

Krzysztof Dembiński
ZRE Katowice S.A.

„Energetyka 1.28” – IV Konferencja ZRE Katowice S.A.

„Energetyka 1.28” – 4th Conference of ZRE Katowice S.A.

„Zakopane, Zakopane. Słońce, góry i górale...”

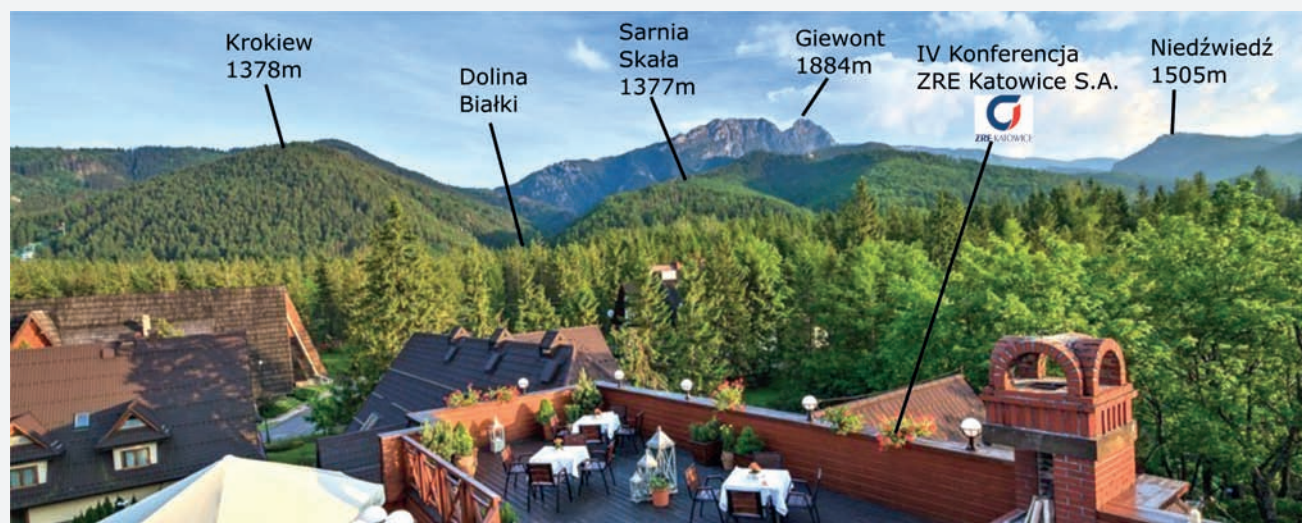
Tymi słowami zaczyna się refren jednego z utworów, popularnej w latach 80-tych grup rockowych [1].

Ref: Zakopane, Zakopane Pan to człowiek już wiekowy
Słońce, góry i górale Siwiejący, pochylony
Zakopane, Zakopane Nogę stracił przy maszynie
Spaceruje pani z panem Odznaczenie go nie minie /x3 HEJ!

W tym roku, kolejna, bo już IV Konferencja ZRE Katowice S.A. jest organizowana w Zakopanem, jednym z bardziej znanych i rozpoznawanych kurortów wypoczynkowych Podhala, wprost u podnóża Tatr, zlokalizowanym w tzw. Rowie Podtatrzańskim (Kotlinie Zakopiańskiej), stanowiącym część Obniżenia Orawsko-Podhalańskiego. Mogłoby się wydawać, że lokalizacja, jak na konferencję energetyczną przypadkowa, na dodatek przejęta przez ciepłowników. Jak co roku, lokalizacja Konferencji ZRE Katowice ma zawsze drugi kontekst, w który doskonale wpisują się słowa przytoczonej piosenki.

Czy naszej energetyce lata świetności już minęły? Czy energetyka konwencjonalna oparta na spalaniu paliw kopalnych, z mocno wyeksploatowanym parkiem maszynowym, będzie tylko protezą na najbliższe 10-15 lat dla systemu energetycznego? Czy rewitalizacja i modernizacja sprostą stawianym wymaganiom? Czy stać nas na zaniechania w modernizacjach i remontach skazując węglową generację na nieuchronny kryzys? Czy przyrównując polską energetykę do starszego pana, któremu urwało nogę przy maszynie, pozostał nam refleksyjny spacer po kurorcie wypełnionym smogiem? Czy polskie firmy, działające w sektorze energetycznym, zostały osamotnione we wsparciu energetyki konwencjonalnej? Czy nasza krajowa generacja energii oparta na spalaniu może być porównywana tylko ze starszym, siwiejącym, człowiekiem... bez nogi, którego jedynym celem i perspektywą w życiu są jubileusze i okazje do odznaczeń, a jego najbliższe otoczenie robi wszystko, aby dotrwał do kolejnych swoich urodzin?

Między innymi na wymienione pytania spróbujemy znaleźć odpowiedź podczas IV Konferencji ZRE Katowice pt. „Energetyka 1.28”, która odbędzie się w dniach 3-5 kwietnia 2017 roku w Zakopanem.



Rys.1. Panorama Tatr (materiały promocyjne Hotelu Belvedere Zakopane) [18]



Rys. 2. Panorama Jaworzna (zbiory prywatne autora)

Jesteśmy przekonani, że nie nastąpi koniec energetyki konwencjonalnej opartej na węglu. *ZRE Katowice S.A.* swym potencjałem ludzkim i technicznym, przy wsparciu intelektualnym kilku ośrodków naukowych oraz partnerów technologicznych przygotowuje się do wyzwania, jakim jest wprowadzenie polskiej energetyki w erę złotego wieku – renesansu, może nawet w erę nowego życia. Jakby tego pompatycznie nie nazwać, polska energetyka konwencjonalna ma przed sobą jeszcze przyszłość, której musimy podołać.

„Energetyka 2.0” w „Przemysle 4.0”

Autorem specyfikacji tzw. semantycznego wersjonowania jest Tom Preston-Werner. Na gruncie logiki, jako części filozofii, semantyka jest jednym z działów semiotyki (działu logiki badającej znaki) opisującym stosunki między znakami a rzeczywistością, do której znaki się odnoszą [2]. Semantyka jest kojarzona z „symbolizowaniem”, definiowaniem zbioru przedmiotów przez formułę zawierającą zmienną [3].

Semantyczne wersjonowanie oparte na formacie MAJOR.MINOR.PATCH jest modą, jaką zapożyczamy od programistów, wprost z systemów zarządzania oprogramowaniem. Taka forma słowotwórstwa, nastawiona na marketingowy sukces, chwytly łączy zwrot, odnoszący się do nowoczesności, informatyki, digitalizacji jest nagminnie praktykowana.

Jesteśmy u progu czwartej rewolucji przemysłowej nzwanej, w 2011 roku na Targach Hanowerskich, Przemysłem 4.0 (Industry 4.0). Termin ten tak naprawdę nie jest związany z rozwojem nowej technologii ani z nowym modelem biznesowym w przemyśle. Jest to połączenie technologii, przemysłu i cyfryzacji. Jest filozofią wychodzącą naprzeciw wymaganiom konsumenta i krokiem w przód w kierunku digitalizacji, na którą składają się:

- IoT (Internet of Things) Internet rzeczy wraz z CPS (Cyber Physical Systems),

- CPS (Cyber Physical Systems) obsługa dużej liczby danych z zaawansowaną analizą,
- infrastruktura komunikacyjna.

Rozwój przemysłu można krótko scharakteryzować czterema krokami milowymi:

- Przemysł 1.0. to mechanizacja,
- Przemysł 2.0. to automatyzacja,
- Przemysł 3.0. to robotyzacja i cyfryzacja, sterowanie maszyn, robotów za pomocą oprogramowania – stan obecny,
- Przemysł 4.0 to mechatronizacja – produkty wytworzone przez ten przemysł są synergicznym połączeniem zespołów mechanicznych, elektromechanicznych, z elektroniką, informatyką i sensoryką, a rdzeniem tego musi być procesor.

