

Prof. Andrzej Gardzilewicz, kierownik Zakładu Aerodynamiki Turbin  
w Instytucie Maszyn Przepływowych PAN im. R. Szewalskiego w Gdańsku

## Czy Polska może spełnić

# WYMAGANIA ENERGETYCZNE UE?

W ostatnim czasie jesteśmy informowani o zbliżającym się kryzysie energetycznym. Środki masowego przekazu ostrzegają o inwestycyjnej zapaści polskich elektrowni, wyczerpaniu się paliw kopalnianych oraz o wzrastających zagrożeniach ekologicznych środowiska. Taki stan rzeczy powoduje w społeczeństwie niepokój, który wynika z niejasnych, często przeciwstawnych opinii dotyczących naszej przyszłości.

Swe racje przedstawiają nie tylko dotychczasowi monopolisci opartej na węglu energetyki, ale też zwolennicy nowych, czystych technologii, którzy są popierani przez środowiska ekologiczne. Wreszcie swoje propozycje i ograniczenia formułują międzynarodowe organizacje. W efekcie końcowym coraz częściej do publicznej wiadomości przebijają się jak najbardziej słuszne przesłanki, traktujące o potrzebie zrównoważonego rozwoju produkcji energii. Do końca jednak nie wiadomo, na czym ten rozwój będzie się w przyszłości opierał.

### ■ Potrzebna jest dyskusja

Aktualnie swe zamierzenia formułuje rząd. Gra idzie o olbrzymie pieniądze, dziesiątki miliardów euro. „Energetyka” stanowi o naszym bezpieczeństwie, gdyż od niej zależy komfort i wygoda życia wszystkich mieszkańców. Potrzebna jest zatem wyjaśniająca, ogólnonarodowa dyskusja, która powinna odpowiedzieć na pytania dotyczące

perspektyw i możliwości rozwoju krajowej energetyki. Dyskusję najlepiej zrealizować w oparciu o przygotowane przez specjalistów rzetelnie sformułowane dane i istniejące – niestety – coraz większe ograniczenia. Otrzymane odpowiedzi nie zadowolą wszystkich. Nie zwolnią też rządu i decydentów od odpowiedzialności podjęcia stosownej polityki na najbliższe 20-30 lat. Powinny za to z prognoz wyeliminować mrzonki i półprawdy.

Pozycją wyjściową w dyskusji musi być ocena produkcji energii w Polsce, co dotyczy zapotrzebowania na energię elektryczną i ciepłą. Ich sumaryczna ocena jest trudna, bo energia ciepła, która stanowi o większości, nie jest w Polsce liczona szczegółowo. Dla przykładu: wiele domów ogrzewanych w kraju przez niskosprawne piece, nie ujmuje się w żadnych statystykach.

W rozważaniach niniejszych ograniczono się zatem do perspektyw rozwoju energii elektrycznej, której zużycie wpływa w głównej mierze na poziom życia ludzi. Można ją przy tym precy-

zyjnie określić, gdyż jest dokładnie bilansowana.

### ■ Obecne zużycie energii

Obecnie zużycie energii elektrycznej w Polsce przekracza 150 TWh rocznie, przy zainstalowanej mocy na poziomie 34 000 MW. W ciągu najbliższych 10-20 lat, jak wynika to z różnych prognoz, ma ona osiągnąć poziom 220-250 TWh. Będzie to odpowiadać aktualnemu poziomowi zużycia prądu elektrycznego „biedniejszych krajów” Europy Zachodniej. Kryzys ekonomiczny może te plany skorygować. Tak czy inaczej, przekłada się to na potrzebną moc polskiego systemu elektrycznego, już w 2020 r. na poziomie przekraczającym 50 000 MW.

