

VŠB - Technical University of Ostrava
VŠB - Technická univerzita Ostrava

Rušivé vlivy způsobené trakční dopravou

Ing. Pavel Svoboda
Katedra elektrotechniky



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

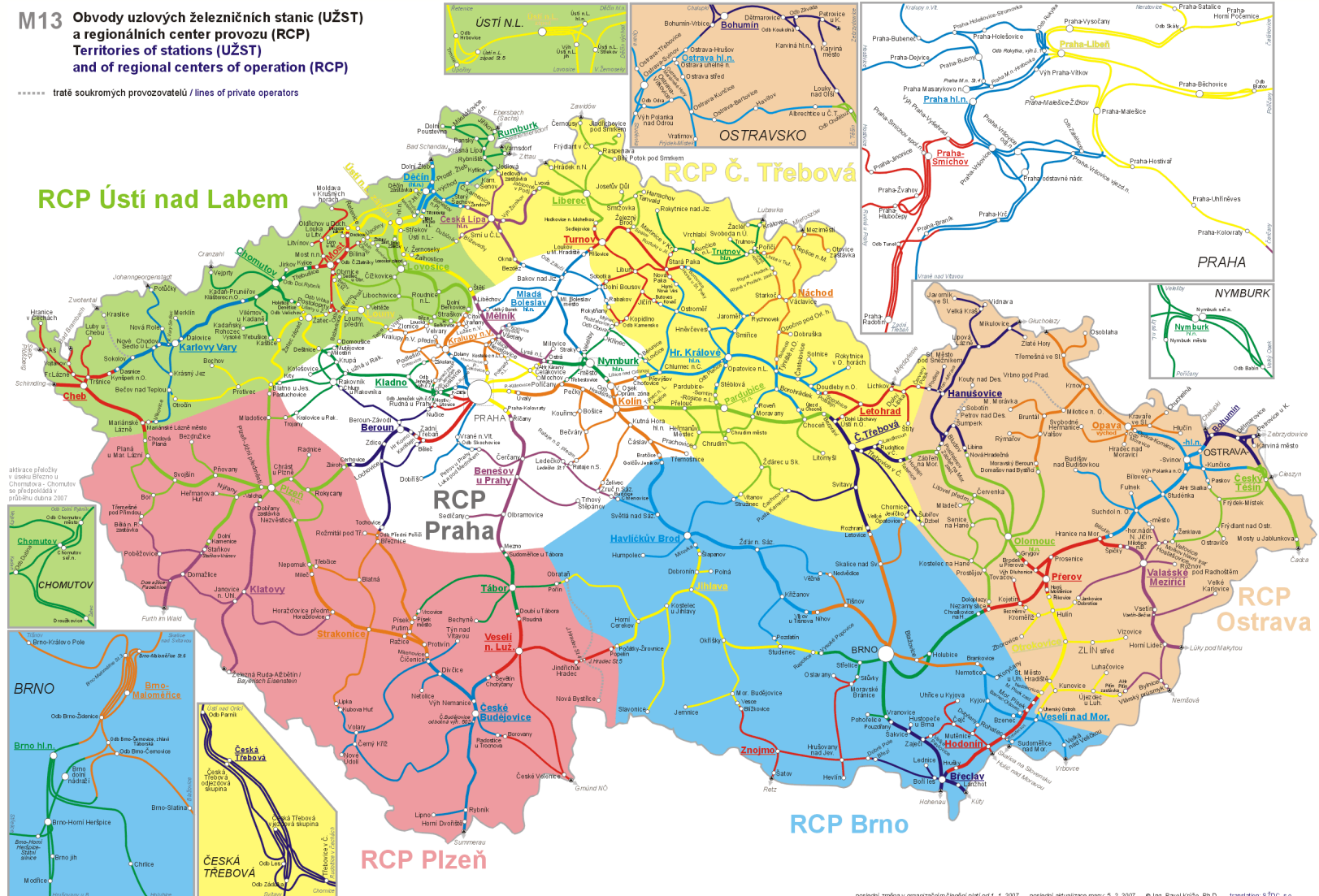
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



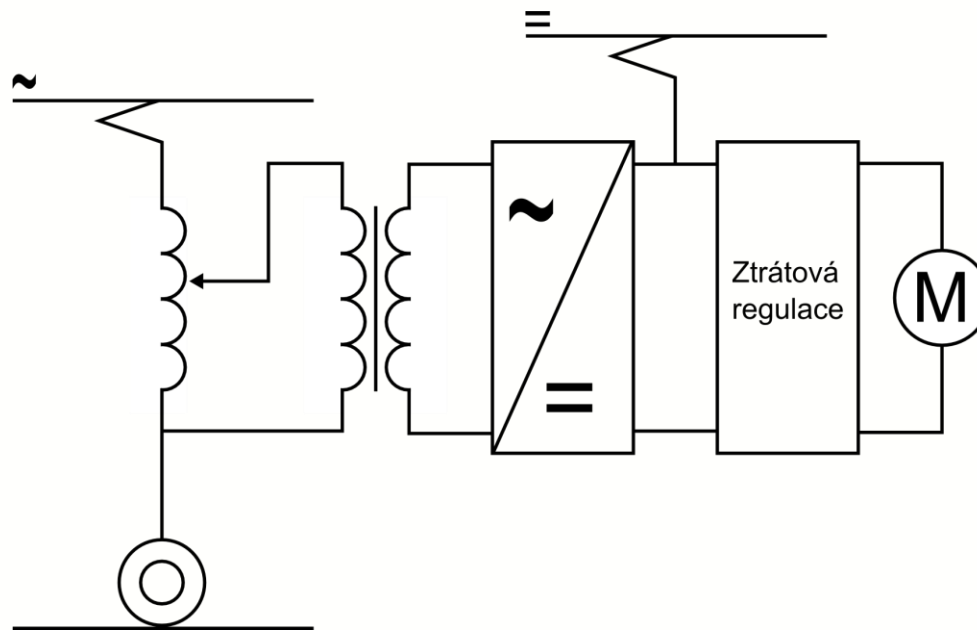
ŽELEZNIČNÍ SÍŤ ČR

M13 Obvody uzlových železničních stanic (UŽST)
a regionálních center provozu (RCP)
Territories of stations (UŽST)
and of regional centers of operation (RCP)

