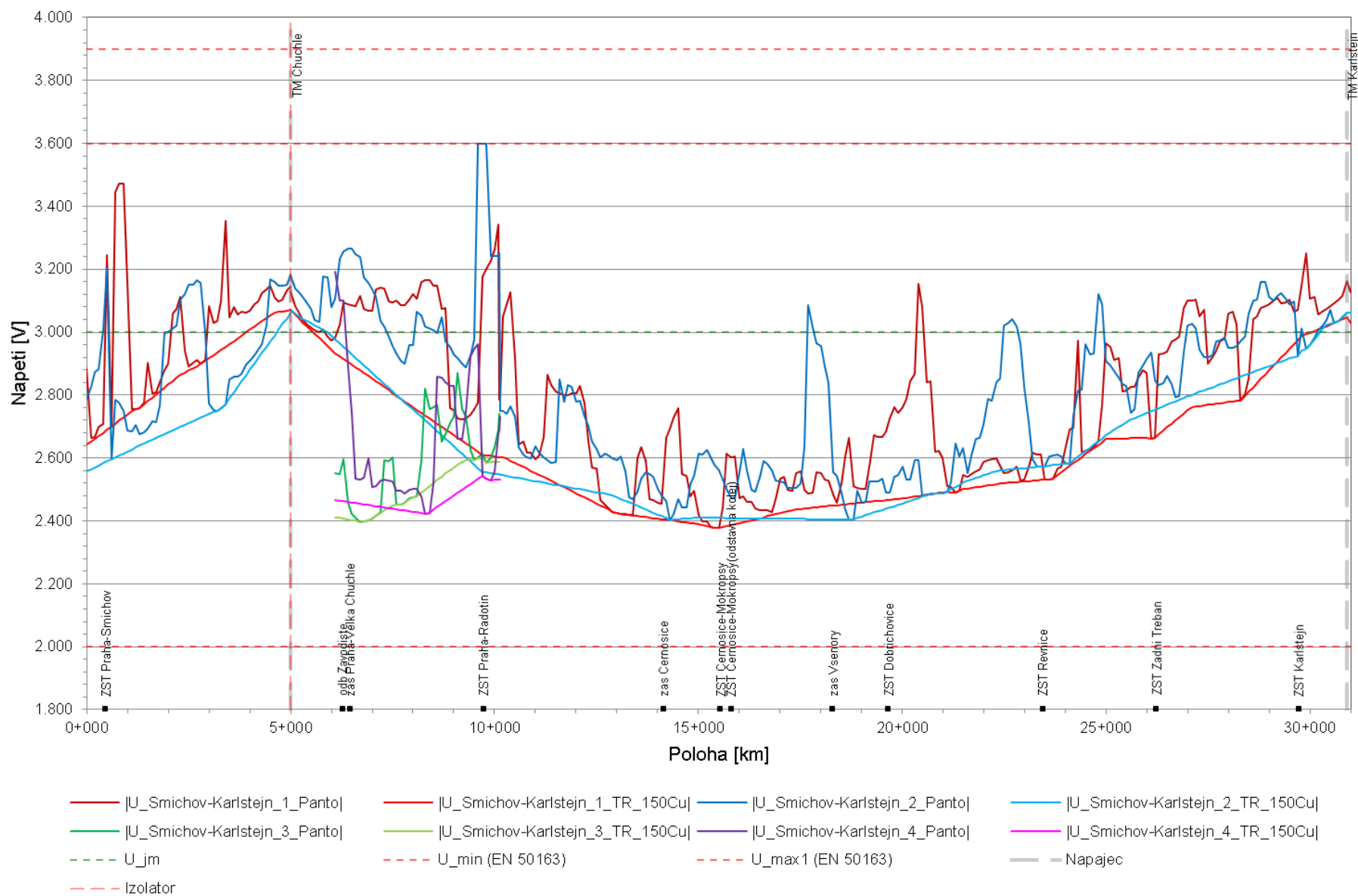
## 8.2 Modelový grafikon-varianta snížené rychlosti

ZST Praha Liben provizorní - ZST konec (provizorní)



