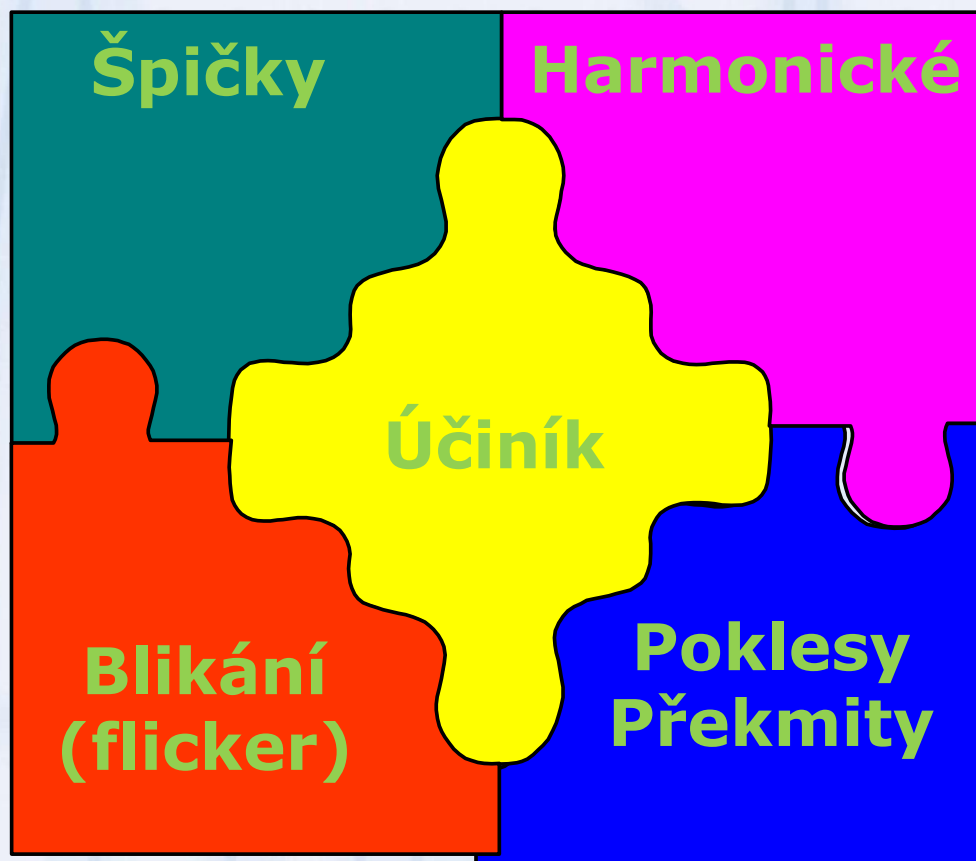


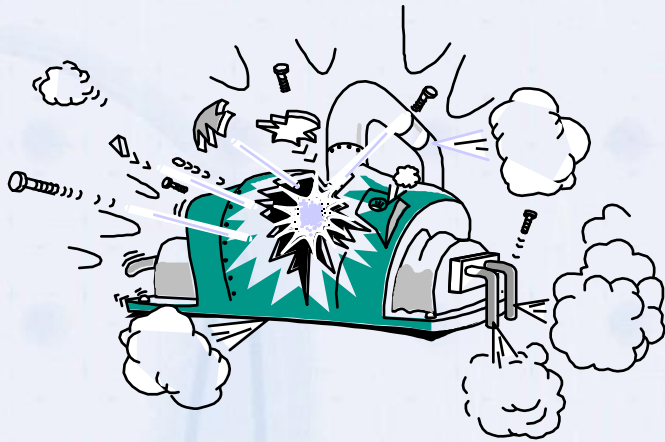
Kvality energie a úspory

Ing. Jaroslav Smetana

Blue Panther s.r.o.

Co je kvalita energie?





Projevy nízké kvality energie

- Oteplování motorů, transformátorů a vedení vedoucí ke zkrácení životnosti nebo okamžité poruše
- Náhodné výpadky nastavení automatů
- Výpadky činnosti automatů, PLC apod.
- Nestabilita provozu pohonů, náhodné poruchy pohonů
- Blikání osvětlení
- Poškozování elektroniky
- Náhodné výpadky počítačových systémů řízení výroby

Důsledky nízké kvality energie

- Výpadky výroby
- Snižování životnosti zařízení
- Náklady na údržbu
- Kvalita výrobků
- Energetické ztráty