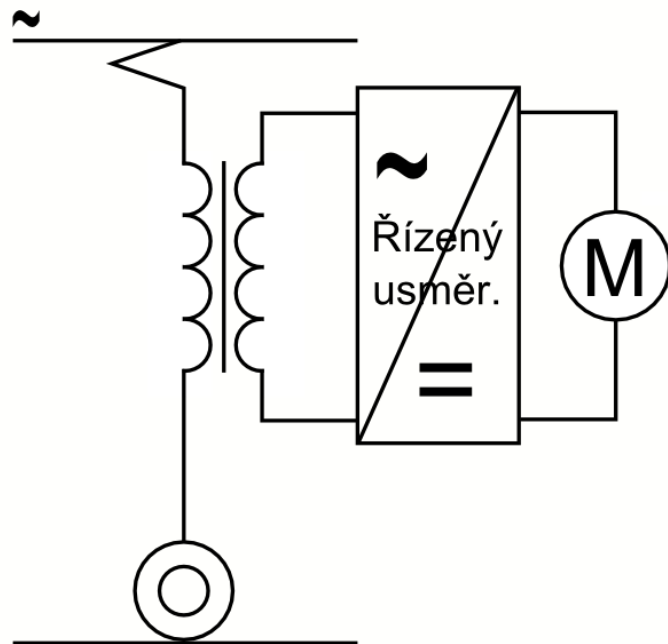
..... tratě soukromých provozovatelů / lines of private operators



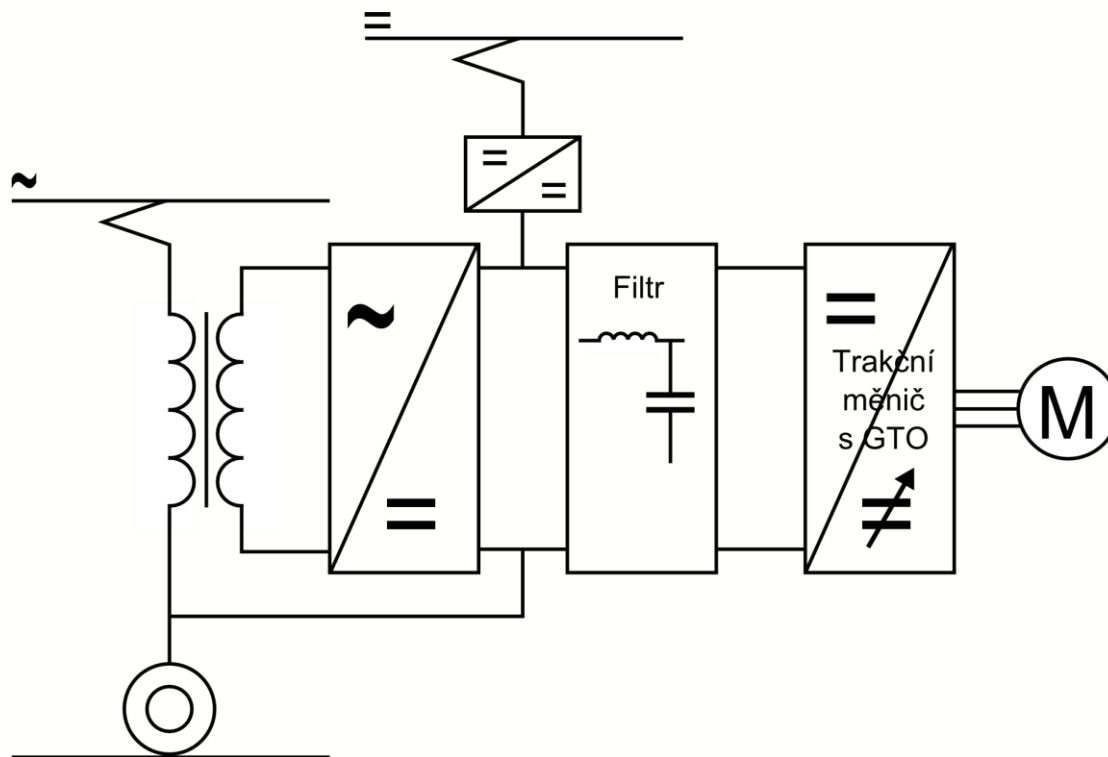
Elektrické lokomotivy 1. generace



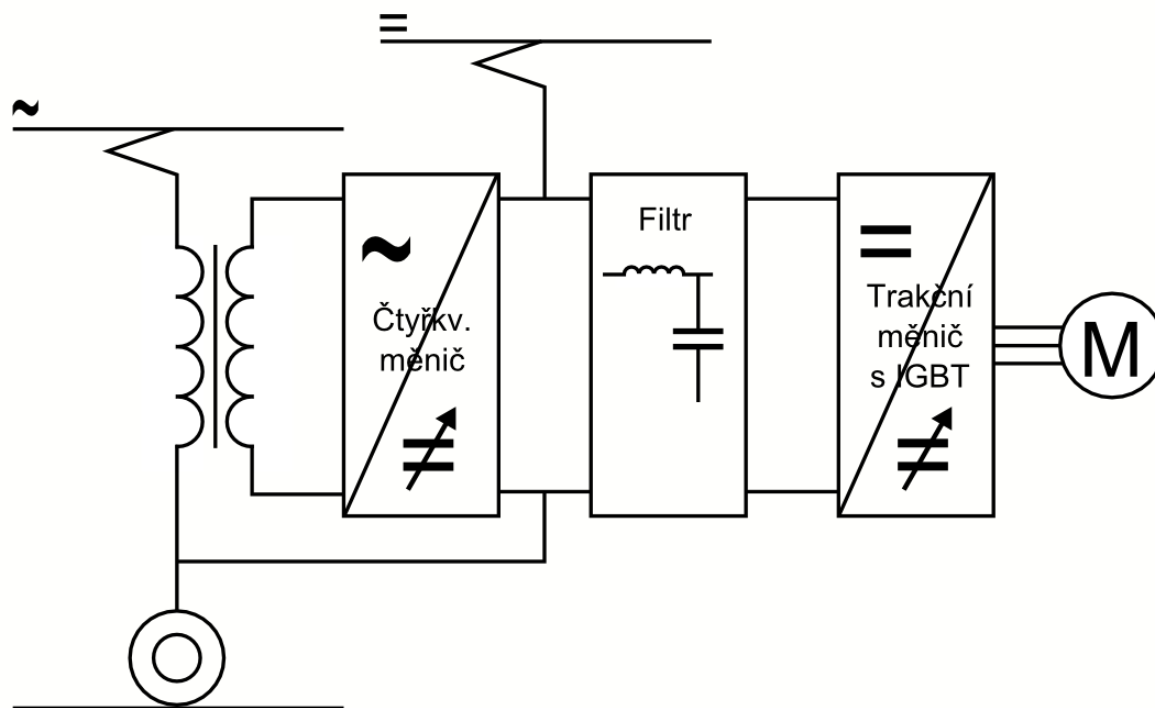
Elektrické lokomotivy 2. generace



Elektrické lokomotivy 3. generace



Elektrické lokomotivy 4. generace



Klasifikace harmonického zkreslení napětí a proudu (PPDS ČEPS)

$$\text{THD}_u = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{40} (u_h)^2}}{U_n}$$

$$\text{THD}_i = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{40} (i_h)^2}}{I_n}$$

