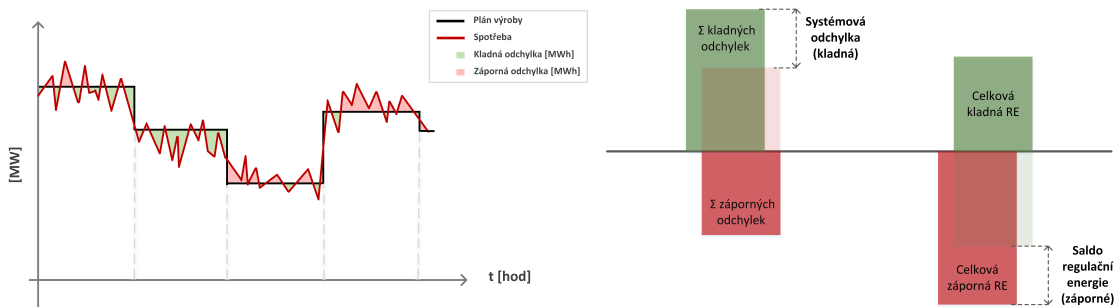


# Statistická analýza systémové odchylky v přenosové soustavě elektrické energie

Michaela Šišková<sup>1</sup>

## 1 Úvod

Tato bakalářská práce zkoumá systémovou odchylku vznikající v elektrizační soustavě. Pokud se tok elektřiny v síti odchyluje od dopředu sjednaného množství, znamená to, že výroba a spotřeba elektřiny nejsou v daném časovém okamžiku vzájemně v rovnováze a systémová odchylka je nenulová. Tato nerovnováha musí být regulována, neboť může ohrozit bezpečnost elektrizační soustavy. Z toho důvodu provozovatel přenosové soustavy odchylku v reálném čase reguluje aktivací tzv. podpurných služeb a nakupováním tzv. regulační energie.



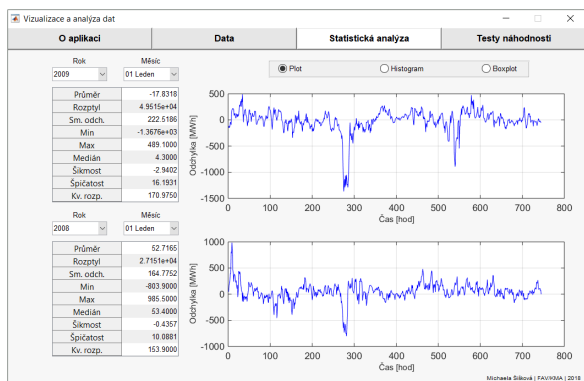
(a) Znázornění vzniku odchylky vlivem nerovnováhy sjednané výroby a skutečné spotřeby (b) Systémová odchylka a tomu odpovídající saldo regulační energie za daný časový interval

Jedním z cílů bakalářské práce je vytvořit program ve vhodném software, který bude historická data systémových odchylek načítat a pro vybraný interval těchto dat bude provádět základní statistickou analýzu a vizualizaci vč. testování na náhodnost pomocí vybraných statistických testů. Dalším cílem práce je analýza možných faktorů majících vliv na systémovou odchylku. Jsou určeny relativní četnosti kladných a záporných odchylek pro vybraná období (den v týdnu, hodina ve dni, ...). Na základě relativních četností a výsledků testů náhodnosti bude odhadnut model časové řady popisující vybraná data.

## 2 Aplikace pro vizualizaci a základní statistickou analýzu dat

Aplikace byla vytvořena v software MATLAB 2014b. Jako vstupní data posloužily historické hodnoty systémových odchylek za jednotlivé obchodní hodiny pro roky 2008–2016, tedy za devět let. Vytvořená aplikace vč. grafického uživatelského rozhraní umožňuje uživateli zkoumaná data procházet v tabulce, vykreslovat a porovnávat různá časová období odchylek a otestovat vybrané časové období z původního souboru na náhodnost.

<sup>1</sup> studentka bakalářského studijního programu Aplikované vědy a informatika, obor Finanční informatika a statistika, e-mail: siskovam@students.zcu.cz



	2014	2015	2016	Celkem
Pondělí	49	55	59	54
Úterý	59	61	53	58
Středa	55	43	59	52
Čtvrtek	53	67	69	63
Pátek	67	71	76	71
Sobota	69	76	67	71
Neděle	80	78	67	75

(a) Obrazovka *Statistická analýza* jako ukázka vytvořené aplikace (b) Relativní četnosti kladné odchyly pro jednotlivé dny v týdnu, roky 2014–2016 [%]

### 3 Možné faktory ovlivňující odchytku

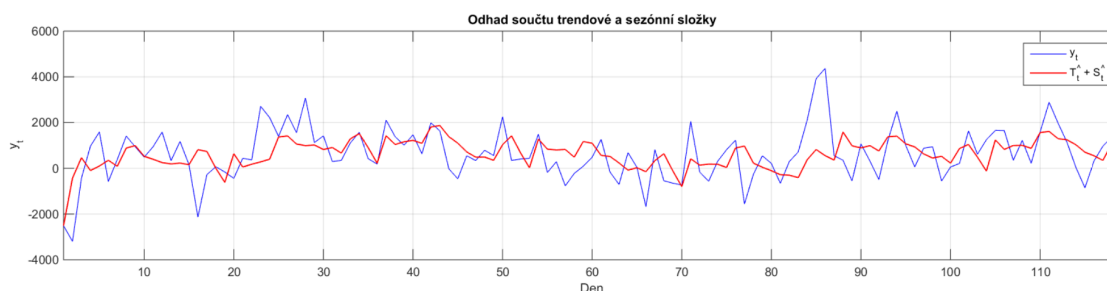
Relativní četnosti jsou v práci použity jako prvotní náhled, zda se v daném případě může jednat o faktor ovlivňující odchytku. Pro jednotlivé dny v týdnu (hodinové hodnoty odchyly jsou agregovány na hodnoty denní, agregace je možná, neboť vstupní data mají charakter tokové veličiny) jsou relativní četnosti kladné odchyly uvedeny v tabulce 2b.

### 4 Dekompozice časové řady

Na základě výsledků implementovaných testů náhodnosti a poznatků získaných při zkoumání možných faktorů majících vliv na odchytku byl pro vybraných 17 týdnů denních odchyly za rok 2016 odhadnut aditivní model časové řady ve tvaru

$$y_t = T_t + S_t + \epsilon_t. \quad (1)$$

Vzhledem k relativním četnostem kladné odchyly pro dny v týdnu očekáváme týdenní sezónnost. Sezónní a trendová složky byly odhadnuty pomocí aditivní Wintersovy metody. Odhad sezónní a trendové složky je na následujícím obrázku.



Obrázek 3: Užití Wintersovy metody pro vybrané období

## Literatura

Cipra, T. (1986) *Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii*. Praha, SNTL - Nakladatelství technické literatury.

Flášar, P. et al. (2016) *Úvod do liberalizované energetiky*. Praha, Asociace energetických manažerů.