CENA POKLESU NAPĚTÍ

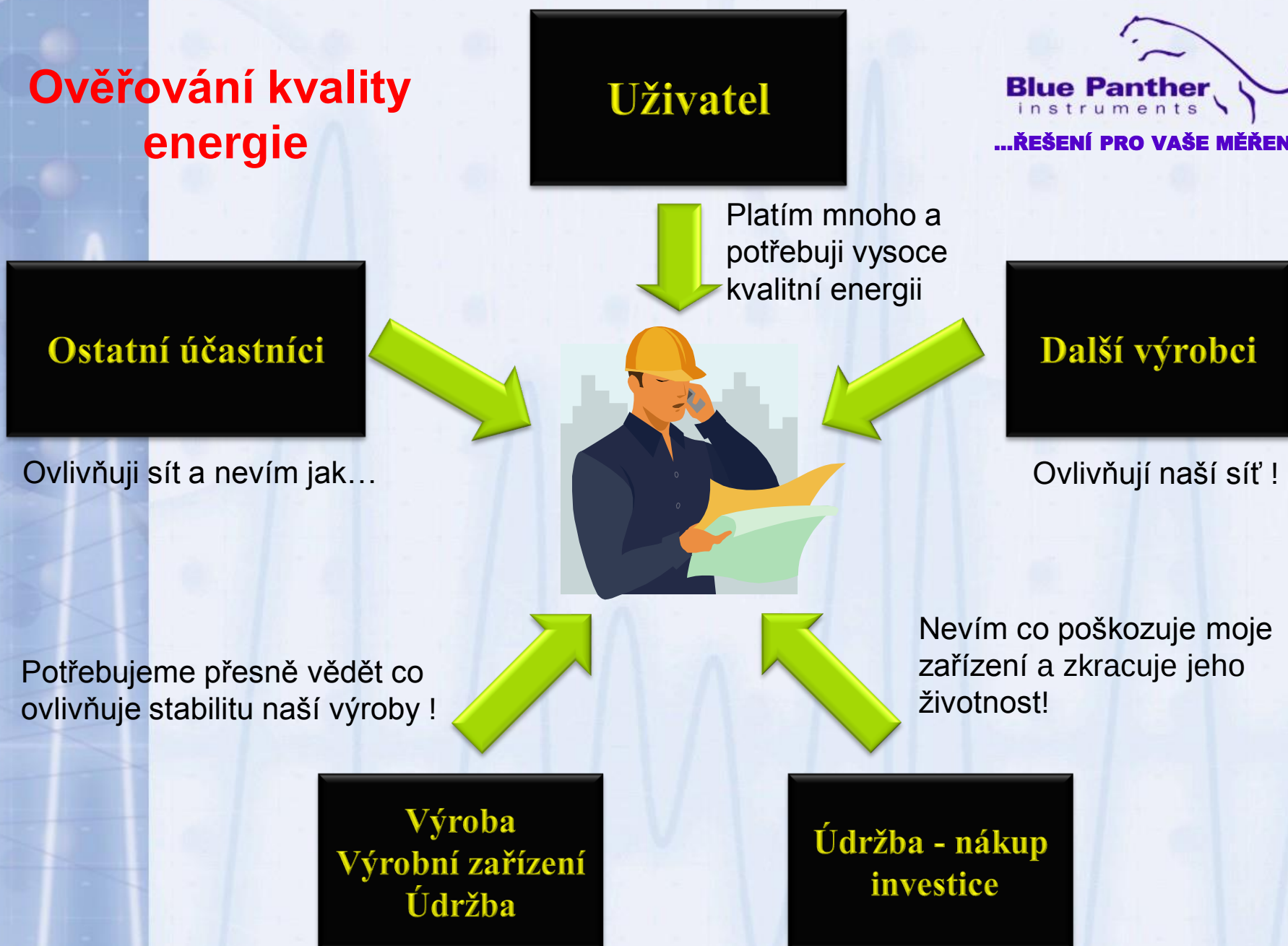


Source: EPRI "The Economics of Custom Power", IEEE T&D Show 2003

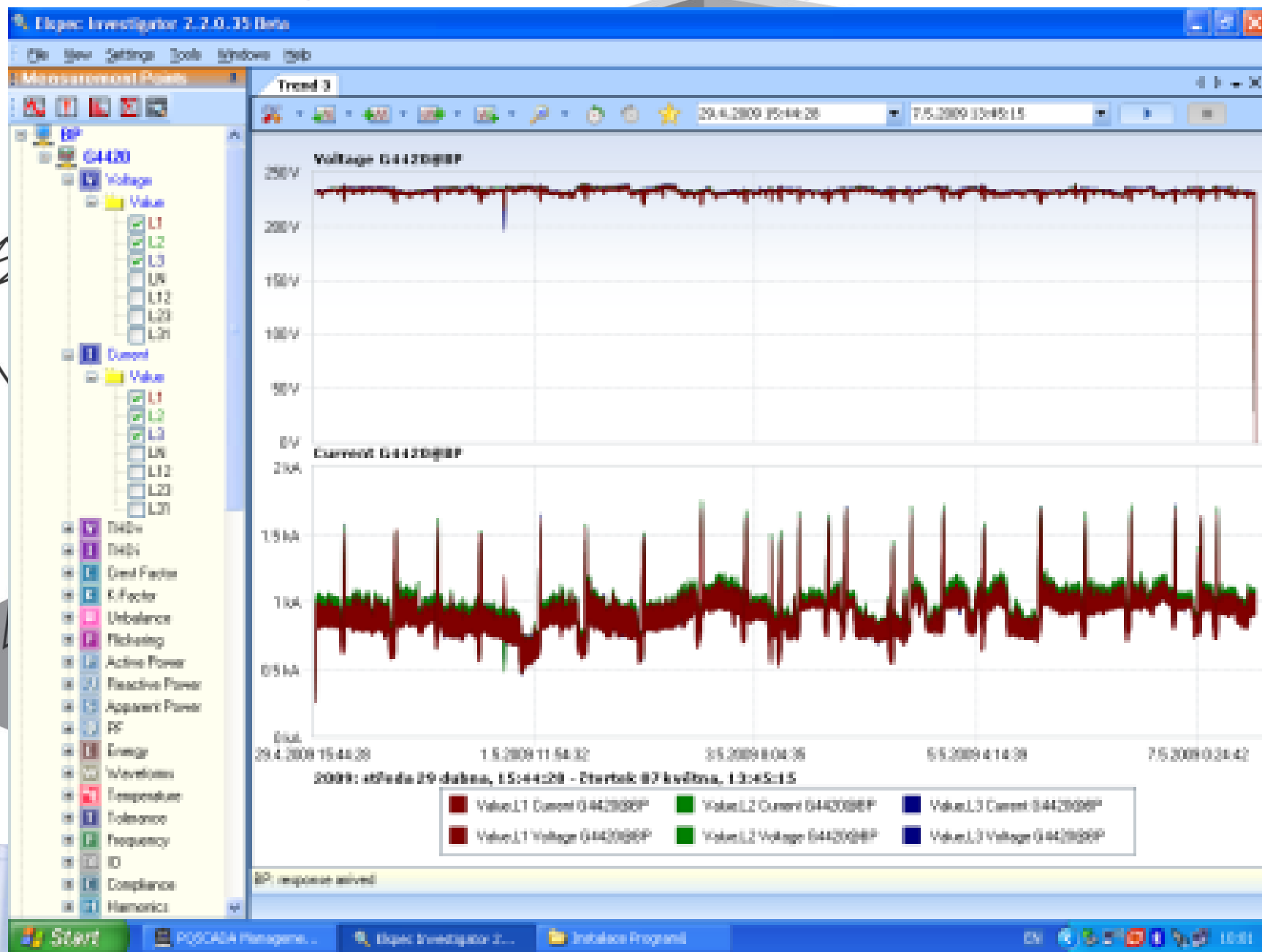
Ztráty na jednu událost poklesu napětí

Audit kvality elektrické energie

Ověřování kvality energie



Audit kvality elektrické energie



Audit kvality elektrické energie



Výsledek auditu – co získá zákazník

Vyhodnocení stavu všech parametrů sítě

Vyhodnocení vlivu na výrobu

Určení příčiny zhoršení vlastností sítě

Určení dalšího postupu

Doporučení nápravy

Ing. Jaroslav Smetana

Proč od nás

Kvalita elektrické energie

Pro potřeby vztahu dodavatel/odběratel
energetický zákon

Vyhodnocení a limity popisuje norma ČSN EN 50160

Kvalita elektrické energie

Pro potřeby zdravého provozu

Dodržení parametrů dle ČSN EN 50160 je nedostatečné !!!