Przemysł 4.0 jest określeniem czwartej rewolucji przemysłowej, a także „fabryki jutra”, charakteryzującej się coraz większą indywidualizacją produktów (poszczególne podzespoły maszyn, wzajemnych połączeń poprzez aplikacje, komputerami, wirtualne kanały danych, na bieżąco wymieniane). W Przemysle 4.0 człowiek znajduje się w centrum inteligentnego systemu produkcji, gdzie technika wspiera jego zdolności fizyczne i poznawcze.

Natomiast termin Energetyka 2.0, to trend w energetyce oparty na źródłach rozproszonych (najlepiej jak to są źródła odnawialne) połączonych ze sobą w inteligentną sieć, ze wszystkimi dobrodziejstwami technologii IT, z wykorzystaniem wszystkich dostępnych technologii magazynowania energii. W tym trendzie klienci również oczekują oferty coraz lepszych, spersonalizowanych usług, łatwości dostępu do produktów i ich dostawców, z możliwością wykorzystania urządzeń mobilnych. System w założeniach opierać się ma na synchronizacji podaży i popytu produktu, jakim jest energia elektryczna, ale nie tylko ona.

Poruszając tematykę wersjonowania nazw, nie sposób ominąć tzw. piekła zależności, czyli zasady, że im większy jest system i im więcej zależności w systemie, tym większe jest prawdopodobieństwo, że pewnego dnia pochłonie nas „piekielna” otchłań rozpacz [4]. Energetyki, jako gałęzi przemysłu, również to nie ominęło.

Łatwo ulegamy pokusie upraszczania, skoro energetyka jest gałęzią przemysłu, to dziedziczy jego kolejne wersje rozwoju.

Spotkałem się już z łańcuchem ewolucyjnym, tj. takim wersjonowaniem, które zapędziło w „otchłań rozpacz”:

- Energetyka 1.0 jako faza przed energetyką konwencjonalną oparta na spalaniu biomasy (drewna),
- Energetyka 2.0 jako energetyka paliw kopalnych gazu i paliw płynnych,
- Energetyka 3.0 jako energetyka ze źródeł odnawialnych,
- Energetyka 4.0 – energetyka „digital”.

Zamieszanie to jest efektem zbyt szybkiego przeskoaku na poziomie głównym „MAJOR” przez kolejne „levele”. Jeszcze nie opanowaliśmy wszystkiego w Energetyce 1.0 opartej na spalaniu, a już wchodzimy w świat „digital”, z czerpaniem korzyści z wyłączenie zasobów odnawialnych.

IV Konferencja ZRE Katowice S.A. jest okazją do pochylenia się nad kolejną wersją poziomu „MINOR”, wciąż dominującej w naszym kraju technologii spalania, na której opiera się energetyka konwencjonalna – „ENERGETYKA 1.28”.

Na marginesie tych rozważań, można się spodziewać, że w związku z tempem zmian w trendach energetyki światowej oraz z tempem w modzie sektora informacyjnego, przy kolejnej edycji Konferencji ZRE Katowice S.A. chcąc trafić do jeszcze szerszego grona odbiorców, powinniśmy zatytułować naszą konferencję rozpoczynając „hasztagiem” – #.

To forma służąca organizowaniu i łatwiejszemu wyszukiwaniu informacji, nowy trend w komunikacji internetowej, wywodzący się z Twittera – jednego z portali społecznościowych – zapoczątkowany przez aktora Charliego Sheena. Niewykluczone, że kolejna edycja naszej konferencji będzie miała tytuł: #WęgloweRzeczyNieDoPiachu, #NoweŻycieDwusetek, #DwusetkiNaNiedobry albo #Blok200MWuratowane.

Trudna jest praca copywritera, więc to zadanie pozostawię zespołowi organizacyjnemu kolejnej konferencji ZRE Katowice S.A.

„ENERGETYKA 1.28”

Mam przekonanie graniczące z pewnością, że „Energetyka 1.28” jest określeniem charakteryzującym stan polskiej energetyki, którą czeka trudny proces transformacji elektroenergetycznej.

Nasza energetyka, która przez wiele lat będzie musiała współistnieć ze źródłami odnawialnymi, do pełnej funkcji „digital”, jest gdzieś w 30 procentach zaawansowana.

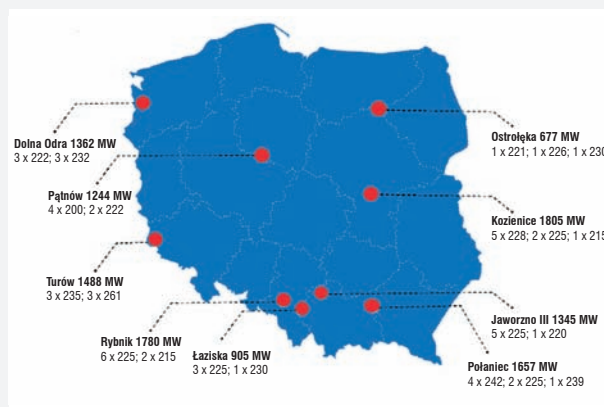
Przy tej okazji, wykorzystując dość enigmatyczny algorytm, zaszifrowaliśmy 56 bloków 200 MW.

$$\text{Energetyka 1.0} + \frac{56 \text{ (bloków)}}{200 \text{ (MW)}} = 1 + \frac{56}{200} = 1,28$$

Duże bloki energetyczne, które powstały w czasach świetności dla energetyki konwencjonalnej (Energetyki 1.0), posiadają

wciąż duży potencjał modernizacyjny, mogący sprostać nowym wymogom prawnym, regulacyjnym i środowiskowym.

Tegoroczna Konferencja ZRE Katowice S.A. wychodzi naprzeciw problemom polskiej energetyki, mierząc się z próbą wskazania kierunków rewitalizacji, odbudowy generacji energii elektrycznej, na przykładzie podstawowej jednostki wytwórczej systemu, jakim jest jeszcze blok klasy 200 MW. A należy się spieszyć. Licznik może się w tej wersji niestety cofać. Zamierzonym było ukrycie dwóch bloków „Dolnej Odry”, które zostały już wycofane z eksploatacji (blok nr 4 w 2012, blok nr 3 w 2014), aby uświadomić, że jeśli tego procesu nie opóźnimy, to po roku 2020 będziemy mieli spore problemy z zapewnieniem ciągłości dostaw energii elektrycznej, a o krajowej energetyce będziemy mogli mówić jako wersji „Energetyka 1.08”.



Rys. 3. Lokalizacja bloków 200 MW w Polsce

Mówiąc o blokach 200 MW należy uwzględnić fakt, że jest to ogólne określenie bloków z pracującymi turbinami klasy 200 MW. Są to turbiny o podobnej konstrukcji, trójkadłubowe, kondensacyjne maszyny skonstruowane zasadniczo jako akcyjne, ale z pojawiającą się na kolejnych stopniach każdej z części reakcyjnością. Wymagają międzystopniowego przegrzewu pary, posiadają 7-stopniowy układ regeneracyjny zasilany z nieregulowanych upustów. Pierwotnie dedykowane do pracy w podstawie z zakresem zmiany obciążeń od 75 do 100%, z małą ilością odstawień i uruchomień, do współpracy z siecią energetyczną o stabilnej i z małymi odchyłkami częstotliwości.

Turbina składa się z trzech części: wysokoprężnej (WP), średnioprężnej (SP) oraz dwuwylotowej części niskoprężnej (NP). Dla odciążenia łożyska oporowego zastosowano w części WP przeciwny kierunek przepływu pary w stosunku do przepływu w części SP. Część NP jest odciążona całkowicie dzięki zastosowaniu przeciwnych potoków pary w każdym z wylotów. Kierunek obrotów turbiny prawy, patrząc ze strony stojaka przedniego. Zasilana parą o zbliżonych parametrach (13K215 fabrycznie projektowana była na parametry pary świeżej p = 13 MPa, t = 535°C), współpracująca w zależności od lokalizacji z otwartym układem

chłodzenia lub zamkniętym układem chłodzenia współpracującym z chłodniami kominowymi.

