Numer 2 (66)
czerwiec 2012
ISSN 1641-7992

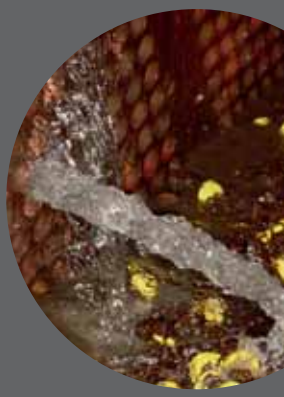
PRZEGLĄD ENERGETYCZNY

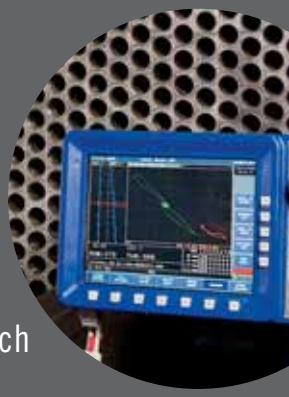
Rok założenia 1996

IZBA GOSPODARCZA ENERGETYKI I OCHRONY ŚRODOWISKA

CONCO EAST

Czyszczenie i diagnostyka rurek kondensatorowych





Dotychczas przebadaliśmy 180 kondensatorów i wymienników ciepła w kraju i zagranicą.

- **Wykonujemy diagnostykę** rurek kondensatorów metodą prądów wirowych

  Wykrywamy:
  - ubytki grubości ściany na skutek erozji, otarć, wibracji itp.
  - perforacje
  - wgniecenia

  Określamy położenie wad

- **Czyścimy rurki** w kondensatorach i wymiennikach ciepła metodą przestrzeliwania nabojami **CONCO** i metodą wiercenia **Hydrodrill**.

- **Zapewniamy poprawę próżni** w skraplaczu i przedłużamy czas życia rurek

CONCO EAST **CONCO EAST Sp. z o.o.** ul. Pięciolinii 6/27 | 02-784 Warszawa
tel.: +48 22 643 25 77 | fax: +48 22 641 63 13 | info@concoeast.pl | www.concoeast.pl

DOSKONALE
ROZUMIEMY
IDEĘ ZRÓWNOWAŻONEGO
ROZWOJU
Dbałość o potrzeby rozwojowe przyszłych pokoleń,
o środowisko, w którym człowiek, przemysł i przyroda
mogą w zgodzie współistnieć – to wyzwanie dla Dalkii!
Jesteśmy firmą odpowiedzialną społecznie:
• inwestujemy w odnawialne źródła energii,
• dbamy o bezpieczeństwo
i rozwój zawodowy pracowników,
• wspieramy inicjatywy społeczności lokalnych,
• troszczymy się o edukację młodzieży.
Dalkia. Rozwiązania efektywne energetycznie
www.dalkia.pl
Dalkia

TWÓJ KOMFORT, NASZA MOC

PARTNER NA RYNKU ENERGII
PARTNER DLA OTOCZENIA
ODPOWIEDZIALNY PRACODAWCA
PRZYJACIEL ŚRODOWISKA

ER eDF

ELEKTROWNIA „RYBNIK" S.A.
www.elektrowniarybnik.pl

System wsparcia wytwarzania energii z OZE i w kogeneracji oraz poprawy efektywności energetycznej

Obowiązujący obecnie system wsparcia wytwarzania energii z OZE i w kogeneracji, polega na prawnym obowiązku posiadania przez przedsiębiorstwa sprzedające energię odbiorcom końcowym udziału energii wytworzonej z OZE lub w wysokosprawnej kogeneracji, potwierdzonej umorzonymi przez Prezesa URE zielonymi, czerwonymi lub ewentualnie żółtymi certyfikatami (świadectwami pochodzenia energii z OZE lub kogeneracji węglowej, lub gazowej). Podobny system wsparcia został ostatnio wprowadzony w zakresie efektywności energetycznej (białe certyfikaty). Obowiązek ten jest zwymiarowany na każdy rok rozporządzeniem ministra gospodarki. W przypadku niespełnienia tego wymogu, przedsiębiorstwo jest zobowiązane uiścić opłatę zastępczą, w wysokości określonej corocznie przez Prezesa URE. Wysokość tej opłaty praktycznie określa cenę certyfikatów na rynku uprawnień majątkowych wynikających ze świadectw pochodzenia, co wzbudza zastrzeżenia do celowości funkcjonowania skomplikowanego rynku uprawnień majątkowych.

Jednolity poziom opłaty zastępczej i jednolita, w związku z tym, cena certyfikatów stworzyły dobre warunki dla inwestorów oferujących technologie o kosztach wytwarzania znacznie poniżej cen energii z uwzględnieniem certyfikatów. Dotyczy to przede wszystkim energetyki wiatrowej i współspalania biomasy. Żadne nowsze technologie OZE nie są w tych warunkach konkurencyjne i z tego powodu ten system wsparcia może działać tylko w ograniczonym zakresie. Ten zakres może zostać znacznie zmniejszony, jeśli elektrownie wiatrowe zostaną zmuszone do pokrywania wywołanych przez nie dodatkowych kosztów systemowych, a współspalanie zostanie obciążone kosztami obniżenia efektywności wykorzystania paliw pierwotnych.

Główną wadą obecnego systemu wsparcia energii certyfikowanej jest jego nieprzejrzystość, przy niskiej skuteczności w zakresie stymulacji rozwoju OZE i kogeneracji. W zasadzie rozwijane są tylko farmy wiatrowe i współspalanie, a w zakresie kogeneracji już kolejny rok nie są wypełniane obowiązki ustalone rozporządzeniem ministra gospodarki.

Ministerstwo Gospodarki zdaje sobie sprawę z wad obecnego systemu i proponuje nowe rozwiązania w zakresie wsparcia energii odnawialnej w projekcie nowej ustawy o OZE, a w zakresie kogeneracji w projekcie nowej ustawy – Prawo energetyczne. Proponuje się wprowadzenie do cen certyfikatów zielonych tzw. współczynników korekcyjnych, zależnych od technologii, przy pozostawieniu istniejącego systemu wsparcia ze wszystkimi jego pozostałymi wadami. Czy jednak proponowane mechanizmy usuną istniejące wady i zwiększą skuteczność systemu wsparcia? Czy nie jest czas na podjęcie decyzji radykalnej – odejście od obowiązującego systemu i wprowadzenie rozwiązań sprawdzonych w większości krajów UE? O tych problemach warto dyskutować. Z tego względu kolejną edycję dyskusji redakcyjnej na łamach „Przeglądu Energetycznego", zorganizowanej przez Izbę Gospodarczą Energetyki i Ochrony Środowiska, poświęciliśmy tematowi pod hasłem „System wsparcia wytwarzania energii z OZE i w kogeneracji oraz poprawy efektywności energetycznej".

Fot. Monika Witkowicz

Spośród zaproszonych gości udział w dyskusji wzięli:

- *Prof. Dorota Chwieduk – Prezes Polskiego Towarzystwa Energii Słonecznej,*
- *Dr Mirosław Duda – ARE,*
- *Grzegorz Wiśniewski – Prezes Zarządu Instytutu Energetyki Odnawialnej.*

Stronę redakcyjną reprezentował Prof. dr hab. inż. Janusz Lewandowski, Dyrektor Instytutu Techniki Cieplnej PW – moderator dyskusji.