Nutno měřit a vyhodnocovat na fyzikální úrovni

Velikost napájecího napětí

EN 50160

- Vypočítáván průběžně průměr každých 10 period

Agregace:

150 Cyklů

10 Min

2 Hodiny

▪

▪

▪

BLACKBOX

- Perioda po periodě

Agregace:

150 period

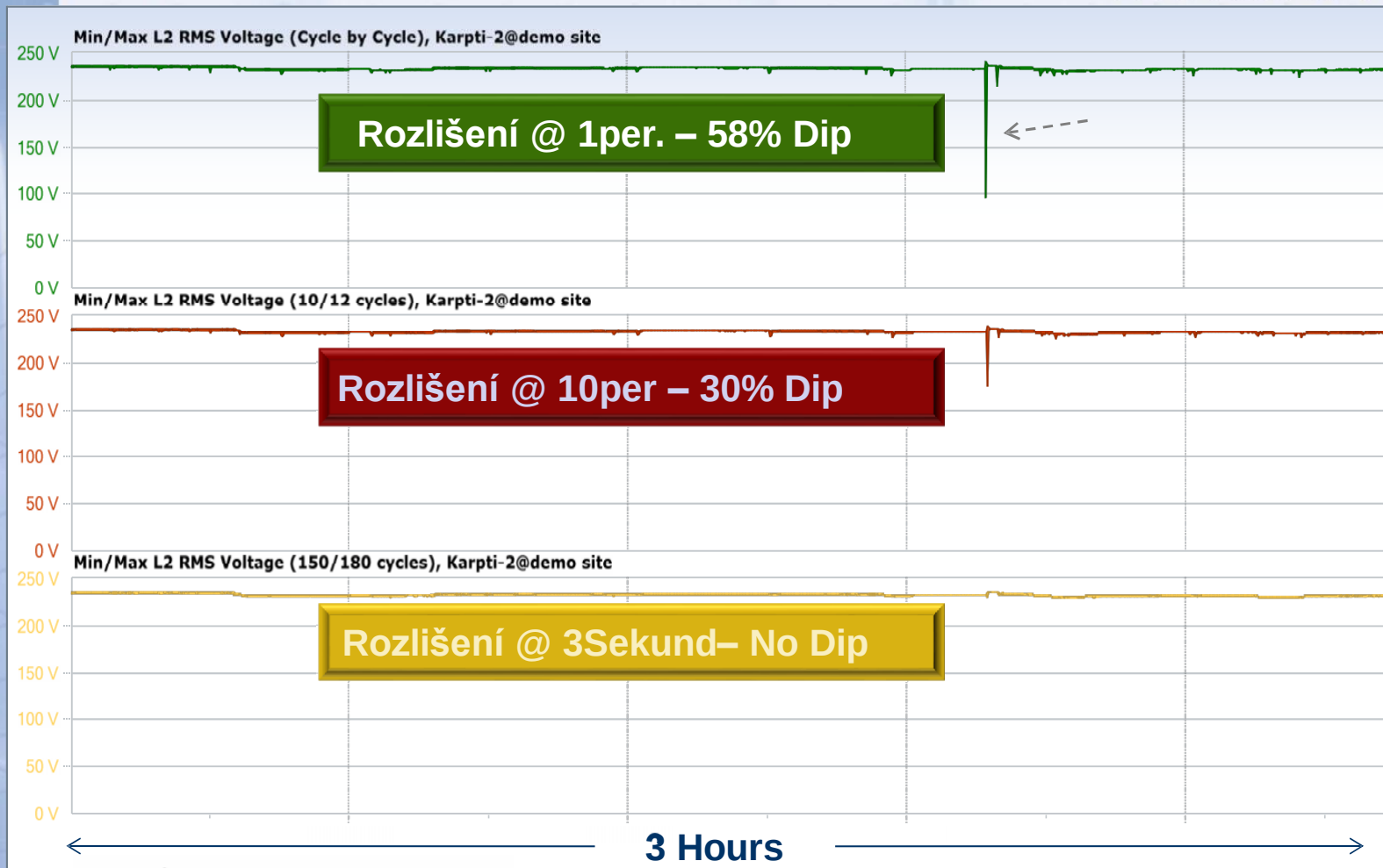
10 Min

2 Hodiny



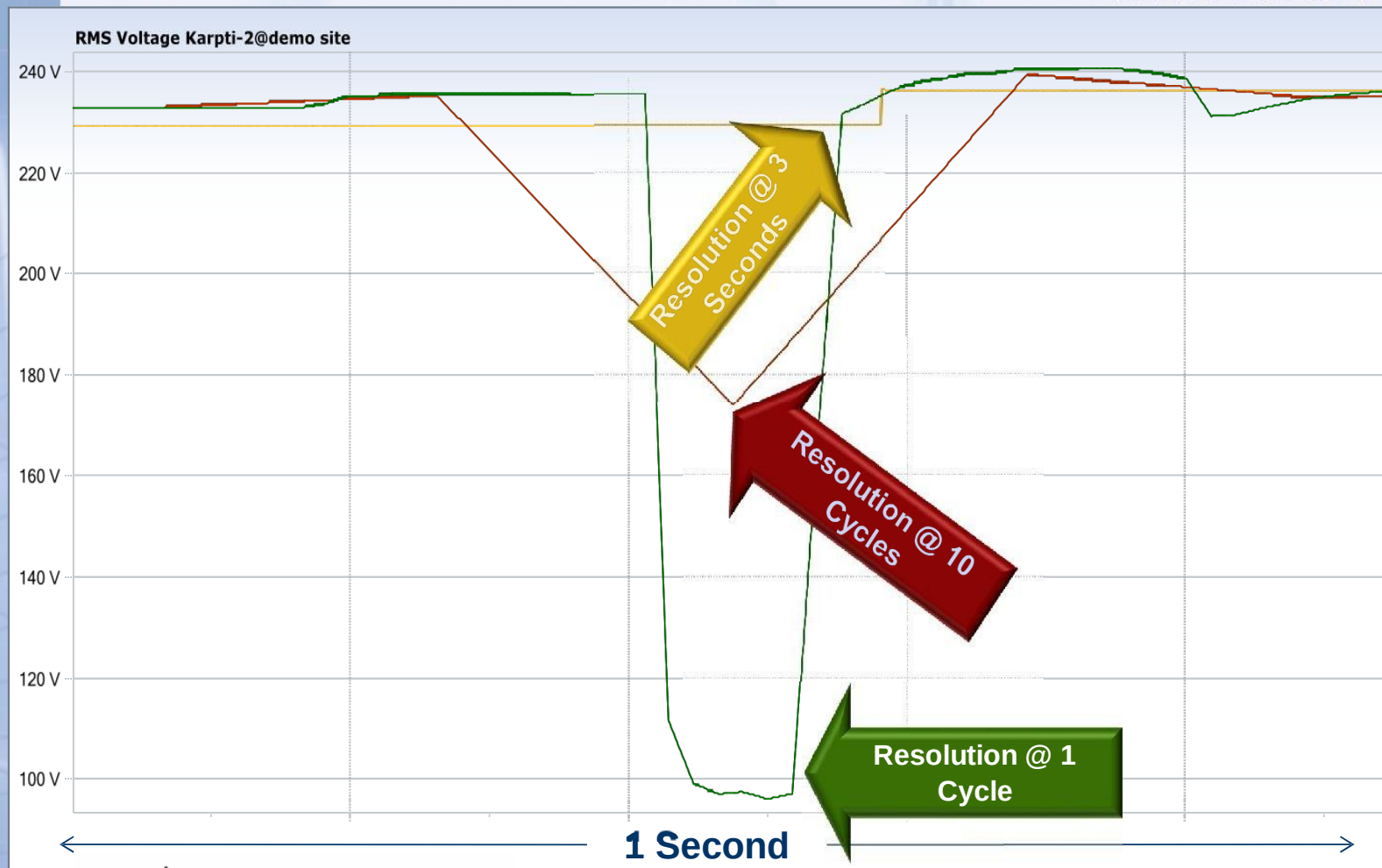
BLACKBOX

Velikost napájecího napětí



BLACKBOX

Velikost napájecího napětí

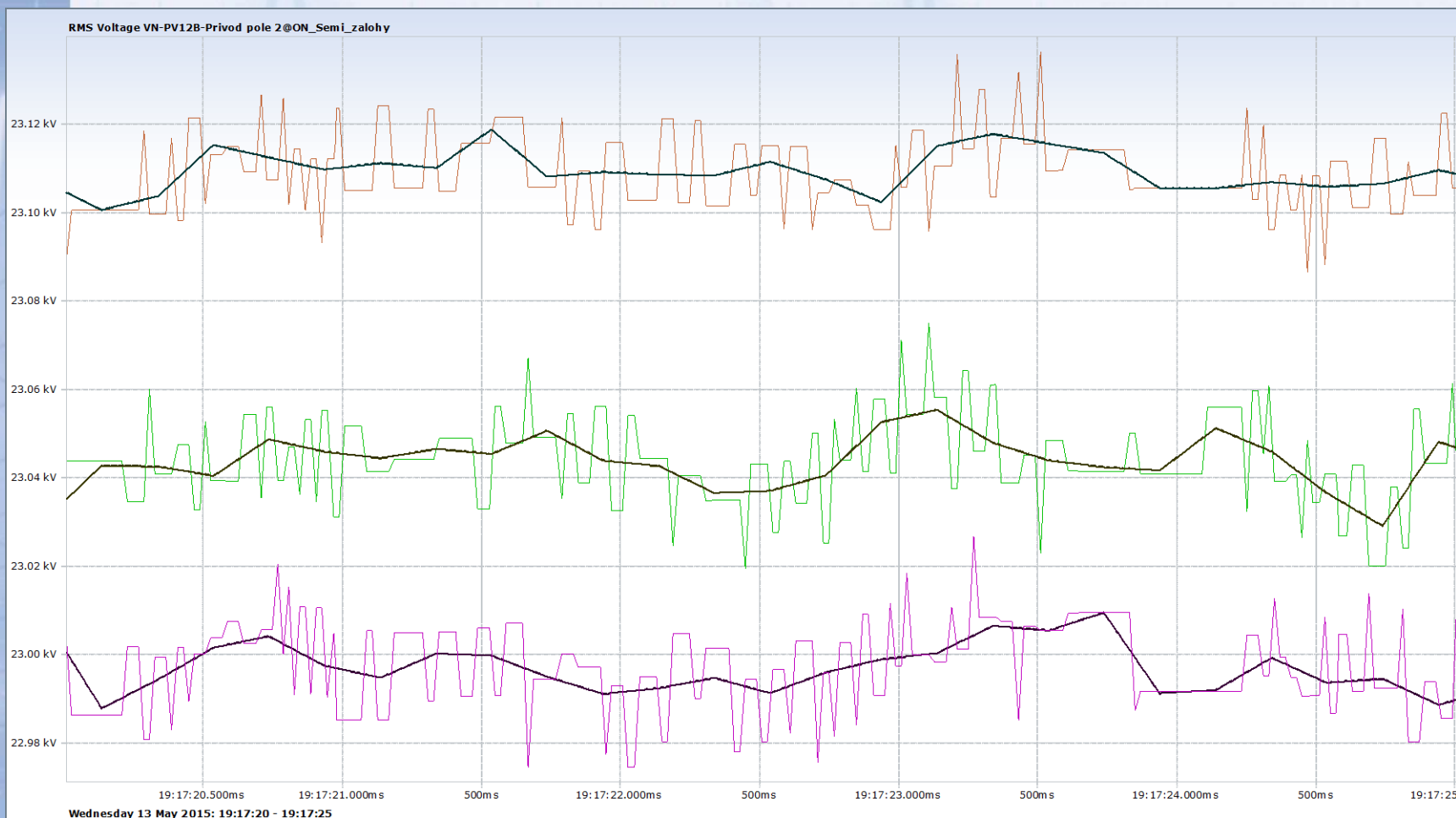


BLACKBOX