Turbiny tej klasy posiadają szereg atutów konstrukcyjnych stwarzających wciąż wiele możliwości modernizacyjnych. Ich znamionowa moc i liczba jako centralnie dysponowanych jednostek pozwala z jednej strony tworzyć duży zasób w generacji, a z drugiej strony osiągnąć dużą elastyczność w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym (KSE).

Pierwsze turbiny klasy 200 w Polsce TK200 wyprodukowano w Zakładach Mechanicznych ZAMECH w Elblągu pod koniec lat 60-tych ub. wieku. Na licencji radzieckich zakładów LMZ wyprodukowano turbiny oznaczone jako TK200 i PWK-200-130. Kolejne etapy modernizacji pierwotnej konstrukcji z fabryce owocewały modelami 13K200 i 13K215.

W okresie swej eksploatacji maszyny te przechodziły wiele modernizacji (zmieniano konstrukcje kadłubów, zmieniano układy przepływowe). Powstawały kolejne wersje maszyn (np. 13K225), których głównym założeniem było zwiększenie sprawności, skrócenie czasu uruchomienia, zmniejszenie awaryjności i zwiększenie mocy. Nie ma w Polsce turbiny 200 MW, która uchowałaby się bez modernizacji. Ostatnia duża i kompleksowa modernizacja dotyczyła wymiany części NP, z nową konstrukcją wirnika z wysokosprawnym układem przepływowym części NP (modernizacja wg ABB/Alstom, modernizacja wg Westinghouse).

Czarne chmury nad energetyką

Podczas ubiegłorocznej III Konferencji ZRE Katowice S.A., w panelu dyskusyjnym prof. Janusz Badur z IMP PAN na pytanie o bezpieczeństwo energetyczne Polski, jak sam uprzedził, przekonanie wysunął tezę:



Rys. 4. „Ciemne chmury nad elektrownią 200 MW”
– kominy *Elektrowni Jaworzno III* jako symbol polskiej energetyki
(zbiory prywatne autora)

„Polska należy do Liderów bezpieczeństwa energetycznego... co więcej jesteśmy może nawet wzorcem dla całej Europy, jesteśmy krajem o stabilnej energetyce od wielu lat, bardzo homogeniczni, jednorodni, posiadamy znakomitą kadrę, mamy olbrzymie zaplecze naukowo-techniczne, mamy własne paliwa, jesteśmy niezależni, można powiedzieć, że nawet mamy w tej chwili nadmiar mocy”.

Był to dobry wstęp do ożywionej dyskusji.

Pozostali eksperci w debacie, ripostując, zwrócili uwagę, że na „dzień dzisiejszy”, teza profesora Badura jest słuszna, jednak w perspektywie „jutro, pojutrze”, sytuacja może się całkowicie zmienić. Za parę lat, szczególnie po roku 2020, sytuacja może się kształtować zupełnie inaczej. Wsłuchując się w głos z drugiego bieguna, w pesymistycznych wizjach jednego z przedstawicieli krajowych operatorów systemów dystrybucyjnych, bloków 200 MW nie zmodernizujemy i w kontekście aspektów środowiskowych/konkluzji BAT pozostanie nam tylko wykorzystać jedno z odstępstw – art.15.4 Dyrektywy o emisjach przemysłowych: „organ może w szczególnych przypadkach ustalić mniej restrykcyjne wielkości dopuszczalnych emisji. Odstępstwo może być stosowane tylko wtedy, gdy ocena wykaże, że osiągnięcie poziomów emisji powiązanych z najlepszymi dostępnymi technikami opisanymi w konkluzjach BAT prowadziłoby do nieproporcjonalnie wysokich kosztów w stosunku do korzyści dla środowiska ze względu na: położenie geograficzne danej instalacji lub lokalne warunki środowiskowe, lub charakterystykę techniczną danej instalacji.”

W konkluzjach dyskusji stwierdzono, że nie ma teraz problemów technicznych, aby przystąpić do modernizacji. Dla większości zagadnień modernizacyjnych mamy gotowe rozwiązania. Bloki z pracy w podstawie w sposób naturalny (i jest to nie uniknione) przechodzą będą w pracę podszczytowa i szczytowa, do czego trzeba je przystosować. Zasobami dostępnymi w Polsce jesteśmy gotowi sprostać tym wyzwaniom. Póki co, problemem jest znalezienie narzędzia biznesowego do podjęcia decyzji o modernizacji.

Miesiąc po III Konferencji ZRE Katowice S.A. Departament Rozwoju Systemu *Polskich Sieci Elektroenergetycznych S.A.* wydał dokument zatytułowany „Prognoza pokrycia zapotrzebowania szczytowego na moc w latach 2016-2035” [9]. *PSE S.A.*, ustawowo zobowiązane do wykonywania Długoterminowych Analiz Pokrycia Zapotrzebowania (DAPZ), przedstawiło dokument, który budzi swoistego rodzaju niepokój, aktywizujący działania zaradcze.

Przewidywania zawarte w tym dokumencie są tylko potwierdzeniem spodziewanych kłopotów, o których wspomniano na ubiegłorocznej Konferencji ZRE Katowice S.A. [10]. Jest nieuniknione, że mimo „boomu” na ergooszczędność, z biegiem lat zapotrzebowanie na moc elektryczną utrzymać się będzie w trendzie wzrostowym. Takie prognozy nikogo nie mogą dziwić, można jedynie spekulować o tempie tego wzrostu.

Na podstawie ankietyzacji krajowych przedsiębiorstw wytwórczych oraz inwestorów planujących budowę nowych jednostek wytwórczych, którą PSE przeprowadziło w miesiącach styczeń-marzec 2016, kładąc szczególny nacisk na wpływ regulacji prawnych (konkluzji BAT), zarysowano dwa scenariusze.

A. Scenariusz modernizacyjny BAT – zakładający podjęcie działań inwestycyjnych w celu dostosowania jednostek wytwórczych do zaostrzonych norm emisyjnych wynikających z konkluzji BAT i w konsekwencji wydłużenie okresu eksploatacji tych jednostek (scenariusz oparty na założeniu, że warunki rynkowe będą sprzyjać podejmowaniu decyzji inwestycyjnych).

B. Scenariusz wycofań BAT – zakładający przyspieszenie wycofań jednostek wytwórczych z eksploatacji w celu uniknięcia ponoszenia nakładów inwestycyjnych na dostosowanie ich do zaostrzonych norm emisyjnych (scenariusz oparty na założeniu, że warunki rynkowe nie będą sprzyjać podejmowaniu decyzji inwestycyjnych).

W tabelach 1 i 2, na podstawie dokumentu [9], zaprezentowano skumulowane wielkości wycofań mocy wytwórczych do 2035.

Tabela 1

Skumulowane wielkości wycofań mocy w istniejących JWCD ciepłych do 2035 r. w scenariuszu modernizacyjnym BAT

Rok	do 2020	do 2025	do 2030	do 2035
Skumulowane wycofania mocy JWCD ciepłych, MW	2985	3210	5668	13930

Tabela 2

Skumulowane wielkości wycofań mocy w istniejących JWCD ciepłych do 2035 r. w scenariuszu wycofań BAT

Rok	do 2020	do 2025	do 2030	do 2035
Skumulowane wycofania mocy JWCD ciepłych, MW	6617	9928	17321	20920

Oczywiście w liczbach tych kryją się dwa optymistyczne założenia:

- zostaną oddane do eksploatacji w terminie (już teraz wiemy, że będą opóźnienia) wszystkie te inwestycje, których z początkiem roku 2016 rozstrzygnięto postępowania przetargowe (5,8 GW),
- do 2031 powstanie elektrownia jądrowa o mocy 1,65 GW (to również oddalająca się perspektywa).