Dalej prezentujemy autoryzowany zapis tej redakcyjnej dyskusji.

ciąg dalszy na str. 6

Spis treści

DYSKUSJA REDAKCYJNA
3, 6–10 System wsparcia wytwarzania energii z OZE i w kogeneracji oraz poprawy efektywności energetycznej

SYSTEMY WSPARCIA OZE
12–15 Systemy wsparcia rozwoju technologii korzystających z odnawialnych źródeł energii w Unii Europejskiej

PREZENTACJE
16–17 Grupa TAURON

OFERTA
18–19 Pasja i zaangażowanie
22–23 Tłumaczenia z energią

LUDZIE ENERGETYKI
25–27 Stanisław Szpor – naukowiec, konstruktor, nauczyciel
28 Jerzy Szarfenberg

Z DZIAŁALNOŚCI IZBY
29 Międzynarodowe Targi Energetyki EXPOPOWER 2012
XX Walne Zgromadzenie Sprawozdawcze Izby
30 Przyszłość energetyki polskiej na węglu
Nowy członek Izby
Projekt ustawy o OZE
Energetyczna konferencja w sosnowieckim Expo Silesia
31 Targi technik kotłowych, procesów cieplnych i wody przemysłowej – easyFairs WATER & HEAT
Kalendarz imprez (plan) Izby Gospodarczej Energetyki i Ochrony Środowiska w drugim półroczu 2012 r.

INFORMACJE
32–33 Energetyka na świecie

DZIAŁ NAUKOWO-TECHNICZNY
34–38 Energetyczne reaktory jądrowe a układy technologiczne siłowni

Dyskusja redakcyjna

⇨ strona 3

Grupa TAURON

⇨ strona 16

Pasja i zaangażowanie

⇨ strona 18

PRZEGLĄD ENERGETYCZNY
kwartalnik

Wydawca: IZBA GOSPODARCZA ENERGETYKI I OCHRONY ŚRODOWISKA

Adres redakcji:
00-950 Warszawa
ul. Krucza 6/14
tel. (+48 22) 621-65-72,
621-35-29
fax (+48 22) 628-78-38

Rada Programowa:
Janusz Lewandowski – przewodniczący
Ryszard Popowicz – wiceprzewodniczący
Mirosław Duda, Michał Klawe,
Sławomir Krystek, Jerzy Mieczysław Łaskawiec
Andrzej Patrycy, Franciszek Pchełka

Redaguje zespół:
Redaktor Naczelny – Józef Kępka

Reklamy: „VICO 2000" Agencja Reklamowa
Monika Witkowicz, tel. kom. 0 501-092-304
tel./fax (+48 22) 304-98-35, e-mail: vico2000@post.pl

Opracowanie graficzne, komputerowe:
„FOTOSKŁAD" – Pracownia Poligraficzna
02-169 Warszawa, ul. Czardasza 16/18
tel./fax (+48 22) 868-78-30
e-mail: bkfot@ksiega.com.pl

Druk: Drukarnia LOTOS Sp. z o.o.

Biuro Izby
Sławomir Krystek
– dyrektor generalny
Ryszard Popowicz
– zastępca dyrektora generalnego

Adres Biura Izby:
00-950 Warszawa
ul. Krucza 6/14 pok. 124
tel. (22) 621 65 72,
621 35 29
fax (22) 628 78 38

e-mail: sekretariat@igeos.pl
internet: www.igeos.pl

Mostostal Puławy dla energetyki

Powstanie **Mostostalu Puławy** jest związane z rozwojem Puław, a w szczególności z budową tzw. Wielkiej Chemii. Korzenie spółki sięgają 1963 roku, kiedy został utworzony Oddział Warszawskiego Przedsiębiorstwa Konstrukcji Stalowych i Urządzeń Przemysłowych, w celu budowy instalacji technologicznych na terenie puławskich Zakładów Azotowych. W strukturach Mostostalu Warszawa oddział puławski pozostał do 1994 roku. Wówczas przekształcił się w spółkę z ograniczoną odpowiedzialnością, natomiast w 1998 roku w spółkę akcyjną. Firma cały czas jest znaczącym wykonawcą usług dla miejscowych zakładów azotowych prowadząc prace na najważniejszych zadaniach inwestycyjnych jak i wykonując zadania remontowe.

Na przestrzeni lat profil działalności spółki ulegał dywersyfikacji. Realizując produkcję i montaż stalowych konstrukcji spółka rozpoczęła w połowie lat 90. ub. wieku działalność w sektorze energetyki. Pierwsze projekty energetyczne były związane z ochroną środowiska i realizowane dla Elektrimu oraz Mostostalu Warszawa w Niemczech (elektrownia Niederaussen) i Skandynawii (montaże kotłów w spalarniach odpadów i elektrofiltrów). Udział w realizacji tych zadań pozwolił na zdobycie cennych doświadczeń, zarówno przez kadrę techniczną jak i pracowników.

Upatrując swojej szansy w tym segmencie, zarząd firmy podjął konsekwentnie realizowaną strategię poszerzania działalności spółki o montaże kotłów i instalacji ochrony środowiska. Wiązało się to z koniecznością inwestycji w kapitał ludzki (pozyskanie odpowiednio wykształconych pracowników i kadry technicznej) oraz w systemy zapewnienia jakości i wymagane dopuszczenia firmy.

Spółka wdrożyła i posiada **Systemy Zarządzania Przedsiębiorstwem wg norm ISO 9001, ISO 14001, PN-N-18001, OHSAS 18001, SCC**2008/5.1**. Prowadzenie działalności w szeroko rozumianym zakresie urządzeń ciśnieniowych wymaga zdobycia odpowiedniej certyfikacji – Mostostal Puławy posiada wszelkie niezbędne uprawnienia, takie jak:

- **uprawnienia UDT do wytwarzania, montażu i modernizacji kotłów parowych, kotłów wodnych, rurociągów parowych, rurociągów przesyłowych do cieczy, rurociągów przesyłowych do gazów, rurociągów technologicznych do cieczy, zbiorników bezciśnieniowych i ciśnieniowych do materiałów ciekłych zapalnych, zbiorników przenośnych, stałych zbiorników ciśnieniowych, zbiorników bezciśnieniowych i zbiorników ciśnieniowych do materiałów trujących lub żrących oraz elementów urządzeń ciśnieniowych;**
- **certyfikat weryfikacji wg wymagań normy DIN EN ISO3834-2, AD 2000-Merkblatt HP 0;**
- **certyfikat do wytwarzania urządzeń ciśnieniowych zgodnie z Dyrektywą 97/23/WE, Moduł G;**
- **certyfikat SLV o nadaniu klasy E wg normy DIN18800-7.**

Firma zatrudnia wysoko wykwalikowanych pracowników kadry technicznej, w tym inżynierów z tytułem Europejskiego Inżyniera Spawalnika (EWE), wykonuje obróbkę cieplną spoin we własnym zakresie. Posiada bardzo dobrze wyposażone Laboratorium Badań Nieniszczących wykonujące pełny zakres badań (RT, UT, MT, PT, VT), z personelem posiadającym uprawnienia Level 2 i 3 wg EN 473 do ich wykonywania. Zatrudnienie w firmie wynosi obecnie 1300 osób. Firma ma doświadczenie w spawaniu praktycznie wszystkich gatunków stali spotykanych w energetyce, w tym „słynnej" ostatnio stali T24.

Montaż kanałów instalacji odsiarczania spalin Z.A. Puławy

Na przestrzeni lat Mostostal Puławy zdobył renomę wśród uznanych zleceniodawców, zarówno zagranicznych jak i krajowych, dając się poznać jako solidny wykonawca, wykonujący prace bardzo dobrze jakościowo i zgodnie z harmonogramami umownymi.