Klasifikace napět'ové a proudové nesymetrie podle Fortescueovy metody souměrných složek

$$\rho_u = \left| \frac{\underline{U}_{(2)}}{\underline{U}_{(1)}} \right| \cdot 100 \quad \rho_i = \left| \frac{\underline{I}_{(2)}}{\underline{I}_{(1)}} \right| \cdot 100$$

Dovolené hodnoty harmonického zkreslení v sítích ČEPS

Sít'	Max. amplituda harmonické u_h (% U_n)	Max. THD _u (%)
110 kV	2	$\leq 2,5$
220 kV	1,5	≤ 2
400 kV	1	$\leq 1,5$

Hodnocení nesymetrie

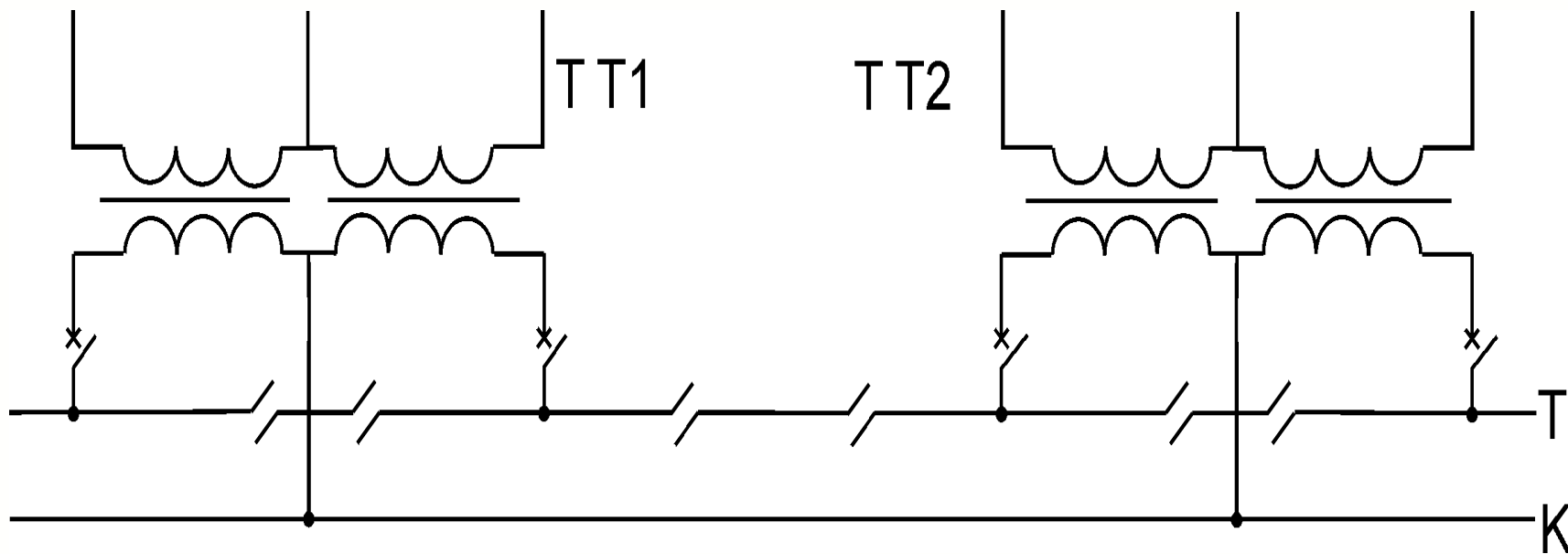
Norma ČSN EN 50 160	PPDS Příloha 3.
0 – 2% (3%)	1,5%

Lokomotiva TAURUS OBB řady 1116

15 kV, 16,7 Hz a 25 kV, 50 Hz; $P_{\infty/h} = 6,4/7$
MW; $V_{max} = 230$ km/h; $M = 85$ t



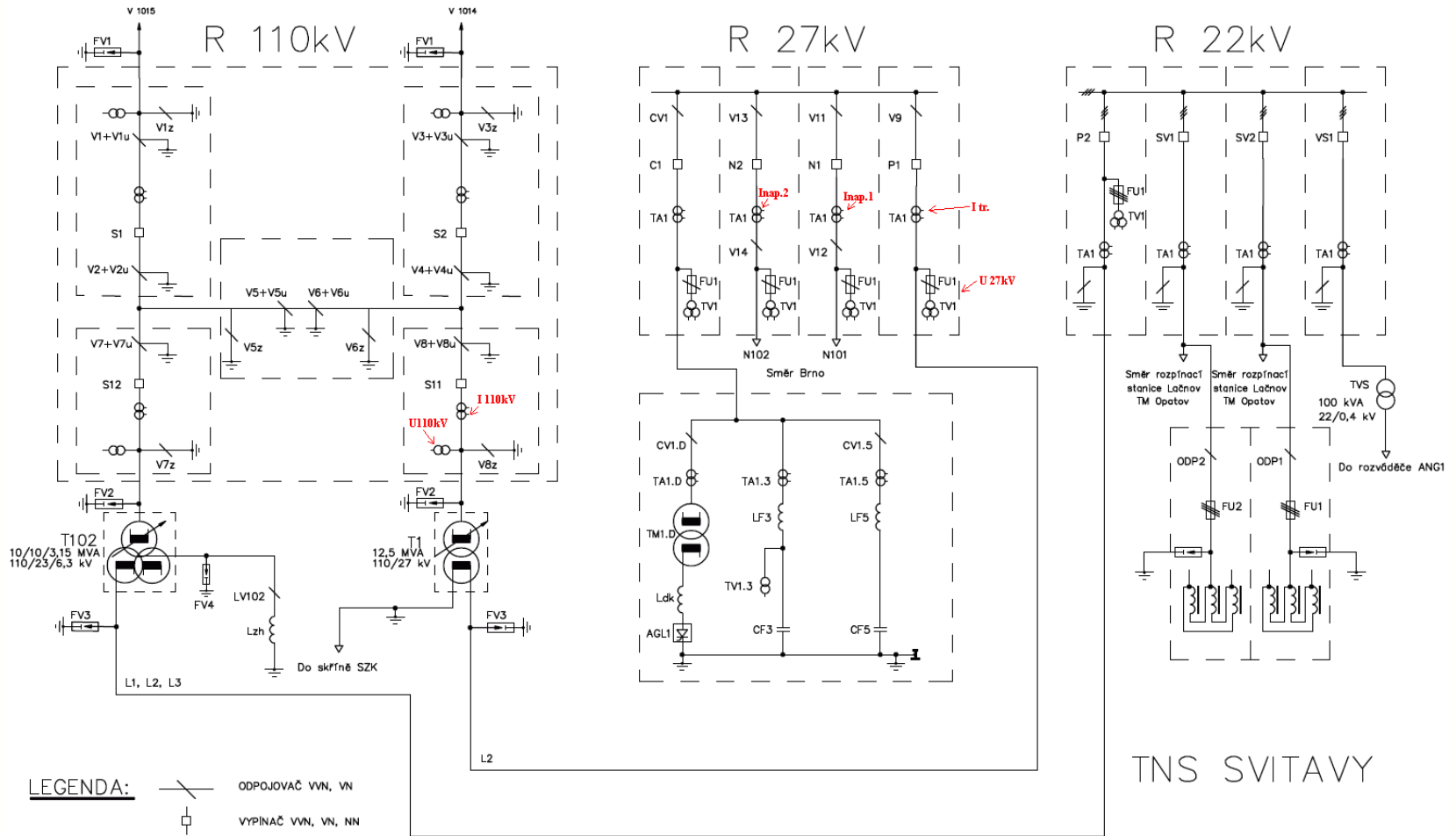
Způsob napájení jednofázové vozby 25 kV 50Hz