Wyniki Prognoz DAPZ są bardzo niepokojące. W przypadku bardziej optymistycznego z dwóch scenariuszy, tzn. scenariusza zakładającego modernizację i dostosowanie eksploatowanych jednostek wytwórczych do konkluzji BAT, od 2023 roku nastąpią niedobory nadwyżek mocy dostępnych dla Operatora Systemu Przesyłowego (OSP), niemożliwe do skompensowania dostępnymi środkami zaradczymi, a w 2035 roku osiągną deficyt nadwyżki mocy na poziomie 13 GW. Na domiar złego w latach 2030-2035 prognozuję się braki możliwości pokrycia zapotrzebowania odbiorców przez krajowe elektrownie.

To jeszcze nic w porównaniu z drugim scenariuszem, zakładającym wycofanie z eksploatacji jednostek wytwórczych, osiągając w roku 2035 deficyt nadwyżki mocy na poziomie 20 GW. Natomiast niedobory mocy na potrzeby pokrycia zapotrzebowania osiągną nas już w roku 2021.

Środki zaradcze to: budować, modernizować, stawiać nowe, korzystać z każdej formy źródła energii... – wszystko równocześnie. Na rodzące się pytanie „w jakim tempie?” – raport PSE podaje wymagany przyrost mocy do 2035 r. (tab. 3 i 4) [9].

Tabela 3

Wymagany przyrost mocy dla scenariusza modernizacyjnego BAT wyrażony w wartościach narastających

Rok	2020	2025	2030	2035
Moc dodatkowa, MW	0	2600	6500	15800
Moc sumaryczna*, MW	5800	8400	12300	23250

* W sumarycznej wartości mocy uwzględniono JWCD (ok. 5,8 GW), dla których trwają lub mają być wkrótce rozpoczęte prace budowlane, oraz elektrownię jądrową (1,65 GW).

Tabela 4

Wymagany przyrost mocy dla scenariusza wycofań BAT wyrażony w wartościach narastających

Rok	2020	2025	2030	2035
Moc dodatkowa, MW	2300	8500	17600	22300
Moc sumaryczna*, MW	8100	14300	23400	29750

* W sumarycznej wartości mocy uwzględniono JWCD (ok. 5,8 GW), dla których trwają lub mają być wkrótce rozpoczęte prace budowlane, oraz elektrownię jądrową (1,65 GW).

Bez komentarza można w tym miejscu przytoczyć konkluzję raportu:

„Przedstawione w opracowaniu wyniki analiz bilansowych wskazują, że już od 2020 roku – w scenariuszu wycofań BAT – oraz od 2022 roku – w scenariuszu modernizacyjnym BAT, może wystąpić niedobór rezerw mocy dostępnych w ramach krajowych zasobów wytwórczych, tj. bez uwzględnienia zdolności importowych. Dla uniknięcia takiej sytuacji powinny być podejmowane działania na rzecz dostosowania istniejących źródeł wytwórczych do nowych wymagań ochrony środowiska (konkluzji BAT) oraz budowy nowych źródeł wytwórczych. Istotne w tym kontekście jest zapewnienie warunków rynkowych wspierających decyzje inwestycyjne. Ważne może być również podejmowanie działań prowadzących do uzyskania derogacji w zakresie dostosowania do nowych wymagań środowiskowych.”

Innymi słowy, w perspektywie kilku lat nie będziemy w stanie zapewnić sobie nie tylko rezerw, ale też nie będziemy w stanie pokryć krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną.

Z pewnością raport krajowego i jedyne Operatora Systemu Przesyłowego jest bardzo ważnym sygnałem. Na pewno wśród energetyków zrobił poruszenie. Czy trafił do tych, którzy nie uznają naszej krajowej energetyki opartej na źródłach konwencjonalnych? Powinien. Jest argumentem przeciw „dekarbonizatorom”, którzy w fanatyczny sposób próbują Polskę pogrążyć w ciemnościach.

Koszmarne scenariusze Becka – zawirowania ponowoczesności

Nadchodzące zmiany nieuchronnie przesuwają nas w stronę społeczeństwa postindustrialnego, z opartego na surowcach do opierającego swój byt na usługach, na transformacji technologicznej, transformacji informatycznej, wynikających ze wzrostu, technologii intelektualnej i roli nauki w praktyce.

Nie ulega wątpliwości, że ryzyko było i jest częścią życia człowieka. Jak podaje Mariusz Z. Jędrzejko [6] dochodzimy do refleksji „Jak żyć w świecie wielowymiarowego ryzyka?”:

- militarnego,
- terrorystycznego – nie wiadomo kiedy, nie wiadomo kto, nie wiadomo czym, nie wiadomo dlaczego,
- ekonomicznego,
- społecznego,
- zdrowotnego,
- pułapek ekonomiczno-finansowych,
- ryzyka środowiska naturalnego,
- informacyjnego – globalna i masowa podaż niepełnych i kłamliwych informacji, przeciążenie informacyjne, pozycjonowanie informacji w wyszukiwarkach.

Jest tego tak dużo i zewsząd, że może warto zadać pytanie „jak przeżyć?”.

Niemiecki socjolog Ulrich Beck, który bardziej precyzyjnie definiuje ryzyka, określając je jako cenę rozwoju społeczeństwa przemysłowego, nad skutkami którego nie można zapanować, doskonale wpisuje się swoimi teoriami w zachodzącą transformację elektroenergetyczną.

Współczesne ryzyko, wywołując nieodwracalne zmiany, przejawia się dopiero w naukowej względnie antynaukowej wiedzy na jego temat, będąc podatne na społeczne procesy definiowania. **Media i środki związane z definiowaniem ryzyka stają się kluczowymi ogniwami społeczno-politycznymi.**

Ryzyko związane z modernizacją dopada wcześniej czy później także tych, którzy je produkują i czerpią z niego korzyści (producenci trucizn, Amerykanie i efekt cieplarniany, Chińczycy i smog nad Pekinem). Ryzyko tworzy nowe międzynarodowe nierówności (nie tylko pomiędzy Trzecim Światem a państwami rozwiniętymi, ale i między samymi państwami rozwiniętymi).

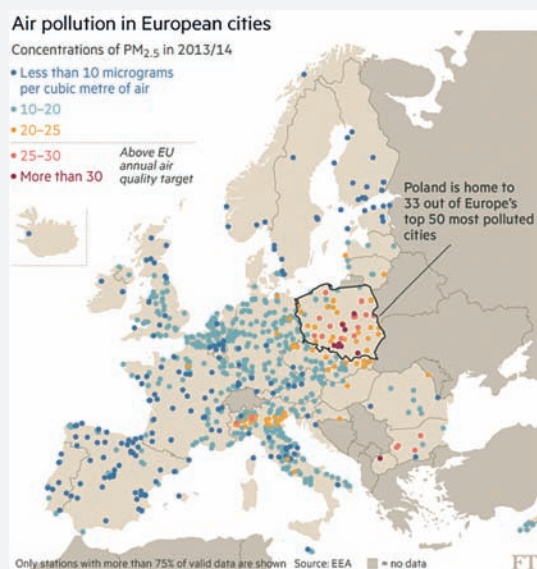
Globalizacja ryzyka, na które w coraz większym stopniu wszyscy jesteśmy wystawieni, zamiast łączyć, dzieli nas. Radykalizacja nowoczesności demokratyzuje ryzyko. Jest jak religia, której źródłem jest niepewność.