Firma została doceniona i zauważona na rynku energetycznym poprzez wykonywanie prac poza granicami Polski – w Skandynawii, Niemczech, Francji, Szwajcarii, Austrii, Holandii, Belgii, Wielkiej Brytanii, Estonii. W chwili obecnej spółka realizuje kilka projektów kotłowych: montaż kotła sodowego (Recovery Boiler) w Szwecji, kotły BFB w Szwecji i Finlandii, kocioł CFB w Holandii. Portfel zleceń obejmuje również właśnie prowadzony montaż Instalacji Odsiarczania dla 5 kotłów typu OP-230 w elektrociepłowni zakładów azotowych „Puławy" w Puławach. Ta inwestycja warta jest wzmianki, z racji tego, iż proces odsiarczania spalin odbywać się będzie rzadko spotykaną metodą amoniakalną, w wyniku czego otrzymywany będzie siarczan amonu, który z kolei zostanie użyty do produkcji nowej gamy nawozów sztucznych.

Jeśli chodzi o przyszłość – Mostostal Puławy z nadzieją patrzy na krajowy rynek energetyczny, który z racji zapowiadanych (i niezbędnych, choćby na konieczność odtworzenia mocy) inwestycji staje się oczkiem w głowie nie tylko firm polskich, ale i potentatów zagranicznych liczących na uszczknięcie tego tortu. Ponadto, po wielu latach, w Polsce zaczyna się również długo oczekiwana budowa spalarni odpadów komunalnych.

Montaż kotła CFB 440 MW_{th} w Jyväskylä w Finlandii

Z perspektywy zrealizowanych i będących w realizacji zleceń możemy powiedzieć, że firma ma bardzo bogate doświadczenia na polu montażowym w energetyce (od dużych kotłów CFB i BFB dla energetyki zawodowej, poprzez różnorakie kotły na biomasę do kotłów rusztowych w spalarniach odpadów). Tak szeroki zakres działalności firmy powoduje stosowanie bardzo elastycznych i jednocześnie efektywnych metod zarządzania i posiadania załogi zdolnej podołać różnorakim wyzwaniom spotykanym przy tak nieszablonowym charakterze działalności firmy.

Jarosław Muciek, Aneta Saługa

Mostostal Puławy S.A.
ul. Budowlanych 5, 24-110 Puławy
tel. +48 81 473 12 40, +48 81 473 12 41, fax +48 81 473 12 44
www.mostostal-pulawy.com.pl
info@mostostal-pulawy.com.pl

Mostostal
Grupa Mostostal Warszawa PUŁAWY

ciąg dalszy ze str. 3

• ***Chcemy dziś porozmawiać na temat systemów wsparcia stosowanych przy promowaniu wybranych technologii energetycznych, które na warunkach rynkowych nie byłyby dziś w stanie konkurować z tradycyjną energetyką, a z punktu widzenia uwarunkowań klimatycznych, społecznych, pewnej wizji przyszłości powinny być rozwijane. Ten temat, podczas rozmów o kolejnych dyskusjach redakcyjnych, pojawiał się kilkakrotnie, w związku z pracami nad ustawą o OZE. Tej ustawy jednak nie ma, trudno więc o niej mówić. Spróbujmy więc porozmawiać o dotychczas funkcjonującym w Polsce systemie wsparcia, jego wadach i zaletach, o tym jak te systemy wsparcia funkcjonują w innych krajach. Otóż w większości krajów UE system wsparcia OZE i kogeneracji bazuje na taryfowaniu energii wytwarzanej w tych źródłach. Jest to tzw. system „feed-in tariff" – 18 krajów stosuje go w przypadku OZE, natomiast 7 ma system wsparcia gdzie świadectwo pochodzenia posiada wartość materialną i jest przedmiotem obrotu na rynku. Przy czym to ostatnie rozwiązanie w Polsce ma kształt, którego nie spotyka się w innych krajach. Pierwszy z tych systemów działa w szczególności w Portugalii i Niemczech, gdzie obserwuje się największy rozwój OZE. Czy w Polsce można stworzyć podobny system, aby zwiększyć skuteczność mechanizmów stymulujących rozwój OZE i zmniejszyć koszty funkcjonowania rynku certyfikatów? Czy może lepsze wyniki dadzą certyfikaty, których ceny ustalane będą przez regulatora z uwzględnieniem technologii?***

– **G. Wiśniewski:** – Obserwacja systemu wsparcia w Polsce rodzi różnorakie refleksje. Albo więc jesteśmy superinnowacyjni, superpomysłowi i wyznaczamy w tym obszarze nowe kierunki. Albo też kibicujemy archaicznym rozwiązaniom, które wprawdzie kiedyś istniały, ale obecnie zostały przez wszystkich zarzucone. Bądź też mamy do czynienia z inercją, niemocą uniemożliwiającymi wyrwanie się ze starych rozwiązań i pójściem do przodu. Obowiązujący obecnie w Polsce system wsparcia zaczął formalnie funkcjonować 10 lat temu. Wszystkie inne tzw. kolorowe certyfikaty były pochodną zielonych certyfikatów. Mieliśmy więc, w pewnym sensie, do czynienia z eksportem określonego rozwiązania z jednej dziedziny do innych. Niestety, dziś ten system stał się nader kłopotliwy. Wprowadzaliśmy go w życie w 2001 roku Prawem energetycznym i stosownym rozporządzeniem wykonawczym

Prof. Dorota Chwieduk
– Prezes Polskiego Towarzystwa Energii Słonecznej

ministra gospodarki twierdząc, że lepiej niż system „stałych taryf" – pasuje do wprowadzanej wtedy szeroko gospodarki rynkowej. Kolejne nowelizacje Prawa energetycznego sprawiły, że nagle staliśmy się „bardzo rynkowi" w jedynym segmencie rynku energii, który w istocie nie istniał i nie mógł istnieć bez wspierania, mianowicie w segmencie energii odnawialnej. Krajem, który w 2001 roku przygotowywał się do wprowadzenia systemu zielonych certyfikatów była też Wielka Brytania. Wcześniej Brytyjczycy stosowali tzw. system przetargów na nowe zielone moce, który kompletnie nie działał, co owocowało brakiem rozwoju odnawialnych źródeł energii. My ten brytyjski system zielonych certyfikatów skopiowaliśmy, potem jeszcze kilka innych krajów. Tylko, że od tamtego czasu Wielka Brytania, ze względu na kiepskie efekty, zmieniła także ten system już dwukrotnie i w zasadzie przeszła ewolucyjnie na system stałych taryf.

UE publikuje zestawienia danych z poszczególnych krajów dotyczące cen zielonej energii i tempa rozwoju produkujących ją źródeł. Co z tych danych wynika? Otóż tam gdzie są stałe taryfy, rozwój odnawialnych źródeł energii jest szybszy, a ceny energii z tych źródeł, na przestrzeni lat, spadają. Czyli dzieje się dokładnie odwrotnie jak w przypadku funkcjonowania zielonych certyfikatów. Zaraz po wprowadzeniu zielonych certyfikatów one nas praktycznie nic nie kosztowały. Nie było rozwoju odnawialnych źródeł energii, system był źle skonstruowany. W 2006 roku system został usprawniony, np. poprzez wprowadzenie kar za niespełnienie obowiązku w zakresie posiadania zielonych certyfikatów (świadectw pochodzenia energii z OZE), a skala wsparcia określoną wysokością opłaty zastępczej była na tyle wysoka, że niektóre OZE zaczęły się rozwijać. Niestety, jedne bardziej, inne natomiast mniej lub wcale, czyli mechanizm wsparcia uznawany jako rynkowy nie służył budowaniu rynku. W efekcie odnawialne źródła energii mamy dziś nieprawidłowo zdywersyfikowane. Jedne się nie rozwijają, bo natrafiły na różnorakie bariery rozwojowe, inne rozwinęły się nadmiernie bez szans na dalszy rozwój, jak współspalanie, a jeszcze inne rozwijają się słabo. Do tego cały system wsparcia stał się niezwykle kosztowny. Ten nieefektywny, zbiurokratyzowany system został w dodatku „wyeksportowany" do innych obszarów – kogeneracji i efektywności energetycznej. Może być korzystny dla dużych systemów, dla małych mniej, w skali zaś całej gospodarki i stymulowania nowych technologii jest niekorzystny i nieskuteczny.