### ■ Struktura wytwarzania energii elektrycznej

Do tej pory w zdecydowanej większości, sięgającej 95%, energia elektryczna wytwarzana jest w siłowniach

turbin parowych ze spalania węgla brunatnego i kamiennego. Aby uzmysłowić sobie skalę i skutki tej produkcji, trzeba zanotować, że wytwarzająca w Polsce niemal 20% tej energii Elektrownia w Bełchatowie, to gmach o długości prawie 1 km i wysokości w części kotłowej 130 m. Zainstalowano tam 12 turbozespołów, każdy o mocy 370 MW. Elektrownia spala dziennie prawie 3 000 wagonów węgla brunatnego. Jest to cyfra umowna, bo węgiel dostarczany jest do kotła taśmociągami bezpośrednio z kopalni odkrywkowej. Doły po eksploatowanej odkrywce zajmują powierzchnię wielu kilometrów kwadratowych, a hałdy popiołów i żużlu tworzą wzniesienia, na których po ostatnio przeprowadzonej rekultywacji, zjeżdżają narciarze. Elektrowni udało się też zainstalować urządzenia do odsiarczania i przy prawie 90% redukcji SO<sub>2</sub> otrzymuje się tam użyteczne gipsy. A jeszcze kilka lat temu uchodziło w powietrze niemal 30 wagonów siarki dziennie. Te cyfry warto zapamiętać, bo wielu ludziom trudno sobie wyobrazić, co znaczy spalanie 30 mln t węgla brunatnego wydobywanego stale w Bełchatowie.

Niecałe 2% energii elektrycznej pochodzi w Polsce z turbin wodnych. Największa elektrownia na Wiśle we Włocławku ma moc jedynie 160 MW, ale inne spełniające pozytywną rolę w gospodarce wodnej kraju, to siłownie mniejsze, czasami kilkuset kilowatowe. Trzeba zauważyć, że do bilansu nie wchodziły elektrownie szczytowo-pompowe, bo one per saldo pobierają prąd.

Pozostała reszta energii jest wytwarzana w nielicznych siłowniach turbin gazowych, i w dopiero startujących na większą skalę siłowniach wiatrowych. Ostatnio do produkcji prądu wykorzystuje się też biomasę, najczęściej współspalaną w kotłach z węglem w siłowniach konwencjonalnych.

Taka struktura wytwarzania energii elektrycznej utrwaliła się przez lata, bo dla kraju była korzystna i bezpieczna. W Polsce węgiel stale jest najtańszy i co najważniejsze niezależny od importu.

## ■ Pakiet „3x20”

Teraz to się musi zmienić, gdyż spalanie węgla, to nie tylko energia, ale też odpady i wylizwy, stanowiące o degradacji najbliższego środowiska. Jak podaje coraz więcej źródeł to także gazy cieplarniane, które grożą niekorzystnym wpływem na klimat na świecie. Te fakty są powodem, że kraje UE zdecydowały się przyjąć do 2020 r. pakiet zwany „3x20”, który dotyczy:

- 20% ograniczenia produkcji energii pierwotnej przez zmniejszenie zużycia paliw kopalnych,
- 20 % wzrostu udziału w produkcji energii ze źródeł odnawialnych,
- 20% obniżenia emisji gazów cieplarnianych.

Te trzy punkty stanowią obecnie najistotniejsze ograniczenia w rozwoju polskiej energetyki.

20% zmniejszenie zużycia energii pierwotnej, to równowartość produkcji wcześniej wymienionego Bełchatowa. Najłatwiej jest zrealizować to zmniejszenie przez wzrost sprawności istniejących i dalej budowanych siłowni węglowych. Tego typu przedsięwzięcia wymagają zastosowania coraz nowocześniejszych rozwiązań kotłów, turbin, urządzeń pomocniczych. W takim kierunku prowadzona jest sukcesywnie, najtańsza inwestycyjnie, modernizacja w polskich elektrowniach, co ważne, przy wykorzystaniu potencjału krajowego przemysłu. Z tego tytułu można liczyć na podniesienie 33% sprawności dotychczasowych siłowni parowych o co najwyżej 6-9% i dotyczy to elektrowni, które w najbliższym okresie nie będą skasowane.

Dość istotne znaczenie przypisać tu trzeba stosowanej od lat w Polsce regule łącznego wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej w siłowniach turbin parowych. W sposób zdecydowany zwiększa to termiczną efektywność przetwarzania energii, bo wyższa z definicji jest sprawność pozyskiwania energii ciepłej niż elektrycznej. Takie układy kogeneracyjne, a także powstające już

trójgeneracyjne (dla produkcji chłodu) są na preferencyjnej liście przedsięwzięć UE, chociaż bezpośrednie ujęcie tego w dyrektywach UE jest niejasne.