W społecznym procesie definiowania ryzyka chodzi nie tylko o bezpośrednie konsekwencje zdrowotne i ekologiczne, ale o społeczne, gospodarcze, polityczne konsekwencje skutków ubocznych tych skutków ubocznych, takich jak: załamania rynku, dewaluacja kapitału, koszty sądowe i moralne, kontrola administracyjna itd. Społeczeństwo ryzyka jest społeczeństwem katastrof. Zagroza mu to, że stany wyjątkowe stają się stanami

normalnymi. W tak skrojonych ramach naszej rzeczywistości, początek tego roku zaowocował szczególną aktywnością „kluźowego ogniwa społeczno-politycznego”.

„Ogniwa społeczno-polityczne” w natarciu

Na przełomie roku Brytyjczycy na łamach dziennika „*Financial Times*” uprzejmie donieśli światu, że „małe polskie miasto jest bardziej zanieczyszczone niż Pekin”. Dziennik dodaje, że „przez spalanie węgla Polska stała się europejską stolicą smogu”. W zestawieniu 50 najbardziej zanieczyszczonych europejskich miast, aż 33 znajdują się w granicach Polski.



Rys. 5. Zanieczyszczenie powietrza w europejskich miastach [9]

„Wiele miast chciałoby prześcignąć Pekin, ale akurat nie pod względem zanieczyszczenia powietrza. Miastem, któremu udało się to osiągnąć, jest Skąta, położona w województwie małopolskim, niedaleko od Krakowa” – napisał publicysta Henry Foy. Przytaczane są wypowiedzi polityków Antoniego Macierewicza, który zapewniał niedawno górników, że „Polska jest oparta na węglu i to się nie zmieni”, czy prezydenta Andrzeja Dudy, który potwierdził, że „węgiel pozostanie »kręgosłupem« sektora energetycznego”, a elektrownie wiatrowe i słoneczne będą pełnić tylko funkcję pomocniczą.

Polacy oddychają najgorszym powietrzem w Europie – pisze brytyjski „*Financial Times*”. Za winnego tego stanu rzeczy uznaje przede wszystkim energetykę opartą na węglu. Gazeta cytuje też Barbarę Toczko z Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, która podkreśla, że 50% zanieczyszczeń pochodzi z polskich systemów ogrzewania, bo wiele domów wciąż ogrzewanych jest przestarzałymi i powodującymi duże zanieczyszczenia piecami.

Należy dodać, że za Iwią część pozostałych 50% odpowiedzialny jest sektor motoryzacyjny.

Jeszcze dobrze „kurz” nie opadł po wrzawie smogowej, a już niczym bumerang, w regularnych, cyklicznych odstępach czasu, powraca atak na polską energetykę węglową rozumianą, łącznie z przemysłem wydobywczym, jako sprawcę pogłębiającego się kryzysu wodnego.

Argumentem do walki z energetyką węglową staje się raport Greenpeace International „Wielki skok na wodę. Jak przemysł węglowy pogłębia światowy kryzys wodny” z 2016 roku ujawniający, że w Polsce zapotrzebowanie przemysłu węglowego na wodę jest szokująco wysokie. Pochłania on aż 70% całkowitego poboru wody w kraju. Oznacza to, że z całej wody, którą człowiek pobiera na wszystkie swoje potrzeby (przemysł, rolnictwo, gospodarstwa domowe i inne) aż 70% przeznaczają na funkcjonowanie jednej tylko gałęzi działalności – przemysłu węglowego.



Rys. 6.
„Bezkrzes wody”
(zbiory prywatne
autora)

W tym miejscu można by rozpocząć długą polemikę, jednak mam nieodparte wrażenie, iż „kluczowe ogniwa społeczno-polityczne”, jakim są media, zamiast w swych intencjach przyblokować, przyczyniły się do wsparcia energetyki konwencjonalnej w Polsce. Dostarczyły kolejnych argumentów dla wsparcia koncepcji modernizacji istniejących bloków węglowych, i to nie w rozumieniu wymiany („głębokiej modernizacji”), czy zastąpieniu wystużonych bloków 200 MW większymi jednostkami, bo do tego, oprócz czasu, trzeba by uruchomić poważną maszynę inżynierii finansowej.

Głównym źródłem zanieczyszczenia pyłem zawieszonym, jeśli chodzi o szeroko rozumianą energetykę, jest tzw. niska emisja oraz przemysł motoryzacyjny, który w gruncie rzeczy też można zakwalifikować do niskiej emisji. Rozwiązaniem tych niedogodności są dwa aspekty: redukcja źródeł niskiej emisji poprzez rozbudowę i nowe przyłączenia do scentralizowanej sieci

ciepłowniczej (ciepła systemowego), którego źródłem mogą być nie tylko małe lokalne ciepłownie, ale też duże jednostki wytworcze (elektrociepłownie), drugim – rozwój elektromobilności – mobilne akumulatory energii elektrycznej, które dostęp do napięcia otrzymują w dolinach zapotrzebowania mocy.

Nikogo nie trzeba przekonywać, aby najlepiej spalanie węgla lub czegokolwiek innego zostawić zawodowcom. W dużych kotłach energetycznych elektrociepłowni zawodowych z pewnością proces jest prowadzony ze znacznie większą efektywnością i pod znacznie większą kontrolą niż w przydomowych paleniskach.

Natomiast kwestię wody i ilości jej zużycia można zdecydowanie poprawić poprzez optymalizację utrzymania próżni w skraplaczu i właściwy dobór układów pompowych.

Należy też media uświadomić, że te same, a może większe ilości ciepła zrzucamy do środowiska, te same, a może większe ilości wody zużywamy do chłodzenia bloków, pracujących w technologiach zaliczanych do źródeł odnawialnych, takich jak np. instalacje spalania biomasy, nie wspominając o elektrowniach wodnych, których budowa zdecydowanie zmienia lokalną gospodarkę wodną.

Energetyka 200 PLUS

W dniu 17 listopada 2016 r. odbyło się ponad trzygodzinne posiedzenie Parlamentarnego Zespołu Górnictwa i Energii pod przewodnictwem Ireneusza Zyska [11] „Rewitalizacja bloków 200 MW w kontekście niezbędnej koordynacji restrukturyzacji górnictwa i transformacji elektroenergetyki, w tym nowelizacji ustawy OZE oraz ustawy o rynku mocy”. Z założenia debata ta miała być forum wymiany myśli i opinii ekspertów i miała stanowić ważną platformę trudnej dyskusji nad przyszłością polskiej energetyki.

Za sprawą „kluczowego ogniwa społeczno-politycznego”, czyli mediów, debata rozpoczęła się prawie w atmosferze „awanturny”. Prof. Jan Popczyk odciął się od słów, którymi w przeddzień debaty jeden z polskich dzienników opiniotwórczych podsumował program rewitalizacji bloków 200 MW. Rewitalizacja bloków 200 MW to temat, który wśród energetyków funkcjonuje od dawna. Należy podkreślić, że program i spotkanie nie powinny skupiać się na rozwiązaniach, takich jak budowa nowych duobloków (dwa nowe kotły pracujące na turbinie 500 MW), współspalanie, układy hybrydowe do wykorzystania niepełnowartościowych paliw, cokolwiek to znaczy. Wszystkie propozycje oparte na spalaniu są obciążone emisją produktów spalania do atmosfery. Jest duża dynamika pojawiania się nowych rozwiązań, ale jest też tak samo duża dynamika rozczarowań tymi technologiami. Zdaniem profesora Popczyka znaczenie programu rewitalizacji bloków 200 MW z punktu widzenia powodzenia transformacji całej polskiej energetyki ma charakter krytyczny. Rewitalizacja bloków 200 MW jest obecnie największą – i praktycznie jedyną – szansą energetyki na wyhamowanie dynamiki jej degradacji.

