

Niedobory mocy w polskim systemie elektroenergetycznym w sierpniu

- komentarz Forum Analiz Energetycznych

1. Opis sytuacji:

Utrzymująca się od początku sierpnia br. na terenie całego kraju fala upałów oraz sytuacja hydrologiczna głównych rzek spowodowały pogorszenie warunków pracy urządzeń wytwórczych i sieci elektroenergetycznych. W efekcie PSE SA wprowadziło ograniczenia różnych stopni dla odbiorców przemysłowych do końca sierpnia. Podobne działania zostały podjęte po raz pierwszy od wielu lat.

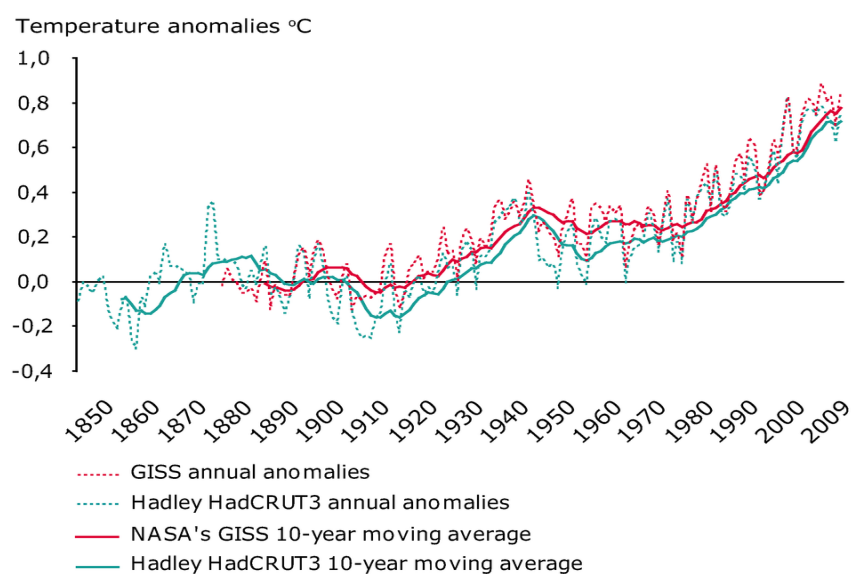
Poniżej przedstawiamy skróconą analizę sytuacji przygotowaną przez Forum Analiz Energetycznych.

2. Kontekst europejski:

W większości krajów europejskich ekstremalnie wysokie temperatury wywołały presję na krajowych operatorów i system energetyczny. Presja objawiała się koniecznością podejmowania dodatkowych działań bilansujących i generowała dodatkowe koszty, np. w Niemczech operator systemu przesyłowego wyliczył je na 25 mln euro. To w jakim stopniu operator poradził sobie z falą upałów zależało od 3 czynników:

- 1) Jakości połączeń transgranicznych i możliwości bilansowania dostaw energii z zagranicy.
- 2) Rodzaju dostępnych źródeł – w większości krajów największy problem miały duże jednostki termiczne.
- 3) Jakości infrastruktury przesyłowej.

Nie tylko w Europie, ale na całym świecie zwiększają się anomalie pogodowe, co przedstawia ilustracja poniżej. Należy przyjąć, że zjawiska obserwowane tego lata wystąpią w przyszłości.



Ryc. 1. Odchylenia średniej temperatury. Źródła Europejska Agencja Środowiska
<http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/global-and-european-temperature/global-and-european-temperature-assessment-3>

3. Diagnoza sytuacji w Polsce

Strona popytowa:

- a. Fala upałów przyczyniła się do wzrost popytu na energię – latem włączane są dodatkowe urządzenia chłodzące zarówno w przemyśle i usługach jak i w gospodarstwach domowych. Obciążenie systemu energetycznego wzrosło do 22 GW i choć jest to mniej niż wynosi typowy szczyt obciążenia rocznego, który występuje zimą (25-26 GW), to jest trudniej go pokryć ze względu na mniejszy zasób mocy w lecie.
- b. W polskim systemie energetycznym szczytowe obciążenie letnie występuje w godzinach pomiędzy 13.00 a 14.00 w dni robocze. Jedną z przyczyn zwiększonego poboru energii elektrycznej w tym czasie jest ustawienie taryf wielostrefowych dla gospodarstw domowych (taryfa G12 i G12w) w taki sposób, że pomiędzy 13.00 a 15.00 ok. 15% gospodarstw domowych korzysta ze znacznie obniżonej stawki za dystrybucję energii elektrycznej. Jest to zachęta do zwiększenia konsumpcji (np. poprzez automatyczne uruchamianie bojlera na ciepłą wodę w domach jednorodzinnych).
- c. PSE miało do dyspozycji niecałe 200 MW w formie interwencyjnej redukcji obciążenia, tzn. zarządzania popytem. Stanowiło to ułamek tego, co rzeczywiście było potrzebne i co można było uzyskać.