– **D. Chwieduk:** – Zielone certyfikaty zostały wprowadzone na rynek w momencie, gdy rynek odnawialnej energii nie istniał. Wiadomo więc było, że ten mechanizm od razu nie zadziała. I tak się stało. W Niemczech natomiast, podobnie jak w innych krajach, wprowadzono system „feed-in tariff", czyli stałego wsparcia, który zaowocował nie tylko rozwojem rynku energii odnawialnej, ale także przemysłu pracującego na rzecz tego rodzaju energetyki. Poza tym, w tym systemie stałego wsparcia, z czasem ustalono pewne priorytety. Czyli nie stałe ceny dla całej energetyki odnawialnej lecz zróżnicowane, zależne od technologii wytwarzania. Wiadomo bowiem, że są technologie, które szybciej i łatwiej zaistnieją na rynku i takie, które o ten rynek muszą walczyć, bo są wprawdzie droższe, ale przyszłościowe. Dla przykładu biomasa, gdzie z zasobów łatwo dostępnych skorzystano dosyć szybko. Dziś KE mówi, że jeśli biomasa, to już tylko trzeciej, czwartej lub dalszej generacji.

Mechanizmy wsparcia odnawialnych źródeł energii muszą mieć charakter interdyscyplinarny. Tymczasem u nas nad dokumentami związanymi z energią odnawialną najpierw pracowało Ministerstwo Środowiska, a następnie całą odpowiedzialność przekazało Ministerstwu Gospodarki. Ja nie odnotowałam spotkań międzyresortowych na temat odnawialnych źródeł energii, a przecież problem dotyczy różnych resortów, różnych obszarów gospodarki. W państwach, które zagadnienie to potraktowały interdyscyplinarnie, rozwi-

nęły się własne technologie dla energetyki odnawialnej. I proszę zauważyć, że np. w Niemczech, w dobie kryzysu najlepiej miały się te przedsiębiorstwa, które produkowały na rzecz energetyki odnawialnej. To powinno naszym decydentom gospodarczym dać wiele do myślenia. Brak w Polsce współpracy międzyresortowej w dziedzinie energetyki odnawialnej sprawia, że związane z nią problemy nie są całościowo rozpoznane, zdefiniowane. Poza tym doświadczenia wszystkich krajów, które osiągnęły sukcesy w rozwoju energetyki odnawialnej pokazują, że systemy wsparcia muszą być długotrwałe, o jasnym, niezmiennym w określonym czasie kształcie. Np. Niemcy stworzyli specjalny fundusz do zasilania energetyki odnawialnej, który szczególnie wspomógł energetykę słoneczną, w którym określone są wszystkie kwestie związane z dotacjami, ubezpieczeniami, pożyczkami, zwolnieniami podatkowymi itp., a regulacje te mają charakter długookresowy. Dzięki temu nie tylko inwestor wie, że opłaca się mu określoną technologię zakupić, ale również dostawca urządzeń wie jaki biznes i w jakim czasie może zrobić, i że opłaca się mu inwestować w rozwój określonych technologii. Te mechanizmy działają, dają doskonałe efekty. Tymczasem, u nas, NFOŚiGW zaoferował wsparcie kolektorów słonecznych na poziomie daleko wyprzedzającym to wsparcie w innych krajach. Efekt? – gdy ceny tych instalacji w innych państwach spadają u nas zatrzymały się, a niekiedy wzrastają.

Sprawa promocji określonych technologii na różnych szczeblach, co szczególnie w Austrii dało doskonałe wyniki. Czyli znów działanie kompleksowe oraz monitorowanie systemów, sytuacji, tworzenie bazy informacji dla inwestorów. Tego u nas nie ma. Przykład Bawarii. Zaczęto w niej rozwijać energetykę wiatrową. To land o najmniejszych zasobach wiatru w całych Niemczech. Władze regionalne, owszem, dofinansowywały energetykę wiatrową, ale nakazały monitorowanie działania systemu, prędkości wiatrów, okresów ciszy itp. Dzięki temu pod koniec lat 90. Bawaria miała najlepszą mapę wiatrów, z najlepszymi danymi w całych Niemczech. To powodowało, że kolejne inwestycje w energetykę wiatrową były prawie w 100% pewne. Danie zielonego światła i wprowadzenie systemu wsparcia musi być przemyślane i zrównoważone. Nie może spowodować rozwoju tylko niektórych technologii czysto biznesowych, jak się okazało, i doprowadzić do zatrzymania wejścia na rynek energetyczny innych technologii droższych, ale bardziej perspektywicznych, tak jak to się u nas stało.

Grzegorz Wiśniewski
– Prezes Zarządu Instytutu Energetyki Odnawialnej

– **M. Duda:** – System wsparcia energetyki odnawialnej, który sobie zafundowaliśmy, bazował na pewnej modzie „wkładania" mechanizmów rynkowych gdzie się tylko dało. Nikt natomiast nie zastanawiał się, czy te mechanizmy rynkowe, w tym konkretnych przypadku, będą skuteczne. Stworzyliśmy system certyfikatów oraz handlu uprawnieniami majątkowymi wynikającymi z certyfikatów. Jednocześnie twórcy tego systemu, zdając sobie sprawę z tego, że być może podaży energii zielonej na rynku w tym systemie nie będzie tyle by ten rynek mógł prawidłowo działać – wprowadzili wytrych w formie opłaty zastępczej. Tyle, że wartość tej opłaty zastępczej z rynkiem nie ma już nic wspólnego. Jest bowiem ustalana przez Prezesa URE. W tej sytuacji należało się spodziewać, że zabawa w rynek certyfikatów, która miała ustalić ich równoważną cenę, ustali ją na poziomie opłaty zastępczej. Tak się stało, cała więc kosztowna zabawa w rynek, spełzła na niczym. Ten mechanizm zamazał przy tym naszą wiedzę na temat racjonalności wydatkowania pieniędzy, zabił przejrzystość. Dziś tak naprawdę tylko specjaliści wiedzą ile kosztuje zielona energia. Natomiast człowiek, który dostaje rachunek za energię elektryczną, nie ma o tym zielonego pojęcia. Nie jest świadom za co i ile płaci.

Kolejna sprawa dotyczy ustalania poziomu opłat zastępczych, czyli cen certyfikatów w sposób zagregowany dla wszystkich technologii. W ten sposób opłacało się rozwijać tylko te technologie, których koszty były znacznie poniżej przewidywanych cen certyfikatów, czyli wiatrowe i biomasowe. Wokół tego rozpoczęły się „tańce", w jaki sposób formalnie spełnić wymagania i wykazać, że kryteria są spełnione. W ten sposób rozwijaliśmy współspalanie, z importem biomasy z dalekiej zagranicy, co kłóci się z istotą energetyki odnawialnej. Trzeba powrócić do przejrzystości i prostoty mechanizmów. I zastanowić się, czy handel certyfikatami jest skuteczny. W mojej ocenie – nie jest. Trzeba, podobnie jak w krajach gdzie energetyka odnawialna przeżywa burzliwy rozwój, ustalić pewne poziomy przychodów ze sprzedaży energii zielonej, o charakterze długotrwałym, obniżające ryzyko inwestowania. Można to osiągnąć zachowując system certyfikatów, ale odchodząc od handlu nimi, zostawiając ustalanie cen certyfikatów urzędowi regulacji. Przy okazji państwo

otrzymało by do ręki, różnicując ceny, mechanizm promowania technologii opłacalnych, ale i przyszłościowych. Byłby to prosty mechanizm wymagający jednak stworzenia pewnego „zielonego funduszu". Rozwój energetyki odnawialnej musi mieć wsparcie ze środków publicznych. Musimy jednak zarazem wiedzieć ile, za co i dlaczego płacimy.