Propaganda i forsowanie, w miejsce takiej rewitalizacji, budowy nowych bloków węglowych klasy 1000 MW oraz bloków jądrowych klasy 1600 MW – a jednocześnie blokowanie rozwoju źródeł OZE i opóźnianie przebudowy rynku energii elektrycznej w kierunku cenotwórstwa – nieuchronnie przyspieszyłoby upadek węglowo-jądrowego mitu. Przyspieszyłoby także rozwój nowej energetyki, ale niestety w trybie kryzysowym, czyli szkodliwym dla całej gospodarki [18].

Zgodnie z dotychczasowym trendem, rola węgla w zaspokajaniu potrzeb energetycznych Polski będzie stopniowo malała na korzyść energii z rozproszonych źródeł energii. Jednakże podstawą bezpieczeństwa energetycznego w przewidywalnym horyzoncie czasowym pozostanie energetyka zawodowa oparta na węglu. Elektrownie konwencjonalne pełnią obecnie funkcję stabilizatora dostaw energii w sytuacji, gdy nie jest produkowana energia w odnawialnych źródłach.

W 58. minucie trwania debaty padły znamienne słowa: **„Firma ZRE Katowice ma największe kompetencje w remontach bloków w naszym kraju i najwięcej bloków 200 MW modernizowała”**.



Rys. 7. Debata zespołu parlamentarnego („PrintScreen” z sejmowej kamery przemysłowej w dniu 17 listopada 2016 r.)

Mówiąc o problemach obecnego rynku energii musimy odpowiedzieć na pytanie, jakie mechanizmy mogą optymalnie sytuować bloki 200 MW w procesie transformacji elektroenergetyki, przed którą nie uciekniemy. Bloki te wciąż mają potencjał, aby utrzymać jeszcze przez wiele lat energetykę węglową na rynku jako konkurencyjną. Mówiąc o modernizacjach bloków 200 MW nie należy upatrywać ich wydłużania żywotności jako celu samego w sobie, ale patrzeć na to jako na stworzenie warunków do dalszej restrukturyzacji, transformacji polskiej energetyki. Ich rewitalizacja, wkomponowana w rynek energii elektrycznej, daje szanse na wydłużenie ich reśursów technicznych, spełnienie warunków środowiskowych, poprawę sprawności i ekonomiki utrzymania.

W Polsce do regulacyjności musimy podchodzić bardzo krytycznie, aby ustrzec się przed błędami, jakie popełniły inne kraje UE, spóźniając się z budową zasobów regulacyjnych, wprowadzając, w sposób pospieszny i nieprzemyślany, niestabilne źródła energetyki odnawialnej. Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Energii Andrzej Piotrowski słusznie podnosi kwestie poszukiwań sposobu na bilansowanie systemu po stronie źródeł tradycyjnych, które nigdy do takich celów nie były projektowane, uwzględniając wytrzymałość stali w trybie włączeń i wyłączeń.

Próba oswojenia OZE, tzn. spowodowanie, aby w systemie jak najmniej przeszkadzało, a odgrywało korzystną rolę, wymaga większego nadzoru przed nadużyciami, w tym finansowymi. Minister Piotrowski zwrócił uwagę, że do tej pory tak było z inwestycjami wiatrowymi: inwestorzy nie kierowali się sensem, nie kierowali się potrzebami systemu – kierowali się zyskiem i to zyskiem, który miał wynikać z dopłat przez użytkowników energii elektrycznej.

Pierwszeństwo OZE zaczyna nie mieć nic wspólnego z rynkiem energii elektrycznej i stało się jednym z istotnych powodów wywrócenia pojęcia „rynku”, chociażby dlatego, że nagle okazało się, iż są inne oczekiwania wobec tradycyjnych dostawców energii, którzy nie mają dostarczać, a mają sterować dostarczaniem. Sprawiedliwsza byłaby zasada, w której każdy wytwórca OZE przystępujący do aukcji na rynku energii zapewni również usługi regulacyjne swojego źródła. Aby cena za jednostkę wyprodukowanej MWh uwzględniała wymóg zdolności regulacyjno-bilansujących, przy zachowaniu wymogu zapewnienia jakości produkcji energii. Rynek mocy musi wejść zaraz, żeby był przewidywalny impuls do działań, modernizacji, inwestycji w te moce, aby system był stabilny. Praca w regulacji jest sporym wyzwaniem technicznym, pamiętając jednocześnie, że w sytuacji problemów z aurą w naszym regionie sąsiedzi również z generacją OZE będą mieli problem, a wtedy będziemy zdani tylko na siebie.

Źródła tradycyjne są pod dużą presją ekonomiczną, zwłaszcza jeśli chodzi o instalacje oczyszczania na utrzymanie parametrów, które z roku na rok są coraz bardziej wyśrubowane i bardzo dynamicznie się zmieniają.

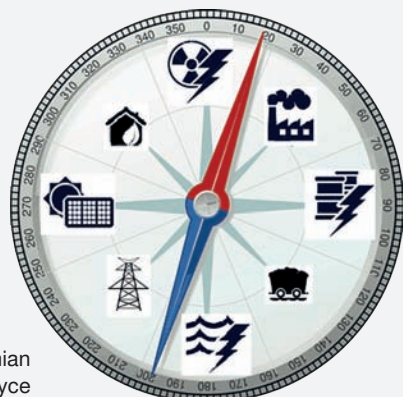
Kompas przemian

Pełna integracja sektora przemysłowego z ośrodkami naukowymi w Polsce jest długo wyczekiwany krokiem milowym we współpracy między tymi dwoma światami.

Firma ZRE Katowice S.A., jako przedstawiciel przemysłu specjalizujący się w remontach, modernizacjach i nowych inwestycjach w energetyce, doświadczenia we współpracy z nauką rozwija od lat. Poczynając od programów praktyk i staży dla studentów, poprzez realizacje projektów „B+R”, wspólne opracowania techniczne i wdrażanie technologii, po zamawianie ekspertyz i opinii.

Sytuacja w sektorze wymusza konieczność jeszcze większego zacieśnienia współpracy, która odbywa się z obopólną korzyścią, o czym mogą też świadczyć sygnały wysyłane z Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego zachęcające do takich działań. Jest to dobry moment i okazja, aby sięgnąć po zaniechane rozwiązania opracowane przed laty. Jest to optymalny czas na „odkurzenie” archiwów instytutów i zakładów naukowych, w zaciszu których wypracowano interesujące rozwiązania i technologie, które z różnych powodów nie doczekały się realizacji czy zainteresowania ze strony przemysłu, rozwiązania, które swoją genialnością dorównują, a nawet przewyższają rozwiązania kolegów z zagranicy. Jednak przede wszystkim jest to doskonały moment do zwracania się, zawiązania synergii, której efektem będą nowe konstrukcje, nowe technologie, nowe materiały. Nie spodziewamy się, aby tytułowy „kompas”, którego wskazówka jest wychylona zawsze w jednym kierunku, którym jest nauka i prawie niezmiennie prawa fizyki, wytyczył nam jedyną słuszną drogę. Mamy tylko nadzieję, że w toku rozmów znajdziemy potwierdzenie, że ścieżka, na której już jesteśmy, jest właściwa. We wstępie do dwutomowej „*Termodynamiki w nauce i gospodarce*” pod redakcją Zbigniewa Gnutka i Władysława Gajewskiego, autorzy zwracają uwagę: „*praktyczne zastosowanie termodynamiki w gospodarce i życiu codziennym nie ma formy zakończony (...). Konwersja różnych form energii w postaci oczekiwane i użyteczne oraz urządzenia służące temu celowi stanowią nadal treść badań współczesnej termodynamiki, nazywanej czasem techniczną*” [12].

