

## **Blackout v Taliansku - 28. september 2003**

### **Situácia v Taliansku pred blackoutom**

*Elektromagnetické prechodné javy - skraty v elektrizačnej sústave*

Situácia v talianskej elektrizačnej sústave pred vznikom blackoutu – o tretej hodine ráno – nebola ničím výnimočná alebo mimoriadna:

- zaťaženie v sústave 27 444 MW,
- 3 487 MW – čerpadlová prevádzka prečerpávacích elektrární (PVE),
- 6 951 MW – import do Talianska,
- v elektrizačných sústavách susedných krajín boli niektoré vedenia mimo prevádzky - plánované opravy alebo preventívne práce,
- Taliansko bolo so susednými sústavami prepojené 15 hraničnými vedeniami.

### **Sled udalostí**

Inicializačnou udalosťou blackoutu v Taliansku bolo vypnutie 380 kV vedenia vo Švajčiarsku. Za necelých 25 minút od tejto udalosti talianska elektrizačná sústava prestala synchronne pracovať so sústavou UCTE.

**03:01:42** - vypnutie 380 kV vedenia v Švajčiarsku (Lavorno – Metlen) - zaťažená 86%.

- dôvod vypnutia – dotyk vedenia so stromami,
- nasledovalo neúspešné OZ (opätovné zapnutie) ako aj neúspešný pokus dispečera o opätovné zapojenie vedenia do prevádzky z dôvodu veľkého prenosového uhla ( $42^\circ$ ),
- v dôsledku definitívneho vypnutia tohto vedenia došlo k preťaženiu ďalšieho vedenia v Švajčiarsku 380 kV Sils– Soaza.

**03:11** - telefonický rozhovor dispečera švajčiarskeho koordinačného centra ETRANS a talianskeho dispečingu GRTN v Ríme – žiadosť o zníženie importu na plánovanú hranicu (o 300 MW).

**03:21** zredukovaný import Švajčiarsko – Taliansko o 300 MW – čo bolo však nedostatočné.

**03:25:21** - vypnutie preťaženého vedenia Slis – Soaza (110% zaťaženia) – veľký priehyb vodičov – kontakt so stromami.

**03:25:25** - vypnutie tretieho preťaženého vedenia vo Švajčiarsku.

**03:25:26** - vypnutie cezhraničného vedenia Rakúsko – Taliansko (Linz –Soverenze).

**03:25:33** - talianska sústava sa začala odopínať od UCTE, prenosový uhol navedení Francúzsko – Taliansko dosiahol maximálnu hodnotu  $90^\circ$  – Taliansko prestalo byť synchronne s UCTE.

Po odpojení Talianska od UCTE – nastal v talianskej ES výrazný pokles frekvencie ako výsledok deficitu výkonu v sústave. Prechod do ostrovnej prevádzky bol neúspešný a po necelých 3 minútach nastal v takmer celej ES Talianska blackout.

- pri poklese frekvencie medzi 49,72 a 48,985 Hz – automatické vypnutie čerpadlovej prevádzky PVE.
- pri poklese frekvencie na 49,7 Hz – frekvenčné odľahčovanie záťaže.
- veľký pokles frekvencie nastal po odpojení veľkých elektrární, strata 7 532 MW.
- 31 blokov tepelných elektrární – zregulovanie na vlastnú spotrebu, len 8 blokom sato podarilo – tieto bloky pomohli pri obnove synchronnej prevádzky ES Talianska.
- pri poklese frekvencie pod 47,5 Hz sa vypli elektrárne, ktoré boli stále v prevádzke.
- 03:28:03 - nastal blackout v sústave, v ostrovnej prevádzke sa udržali len malé oblasti a Sardínia. Večer o 21:40 bol oficiálne oznámený zrušenie stavu núdze a elektrizačná sústava Talianska bola opäť pod kontrolou – 18 hodín a 12 minút od vzniku blackoutu.

### **Hlavné príčiny vzniku blackoutu**

Inicializačnou udalosťou bolo vypnutie vedenia, pretože nastal dotyk vodičov so stromami a následné OZ nebolo úspešné. Ani pokus dispečera o zapnutie vedenia nebol úspešný z dôvodu veľkého prenosového uhla – zapnutie bolo blokové automatikou. Z toho je možné vidieť 2 príčiny:

- nedostatočné ochranné pásmo pod vedeniami,
- preťažené vedenia – veľké priehyby a veľký prenosový uhol. Po vypnutí prvého vedenia nastala v švajčiarskej sústave udalosť

„n-1“. Ak by kritérium „n-1“ bolo splnené, nemalo po vypnutí prvého vedenia nastať preťaženie ostatných prenosových prvkov, čo však nastalo.

Ďalšou príčinou je teda:

nedodržanie kritéria „n-1“. Po udalosti „n-1“ sa mala sústava Švajčiarska dostať čo najrýchlejšie do stavu, kedy by toto kritérium bolo splnené. Znížením importu do Talianska o 300 MW na plánovanú hodnotu, čo bola požiadavka švajčiarskeho dispečera, sa situácia nezlepšila a spustilo sa kaskádne vypínanie cez hraničných vedení do Talianska.

Ďalej ako príčiny možno označiť:

- podcenenie vážnosti situácie,
- vysoký import a nedodržanie stanovených hodnôt do Talianska,
- neúplné informácie o stave v susedných ES,
- zastavenie čerpadlovej prevádzky PVE v Taliansku malo začať skôr a nie až automatickým odstavením.