– **J. Lewandowski:** – Nie pojawiły się zaproszone osoby z obszaru kogeneracji. W związku z tym pozwolę sobie parę zdań na ten temat. Otóż działający tam system wsparcia został zapożyczony z OZE. Skala jego irracjonalności jest jednak większa niż w obszarze OZE. Prezes URE ustala tam poziom opłaty zastępczej, czytaj – cenę certyfikatów, w odniesieniu do ceny tzw. energii czarnej. Jest to bez sensu. W przypadku bowiem kogeneracji węglowej, jest to „miła" opłata powiększająca przychód firmy. I nie daje wiele więcej. Nie da się bowiem przy pomocy tej opłaty skompensować wyższych kosztów budowy elektrociepłowni węglowej niż np. kondensacyjnej. W związku z tym, nie obserwuje się żadnego związku między tą opłatą, a wzrostem kogeneracji. Z kolei w przypadku kogeneracji gazowej problem jest inny, nie związany z kosztem instalacji lecz z kosztem paliwa. I potrafi tu on być wyższy niż koszt wytworzonej zeń energii. Tymczasem, ze względów ogólnogospodarczych

Dr Mirosław Duda – ARE

i społecznych, kogenerację gazową powinno się wprowadzić. Zatem jakiś system wsparcia jest tu potrzebny, ale nie taki jak funkcjonujący obecnie.

Mimo krytycznej oceny stosowanego w Polsce systemu wsparcia, jego zasięg rozszerza się. Wprowadzono białe certyfikaty związane z poprawą efektywności energetycznej. System ten ma dodatkowe wady, zawiera elementy niemierzalne określane poprzez system audytów z natury rzeczy nie pozbawionych elementów subiektywnych. W trakcie dyskusji nad nim pojawiały się argumenty, że podstawową jego zaletą jest to, że został przygotowany i pozwala rozliczyć się z formalnych zobowiązań jakie nałożyła na Kraje Członkowskie biurokracja UE. Czy jednak nie warto wrócić do dyskusji i nad tym systemem? Może warto pomyśleć przynajmniej o likwidacji rynku i wprowadzeniu systemu regulowanych cen certyfikatów?

• ***Regulowane ceny certyfikatów uczyniłyby rynek certyfikatów zbędnym, a przychody ze sprzedaży certyfikatów mogłyby być pokrywane z funduszu OZE, który zasilany byłby z opłat pobieranych od odbiorców końcowych, jak ma to miejsce w przypadku rozliczania kosztów osieroconych po rozwiązaniu kontraktów długoterminowych. Czy taki system byłby do przyjęcia przez inwestorów?***

– **D. Chwieduk:** – System certyfikatów działa w Polsce dostatecznie długo aby można było w sposób nie budzący wątpliwości stwierdzić, że jest to zły system, nieracjonalny i taki był od samego początku. Nie przyniósł pozytywnych efektów dla całej energetyki odnawialnej, umożliwił rozwój tylko niektórych gałęzi, ograniczając całkowicie rozwój pozostałych. Nie mamy czasu na konstruowanie własnego systemu wsparcia, czas i zobowiązania formalno – prawne UE nas gonią, skorzystajmy więc z gotowych, sprawdzonych mechanizmów wsparcia, które dobrze wpłynęły w innych krajach zarówno na rozwój energetyki odnawialnej, jak i rodzimego przemysłu.

– **G. Wiśniewski:** – Funkcjonujący obecnie w Polsce system wsparcia doprowadził do powstania w gospodarce grup interesów, beneficjentów, którzy bardzo dobrze żyją kosztem odbiorców energii. Tam są zaangażowane potężne – idące w miliardy – środki, działają prawa nabyte. Jak i kiedy z tego wyjść, gdy wiadomo, że będzie temu towarzyszyło naruszenie pewnych interesów i, ze względu na uwarunkowania prawne, pewnych praw nabytych? Nie da się tego zrobić z dnia na dzień. Moja propozycja wyjścia z tej sytuacji jest taka, by dla dużych źródeł zachować stary system, modyfikując go tak by nie było możliwe osiąganie nadmiernych zysków. Natomiast dla małych źródeł przyjąć rozwiązania np. brytyjskie, na które, z czasem, mogłyby przejść również duże źródła.

– **M. Duda:** – Oczywiście nie można zignorować praw nabytych przedsiębiorstw, które zaangażowały się w rozwój energetyki odnawialnej. Inaczej bowiem będziemy mieli do czynienia z całą serią procesów. Dlatego proponuję by, nie rezygnując z pojęcia certyfikatów, uprościć ten system do takiego, który stałby się absolutnie przejrzysty, a ceny certyfikatów były ustalane przez regulatora na stosownie długi okres, co uczyniłoby je przewidywalnymi. Jeżeli przy tym ceny certyfikatów byłyby zróżnicowane, zależnie od technologii wytwarzania, wówczas rozwiązanie to zbliżyłoby się do systemu „feed-in tariff". Przestrzegałbym natomiast przed zaproponowanym wcześniej rozwiązaniem polegającym na różnicowaniu instalacji pod względem wielkości i stosowaniem dla nich różnych systemów. Będzie to owocowało ma-

FOSTER WHEELER

Foster Wheeler lider w zakresie technologii spalania paliw w sposób przyjazny dla środowiska i pozyskiwania energii z biomasy i paliw odpadowych oferuje rozwiązania kotłów dostosowane do właściwości paliw. Dostępne technologie spalania w cyrkulacyjnym i stacjonarnym złożu fluidalnym oraz z użyciem rusztu wibracyjnego umożliwiają spalanie trudnych paliw z zachowaniem wysokiej sprawności oraz dyspozycyjności.

Foster Wheeler
Energia Polska Sp. z o.o.

00-828 Warszawa
Aleja Jana Pawła II 15
tel. +48 22 697 68 70
fax +48 22 697 74 40
www.fwc.com

41-200 Sosnowiec
ul.Staszica 31
tel. +48 32 368 13 00
fax +48 32 266 97 77

są komplikacji, uczyni system nieprzejrzystym, co stanie się pożywką dla różnego rodzaju manipulacji. System musi być prosty, do samego końca przejrzysty, a odbiorca musi dokładnie wiedzieć ile płaci za zieloną energię. I dlaczego tyle płaci, co oznacza edukację odbiorcy. Myśmy edukację w tym względzie powierzyli mechanizmom wynikającym z pewnej mody. A tu nie o modę chodzi lecz o pokazanie społeczeństwu, że rozwój zielonej energii jest konieczny ze względu na ograniczone zasoby paliw kopalnych.

– **D. Chwieduk:** – Ze zmianami dotychczasowego systemu wsparcia nie wolno zwlekać. Oznacza to bowiem m.in. dalsze wspieranie współspalania, czyli czegoś co nie tylko szkodzi energetyce odnawialnej, ale energetyce w ogóle.

– **M. Duda:** – Jeżeli zgodzimy się, że ceny certyfikatów będą ustalane, to łatwo można ustalić kryteria, w których współspalanie się nie znajdzie. A, że od współspalania trzeba odchodzić, nie ulega dla mnie najmniejszej wątpliwości...

• ***... ta wiedza zaczyna być oczywista także dla urzędników na poziomie ministerialnym. Skupmy się jednak na innym problemie. Bilanse mówią, że nie osiągniemy celów dotyczących rozwoju energetyki odnawialnej, zwłaszcza gdy te cele będą bardziej daleko idące, bez wprowadzenia ciepła z zielonej energii do ogrzewania. Tu systemu certyfikatów w sposób racjonalny nie da się zastosować...***

– **G. Wiśniewski:** –... zrobili to ostatnio Brytyjczycy i okazało się, że ten system nie działa na rynku ciepła...