Dlatego też ostateczne spełnienie wymagań Unii w tym punkcie poprawić może przede wszystkim budowa węglowych bloków nadkrytycznych lub bloków parowo-gazowych. Sprawności tych, powszechnie stosowanych już na świecie siłowni, przekraczają 50%, co w zupełności zapewni żądane ograniczenie zużycia energii pierwotnej. Nowe siłownie wymagają zastosowania nowych technologii i materiałów, które są w naszej dyspozycji. W Polsce pracuje już na parametrach nadkrytycznych blok 460 MW w Pątnowie, na ukończeniu jest podobny w Łagiszy, a największy prawie 900 MW będzie ukończony w Bełchatowie w 2010 r. Warto zaznaczyć, że trzeba było na świecie czekać na rozpowszechnienie siłowni nadkrytycznych prawie 50 lat, prof. R. Szewalski patentował takie turbozespoły w Polsce jeszcze w latach 60.

## ■ Potrzeby inwestycyjne

I chociaż ceny inwestycyjne takich elektrowni nie są wysokie (1500 euro za 1 kW mocy zainstalowanej), to wydaje się, że przy ich zainstalowaniu nie unikniemy pomocy kapitału zagranicznego. Dla spełnienia żądań unijnych oraz wypełnienia luki po wystużonych, zbudowanych w latach 60. i 70., siłowni parowych trzeba odtworzyć w systemie około 20 000 MW, co jest już planowane, ale to będzie kosztować 30 mld euro. Mimo spodziewanych protestów, budowa tych nowoczesnych siłowni węglowych jest uzasadniona. Według – nawet niepomyślnych prognoz, taniego węgla w Polsce wystarczy na co najmniej 100 lat. Duże nadzieje na jego pozyskanie stanowią możliwości wykorzystania największych w Europie pokładów węgla brunatnego koło Legnicy, gdzie do niedawna przebywało wojsko radzieckie.

W tym kontekście, zbudowane w kraju wysokosprawne siłownie pa-

rowo-gazowe o mocy przekraczającej 100 MW we Wrotkowie i Zielonej Górze, trzeba traktować jako uzupełnienie. Nie można przewidywać ich radykalnego zwiększenia z uwagi na dostępność i ceny gazu w Polsce. Gaz jest zresztą bardziej potrzebny w Polsce do celów komunalnych i w przemyśle.

## ■ Energetyka wodna

20% udział energii ze źródeł odnawialnych, który stanowi o kolejnej dyrektywie UE w najbliższym okresie, będzie w Polsce trudniejszy w realizacji. Najbardziej przyjazna środowisku energia z turbin wodnych ma u nas naturalne ograniczenia. W kraju nizinnym, przy średniej wysokości ok. 150 m i przy niewielkich opadach rocznych rzędu 600 mm/m<sup>2</sup>, możliwości pozyskania energii elektrycznej z wody są nieduże. Prof. A. Hoffman, określił je dawno temu na ekonomicznie uzasadnionym poziomie 8-10 TWh. Z prostych wyliczeń widać, że z tego tytułu można obecnie w bilansie liczyć co najwyżej na 3-4% całkowitego zapotrzebowania energetycznego. I to przy sporych nakładach, nie tyle na urządzenia elektrowni, co na towarzyszącą budowę: kanałów, zapór, itd. Po ostatnich powodziach jakie notuje się na uregulowanych rzekach Europy Zachodniej, nie wydaje się, aby znów można było odtworzyć plany wielkich elektrowni na Wiśle. Pozostaje zatem do 2020 r. budowa i racjonalne wykorzystanie małych turbin, także niskospadowych, nawet o mocach 20 kW oraz zabezpieczenie stopnia wodnego we Włocławku.

## ■ Siłownie wiatrowe

Podobnie nie załatwią w Polsce problemu czystej energii siłownie wiatrowe, budowane w ostatnim okresie tak powszechnie w Europie Zachodniej. Ich dyspozycyjność w miejscach, gdzie wieją wiatry ledwie przekracza 30%, wobec 90% siłowni parowych i to po odliczeniu remontów. Znaczy to, że użyteczna, energetycznie moc wiatra-