Trakční transformovna



Trakční transformovna Svitavy



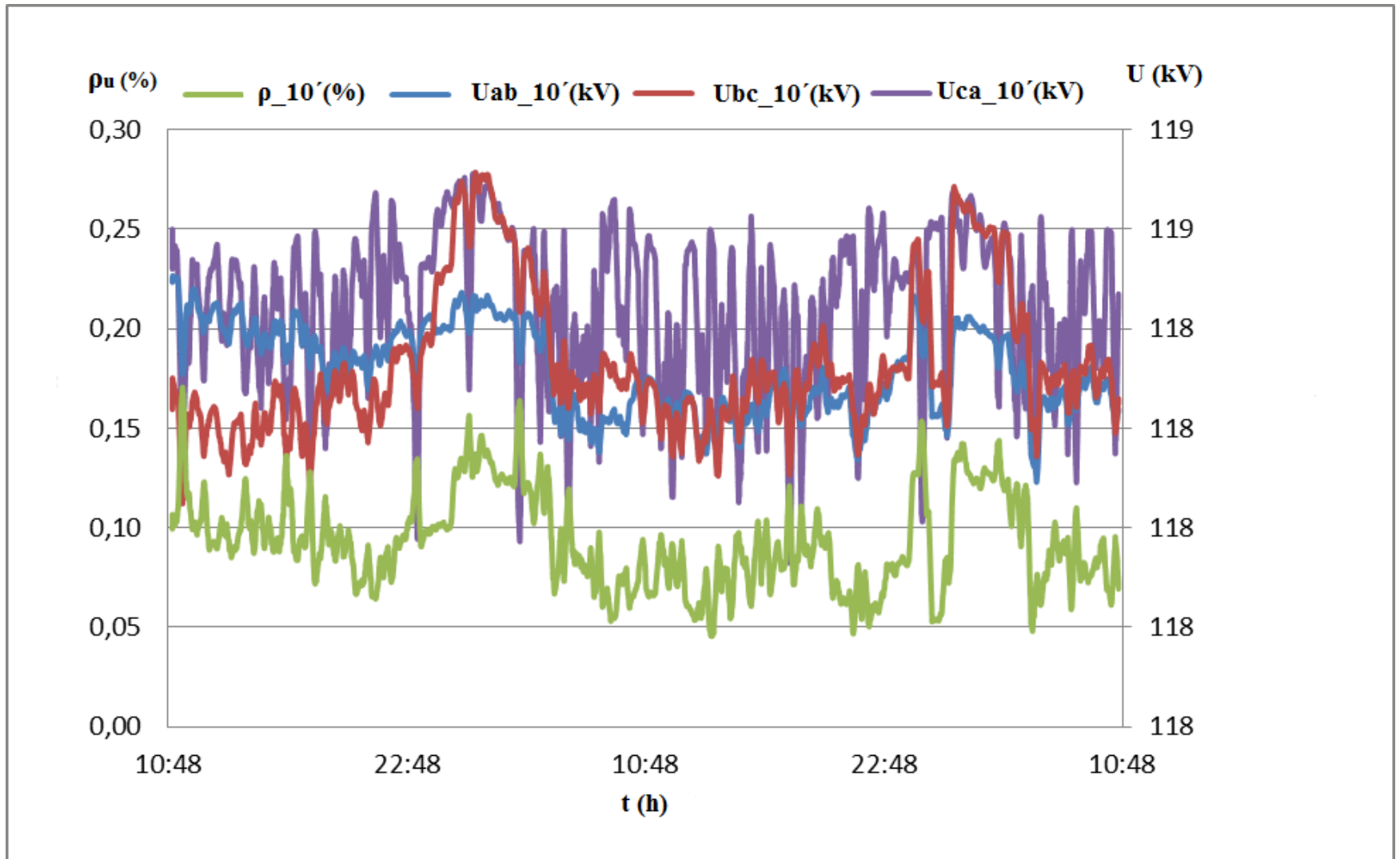
Metoda využívána pro vyhodnocení měření

Zvolená metoda

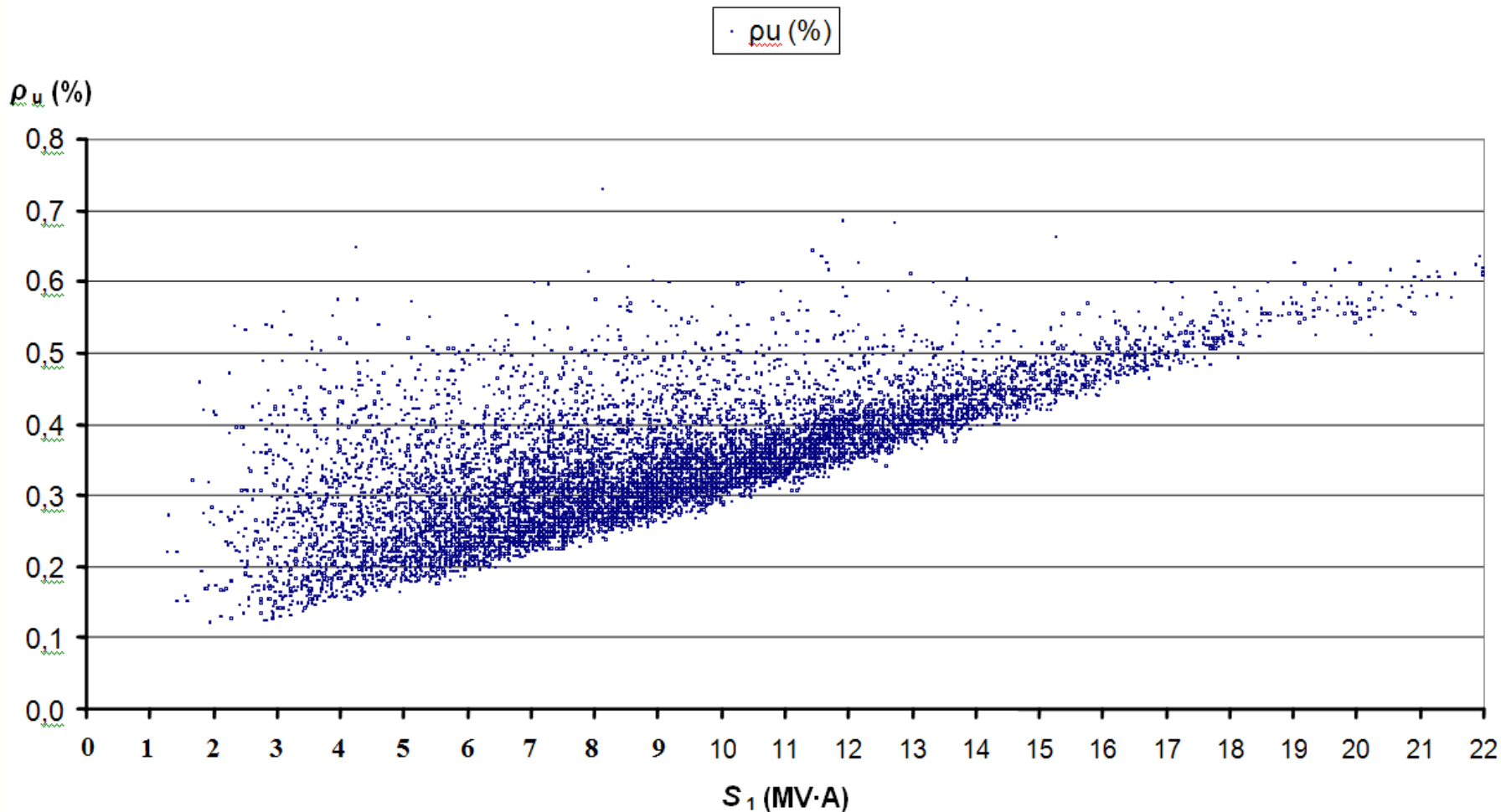
10. minutových klouzavých průměrů

$$\rho_{10\sigma} = \frac{\sum_{n=1}^{120} \rho_n}{120}$$