• ***... jest tu problem racjonalnego rozłożenia kosztów. Zielone ciepło można więc wesprzeć tylko przez utworzenie specjalnych funduszy.***

– **M. Duda:** – Najlepszy system wsparcia nie zadziała gdy nie odejdziemy od nakładania na państwa członkowskie UE obowiązkowych udziałów energii odnawialnej. To jest mechanizm rodzący wysokie koszty. Udziały OZE powinny wynikać z obowiązujących prawnie mechanizmów stymulujących ich rozwój.

– **D. Chwieduk:** – Energetyka odnawialna to w większości właśnie produkcja energii, w tym ciepła, na potrzeby własne, przez odbiorców różnej skali. Inne powinny być mechanizmy wsparcia dla ciepła produkowanego w instalacjach autonomicznych, a inne dla ciepła sieciowego. Tak się też dzieje w państwach, w których energetyka odnawialna dobrze się rozwija.

– **G. Wiśniewski:** – Przestrzegałbym jednak przed przenoszeniem „żywcem”

Prof. dr hab. inż. Janusz Lewandowski
– Dyrektor Instytutu Techniki Cieplnej PW

do nas pewnych rozwiązań z innych krajów, bo każdy ma swą specyfikę. System wsparcia zielonego ciepła nie powinien się poza tym sprowadzać jedynie do najbardziej do tej pory sprawdzonych dotacji. Wraz z rozwojem rynku powinien być także ulokowany m.in. w podatkach, ubezpieczeniach. Są zapisy na ten temat w polityce energetycznej i pewne pomysły w tym względzie zgłaszane przy okazji dyskusji o projekcie ustawy o OZE, których nie chciałbym tu teraz rozwijać.

• ***Załóżmy, że udało nam się wprowadzić sprawny, efektywny system wsparcia OZE i kogeneracji. Dzięki temu w sposób znaczny przybędzie nam produkcji energii z OZE. Tylko rodzą się pytania: co w tej sytuacji z bilansem mocy, co z kosztami zapewnienia odpowiedniej regulacyjności – bo będziemy budowali elektrownie uruchamiane kilka razy w roku? Kto za to zapłaci? Niemcy pracują ostatnio nad poważnym problemem badawczym, dotyczącym głównie wschodniej części kraju gdzie jest dużo wiatraków i słaba sieć. Problem sprowadza się do tego, jak skonstruować system opłat za to, że się nie pracuje. Ktoś postawił wiatrak, ale linie przesyłowe nie przyjmują energii, bo „siadają”. A właściciel wiatraka poniósł koszty. Jak je skompensować? Jest też problem rezerwowania mocy elektrowni wiatrowych. Dla potrzeb studentów zrobiłem analizę obciążenia pracy poszczególnych rodzajów elektrowni w szczycie obciążenia 22 grudnia 2011 (maksymalne obciążenie w 2011 roku), a dane pochodziły z raportu rocznego PSE – Operator. Otóż w tym czasie moc osiągalna elektrowni wiatrowych w Polsce wynosiła 1811 MW; moc dyspozycyjna równa oczywiście obciążeniu 74,5 MW.***

– **G. Wiśniewski:** – Nad Polską stał wtedy wielki wyż azorski, a dzień był bezwietrzny. Nie mówię tego dlatego, że nie zauważam problemu bilansowania. On istnieje. Już 10 lat temu wiadomo było, że trzeba wprowadzić systemy prognozowania dobowo-godzinowego. Nie wyobrażam sobie aby ich nie było. Tego problemu nie rozwiążemy jednym działaniem prawnym, czego najbardziej prymitywnym wyrazem jest postulat budowy jednocześnie źródła stabilnego i niestabilnego, czy „prostym” instrumentem. Ale trzeba nam szerszej perspektywy, także mikro sieci, sieci inteligentnych, dynamicznych taryf zachęcających m.in. do magazynowania energii, udziału konsumentów itp. oraz dywersyfikacji źródeł wytwarzania. Inaczej trafimy na nieprzekraczalną barierę jeśli chodzi o wzrost udziału energii z OZE. Fotowoltaika wygładziła w Niemczech piki w energetyce wiatrowej, bo te dwa rodzaje energetyki dobrze się uzupełniają. Są więc różne możliwości rozwiązania problemu bilansowania w sferze technicznej. Ale również ekonomicznej, czego z braku czasu szczegółowo nie chciałbym tu rozwijać.

– **D. Chwieduk:** – Energia odnawialna ma w większości charakter tzw. stochastyczny, czyli jest nie do końca przewidywalna. Dlatego też wykorzystanie energii odnawialnych w sposób efektywny wiąże się z koniecznością ich magazynowania. Technologie magazynowania krótko i długo terminowe, to technologie konieczne do rozwoju energetyki odnawialnej.

– **M. Duda:** – Istnieją dwie perspektywy opanowania problemu bilansowania mocy, w związku ze wzrostem udziału odnawialnych źródeł energii. Pierwsza – bieżąca, w której uruchamia się elastyczne źródła rezerwowe, jeśli następuje spadek mocy OZE, lub się wyłącza, gdy wymaga tego sytuacja systemowa, z kompensatą kosztów tego wyłączenia. Druga – długofalowa, gdzie rozwiązaniem powinno być magazynowanie energii, które z czasem powinno stać się warunkiem uzyskania warunków przyłączenia OZE do systemu. Taki wymóg musi dotyczyć nie tylko farm wiatrowych, ale także innych źródeł niestabilnych. Te problemy, to zadanie dla analityków zajmujących się równowagą systemów przesyłowych i dystrybucyjnych.

• ***Dziękujemy za rozmowę.***

RAFAKO

www.rafako.com.pl

dla energetyki i środowiska

Bloki na nadkrytyczne
parametry pary
2 x 900MW dla Elektrowni Opole

Dr inż. Małgorzata Kwestarz
Politechnika Warszawska

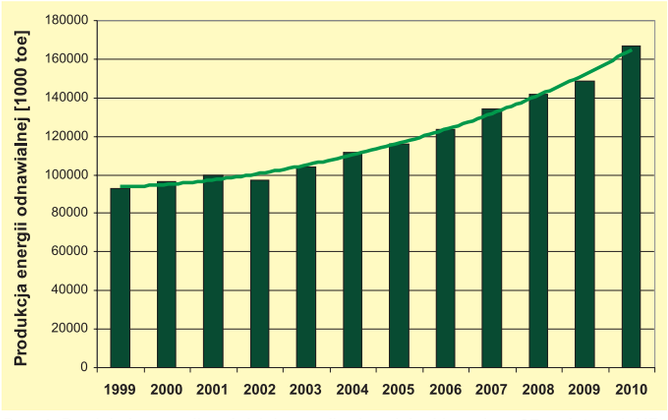
Systemy wsparcia rozwoju technologii korzystających z odnawialnych źródeł energii w Unii Europejskiej