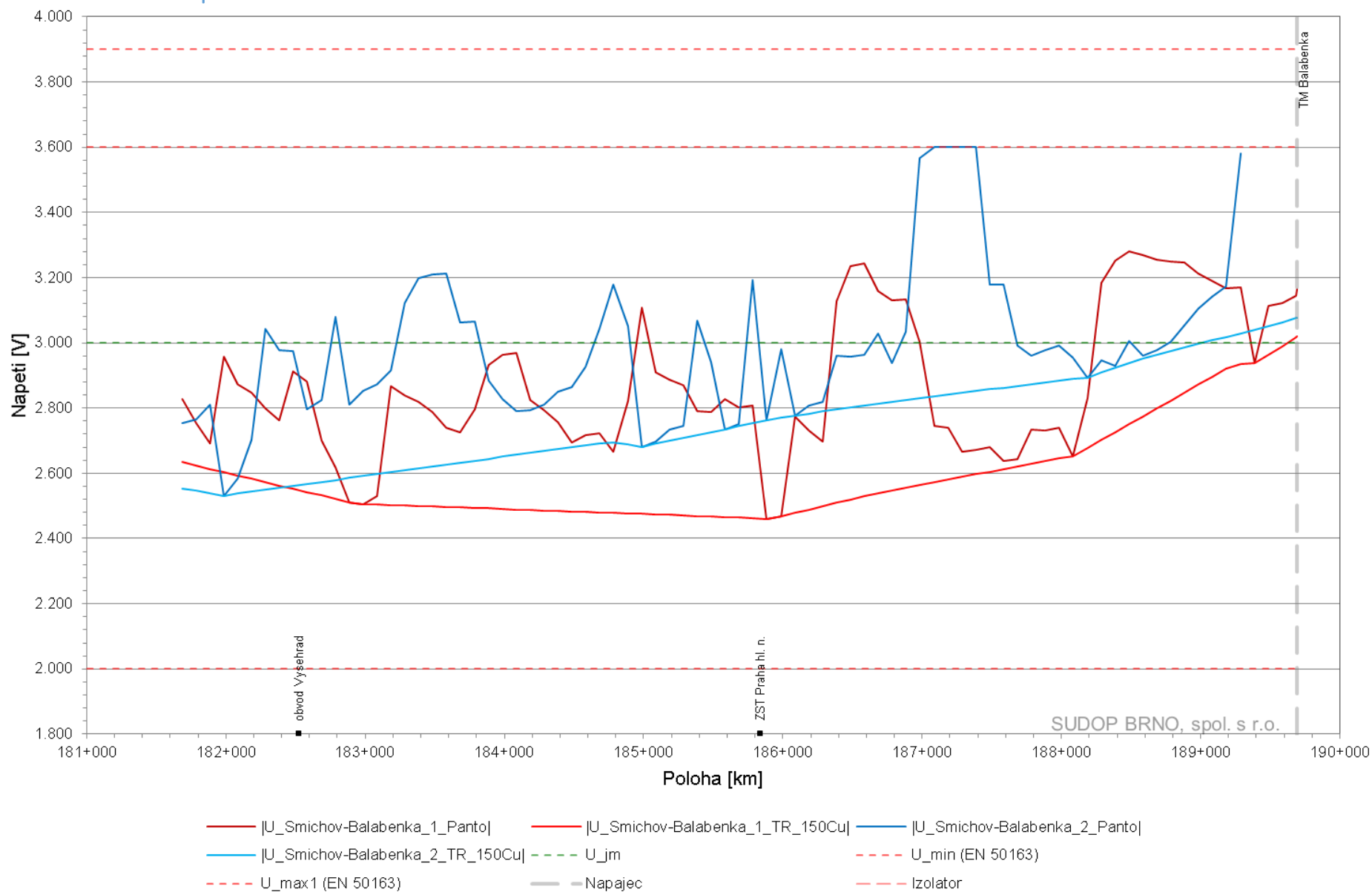


## 8.4 Minimální napětí v úseku Smíchov - Karlštejn

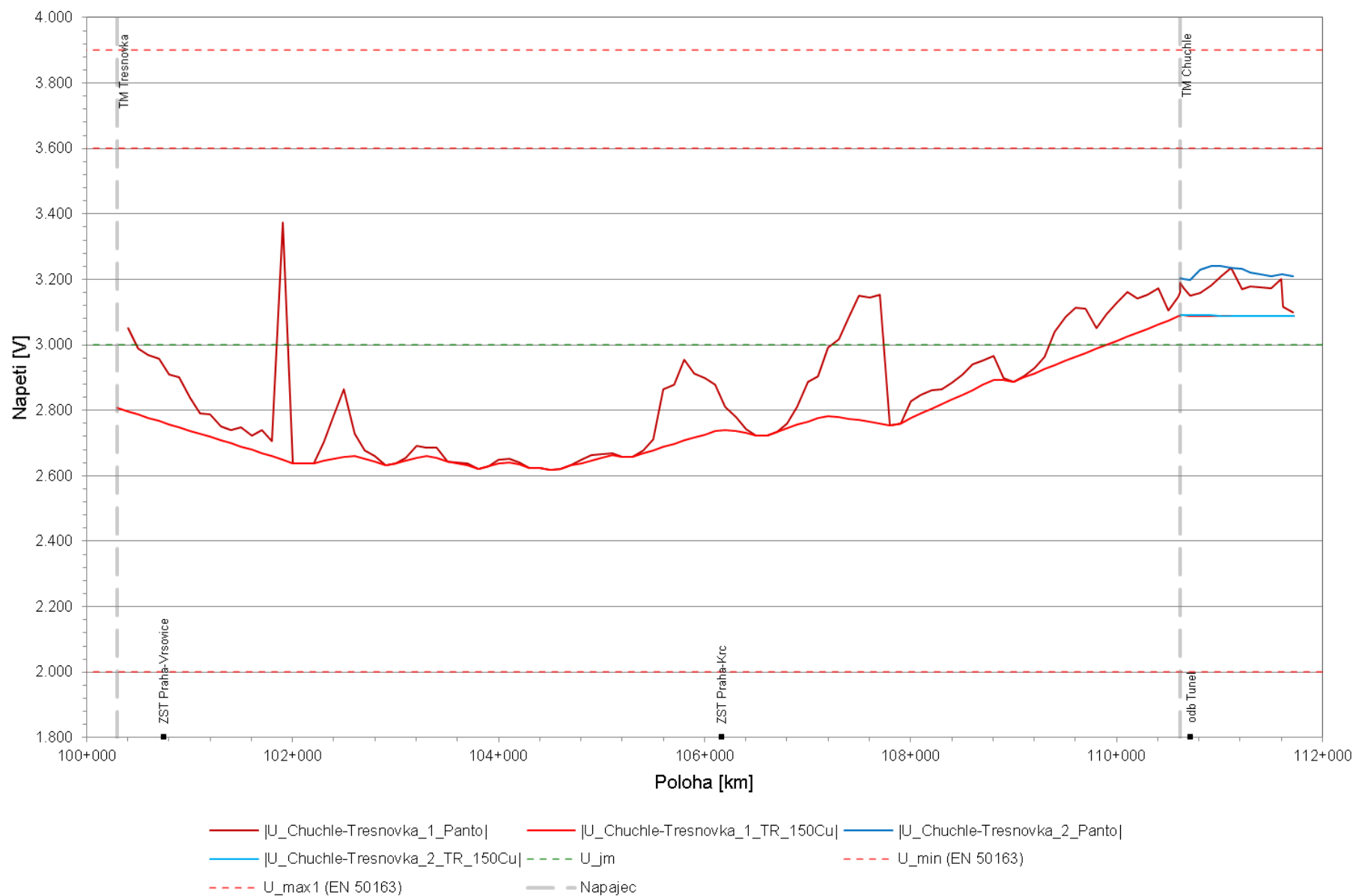