Strona podażowa:

- d. Moc dostępna w lecie jest zawsze mniejsza w polskim systemie:
 - i. Elektrociepłownie albo nie pracują wcale albo pracują przy minimalnym obciążeniu w celu podgrzania wody użytkowej,
 - ii. Około 30% bloków energetycznych jest odstawionych ze względu na wykonywanie prac remontowych i modernizacyjnych,
 - iii. Przeciętna siła wiatru w lecie jest mniejsza niż w zimie, co powoduje że latem generacja wiatrowa jest mniejsza niż w zimie.
- e. W elektrowniach konwencjonalnych, które mają otwarte obiegi chłodnicze, część bloków została wyłączona lub pracowała z niepełnym obciążeniem w związku z problemami z chłodzeniem, spowodowanymi niskim stanem wody w rzekach i jeziorach oraz wysoką temperaturą wody. Pierwotną przyczyną tego zjawiska była utrzymująca się fala upałów i brak opadów atmosferycznych.
- f. W kluczowym momencie doszło do awarii w największej polskiej elektrowni w Bełchatowie, która została odłączona od systemu. Była to bezpośrednia przyczyna ogłoszenia 20 stopnia zasilania.
- g. Operacyjna Rezerwa Mocy nie pomogła w opanowaniu trudnej sytuacji w systemie energetycznym. Wynika to z jej konstrukcji – do operacyjnej rezerwy mocy trafia rezydująca część mocy pracujących bloków energetycznych. Redukcja mocy spowodowana czynnikami klimatycznymi i technicznymi w pierwszej kolejności przełożyła się na brak wolnych mocy, które mogłyby wejść do systemu. Operacyjna Rezerwa nie przyczyniła się do udostępnienia dodatkowych mocy Operatorowi Systemu Przesyłowego, a jedynie oferowała wynagrodzenie tym zasobom, które i tak w systemie byłyby dostępne. Nie było

gwarancji / zobowiązania ze strony producentów energii elektrycznej do niezawodnego udostępnienia tych zasobów w sytuacji nadmiernego obciążenia systemu energetycznego. W roku 2014 PSE wydało na ORM 450,7 mln zł nie uzyskując w zamian poprawy niezawodności pracy systemu energetycznego w roku bieżącym.

Sieci i połączenia transgraniczne:

- a. Polska jest jednym z najbardziej izolowanych w Unii Europejskiej systemów energetycznych - może zaspokoić importem jedynie 2% zapotrzebowania na energię.

Interconnection levels for electricity in 2014

Member State	
Member States above 10% interconnection	
AT	29%
BE	17%
BG	11%
CZ	17%
DE	10%
DK	44%
FI	30%
FR	10%
GR	11%
HR	69%
HU	29%
LU	245%
NL	17%
SI	65%
SE	26%
SK	61%
Member States below 10% interconnection	
IE	9%
IT	7%
RO	7%
PT	7%
EE ⁴	4%
LT ⁴	4%
LV ⁴	4%
UK	6%
ES	3%
PL	2%
CY	0%
MT	0%

Source: ENTSO-E, Scenario Outlook and Adequacy Forecast 2014

- b. Zaburzenia w przepływach energii w ujęciu regionalnym zostały spowodowane awarią dużej elektrowni atomowej w Temelinie, w Republice Czeskiej. PSE rozważała zakontraktowanie innej rezerwowej czeskiej elektrowni, ale nie było to możliwe, bo musiała ona pracować na potrzeby rynku czeskiego uzupełniając ubytek mocy spowodowany awarią Temelina.
- c. W bardzo ograniczonym stopniu zostały wykorzystane połączenia transgraniczne z Niemcami, gdzie występowały w tym okresie nadwyżki m.in. ze względu na dostawy energii elektrycznej z systemów fotowoltaicznych o łącznej mocy ponad 24 GW. Wysokie nasycenie fotowoltaiką jest automatycznym buforem bezpieczeństwa w przypadku występowania fal upałów, które dotyczą systemy chłodnicze wszystkich mocy cieplnych (na ropę, gaz, węgiel, atom).
- d. Wysoka temperatura powietrza atmosferycznego rozgrzała linie napowietrzne. Po pierwsze, spowodowało to zmniejszenie ich zdolności przesyłowych ze względu na wyższą rezystancję. Po drugie, linie napowietrzne wydłużają się na skutek

wysokiej temperatury, zwiększając ryzyko zetknięcia się z obiektem znajdującym się poniżej. W efekcie trzeba zmniejszyć obciążenie linii, żeby obniżyć jej temperaturę. Oba te czynniki mogą zmniejszyć przepustowość linii nawet o 50%. Utrudnia to efektywne wykorzystanie mocy wytwórczych, ponieważ trudniej przesłać energię z rejonu, gdzie jest względna nadwyżka mocy, do regionu, gdzie występuje niedobór mocy (np. do centrum dużego miasta).