Velikost napájecího napětí



...ŘEŠENÍ PRO VAŠE MĚŘENÍ



Proč od nás

Navrhujeme řešení pro nápravu

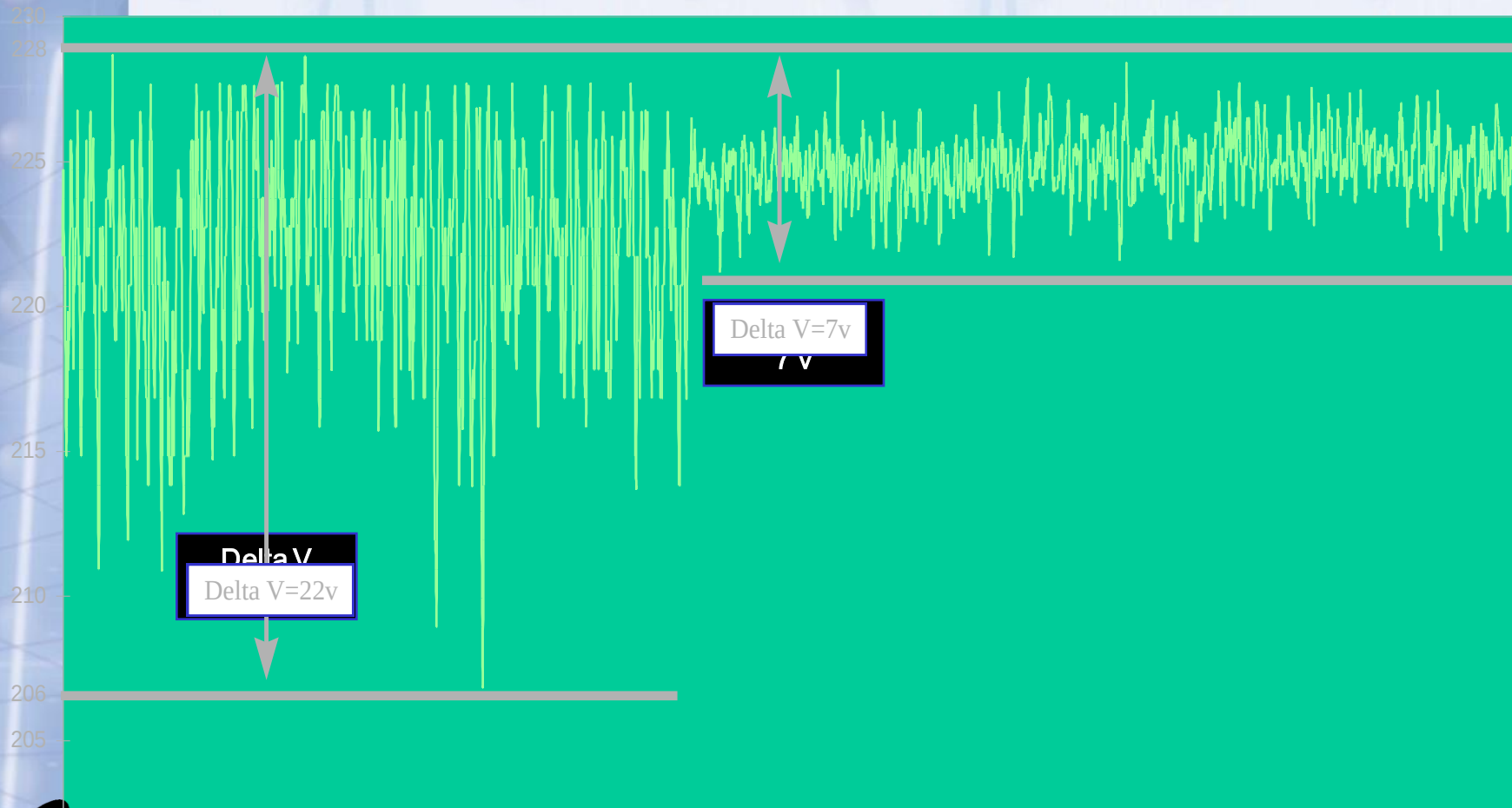
Provedeme simulaci výsledku nasazení

Ověříme možné úspory spotřeby



Equalizer Elspec

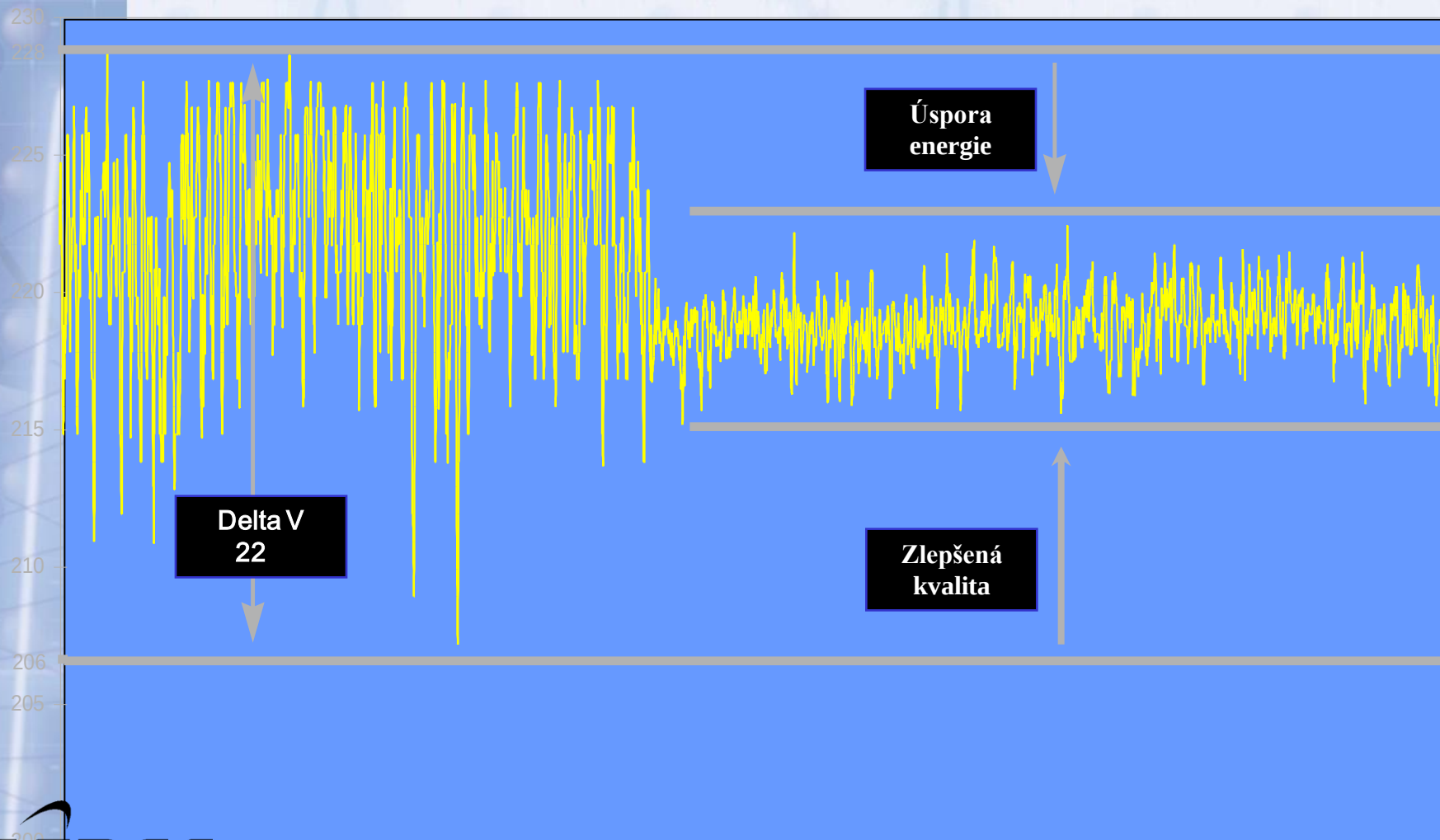
Změny napětí a jejich kompenzace



Úspory energie a zlepšení kvality



...ŘEŠENÍ PRO VAŠE MĚŘENÍ



Výsledky auditu – Návrh řešení



Návrh řešení T2 (1MVA):

Vzhledem k zjištěné vysoké úrovni kolísání napětí – velké poklesy napětí, které narušují spolehlivý provoz výrobních zařízení, zkracují jejich životnot a způsobují ztráty ve výrobě a vzhleden k vysoké úrovni 5. harmonické bylo navrženo řešení v podobě

Elspec Equalizer system EQ300kVAr

Tot zařízení bude:

- Stabilizovat napětí – potlačit poklesy
- Filtrovat 3./5. harmonickou
- Eliminovat jalový výkon – redukovat $\cos\phi$ na 0,95.
- **Spořit Energy**

Simulace úspor energie na T1

Simulace

Použita data z T1 ze záznamu 4 dní (od 15/01/2015).

Úspory redukcí proudu

V tomto kroku jsou simulovány úspory redukcí proudu jako výsledek redukce reaktivního výkonu.

Úspory ze ztrát v harmonický

Zde jsou kalkulovány ztráty vlivem harmonických včetně skin efektu, hystereze a negativní sekvence

Úspory z řízení napětí

Tje určena minimální úroveň napětí založená na měření v dlouhém čase. Při simulaci je vypočtena spotřeba před a po změně úrovně napětí rozdíl je pak úspora.

