

## **Egipskie ciemności w USA**

**Autor: Grzegorz Ozaist**

**(„Polska Energia” - 5/2012)**

Największy w historii Stanów Zjednoczonych blackout zdarzył się w 2003 r. Przez co najmniej dwa dni 55 mln ludzi było pozbawionych energii elektrycznej.

Do blackoutu doszło 14 sierpnia 2003 r. Awaria doprowadziła do wyłączenia 265 elektrowni (531 bloków energetycznych) w USA i Kanadzie. Historyczny blackout rozpoczął się w czwartek ok. godz. 16.10. Awaria systemu i utrata zasilania objęły duże obszary części środkowo-zachodnich i północno-wschodnich obszarów Stanów Zjednoczonych, a także część prowincji Ontario w Kanadzie. Przerwy w dostawach doświadczyło ok. 45 mln Amerykanów (stany Ohio, Michigan, Pensylwania, Nowy Jork, Vermont, Massachusetts, Connecticut i New Jersey) i ok. 10 mln Kanadyjczyków. Powrót do normalności trwał ponad dwa dni. Ten czas wystarczył, by doprowadzić do poważnych strat.

### **Kaskada problemów**

Awary systemowe zwykle są skutkiem splotu zdarzeń, które pojedynczo są stosunkowo proste do opanowania. Nie inaczej było w Ameryce. Początek łańcucha nieszczęść to pojawienie się ok. południa błędnych danych zakłócających działanie urządzeń nadzorujących pracę sieci przesyłowej w Indianie. Operator (Midwest Independent Transmission System Operator) usuwa usterkę, ale zapomina ponownie uruchomić monitoring. Ponad godzinę później następuje nieplanowane wyłączenie elektrowni w Ohio - jednostki należącej do firmy FirstEnergy, która już wcześniej notowała problemy z utrzymaniem pracy swoich bloków energetycznych. Nieco później dochodzi do wyłączenia kilku sieci przesyłowych 345 kV – powodem są spięcia lub przerwania linii przez drzewa. W części systemu w Ohio spada napięcie, co pozostaje bez reakcji operatorów (zapewne z powodu awarii systemów kontrolnych). Kolejne problemy sieci przesyłowych powodują, że kontrolerzy z Indiany i Ohio zaczynają działać, jednak nie informują o wydarzeniach operatorów z sąsiednich stanów. Część sieci się wyłącza, część jest przeciążona.

Ok. godz. 15.00 zaczyna się kaskada awarii. Przeciążenia prowadzą do odłączania kolejnych bloków wytwórczych. Sieci przesyłowe rozpadają się, tworząc odrębne „wyspy”. O godz. 16.13 fala awarii się kończy. 265 elektrowni jest wyłączonych – 85 proc. z nich to skutek rozpadu sieci, często występującego w wyniku działania automatyki zabezpieczającej linie energetyczne. Wkład w awarię wniosły też wysokie temperatury, powodujące masowe wykozystanie klimatyzacji, co z kolei znacząco podniosło zapotrzebowanie na energię.

### **Atomowe bez większych problemów**

Skala zdarzenia? Na całym obszarze dotkniętym awarią zwykle działały elektrownie o łącznej mocy ponad 61 tys. MW (dwa razy więcej niż w Polsce). Tylko w sieci stanu Nowy Jork, tuż przed blackoutedem, na potrzeby zasilania wykorzystywano 28,7 tys. MW. W apogeum wyłączeń moc spadła o 80 proc. – do 5,7 tys. MW.

Szczególnie niszczycielska była druga faza awarii – kaskada napięciowa i częstotliwościowa. Dotknęła także elektrowni atomowych. W trakcie wydarzeń dziewięć amerykańskich i siedem kanadyjskich siłowni nuklearnych zostało gwałtownie wyłączonych wskutek zaniku napięcia w sieci. Cztery kanadyjskie elektrownie wyłączyły się automatycznie w obliczu zakłóceń pracy sieci – mogły jednak pracować przy niższej mocy i na żądanie operatora systemu przesyłowego dostarczać energię elektryczną. Po odbudowaniu sieci mogły bez problemów wrócić do standardowego trybu działania. Siedem elektrowni (sześć w USA i jedna w Kanadzie) doznało poważniejszych szkód, ale pozostały zdolne do wytwarzania energii. Dodatkowo dziewięć amerykańskich elektrowni wyłączyło się automatycznie w ciągu minuty z powodu zakłóceń pracy sieci. Wszędzie prawidłowo zadziałały automatyczne systemy bezpieczeństwa – nie było potrzeby ręcznego odstawiania reaktorów.

Z analiz po blackoucie wynika, że wyłączenia elektrowni atomowych były skutkiem awarii i nie miały wpływu na jego powstanie lub rozprzestrzenianie. Jednostki stopniowo wracały do standardowej pracy – część już 17 sierpnia, ostatnie 22 sierpnia w USA i 25 sierpnia w Kanadzie.