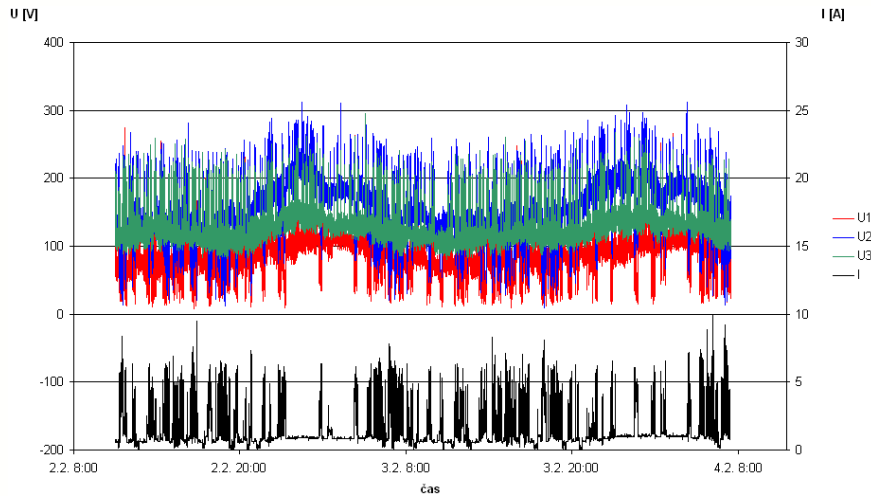
10. minutové klouzavé průměry napětí a činitele nesymetrie na hladině 110 kV



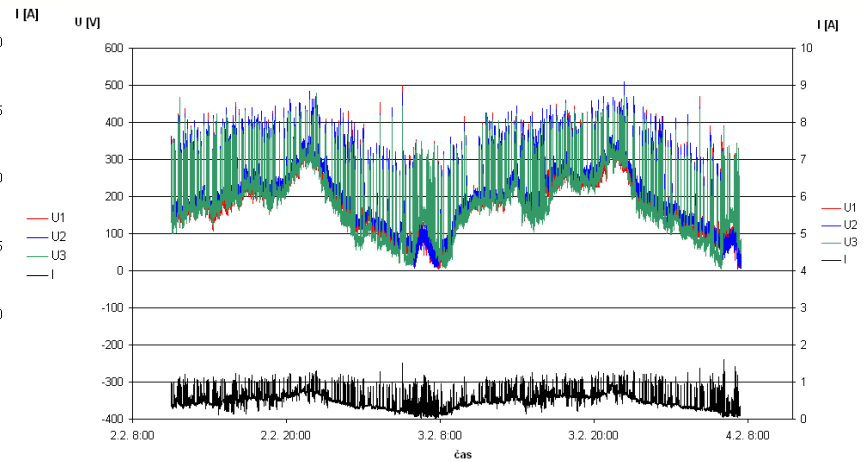
Závislost činitele napět'ové nesymetrie ρ_u na velikosti odebíraného výkonu