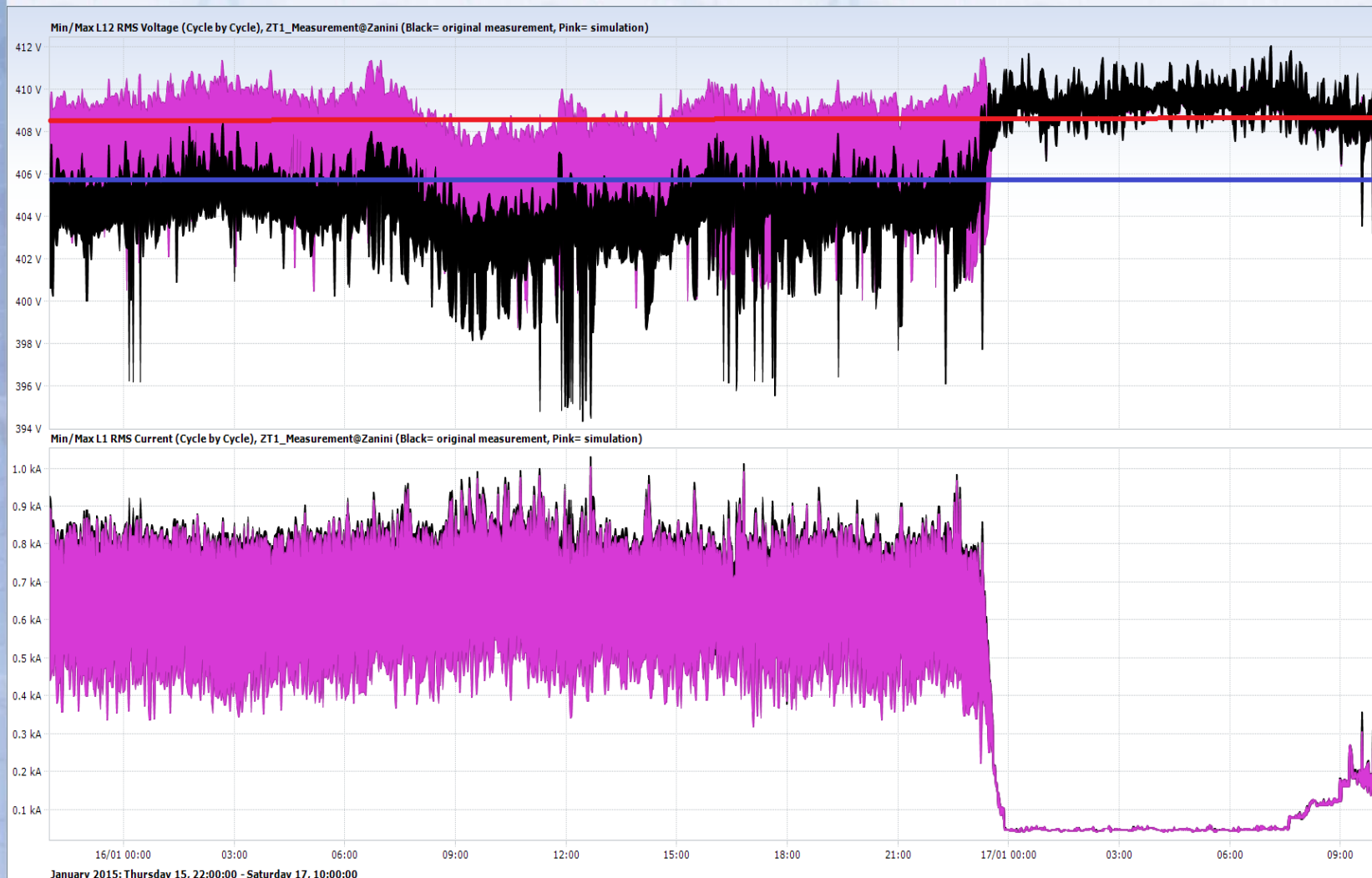
Celková úspora ije součtem redukce ztrát z redukce proudu a harmonických a úspor z úpravy napětí.

Simulace úspor energie na T1

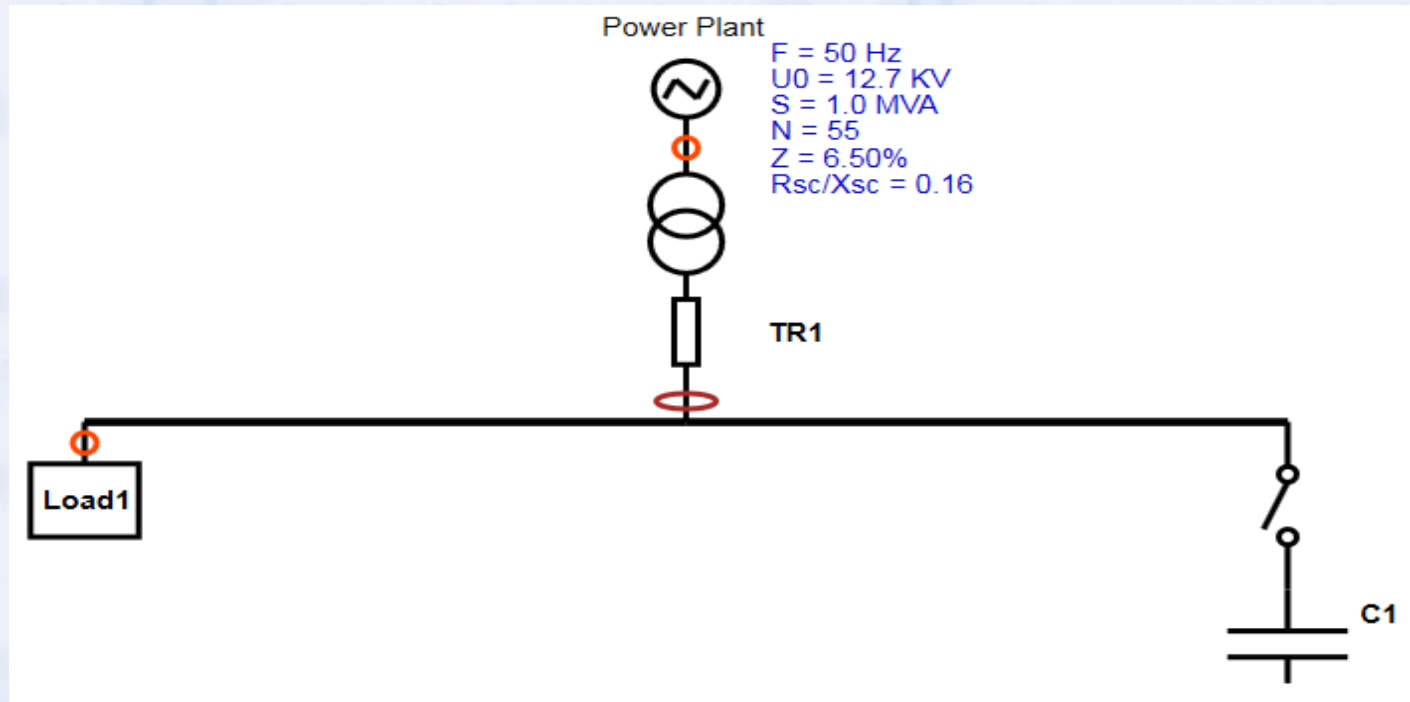
Černá – měření / fialová simulace



...ŘEŠENÍ PRO VAŠE MĚŘENÍ



Řešení úspory energie pro výsledky T1



Řešení úspory energie pro výsledky T1



...ŘEŠENÍ PRO VAŠE MĚŘENÍ

Složka	Ztráty ve vinutí [KW]	ZTRÁTY VZTAŽENÉ KE ZPOTŘEBĚ	ZTRÁTY VZTAŽENÉ K TRANSFORMÁTO RU
T1 Transformátor	1.532	0.44%	0.15%
Vedení	N.A.		
Celkem bez EQ300KVar	1.532	0.44%	0.15%
Transformátor	1.462	0.41%	0.14%
Vedení	N.A.		
Celkem s EQ300KVar	1.462	0.41%	0.14%
Zlepšení (rozdíl mezi s a bez)	0.070	0.03%	0.01%

Table 3.1: Snížení ztrát na transformátoru a vedení jako výsledek snížení proudu.