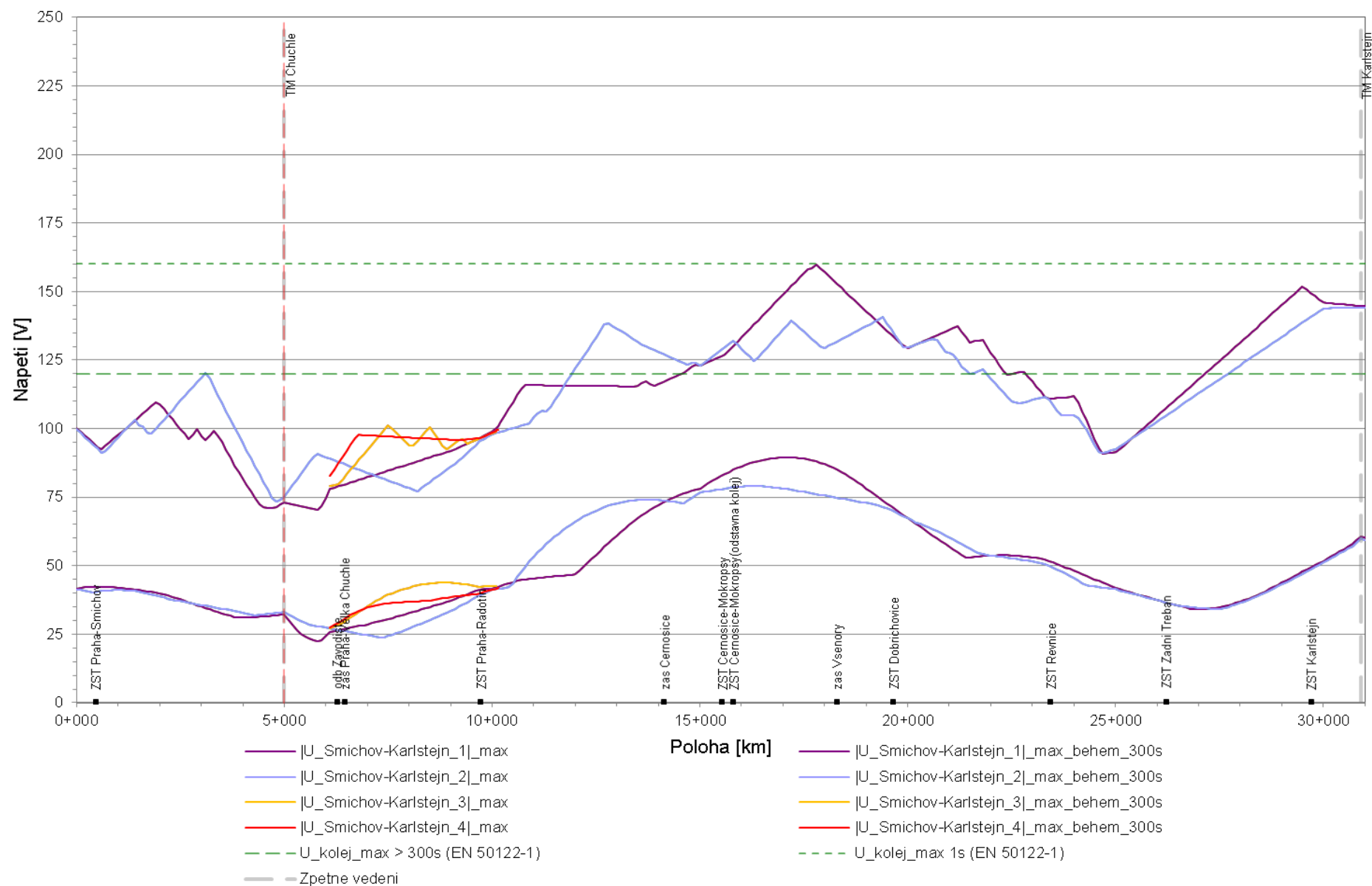
## 8.5 Minimální napětí v úseku Smíchov - Balabenka