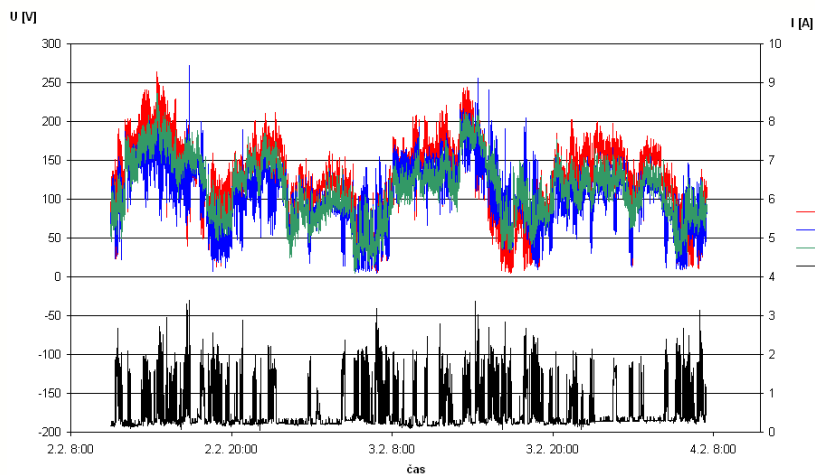
110 kV – 3.,5.,7.,9., harmonická



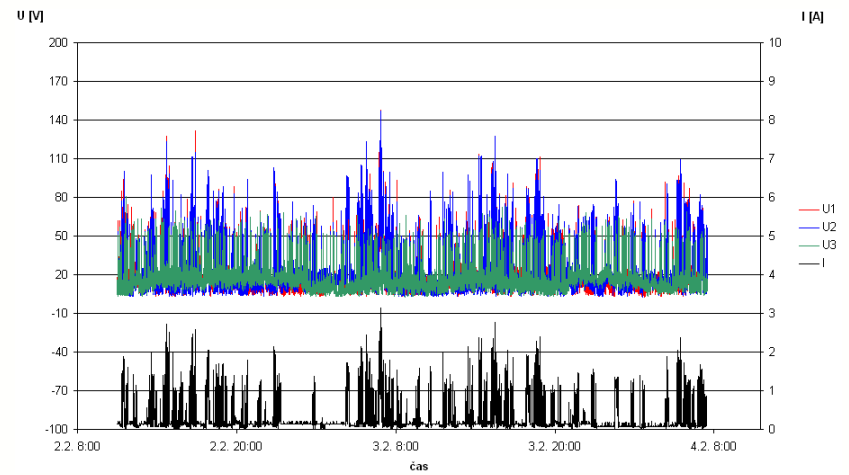
110kV – 3. harmonická



110kV – 5. harmonická

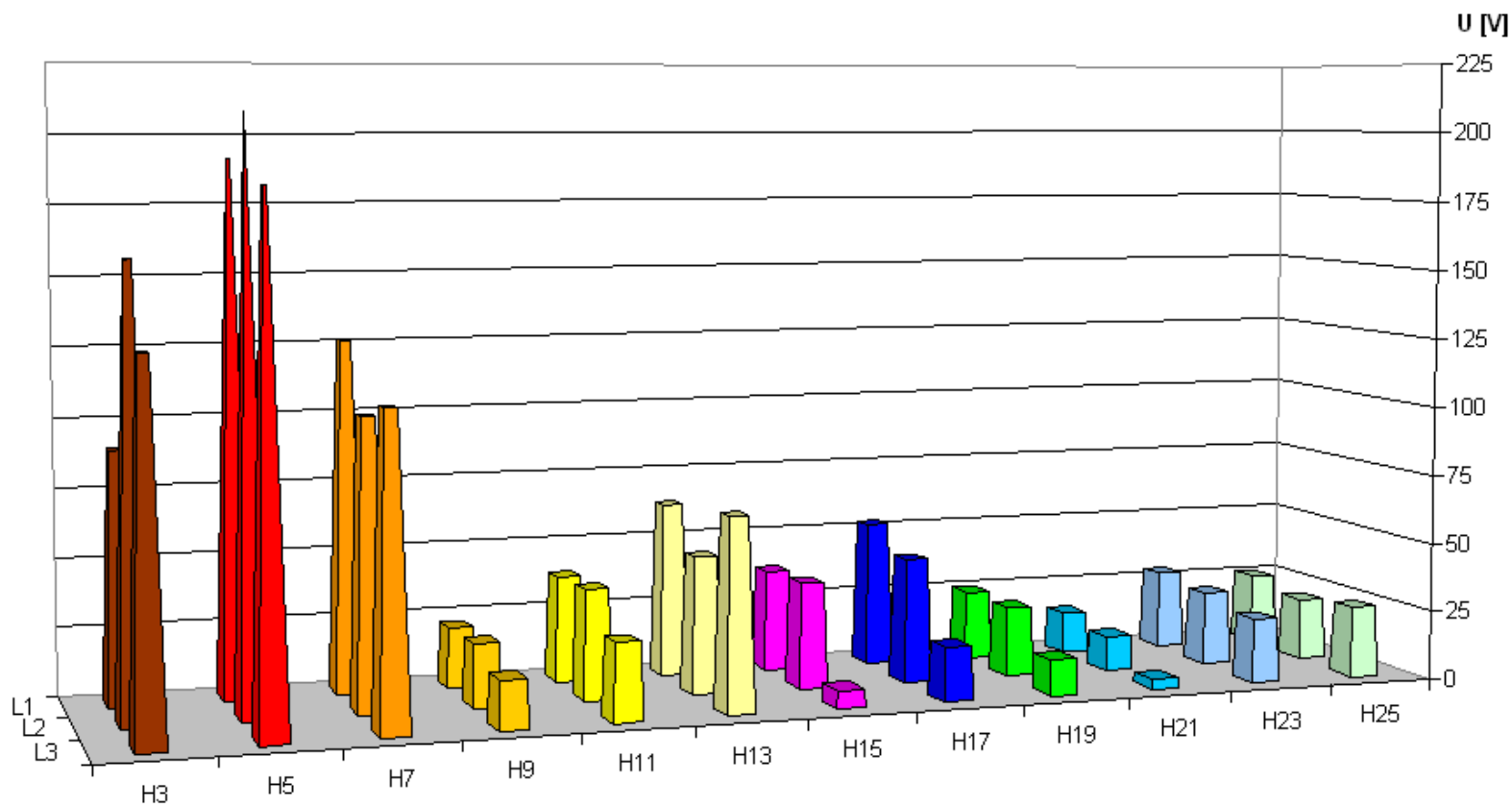


110kV – 7. harmonická

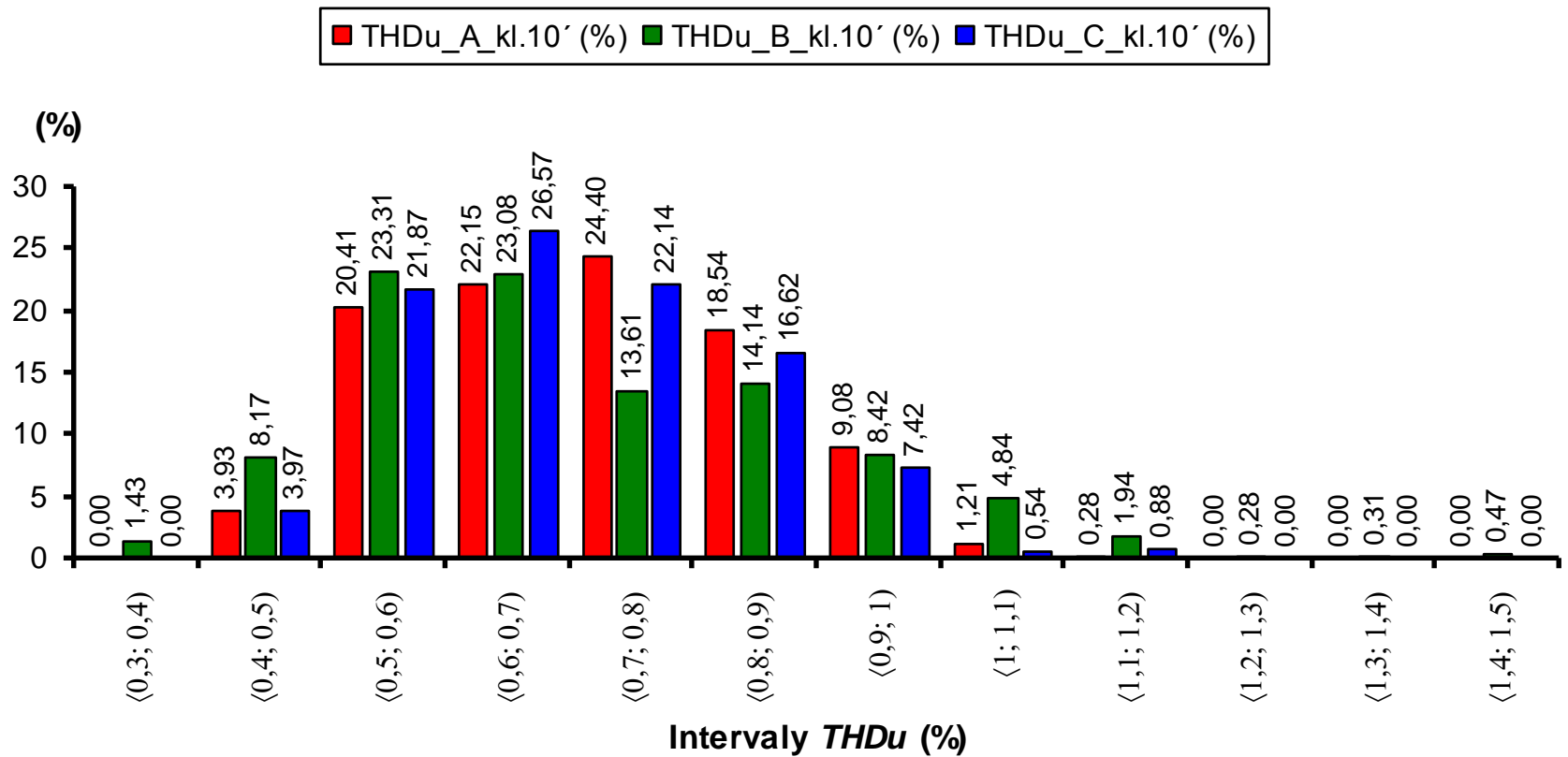


110kV – 9. harmonická

Řady vyšší harmonické na napětí 110 kV



Histogram naměřených hodnot THDu



VŠB - Technical University of Ostrava
VŠB - Technická univerzita Ostrava

ELEKTROSMOG

Ing. Pavel Svoboda
Katedra elektrotechniky