ków stanowi jedynie 1/3 mocy instalowanej. W takim przypadku dla eliminacji zagrożenia wyłączeń prądu w czasie cisy, budować trzeba równolegle drogie w eksploatacji siłownie gazowe, które muszą być gotowe do natychmiastowego uruchomienia. Jest to bezpośrednim powodem, że energia z tego typu elektrowni jest obecnie najdroższa. Mimo preferencyjnych dopłat jej cena jest stale 2-3 razy wyższa w stosunku do cen z elektrowni węglowych. Na wielką energię wiatrową, póki co, decydują się zatem bogate kraje. Niemcy, z tego powodu, chcą budować rurociąg na dnie Bałtyku, aby wyeliminować „perturbacje” w dostawie koniecznego gazu. Amerykanie zaś energię z wiatru próbują wykorzystać do produkcji wodoru do napędu aut nowej generacji. Warto zauważyć, że kraje Europy Płd. energię elektryczną z wiatraków najczęściej używają, w wydzielonej sieci, do napędu pomp dla pozyskiwania wody i nawadniania pól uprawnych.

W związku z tym, planowaną w Polsce w najbliższym okresie, budowę 2000-3000 nowych wiatraków o mocy rzędu 2-3 MW trzeba uznać za wygórowaną, tym bardziej że nikt nie zastanawia się nad instalacją koniecznych – w takim przypadku – dodatkowych siłowni gazowych. A taka ilość wiatraków do 2020 r. zaspokoić może jedynie 4-6% zapotrzebowania energetycznego Polski. Zaskakujące, że i te budowy odbywają się przy sprzeciwie społecznym.

## ■ Źródła geotermalne

Uzupełnienie elektrycznej energii ze źródeł geotermalnych jest także nierealne. Gorąca woda, której temperatura nie przekracza 60-100°C znajduje się w Polsce na głębokości 1-3 km. Dla wyprodukowania energii elektrycznej potrzeba tę wodę wyprowadzić na powierzchnię i z powrotem wtłoczyć do ziemi, by mogła zasilić wymienniki dla odparowania niskowrzących czynników np. freonów, które dopiero wówczas mogłyby napędzać turbiny i prądnice. Nawet laikom, którzy kiedykolwiek zetknęli się z

termodynamiką, wiadomo, że sprawności takich urządzeń to tylko 6-9%, a więc są one niższe kilka razy od elektrowni konwencjonalnych. Moce takich elektrowni przy średnicach rurociągów doprowadzających wodę nawet o średnicy 500 mm, mogą przekroczyć co najwyżej kilka megawatów. A ich rozpowszechnianie pogarsza fakt, że woda z geotermii jest niezwykle agresywna chemicznie i niszczy nawet stal nierdzewną. Przy rozpatrywaniu pojęcia użytecznej energii musi się brać pod uwagę nie tylko jej ilość, ale też jakość nośnika utrudniającego długotrwałą eksploatację.

Źródła geotermalne, te najbardziej dostępne, można zatem w perspektywie wykorzystać raczej do ogrzewania, ale jak wykazują racjonalne wyliczenia, nie są to obecnie metody najbardziej opłacalne, nawet przy zastosowaniu technologii pomp ciepła.

## ■ Energetyka rozproszona

W tym względzie większe nadzieje budzą ostatnie propozycje wykorzystania w Polsce tak zwanej „energii zielonej”. Najbardziej praktyczni Amerykanie, a także Niemcy zrozumieli ten fakt już dawno i budują oparte na biogazie i biomase małe siłownie różnych typów. Wykorzystują one gaz z fermentacji odchodów zwierzęcych, kiszzonek oraz ciepło ze spalania roślin energetycznych, wytwarzając użyteczne ciepło i prąd elektryczny. Te mikrosiłownie o mocy nie przekraczającej 1 MW są coraz bardziej efektywne. Spełniają ostre wymagania ekologiczne i stanowią o bezpieczeństwie wielu gospodarstw, całych wsi i regionów rolniczych. Zaspakajają ich potrzeby energetyczne nawet w 50%. Są to jednak przedsięwzięcia trudne organizacyjne, wymagające nie tylko kupna stosownych urządzeń, ale pozyskania wielkich ilości metanu z odchodów zwierzęcych, zebrania z pól biomasy, którą trzeba odpowiednio przetworzyć i zutylizować. Jest bardzo ważne, że produkcję energii z biogazu i biomasy, można łączyć ze spalaniem odpadów.