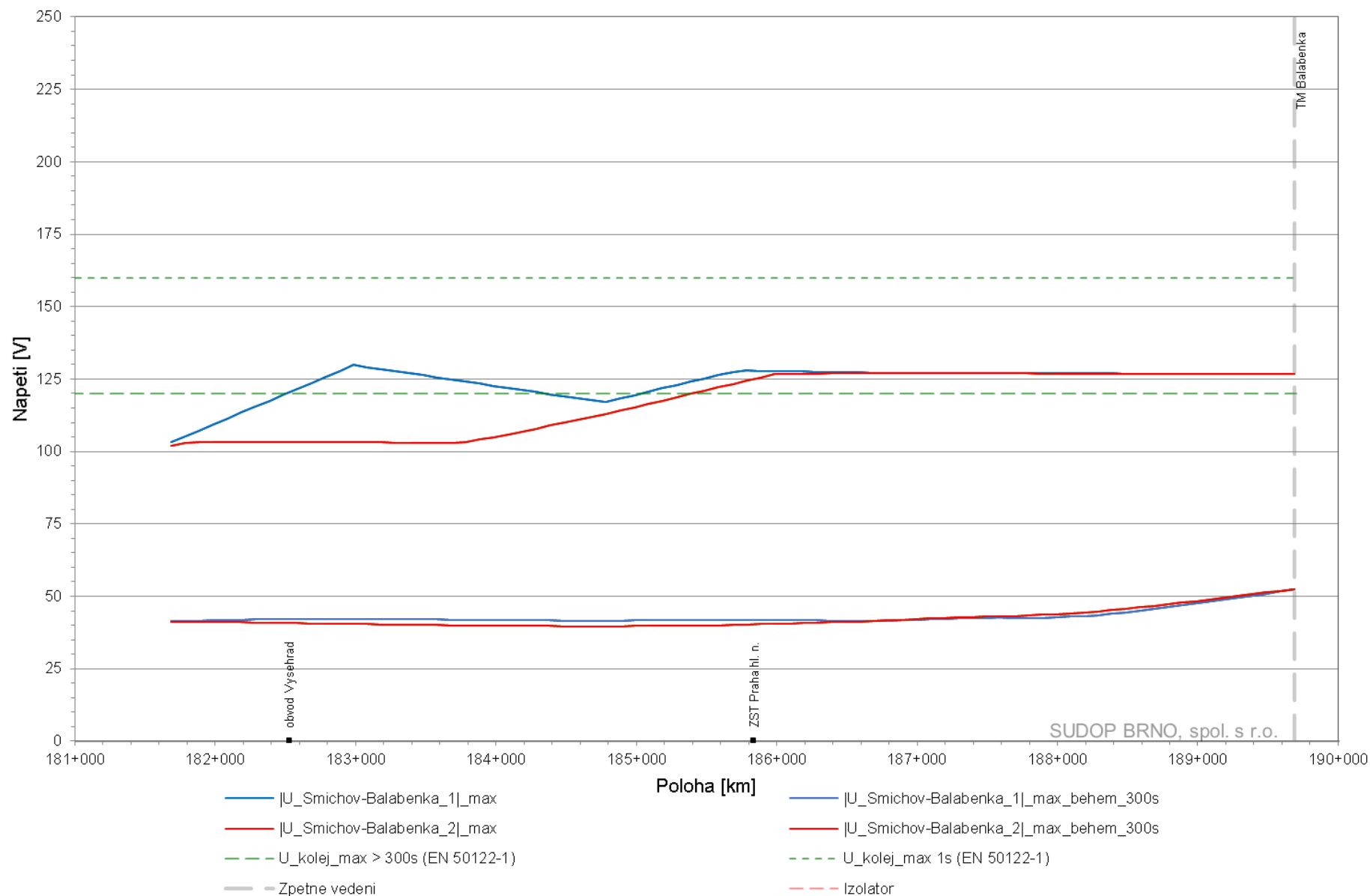
## 8.6 Minimální napětí v úseku Třešňovka – Chuchle



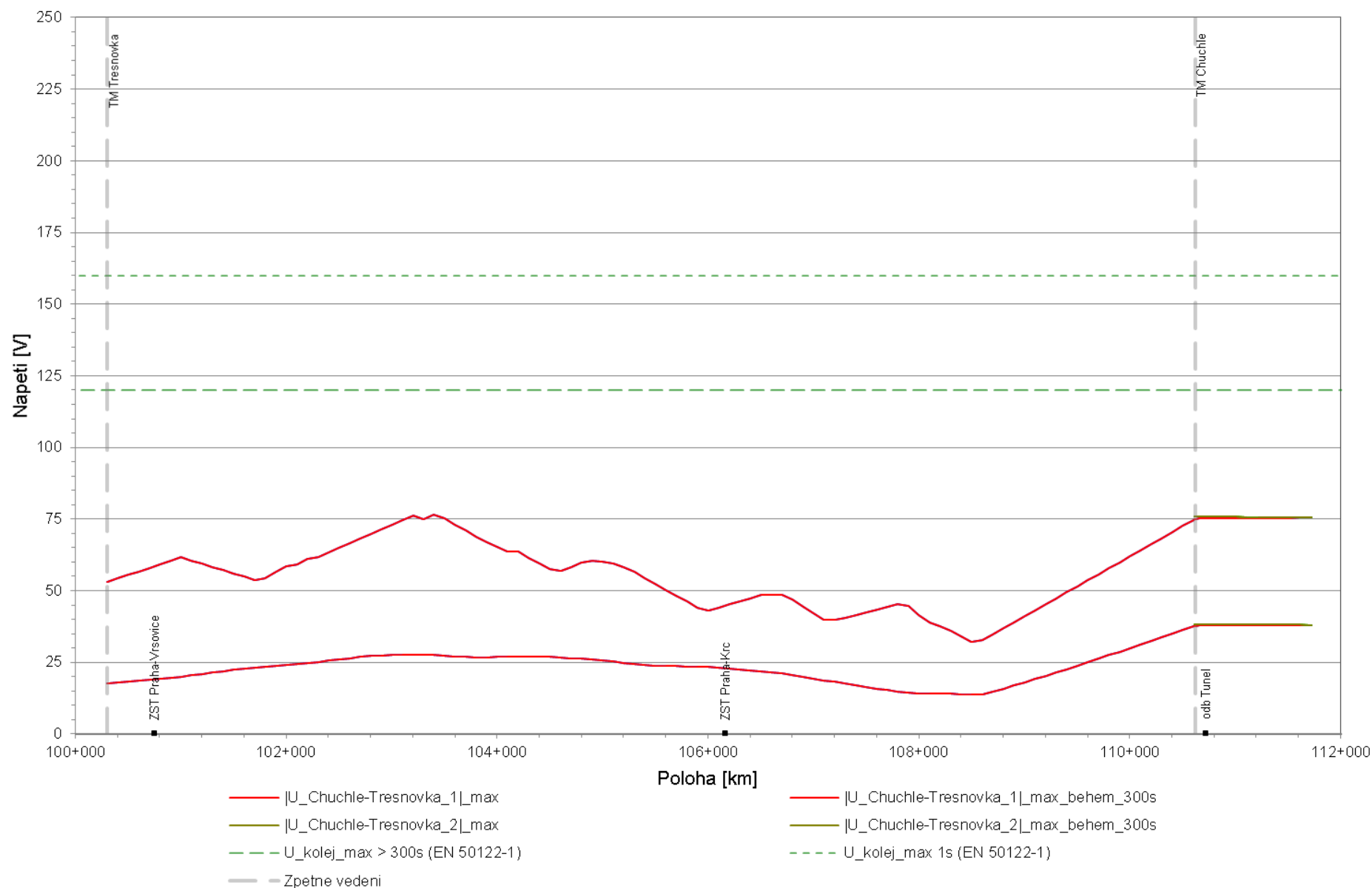
## 8.7 Napětí kolejnice – zem v úseku Smíchov – Karlštejn