1. Wstęp

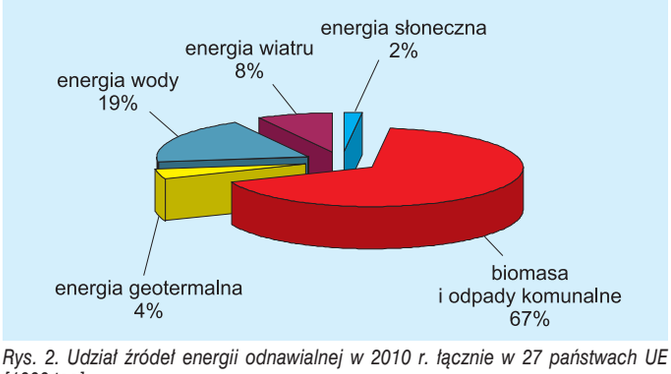
Odnawialne źródła energii są potężną alternatywą dla paliw kopalnych. Energia odnawialna to energia wiatru, energia słoneczna zarówno cieplna jak i fotoelektryczna, energia wody najczęściej hydroelektryczna, energia geotermalna i energia biomasy. Wykorzystanie tych źródeł nie tylko wpływa pozytywnie na redukcję emisji gazów cieplarnianych w efekcie użytkowania energii, ale także redukuje zależność Unii Europejskiej (UE) od importu paliw kopalnych spoza jej granic. UE postawiła sobie ambitny cel osiągnięcia 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych w ogólnym zużyciu energii. Swoje działania koncentruje na sektorach: energia elektryczna (elektryczność), ciepło (ogrzewanie i chłodzenie) oraz energia biopaliw. Adresatem biopaliw jest szczególnie transport, który w chwili obecnej jest niemal całkowicie uzależniony od ropy naftowej. W tym sektorze UE zakłada udział na poziomie 10% biopaliw w roku 2020 [1].

Na rysunku 1 przedstawiono produkcję energii ze źródeł odnawialnych. Dane są sumaryczne dla 27 państw obecnych członków Unii Europejskiej. Na rysunku 2 zamieszczono udział poszczególnych źródeł energii odnawialnej w roku 2010, także łącznie dla 27 państw UE.

Na rys. 1 widoczny jest stały wzrost produkcji energii odnawialnej w krajach obecnej UE. W roku 2010 w bilansie energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych zdecydowanie (67%) dominuje biomasa i odpady komunalne. Drugie miejsce w rankingu, ale zaledwie 1/5 udziału przypadło energii wody, czyli hydroelektrowniom, ale i energii pływów, czy prądów morskich.



Rys. 1. Produkcja energii ze źródeł energii odnawialnej łącznie w 27 państwach UE



Rys. 2. Udział źródeł energii odnawialnej w 2010 r. łącznie w 27 państwach UE [1000 toe]

Dane szczegółowe dotyczące poszczególnych państw członkowskich EU i bliskich sąsiadów geograficznych przedstawiono w tabelach 1 i 2 [2]. Wyróżnione zostały kraje, które w 2010 roku przekroczyły 15 000 000 toe w produkcji energii ze źródeł odnawialnych.

Krajami, które prognozowały na początku 2011 roku przekroczenie swoich celów dotyczących wzrostu udziału energii produkowanej z OZE w roku 2020 były: Bułgaria, Estonia, Niemcy, Grecja, Litwa, Polska, Portugalia, Słowacja, Hiszpania i Szwecja. Natomiast z mechanizmów współpracy, by osiągnąć wiążące cele, deklarowały chęć skorzystania Belgia, Dania, Włochy, Luksemburg i Malta.

2. Mechanizmy wsparcia dla produkcji energii elektrycznej

Najczęściej spotyka się dwa systemy wsparcia:

1. FIT.

2. Świadectwa pochodzenia.

Oba wymienione mechanizmy koncentrują się na aspekcie finansowym. Odnośnie punktu 1 są to gwarantowane taryfy typu „feed-in tariff", punkt 2 dotyczy systemu zielonych certyfikatów, czyli „tradable green cetificates", co oznacza system ilościowy oparty na zbywalnych świadectwach pochodzenia.

Poza wsparciem w obszarze finansowym istnieją mechanizmy obejmujące obszar prawno-administracyjny oraz sieciowy koncentrujący się na problemach dystrybucji, czyli możliwościach odbioru i przesyłu energii. [3]

W tabeli 3 przedstawiono instrumenty wsparcia systemowego OZE [3] przyporządkowane do wymienionych powyższej obszarów.

W przypadku energii elektrycznej rynek energii odnawialnej obecnie regulują dwa mechanizmy stałych taryf i zielonych certyfikatów. Jeden wymusza na przedsiębiorstwach posiadanie udziału paliw odnawialnych w bilansie energetycznym bądź wykazanie w portfelu ekwiwalentu w postaci zielonych certyfikatów. W systemie kształtowania ceny regulator ustala cenę energii dla wytwórców ze źródeł odnawialnych, a rynek wytwórców ustala podaż, czyli wielkość wytworzonej energii.

Do instrumentów pochodnych systemu kształtowania cen poza systemem taryf gwarantowanych (feed-in tariffs) można zaliczyć:

- **dotacje inwestycyjne (investment subsidies),**
- **dopłaty gwarantowane (fixed-premium systems),**
- **ulgi podatkowe (tax credits).**

Granty inwestycyjne polegają na możliwości uzyskania bezzwrotnej dotacji do inwestycji, bądź zwrotu części kosztów kwalifikowanych po wykonaniu uprzednio zweryfikowanego i zakwalifikowanego do współfinansowania projektu. Są one sprawdzonym sposobem zachęcania do inwestowania,

System dopłat gwarantowanych (fixed-premium systems), lub inaczej dopłat środowiskowych, polega na ustaleniu stałej wysokości opłaty z tytułu premii środowiskowej, która jest otrzymywana (dodatkowo) przez wytwórcę energii odnawialnej niezależnie od rynkowej ceny energii elektrycznej. W miejsce taryf gwarantowanych inwestor otrzymuje stałe, gwarantowane dopłaty określone przymiotnikiem środowiskowe.

Ulgi podatkowe (tax credits) polegają na zwolnieniu z podatku z działalności związanej z wytwarzaniem energii odnawialnej. Może to być zwolnienie z podatku obrotowego, a także VAT, czy też akcyzy.

Tab.1. Produkcja odnawialnej energii w 1000 toe (Sumarycznie: biomasa, hydroenergetyka, energia geotermalna, energia wiatru i słońca) [2]