Dobrze zatem, że w Polsce zaczęto na większą skalę prowadzić prace w dziedzinie „zielonej energetyki”. I w tym przypadku konieczna jest nie tyle akceptacja społeczna, co pieniądze. Koszty zarówno inwestycji, jak i wytwarzania są wysokie. Największe szanse budowy mikrośilowni są szczególnie w Polsce północno-wschodniej. Jest tam duża produkcja roślinno-zwierzęca, znajduje się sporo nieużytków oraz co też jest istotne – wielu ludzi gotowych do pracy. Powszechnie angażują się w te zielone przedsięwzięcia nie tylko władze samorządowe, ale także prywatni inwestorzy. Z pomocą w rozwiązywaniu konkretnych problemów przychodzą liczne uczelnie i instytuty naukowe, które już zdobywają na to środki finansowe z UE. Dla przykładu, aktualnie opracowywane są mikroturbogeneratory z możliwością połączenia ich z centralną siecią energetyczną, wypracowuje się różne metodyki współspalania drewna, odpadów, uwzględniające procesy „bezpiecznego rozkładu związków trujących. Wydaje się zatem, że rozproszona energetyka na biomasę i biogaz powinna w najbliższej przyszłości dopełnić bilans energii z odnawialnych źródeł. Bez zachęty w postaci dodatkowego dofinansowania w/w programy są nieopłacalne. W Polsce, póki co, stale nierozstrzygnięte są dopłaty do produkcji roślin energetycznych. Nasuwa się przy tym pytanie: czy sadząc lasy pochłaniające wielkie ilości CO<sub>2</sub>, nawet bez spalania, nie powinno się dostawać dodatkowych beneficji UE?

### ■ **Biomasa nie zastąpimy węgla...**

Biomasa nie zastąpimy jednak w przyszłości węgla w produkcji energii. Łatwo to sobie uzmystowić porównując ilości wagonów potrzebnych dla równoważnego energetycznie spalania obu paliw. Dla wyeliminowania Bełchatowa, trzeba dla przykładu w małych, z natury niskosprawnych siłowniach zużyć prawie 6000 wagonów dzien-

nie palet wierzby energetycznej, dla produkcji której musi się przeznaczyć prawie 1 mln ha ziemi ornej.

Nie uda się też zastąpić Bełchatowa biogazem z fermentacji odchodów świńskich, jak onegdaj podała Gazeta Wyborcza. Profesor, który taką teoretyczną ideę zaprezentował, pomylił się w niestaranych kalkulacjach o ponad rząd wielkości. Dla zastąpienia w systemie mocy 5 000 MW potrzeba bowiem przetworzyć rocznie odchody 250 mln świń, lub jak kto woli, 4 mld kurcząt (wg danych raportu J. Ongena w „Energy for future”).

### ■ **Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych**

Ostatni warunek UE dotyczący ograniczenia emisji gazów cieplarnianych wydaje się być do 2020 r. najtrudniejszy do spełnienia. Wielkim wysiłkiem polskie elektrownie węglowe wyeliminowały ze spalin pyły; sprawności ich usuwania przekraczają 99%. Praktycznie też ginie problem emisji związków siarki, będących źródłem kwaśnych deszczów. Lasy Gór Izerskich już to odczuły. Wkrótce zazielenią się też Karonosze, a dzieje się to po modernizacji kotłów w Turowie. Przez umiejętnie spalanie ograniczono emisje rakotwórczych tlenków azotu, a w perspektywie przy separacji tlenu z powietrza możliwe jest ich całkowite usunięcie (takie siłownie w USA już pracują).

Niestety nierozwiązany pozostaje proces usunięcia CO<sub>2</sub> – gazu cieplarnianego, który emitują w wielkich ilościach elektrownie węglowe. Racjonalizacja spalania w dotychczasowym systemie doprowadziła nasz kraj już do 30% zmniejszenia tej szkodliwej emisji, ale są to w dalszym ciągu ograniczenia niewystarczające dla Brukseli. A warto zauważyć, że aktualnie przygotowywana na świecie technologia całkowitej likwidacji dwutlenku węgla CCS (Carbon, Capture, Storage) jest nie do końca sprawdzona i bardzo droga. W żaden sposób nie zastępuje ona procesu fotosyntezy w roślinach. Trze-

ba bowiem olbrzymie ilości dwutlenku płynącego w kominach oddzielić od azotu i skroplić, a następnie przetransportować do nisz po kopalniach lub do oceanów. Ilość tego skroplonego czynnika (odnosząc się znów do produkcji Elektrowni Bełchatów) to co najmniej 6 000 wysokociśnieniowych cystern kolejowych dziennie. A w odniesieniu do wszystkich „trucicieli” unicastw trzeba 10 razy większe ilości. Obecnie w Polsce wyprowadza się do atmosfery 300 mln t CO<sub>2</sub>.