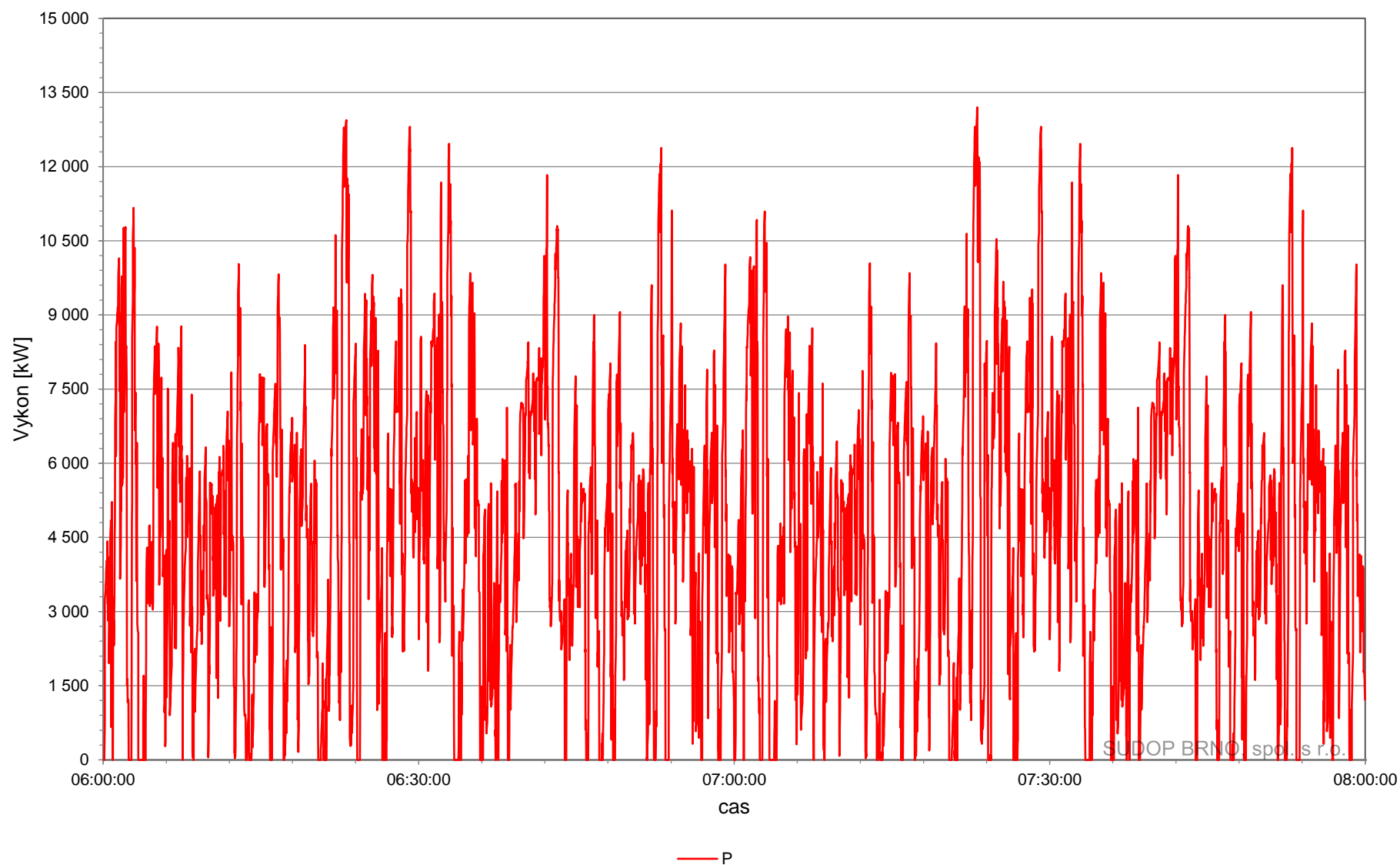
## 8.8 Napětí kolejnice – zem v úseku Smíchov – Balabenka