EMP – ELEKTROMAGNETICKÉ POLE A VLNY



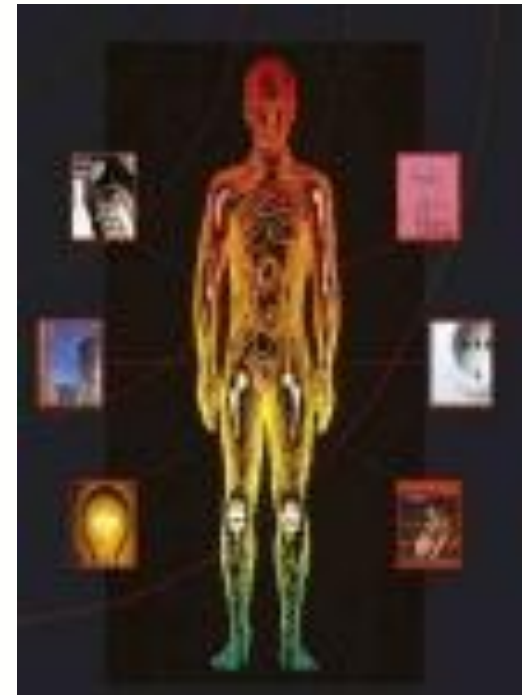
EMP – ZDROJE

- **Komunikační vysílače**
- **Elektrospotřebiče v širším smyslu**
- **Přenosová soustav**
- **Výboje a jiskření**



Vliv EMP na lidský organismus

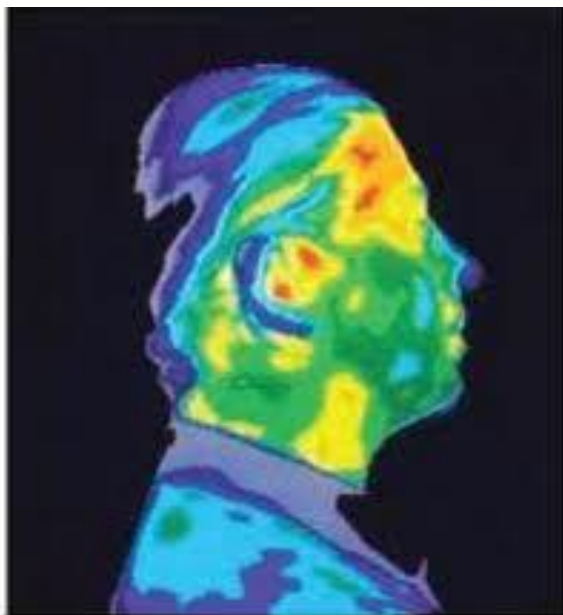
- Hygienické limity v ČR
- Nízkofrekvenční el. mag. Pole
- Vysokofrekvenční pole
- Optické záření
 - Infračervené záření (780 nm – 1 mm)
 - Viditelné záření (380 nm – 780 nm)
 - Ultrafialové záření (180 nm – 380 nm)