### **Trudno żyć bez zasilania**

Podstawowe usługi działały dzięki awaryjnemu zasilaniu, choć w niektórych przypadkach generatory zawiodły. Stacjonarne linie telefoniczne działały, ale były silnie obciążone. Podobnie działo się w telefonii komórkowej, przy czym operatorzy sieci bezprzewodowych działali dzięki własnym źródłom zasilania (nie zawsze przez cały czas awarii).

Także dzięki własnym generatorom pracowała większość stacji telewizyjnych i radiowych (część zanotowało kilkugodzinną przerwę ze względu na długość blackoutu). W niektórych regionach wystąpiły problemy z dostawami wody – zabrakło energii do zasilania pomp.

Pierwszego dnia w części obszaru dotkniętego blackoutem doszło do zatrzymania pociągów, choć dość szybko udało się przywrócić podstawowe połączenia dzięki lokomotywowym spalinowym. Zamknięto regionalne lotniska – w Nowym Jorku problemy trwały dłużej od awarii sieci: po blackoucie pojawił się problem z dostępem do danych z elektronicznych biletów.

Kolejne problemy przeżyli kierowcy: część stacji paliwowych przestała działać z powodu nieczynnych pomp. Stacje działające natychmiast wywindowały ceny paliw. Dodatkowo, zdarzały się przypadki jazdy do wyczerpania paliwa. Stały też zakłady przemysłowe i rafinerie – w Kanadzie rozważano racjonowanie paliwa, w USA ceny wzrosły o kilka centów w całym kraju. Zwiększyła się liczba rabunków. W czasie blackoutu poniosło śmierć 11 osób, ale tylko w kilku przypadkach można mówić o awarii jako przyczynie (pożar od świeczki, zatrucie czadem z pracującego w domu generatora itp.).

### **Parę miliardów strat**

Według analiz Anderson Economic Group utrata zasilania zmniejszyła dochody podatników - robotników, konsumentów i inwestorów tylko w USA o ok. 6,4 mld dolarów. Potężny zanik napięcia dotknął północnwschodnie obszary Stanów Zjednoczonych i część Kanady. Przerwa w zasilaniu trwała od jednego do trzech dni (w nielicznych przypadkach zaniki prądu

zdarzały się jeszcze w ciągu tygodnia) i objęła osiem stanów w USA. W tym, według analityków, pracownicy i inwestorzy stracili 4,2 mld dol. ze względu na zmniejszone pensje i premie. Straty konsumentów i przemysłu oszacowano na 380 do 940 mln dol. zepsutych lub uszkodzonych produktów wymagających przechowywania w chłodzie lub zamrożenia. Według amerykańskiego Departamentu Energetyki straty wyniosły 4-6 mld dolarów. Oceny są więc podobne.

Poniekąd pokłosiem po wcześniejszym blackoucie, który zdarzył się w 1977 r. w Nowym Jorku, było powstanie w 2003 r. zespołu The Blackout. Nazwę zaczerpnięto z T-shirta z hasłem "I survived the blackout" (Przetwałem blackout) sprzedawanym po nowojorskich wydarzeniach. Problemy z roku 1977 doprowadziły w amerykańskiej metropolii do paniki. Nagła przerwa w dostawach prądu, jak zwykle w tak spektakularnych przypadkach, wywołała lawinę teorii spiskowych. Do najpopularniejszych należały zamach terrorystyczny i atak tajemniczych hakerów. Przez jakiś czas powodzeniem cieszyła się wersja ingerencji przybyszów z kosmosu. W 2007 r. pojawił się film, którego akcja toczy się w Brooklynie podczas blackoutu. Wielkiego uznania nie zdobył. Ale zrobił wrażenie na części widzów amerykańskich, uzależnionych od elektryczności w znacznie większym stopniu niż Polacy.

### **To się jeszcze powtórzy**

Blackouty będą się zdarzać bez względu na wysiłki podejmowane, by ich uniknąć. Takie przynajmniej wnioski płyną m.in. z badań prof. Johna Doyle'a z California Institute of Technology w Pasadenie i Vijaya Vittala z Iowa State University. Przeczą wcześniejszym wywiodom statystyków, w myśl których do poważnych awarii systemów powinno dochodzić co ok. 5 tys. lat. Rzeczywistość też przeczy takim wyliczeniom. Prawdopodobnie matematyczne rozważania teoretyczne nie biorą pod uwagę czynników ludzkich, pogodowych czy klimatycznych.

Rok 2003 zostanie zapamiętany na długo, gdyż skala blackoutu była ogromna. Nie był to zresztą jedyny blackout tego roku – problemy o podobnej skali dotknęły we wrześniu także Włochy, a przerwanie dostaw odczuło (również we wrześniu) kilka milionów Szwedów i Duńczyków. Dodatkowo cała sprawa zdarzyła się w Stanach Zjednoczonych, co zawsze przykuwa uwagę. Poza tym awaria obnażyła niedoskonałości przynajmniej części systemu elektroenergetycznego w kraju, który chętnie podkreśla swój prymat w opracowywaniu najnowocześniejszych technologii. Z drugiej strony wydarzenia z 2003 r. doprowadziły do dyskusji dotyczących bezpieczeństwa systemów elektroenergetycznych i poszukiwania nowych rozwiązań i procedur.