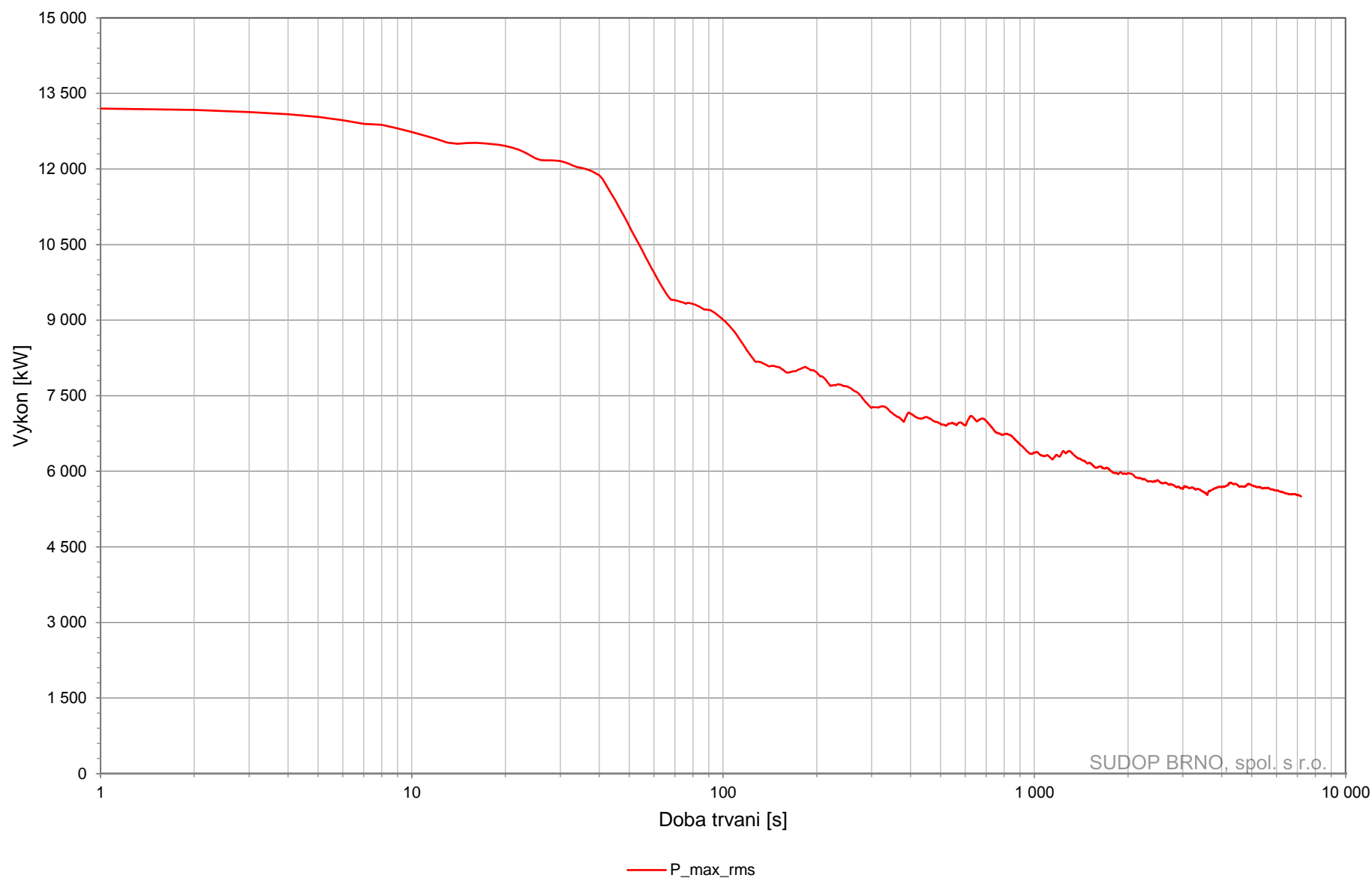
## 8.9 Napětí kolejnice – zem v úseku Třešňovka – Chuchle