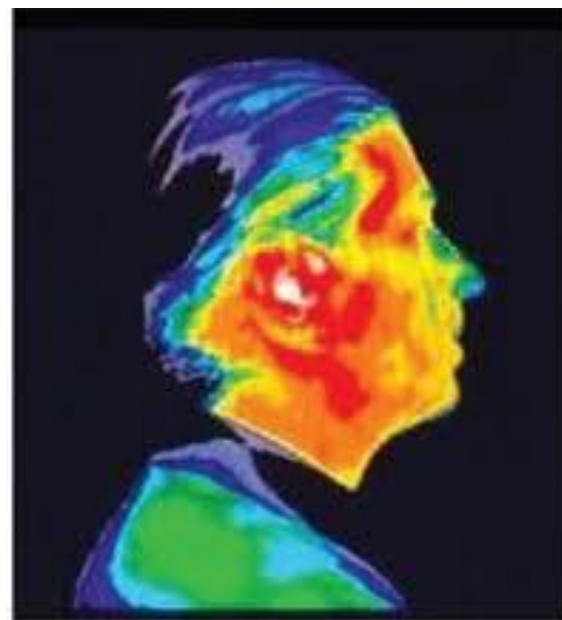
Elektro-smog způsobuje chaos v buňkách

- 100 bilionů buněk lidského těla komunikují mezi sebou ve složitých a nízkofrekvenčních elektromagnetických signálech a biochemických reakcích. Na těchto trasách se přenášejí informace, které jsou převáděny do biochemických a fyziologických procesů v těle. Když je tělo vystaveno neustálemu elektromagnetickému záření, jsou tyto buněčné linie komunikace výrazně narušený nebo přerušovaný, což vede k abnormálním stavům metabolismu a nakonec to může vést k onemocnění.

Zahřívání tkání při telefonování mobilem

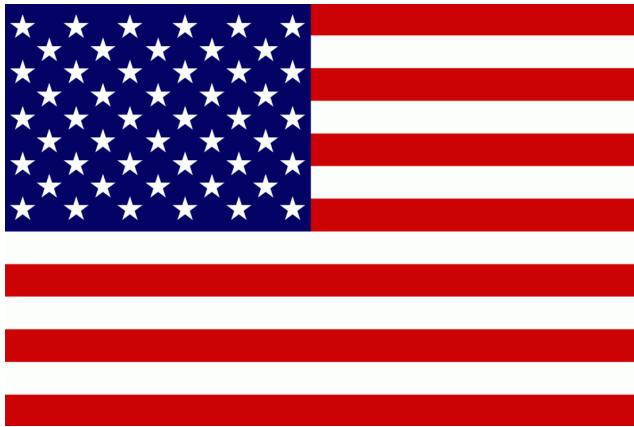


(With EMR Shield)



(Without EMR Shield)

Míra EMP u mikrovlnné trouby

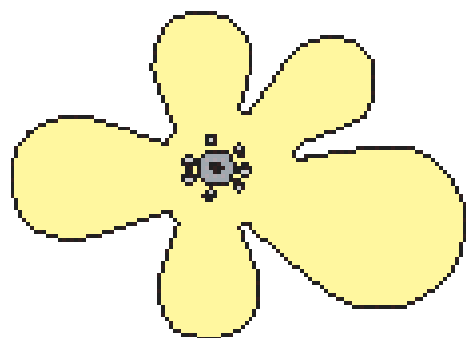
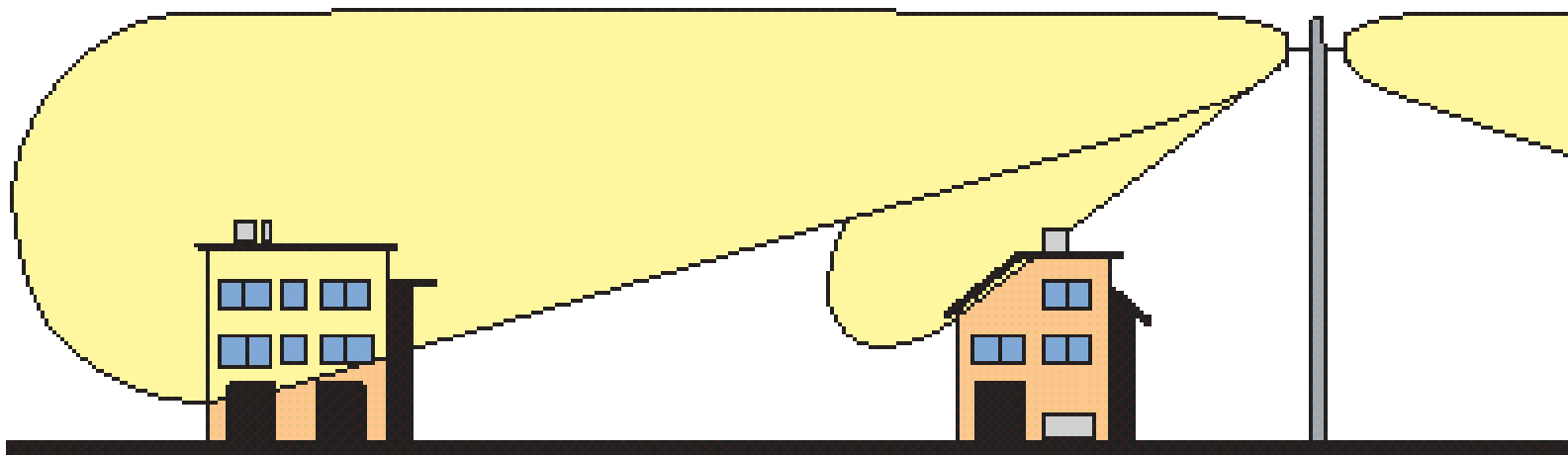


1 mW/m²



0,01mW/m²

EMP z vysílače



Často je v těsné blízkosti vysílače intenzita vyzařování menší, než ve vzdálenosti kolem sta metrů. Vše totiž závisí na směrové charakteristice antén a vhodným nasměrováním tzv. laloků (to jsou jednotlivé antény vysílače) je nejsilnější proud záření odkloněn mimo obytnou oblast.

Rovněž na půdorysném plánu vlevo můžeme zaznamenat velké rozdíly ve vyzařování jednotlivých laloků vysílače. Jsou zapříčiněny směrovou charakteristikou antén na stožáru.

Doporučení jak se chránit před elektrosmogem

- během spánku se nevystavujte účinkům domácích elektrospotřebičů (TV, video, rádio, PC, ...)
- zřekněte se používání bezšňůrových domácích telefonů (DECT...), které neustále vyzařují vysokofrekvenční signál do okruhu několika desítek metrů.
- používáte-li mikrovlnnou troubu (což nelze doporučit ani z dietetických důvodů), nespěte v okruhu 5 m (na všechny strany)
- nestavte své domy v blízkosti vysokého napětí a trafostanic, vysílačů, radarů apod.

- **Děkuji za pozornost**