Od lat podkreślamy, że to właśnie przemysł stanowi esencję gospodarki i bywa stabilizującą kotwicą w czasach kryzysów, o czym nie tak dawno przekonali się boleśnie kraje, które oparły swój rozwój na usługach. Przemysł energetyczny, jak nigdy dotąd, nie sygnalizował takiego zapotrzebowania na nowości, uwzględniając w swych wyborach umiejętne zarządzanie ryzykiem związane z podejmowaniem tematów dopracowanych tylko w teorii. Czas na zastanowienie się, „co teraz z naszą energetyką?” już minął, wszystkie „ostatnie dzwonki” wybrzmiały. Jesteśmy na krytycznej ścieżce czasu. Jeśli chcemy zdążyć z dostosowaniem do nowych wymogów, już musimy wchodzić w etap działania. Działajmy, nie porzucając jednak poszukiwań rozwiązań możliwych do przemysłowego wdrożenia za 10-15 lat.



Rys. 8. Kompas zmian w energetyce

Przez wiele lat dostosowywaliśmy się do zmieniających trendów, nowych kierunków polityki gospodarczej, uwzględniającej zewnętrzne uwarunkowania i strukturalne przeobrażenia gospodarcze. We współczesnych realiach, polski przemysł musi wykorzystywać nowe technologie, wiedzę i kompetencje naukowców, winien być przyjazny ludziom i środowisku. O jego przyszłości zadecyduje przede wszystkim to, w jakim stopniu będzie umiał komercjalizować innowacje i tworzyć dobra konkurencyjne na globalnym rynku.

Zwiększenie poprzez gromadzenie

Podstawowym sposobem zwiększenia elastyczności pracy KSE jest obniżanie minimów technicznych Jednostek Wytwórczych Centralnie Dysponowanych (JWCD) oraz zwiększanie dopuszczalnych gradientów zmian mocy oddawanej przez nie do sieci.

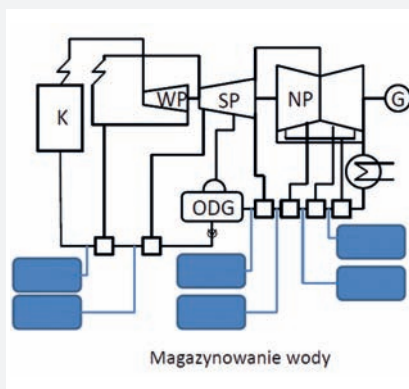
Oczywistym, z technicznego punktu widzenia, rozwiązaniem zwiększającym liczbę JWCD, mogących pracować w dolinie obciążenia, jest redukcja mocy oddawanej do sieci przez nJWCD (jednostki wytwórcze niedysponowane centralnie), w szczególności źródła OZE. Prowadzi to jednak do powstawania wysokich kosztów (utraconych korzyści operatorów OZE), w związku z czym powinno być traktowane jako ostateczność. Alternatywnym rozwiązaniem, dla magazynowania energii elektrycznej, jest magazynowanie ciepła.

Wykorzystanie zasobników energii elektrycznej dla zwiększenia zapotrzebowania na moc w dolinie oraz zwiększenia generacji w szczycie stanowią jedno z rozwiązań problemu dobrego bilansowania KSE. Programowy tryb pracy zasobników przeciwdziała zagrożeniom związanym z niedostateczną liczbą JWCD pracujących w dolinie obciążenia i redukuje koszty związane z uruchomieniami dodatkowych JWCD w szczycie.

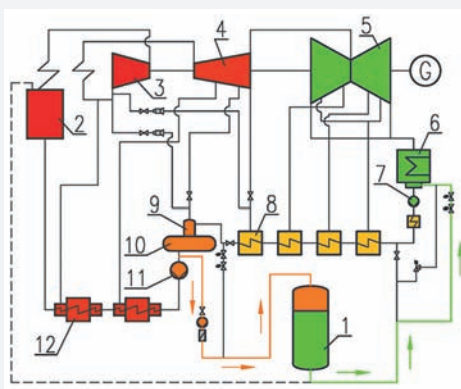
Kierunek rozwoju, jakim jest magazynowanie energii, jest tym kierunkiem, w który energetyka patrzy z wielkimi nadziejami. Problem akumulacji energii wynika przede wszystkim z niezgodności czasowej między wytwarzaniem a zapotrzebowaniem na nośnik energii. Idea akumulacji gorącej wody powstała pod koniec XIX wieku, a około 1920 zbudowano pierwszy zasobnik parowo-wodny Ruthsa. Początkowo zasobniki ciepła stosowano wyłącznie w elektrowniach, gdy ówczesne kotły miały małą zdolność przeciążenia. Wraz z rozwojem techniki kotłowej i wprowadzaniem nowych konstrukcji, kotły uzyskały zdolność do przeciążenia rzędu 15-25%, w związku z czym odstąpiono od instalowania zasobników przy kotłach [15].

Zasobniki energii, oprócz rozproszonej generacji głównie opartej na OZE, są jednym z kluczowych elementów Energetyki 2.0 opartej na inteligentnych sieciach (Smart Grids).

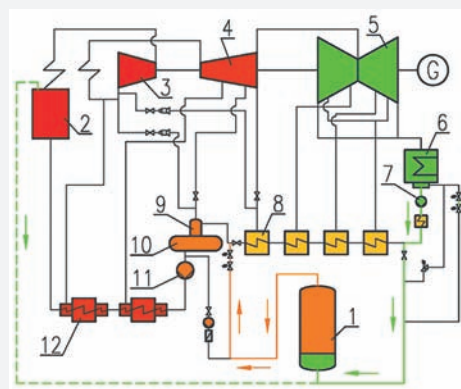
- Wśród wielu technologii magazynowania energii, takich jak:
- systemy zasobników wodnych (elektrownie szczytowo-pompowe),
 - zasobniki pneumatyczne,



Rys. 9. Magazynowanie wody w obiegu ciepłym [13]



Rys. 10. Ładowanie zasobnika [14]



Rys. 11. Rozładowanie zasobnika [14]

- zasobniki kinetyczne (wirujące koła zamachowe),
 - stałe akumulatory (ogniwa elektrochemiczne),
 - superkondensatory,
 - nadprzewodzące zasobniki magnetyczne itd.,
- poczesne miejsce zajmują zasobniki ciepła. Idea i potrzeba zastosowania zasobników ciepła wywodzi się z ciepłownictwa. Zasobniki (z przemianą fazową lub ze zmianą stanu skupienia) doczekały się już wielu aplikacji u odbiorców indywidualnych, jak również, na większą skalę, u samego źródła przy elektrociepłowniach (np. *Białystok, Bielsko-Biała, Kraków, Siekierki*), uelastyczniając pracę, przy jednoczesnej poprawie stabilności i ciągłości dostaw medium do odbiorców.

Wartą propagowania zastosowania tej technologii nie tylko w ciepłownictwie czy elektrociepłowniach, ale również na tradycyjnych blokach z turbiną kondensacyjną, jest idea magazynowania energii cieplnej wewnątrz obiegu Rankine'a. Rozwiązania te są znane z instalacji wody zasilającej, wpływając na poprawę równomierności obciążenia kotła lub reaktora jądrowego, z możliwością zwiększenia produkcji szczytowej energii elektrycznej.

Temat magazynowania ciepła w ostatnim okresie odżywa za sprawą wymogów dostosowania istniejącej infrastruktury wytwórczej do zmiennych, uzależnionych od pogody, produkcji OZE. Szczegółowych koncepcji takich rozwiązań jest wiele, o czym mówił prof. Janusz Badur, z zespołem IMP PAN w Gdańsku, na jednym z konferencji branżowych.

Jedną z uszczegółowionych wersji tego rozwiązania stanowi rozwiązanie promowane przez prof. Jana Talera z Politechniki Krakowskiej, oparte na zasobniku ciepła (zespole zasobników), którego ładowanie i rozładowywanie uzależnione jest od dolin i szczytów zapotrzebowania na energię elektryczną.