### ■ **Co dalej?**

Stąd niezwykle aktywna postawa rządu, który wywalczył w Brukseli prolongaty czasowe, dotyczące przesunięcia do 2020 r. obniżenia progów szkodliwej emisji dwutlenku węgla. Osiągnięty w UE kompromis trzeba uznać za spory sukces, ale już teraz trzeba się zastanowić co robić dalej?

Jak podano wcześniej, energia odnawialna na wielką skalę, to na razie pobożne życzenia skrajnych ekologów. Problemu nie załatwią też najnowocześniejsze technologie opracowywane jeszcze w XX w. Wysokosprawne zgazowanie węgla to rozwiązania – w chwili obecnej – na poziomie urządzeń pilotażowych. Podobnie ma się sprawa z wykorzystaniem ogniw paliwowych, do których potrzeba dostarczyć wodoru, paliwa nieistniejącego w stanie naturalnym na ziemi. Na razie też, na skalę przemysłową, nie można liczyć u nas na energię elektryczną pozyskaną bezpośrednio ze słońca. Wzmianki, że energię elektryczną można uzyskać z ogniw słonecznych na Saharze są ciekawe, ale to melodia dalekiej przyszłości. Dla eliminacji wymienianego Bełchatowa potrzeba zainstalować 1 000 km<sup>2</sup> specjalnie wytworzonych płytek, których wartość przekracza ceny blachy ze srebra, a do tego wytworzoną energię trzeba przesać do Polski. Nie załatwią też produkcji energii elektrycznej do 2020 r., a nawet do 2030 r. reaktory termojądrowe, bo ich po prostu jeszcze nie ma.



## ■ Elektrownie atomowe

I tu póki co dla Polski, nie ma innych możliwości, niż budowa elektrowni atomowych. Elektrownie atomowe przeżywają w ostatnim okresie swój renesans. Są coraz bezpieczniejsze i sprawne, stale wzrastają możliwości większego „wypalania” uranu. Płaci się za to większymi kosztami inwestycyjnymi, ale paliwo uranowe jest niedrogie i jest go na świecie sporo. To jest powodem, że nawet przy ponad 2-krotnie wyższych kosztach inwestycji, energia elektryczna pozyskana tą drogą wychodzi najtaniej. Dostęp do uranu, dla Polski znajdującej się w NATO, nie powinien napotkać na poważniejsze ograniczenia związane z rozprzestrzenianiem broni atomowej. Nie jest to co prawda energia stricte odnawialna, ale w tym przypadku emisja gazów cieplarnianych jest praktycznie zerowa. Paliwo w skali roku, a nie jednego dnia, dla elektrowni wielkości Bełchatowa można zmieścić w kilku wagonach!!! Coraz bezpieczniejsze są przy tym metody składowania – w sumie niewielkich ilościowo – radioaktywnych odpadów. Obecnie to składowanie jest pomijalnie małe, w porównaniu z „kosmicznymi” kosztami utylizacji dwutlenku węgla.

## ■ Zostało mało czasu

Dla wykorzystania w Polsce technologii atomowej w programie 3x20 jest jednak niewiele czasu. Przygotowanie i zbudowanie pierwszej elektrowni to skomplikowany proces, co najmniej 10 lat. Wybrać trzeba nie tylko technologie, ale wiarygodnych partnerów budowy, a także pozyskać inwestorów. Przy innych realizowanych w kraju inwestycjach, budowa już jednej elektrowni atomowej powinna ograniczyć emisję dwutlenku węgla do żądanego w UE poziomu. Ale w przyszłości dla istotnej eliminacji węgla, z naszego rynku energetycznego, trzeba przewidywać budowę nie jednej, a kilku elektrowni o mocy sumarycznej, co najmniej 10 000 MW.