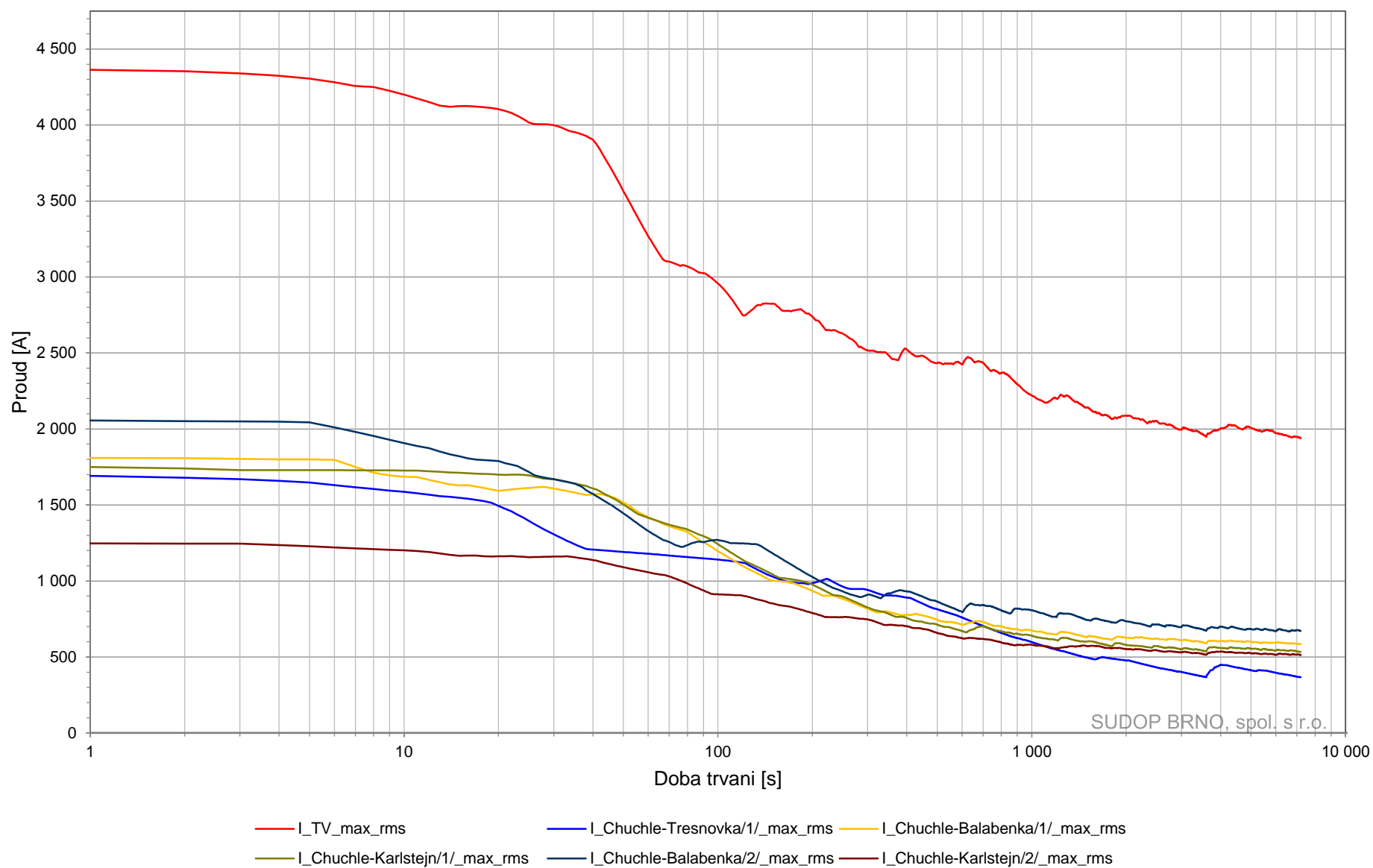
## 8.10 Průběh výkonu TM Malá Chuchle



## 8.11 Průběh špičkového zatížení TM Malá Chuchle

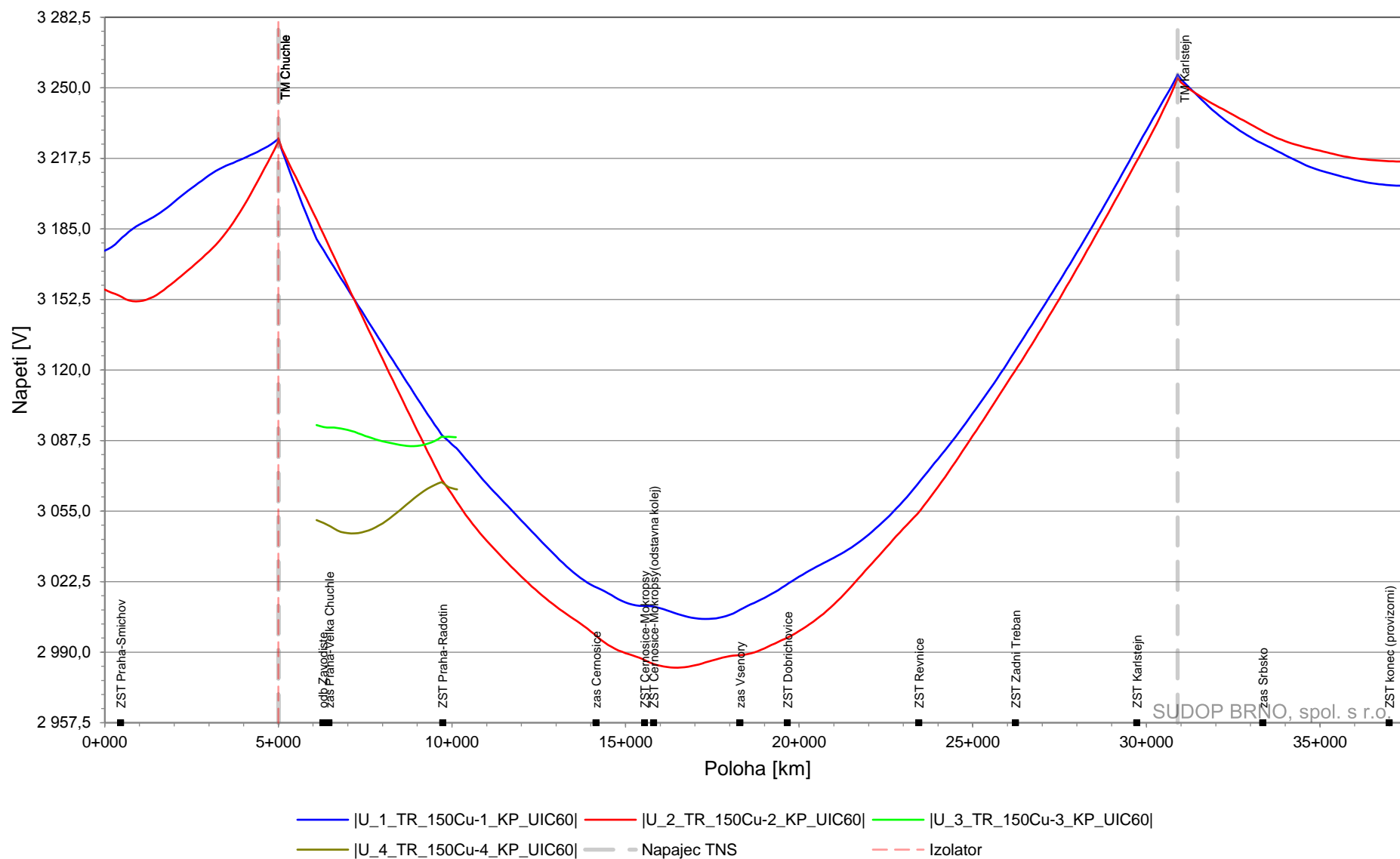


## 8.12 Proudové zatížení napáječů TM Malá Chuchle