- e. Niezbilansowanie energii biernej w systemie, co było wywołane włączeniem wielu dodatkowych silników (np. w klimatyzacjach i klimatyzatorach), utrudnia dostarczanie energii czynnej.

Komentarz – podsumowanie:

1. **Niedobór mocy wynika z nałożenia się wielu zdarzeń od wysokich temperatur, poprzez awarie techniczne, problemy chłodzenia elektrowni węglowych oraz niewielkie możliwości importowania energii z zagranicy.**

a. Przygotowanie się na wysokie temperatury

W związku z ocieplaniem się klimatu i kolejnymi rekordami temperaturowymi należy się spodziewać, że problem ekstremalnie wysokich temperatur będzie narastał, dlatego konieczne jest podjęcie systemowych zmian, mających na celu efektywne kosztowo dostosowanie sektora energetycznego do tego wyzwania.

b. Zdywersyfikowanie wytwarzania

Ryzyko systemu energetycznego zmniejsza się, kiedy zasoby energetyczne są zdywersyfikowane, czyli istnieją w systemie zasoby zdolne do dostarczania energii przy różnych ograniczeniach. Na przykład fotowoltaika dostarcza najwięcej energii właśnie w szczycie letnim, zwłaszcza kiedy jest bardzo gorąco.

W przypadku fali upałów rozwój elektrowni ciepłych jest najmniej efektywnym sposobem dostarczenia niezawodnych zasobów energetycznych w już i tak wysoce homogenicznym polskim systemie elektroenergetycznym. Awaria dużych bloków w Bełchatowie oraz w Temelinie (w Czechach) znacząco przyczyniła się do zwiększenia kryzysu – w tym kontekście należy rozważyć zwiększenie udziału energetyki rozproszonej, aby w przyszłości uniknąć podobnych sytuacji.

c. Poprawa wykorzystania połączeń transgranicznych

Brak możliwości importu energii elektrycznej z zagranicy – w tym samym czasie jedynym krajem w bezpośrednim sąsiedztwie Polski, który dysponował pewnymi nadwyżkami mocy były Niemcy (brak możliwości importu) oraz kraje skandynawskie (pełne wykorzystanie 600 MW przepustowości połączenia ze Szwecją). Wobec braku koordynacji niekontrolowanych przepływów kołowych Polska nie mogła skorzystać z importu energii, próbując pozyskać energię elektryczną z Czech i Ukrainy, które jednak nie miały w tym czasie zasobów. Rozwiązanie kwestii niekontrolowanych przepływów kołowych i poprawa handlu energią z Niemcami oraz poprawa połączeń ze Skandynawią powinna być kwestią priorytetową, zwłaszcza ze względu na wysoki udział fotowoltaiki po zachodniej



stronie granicy.

d. Wprowadzenie mechanizmu redukcja zapotrzebowania na moc (DR)

Skutecznym i zbyt mało w Polsce wykorzystanym działaniem jest kontrolowane zmniejszenie obciążenia w ramach zarządzania popytem. Doświadczenia innych krajów pokazują, że ponad 10% zapotrzebowania na energię elektryczną w szczycie można w kontrolowany i efektywny sposób zmniejszyć przez wprowadzenie mechanizmu tzw. *demand response*. Operator Systemu Przesyłowego wcześniej rekrutuje ochotników do takiego działania w zamian za rekompensatę za gotowość do redukcji zapotrzebowania i może wybrać najtańsze oferty. Koszty redukcji zapotrzebowania na energię elektryczną w przemyśle i usługach nie są równe – niektóre podmioty mniejszym kosztem mogą zmniejszyć pobór mocy. Dla przykładu jest różnica pomiędzy wyłączeniem klimatyzacji, a wyłączeniem urządzeń chłodzących żywność.

e. Poprawa działania rezerwy

Mimo wysokiego poziomu rezerw w Polsce na poziomie 13%, okazało się, że nie tylko liczy się bezwzględny poziom rezerw, ale przede wszystkim jej jakość, czyli możliwość sprawnego uruchomienia w krótkim czasie.

Nadchodzące upały były prognozowane z wyprzedzeniem, stąd wobec danych na temat nadchodzących upałów Operator Systemu powinien z wyprzedzeniem podejmować działania mające na celu przywrócenie jednostek w systemie oraz koordynację w celu poprawy wymiany energii elektrycznej z zagranicą.

Dr Jan Rączka

Dr Joanna Maćkowiak - Pandera