Zapewne pierwsze siłownie atomowe zaczną się budować w Polsce północnej, gdzie panuje największy deficyt energii elektrycznej. Taka realizacja dodatkowo powinna odciążyć zdekapitalizowane tu sieci elektryczne. Dobra jest lokalizacja w pobliżu Żarnowca, gdzie wiele lat temu dokładnie rozeznano możliwości i częściowo przygotowano infrastrukturę takiej budowy. Ta siłownia zasilalaby bezpośrednio pompy elektrowni szczytowej o mocy 600 MW, do której prąd doprowadzony jest teraz, przy sporych stratach na przesył, z elektrowni w Dolnej Odrze.

Co ciekawe, w przyszłości na budowę atomówki liczy też elektrownia w Bełchatowie, gdzie po 60 latach pracy, po 2030 r. mają się wyczerpać złoża węgla.

Siłownie atomowe w rozwoju krajowej energetyki akceptował poprzedni i przewiduje obecny Rząd Rzeczypospolitej. Teraz trzeba natychmiast do takich planów przekonać społeczeństwo przestraszone onegdaj awarią w Czarnobylu. Stosowne konsultacje i rozmowy wyjaśniające na ten temat prowadzone są od pewnego czasu przez samorząd pomorski. Wbrew opiniom malkontentów gotowy jest do tego polski przemysł, na pewno wiele urzędów będzie realizowanych w elbląskim i wrocławskim ALSTOMIE i raciborskim RAFAKO.

Technika nuklearna to dla Polski wprowadzenie najwyższego poziomu technicznego, stanowi to zatem wyzwanie nie tylko dla przemysłu, ale także dla nauki. Trzeba szybko odtworzyć zaniechane kształcenie wysokiej klasy specjalistów, potrzebnych zapewne w przyszłości w obsłudze jeszcze nowocześniejszych siłowni opartych o reakcje syntezy termojądrowej, na które świat stale liczy. Konieczne jest już teraz otwarcie się w pracach naukowych na współpracę z zagranicznymi specjalistami. Francja najbardziej zaawansowana w Europie już zgłasza swój akces. Doświadczenia praktyczne można będzie zdobywać w modernizowanej Elektrowni Atomowej na Litwie w Ignalinie, w której Polska negocjuje kupno udziałów.

## ■ Podsumowanie

W zakończeniu można stwierdzić, że perspektywy wytwarzania energii elektrycznej w Polsce na najbliższe lata wydają się być optymistyczne. Spełnienie w/w żądań UE jest jak najbardziej realne. Dla szczegółowych realizacji musi być opracowany ramowy plan działania ze skorygowanym skutkiem kryzysu kosztorysem inwestycji, z ustaleniem zakresu przeprowadzenia koniecznych prywatyzacji w całym sektorze. W tym planie, obok rozważenia podanych powyżej możliwości budowy różnych typów elektrowni, należy uwzględnić modernizacje sieci przesyłowych, a także coraz większe możliwości racjonalnego oszczędzania energii. W oszczędności bowiem znajdują się stale niewykorzystane rezerwy! Dla tego celu, a także dla zmniejszenia przyszłych napięć społecznych, w szczególności dotyczących budowy siłowni atomowych trzeba (wzorem Stanów Zjednoczonych), zaznajamiać szczególnie młode pokolenia z problematyką energetyczną już w szkole, na uniwersytetach.

Trzeba zacząć działać szybko. Ważne jest planowanie zwykle samofinansujących się elektrowni. Rozwój nowoczesnej energetyki jest dla Polski szansą na otwarcie wielkiego, pozytywnego programu na „tak”. I chociaż jest to zadanie trudne, wymaga zorganizowanej pracy, na pewno zmobilizuje społeczeństwo do wysiłku. Wyprodukowana, racjonalnie użytkowana energia, to wyższy poziom życia wszystkich obywateli.

*Prof. Andrzej Gardzilewicz, kierownik Zakładu Aerodynamiki Turbin w Instytucie Maszyn Przepływowych PAN im. R. Szewalskiego w Gdańsku, długoletni konsultant Fabryki Turbin w Elblągu (obecnie ALSTOM Power), autor wielu patentów i programów wdrożonych w elektrowniach, były doradca rządu Meksyku z ramienia ONZ (UNIDO), w dziedzinie energetyki.*