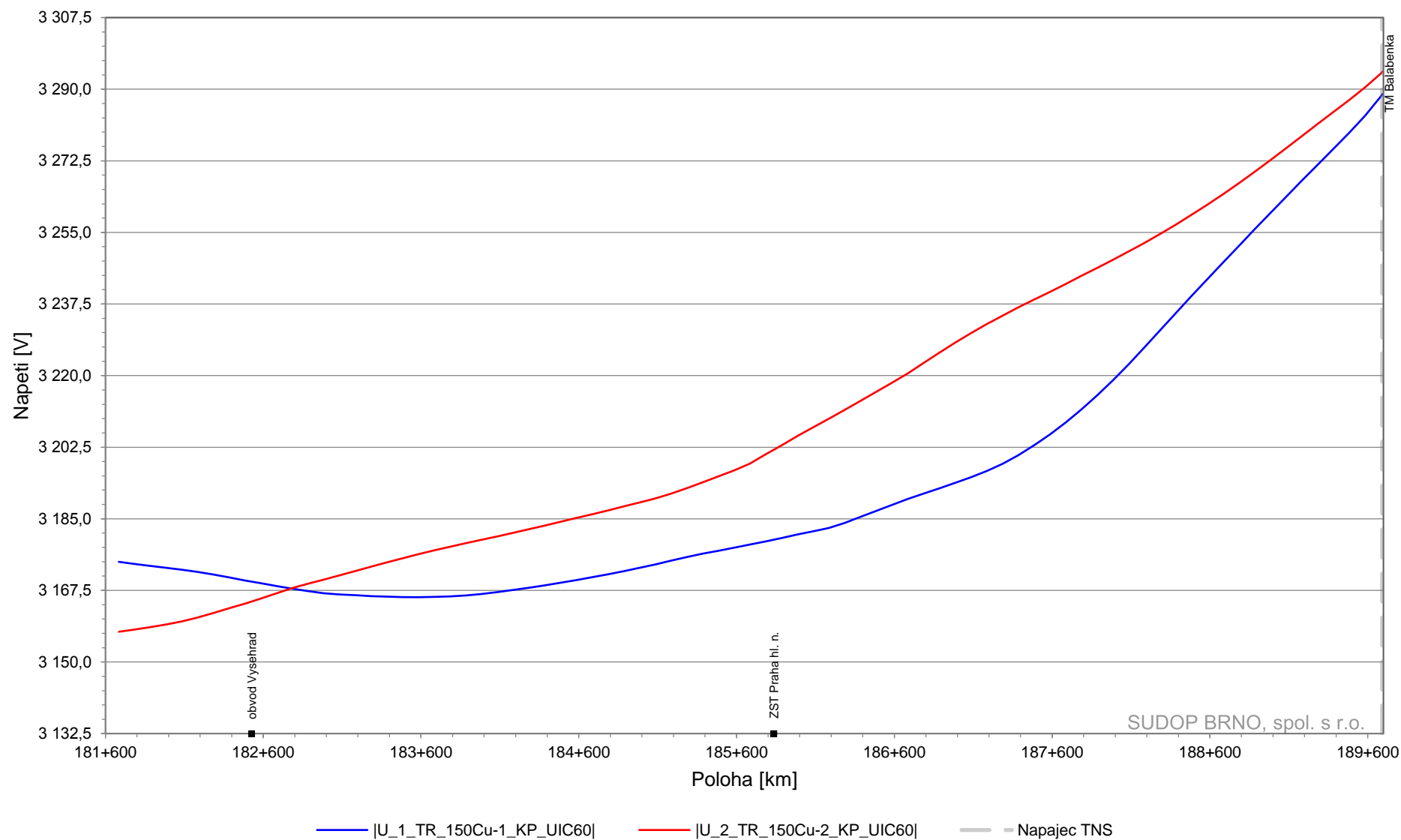




## 8.13 Střední užitečné napětí oblasti (Smíchov – Karlštejn)



## 8.14 Střední užitečné napětí oblasti (Smíchov – Balabenka)



## 8.15 Střední užitečné napětí oblasti (Chuchle – Třešňovka)