Řešení úspory energie pro výsledky T1



VAŠE MĚŘENÍ



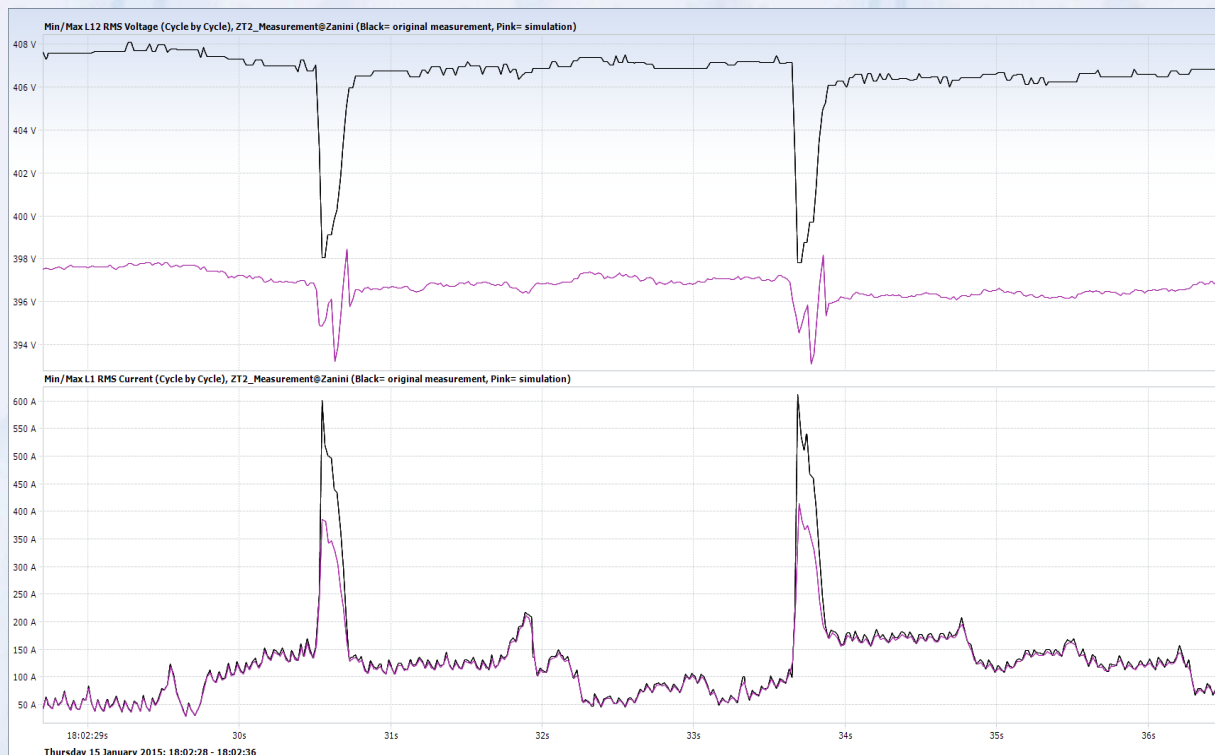
EQ naladěný na 5. harmonickou je schopen absorbovat 70-80% 5. harmonické na napětí a proudu a také zlepšit úroveň 7.H.

Úspora redukcí harmonických bude cca **1%**.

Řešení úspory energie pro výsledky T1



...ŘEŠENÍ PRO VAŠE MĚŘENÍ



Napěřené hodnoty a hodnoty simulace se snížením napětí o 2.5% s EQ300KVar – zoom

Přibližná úspora energie na T1

Úspora redukcí proudu a harmonických a snížením příkonu snížením napětí o 2.5% je v T1.1, o 5% pak v T T1.2.

Úspora redukcí proudu	-0.03%
Úspora redukcí Harmonických	-1.00%
Úspora stabilizací napětí	-3.39%
CELKOVÁ ÚSPORA	-4.42%

Table T1.1

Celková úspora přepnutím traťa o 2.5%

Úspora redukcí proudu	-0.03%
Úspora redukcí Harmonických	-1.00%
Úspora stabilizací napětí	-7.96%
TOTAL SAVINGS	-8.99%

Table T1.2.

Celková úspora přepnutím traťa o 5%

Finanční úspora a návratnost investice



Cena dodávky EQ300kVAr - 658 000Kč

Úspora 4,42% (2,5%)

Denní úspora $620\text{kW} \times 0,0442 \times 24\text{h} = 658\text{kWh} \Rightarrow 658 \times 2\text{Kč} = 1\,316\text{Kč}$

Měsíční úspora (20 dnů) $1\,316 \times 20 = 26\,320,-\text{Kč}$

Návratnost pouze z úspory energie $658\,000 / 26\,320 = 25$ měsíců

Úspora 8,99% (5%)

Denní úspora $620\text{kW} \times 0,0899 \times 24\text{h} = 1\,338,-\text{kWh} \Rightarrow 1\,338 \times 2\text{Kč} = 2\,676\text{Kč}$

Měsíční úspora (20 dnů) $2\,676\text{Kč} \times 20 = 53\,520,-\text{Kč}$

Návratnost pouze z úspory energie $658\,000 / 53\,520,-\text{Kč} \Rightarrow 12,3$ měsíce

Elspec Equalizer



Výhody Equalizeru & Activaru

- Bez přechodové připojování kapacit
- Plná kompenzace v jednom cyklu
- Dlouhá doba života kapacitorů (scan mode + bez přechodových jevů)
- Filtrace Harmonických
- Pokročilá diagnostika
- Zabudovaný pokročilý analyzátor kvality
- Speciální rozšíření systému:
 - Nevyvážený
 - Řízení napětí
 - Větrné generátory a solární systémy
 - Generatorátory



System Equalizer

875 kVAr 690V



Děkuji za pozornost

?