W układach tych, zmiany mocy wymagają koordynacji i weryfikacji założeń termiczno-wytrzymałościowych oraz weryfikacji zjawisk zachodzących przy stosunkowo szybkich zmianach obciążeniowych turbiny i kotła, a z uwagi na różnice konstrukcyjne poszczególnych obiektów, rozważanych indywidualnie dla każ-

dej jednostki. Idea tego rozwiązania jest o tyle uniwersalna, że może być stosowana również w blokach większej niż 200 MW mocy, co przy odpowiedniej konfiguracji pracy kotłowni może sprawić, że blok osiągnie elastyczność w szerokim pasmie obciążenia znamionowego, tj. 20-106%.

Głos zza grobu

Trudno o lepsze zakończenie powyższych wywodów niż słowa nieodżałowanego naszego narodowego wizjonera, futurologa, filozofa, pisarza Stanisława Lema (1921-2006).



Rys. 12. Stanisław Lem (fot. Grzegorz Kozakiewicz [7])

W felietonie z 1956 roku [sic!] zatytułowanym „O granicach postępu technicznego” [8] autor stwierdza:

„O ciągłym przyspieszaniu tempa, w jakim narasta wiedza, świadczy to, że światowa czołówka myśli naukowo-technicznej coraz szybciej ucieka, oddala się coraz bardziej od przeciętnego poziomu ziemskiej techniki. Najwydajniejsza elektrownia węglowa staje się anachronizmem wobec atomowej, samolot wobec rakiety, mechanizacja produkcji wobec jej automatyzacji. Ta ucieczka najbardziej przodującej myśli w przyszłość stawia poważne trudności przed ekonomistami pragnącymi planować

rozbudowę przemysłu, albowiem życie domaga się doraźnych rozstrzygnięć, a same możliwości zrewolucjonizowania produkcji, teoretycznie wyższe od sposobów wytwarzania tradycyjnych, nie zawsze i niełatwo dają się wprowadzić w życie, wymagając olbrzymich inwestycji i przede wszystkim olbrzymiego skoku jakościowego w dziedzinie przygotowania wykwalifikowanych odpowiednio kadr [...]

Nieustający wzrost umiejętności wyzyskiwania źródeł energetycznych osiągnie kres, kiedy cała energetyka Ziemi opierać się będzie na przemianie oceanicznego wodoru w hel; potężniejszego źródła energii nie ma we Wszechświecie. Jeśli nawet myśl naukowa ukáže nowe możliwości (powiedzmy, w zakresie reakcji materii z „antymaterią”) – to nie będzie żadnej praktycznej potrzeby realizowania tych nowych możliwości na skalę globu [...]

Nieustające doskonalenie sposobów produkcji będzie miało swój kres, kiedy ten sam z oceanów wzięty wodór posłuży za uniwersalny surowiec wszelkiej produkcji [...]

Na koniec – nieustający wzrost automatyzacji będzie miał kres, kiedy ostatni człowiek odejdzie od pulpitu kontrolnego fabryk – automatów, a cały zestrój prac, obejmujący wytwarzanie i rozdział dóbr, przejdzie pod nadzór urzędów automatycznych [...]

Podsumowując powyższe słowa Mistrza, nie osiągnęliśmy kresu wyzyskiwania źródeł energetycznych i daleko nam do niego. Może już z wody udaje się oddzielić wodór, ale reakcja termojądrowa w cyklu Bethego, w której z czterech jąder wodoru powstaje stabilne jądro helu, owszem jest możliwa, ale tylko w jądrach niezbyt masywnych gwiazd, jak np. Słońce, których temperatura waha się w zakresie od kilku do kilkunastu milionów kelwinów. Nawet nie sprostaliśmy w kraju zadaniu, jakim jest choć jedna elektrownia atomowa, o której pisał Lem ponad 60 lat temu, będącą techniczną ucieczką od anachronicznych elektrowni węglowych.

Chyba nie wykażę się zbytnią odwagą, jeśli wysunę tezę, że nie posiadliśmy nawet kresu umiejętności „wyzyskiwania energii” z węgla „łupanego”. Dla statystycznego użytkownika piecyka węglowego typu „koza”, straty niepełnego i niecałkowitego spalania są synonimami i absurdem byłoby wymaganie znajomości tych zagadnień, a tym bardziej egzekwowanie ich wdrażania przez statystycznego mieszkańca kraju – bo celem ma być tylko komfort cieplny. Jednak od nas energetyków, chemików, a przede wszystkich ustawodawców i finansistów, należy oczekiwać, że pozwolą osiągnąć kres, albo przynajmniej się do niego zbliżyć, w dążeniu do wyzyskiwania energii z węgla, bo póki co, dla zawodowców jest jeszcze sporo w tej materii do zrobienia.

PIŚMIENNICTWO

- [1] Kisiński J. (słowa), „Sztynny Pal Azji” (zespół), „Kurort” z albumu „Europa i Azja”, 1987.
- [2] Marciszewski W., „Mała encyklopedia logiki”, „Semantyka”, Ossolineum, Wrocław 1988.
- [3] Cackowski Z. Filozofia a nauka. Zarys encyklopedyczny „Semantyka”, Ossolineum, Wrocław 1987.
- [4] „Semantyczne Wersjonowanie 2.0.0” <http://semver.org/lang/pl/spec/v2.0.0.html> – 16.01.2017
- [5] <http://www.polskieradio.pl/7/5098/Artykul/1675987,Przemysl-40-Jak-beda-wygladaly-fabryki-przyszlosci>
- [6] Jędrzejko M.Z., „Zawirowany” świat ponowoczesności, Oficyna Wydawnicza ASPRA-JR, Warszawa-Milanówek 2015.
- [7] Bereś W., Burnetko K., „Stanisław Lem oczami Beresia i Burnetki” <http://www.polskamasens.pl/old/twoj-glos-ma-sens/94/Stanislaw-Lem-oczami-Beresia-i-Burnetki> – 19.02.2017
- [8] Lem S., „Planeta LEMa. Felietony ponadczasowe”, Zemek W. (wybór), Wydawnictwo Literackie sp. z o.o., Kraków 2016.
- [9] PSE S.A. „Prognoza pokrycia zapotrzebowania szczytowego na moc w latach 2016-2035”, Departament Rozwoju Systemu PSE S.A., Konstancin-Jeziorna, 20.05. 2016.
- [10] Dembiński K. „3 ...”, „Energetyka” 2016, nr 3(741).
- [11] http://www.sejm.gov.pl/Sejm8.nsf/transmisje_arch.xsp?page=4&month=11&rok=2016#C5D778C-740C45ACBC1258051004CB795 – 25.02.2017
- [12] Gnutek Z., Gajewski W. (red.) „Termodynamika w nauce i gospodarce”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008.
- [13] Badur J., Sławiński D., Kornet S., Kowalczyk T., Bryk M., Ziółkowski P.J., Stajne M., Ziółkowski P., „Pozaprojektowe ograniczenia dla utrzymania dyspozycyjności turbiny parowej dużej mocy”. XVI Konferencja Naukowo-Techniczna „Projektowanie, innowacje remontowe i modernizacje w energetyce”, Szczyrk, listopad 2016.
- [14] Taler J., „Poprawa elastyczności bloków energetycznych. Zasobniki ciśnieniowe gorącej wody umożliwiające podwyższenie mocy maksymalnej bloku i zmniejszenie obciążenia minimalnego”, Katowice 2015.
- [15] Szargut J., Ziębiak A. „Skojarzone wytwarzanie ciepła i elektryczności – elektrociepłownie, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Katowice-Gliwice 2007.
- [16] Czarniecki B., „Potencjalna rola zasobników energii w procesie dobowego bilansowania KSE”, „Energia Elektryczna” 2016, nr 10.
- [17] <http://www.belvederehotel.pl/hotel/galeria> – 02.02.2017
- [18] <http://biznesalert.pl/popczyk-energetyka200plus-czyli-ostatnia-nadzieja-wielkiej-energetyki-analiza/> – 01.03.2017