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
EU (27 państwa)	92681	96650	99637	97505	103906	111843	115891	123507	134057	142037	148776	166647
Belgia/Belgium	498	534	603	576	708	760	875	932	1110	1447	1661	1989
Bułgaria/Bulgaria	665	780	696	832	952	1009	1124	1173	995	997	1129	1475
Czechy/Czech Republic	1409	1339	1498	1597	1656	1881	1973	2162	2365	2416	2594	2900
Dania/Denmark	1619	1766	1890	2018	2277	2468	2534	2555	2847	2812	2797	3123
Niemcy/Germany	**8069**	**9094**	**9747**	**10898**	**12969**	**15780**	**17502**	**21678**	**27964**	**27968**	**27777**	**32746**
Estonia/Estonia	526	512	552	568	667	681	692	645	745	755	865	988
Irlandia/Ireland	222	235	234	261	235	282	364	419	464	547	632	620
Grecja/Greece	1419	1403	1318	1393	1538	1568	1641	1777	1680	1658	1814	1985
Hiszpania/Spain	6031	6928	8169	7040	9245	8866	8353	9158	9996	10334	12158	14657
Francja/France	**16528**	**15874**	**16683**	**15111**	**15637**	**15901**	**15631**	**15697**	**16375**	**18549**	**18985**	**20793**
Włochy/Italy	**9401**	**9598**	**9820**	**9385**	**10079**	**11443**	**10969**	**11557**	**11201**	**12884**	**14746**	**16328**
Cypr/Cyprus	44	44	44	45	48	48	48	50	66	74	74	77
Latria/Łotwa	1571	1393	1506	1575	1728	1837	1854	1840	1794	1782	2089	2101
Lithuania/Litwa	656	682	706	773	794	850	902	956	964	1054	1170	1185
Luxembourg	35	39	40	38	41	49	72	75	83	88	80	92
Węgry/Hungary	843	830	868	877	906	950	1189	1242	1337	1610	1851	1922
Malta/Malta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Holandia/Netherlands	1210	1347	1459	1618	1625	1778	1859	2031	2131	2439	2779	2896
Austria/Austria	6681	6608	6706	6490	6130	6615	7134	7083	7806	8287	8407	8600
Polska/Poland	3757	3808	4071	4141	4150	4321	4549	4766	4850	5402	6031	6849
Portugalia/Portugal	3342	3759	4010	3552	4241	3799	3475	4220	4516	4353	4801	5438
Rumunia/Romania	4400	4040	3419	3748	4002	4594	4984	4831	4718	5336	5275	5677
Słowenia/Slovenia	551	788	776	715	714	822	774	768	726	835	982	1041
Słowacja/Slovakia	458	496	772	744	651	745	861	863	963	1033	1223	1398
Finlandia/Finland	7256	7748	7505	7821	7881	8726	8161	8764	8715	9149	7907	9030
Szwecja/Sweden	**13359**	**14741**	**14230**	**13123**	**12389**	**13147**	**14826**	**14388**	**15294**	**15620**	**15819**	**17408**
Wielka Brytania/United Kingdom	2133	2264	2316	2566	2642	2925	3546	3876	4351	4609	5130	5327
Norwegia/Norway	11872	13481	11488	12302	10271	10534	12943	11518	12744	13253	12036	11554
Szwajcaria/Switzerland	4719	4437	4884	4356	4381	4302	4158	4203	4571	4768	4795	4968
Chorwacja/Croatia	900	879	855	757	800	977	901	930	740	864	1029	1232
Jugosławia/Macedonia/Former Yugoslav Republic of Macedonia	310	322	223	221	313	304	289	322	250	246	314	422
Turcja/Turkey	10701	10102	9378	10043	10021	10783	10131	10359	9604	9312	9909	11627

Tab. 2. Produkcja OZE w podziale na źródła w 1000 toe [2]

Źródło energii odnawialnej (27 państw UE)	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Energia słoneczna	391	430	482	533	594	683	806	988	1264	1730	2498	3686
Biomasa i odpady komunalne	57277	59232	60198	61978	67834	72849	77355	83222	91401	96112	100765	112725
Energia geotermalna	4449	4712	4583	4737	5324	5408	5354	5582	5723	5733	5814	5881
Energia wody	29292	30312	32031	27088	26292	27791	26273	26594	26652	28145	28218	31492
Energia wiatru	1221	1913	2296	3123	3814	5067	6057	7077	8972	10273	11439	12817

Tab. 3. Instrumenty systemu wspierania odnawialnych źródeł energii [3]

FINANSOWE	ADMINISTRACYJNE	SIECIOWE
Systemy płatności zakupu energii z odnawialnych źródeł: • Taryfy gwarantowane • Certyfikaty pochodzenia	Zapewnienie długiego i przewidywanego horyzontu czasowego działania systemu wsparcia (z wyszczególnieniem, jaki instrument i do kiedy).	Określenie uzasadnionych kosztów korzystania z sieci przesyłowych.
Dotacje i granty na inwestycje.	Zapewnienie pierwszeństwa usług przesyłowych energii elektrycznej i ciepła z odnawialnych źródeł w krajowym systemie elektroenergetycznym i lokalnych systemach ciepłowniczych.	Przejrzystość dostępu do sieci.
Preferencyjne kredyty.	Nałożenie obowiązku zakupu z odnawialnych źródeł.	Dopłaty do koniecznych modernizacji sieci.
Wsparcie fiskalne: • Ulgi bądź zwolnienia podatkowe na działania ekologiczne, • Niższe stawki VAT, • Zwolnienie z podatku akcyzowego	Uproszczenie procedur administracyjnych i skracanie okresów uzyskania wymaganych pozwoleń.	Współfinansowanie wykonania przyłącza do sieci. Jasne zasady uzyskiwania warunków przyłączenia do sieci. W przypadku energii elektrycznej przychylne uregulowania rynku bilansującego.

W systemie taryf gwarantowanych (feed-in tariffs) regulator określa cenę energii dla źródeł odnawialnych, którą spółki energetyczne są zobowiązane płacić jej wytwórcom. Dodatkowe koszty w systemie ponoszą odbiorcy końcowi, ponieważ dystrybutorzy energii przenoszą podwyższone opłaty za energię zieloną (w stosunku do energii ze źródeł konwencjonalnych) na odbiorców.

Systemy taryf gwarantowanych mogą być różnie wdrażane, co obserwuje się w poszczególnymi krajach UE.

Poza gwarantowaną ceną za energię ze źródeł odnawialnych można wyróżnić następujące indywidualne cechy tych systemów:

- **gwarancja zakupu energii (najczęściej na okres 12–20 lat),**
- **dostosowanie taryf do rodzaju wykorzystanego źródła energii, stosowanego paliwa (biomasa), wielkości instalacji, warunków lokalnych itp.,**
- **postępująca degresja taryf, polegająca na spadku ich wielkości wraz z upływem kolejnych lat (od okresu, w którym rozpocznie się inwestycje),**
- **ustalenie odpowiednich horyzontów czasowych dla działania systemu,**
- **uzależnienie taryf od pór roku, pory dnia i dnia tygodnia itd.**

System kształtowania wielkości energii, czyli udziału energii odnawialnej w bilansie paliwowym opiera się na dwóch systemach umożliwiających obrót świadectwami pochodzenia:

- **System przetargów (tendering system).**
- **System zielonych certyfikatów (tradable green certificate system).**

Systemy przetargowe (tendering system) polegają na tym, że rząd przeprowadza przetargi na dostarczenie konkretnej wielkość energii ze źródeł odnawialnych, na którą daje gwarancję zakupu, wykonalną w ramach umowy cywilno-prawnej. Cena energii ze źródeł odnawialnych w tym przypadku określana jest w wyniku licytacji pomiędzy wszystkimi oferentami (inwestorami), czyli chętnymi do produkcji tej energii. Można zatem stwierdzić, że cena jest ceną rynkową ustaloną w ramach konkurencji pomiędzy poszczególnymi uczestnikami (inwestorami) przetargu.[3]

Natomiast system zielonych certyfikatów (tradable green certificates system) polega na tym, że wytwórcom produkującym odnawialną energię nadawany jest zbywalny certyfikat za każdą jednostkę wytworzonej energii. Wytwórca energii uzyskuje przychody zarówno z fizycznej sprzedaży energii, jak i handlu certyfikatami. Ceny energii i certyfikatu są ustalone odpowiednio na rynku energii elektrycznej i na wydzielonym rynku zbywalnych świadectw pochodzenia energii (certyfikatów). Rząd w tym przypadku określa cele ilościowe udziału odnawialnych źródeł energii, które to muszą wypełnić odpowiedni uczestnicy rynku. Najczęściej są to zakłady energetyczne sprzedające energię odbiorcom końcowym. Obowiązek wypełnienia tych celów następuje poprzez zakup odpowiedniej ilości certyfikatów przez te podmioty.

Systemy zielonych certyfikatów różnią się przepisami wykonawczymi w następującym zakresie [3]:

- **ustalanie odpowiednich celów ilościowych,**
- **stosowanie ścieżek dojścia do celu (różnicowanie wielkości celów ilościowych w kolejnych latach),**
- **ustalenie odpowiednich horyzontów czasowych dla działania systemu,**
- **ustalenie maksymalnej ceny certyfikatu przez zastosowanie systemu kar,**
- **dostosowanie wielkości kar i tym samym maksymalnej ceny certyfikatu do poziomu inflacji,**
- **ustalanie cen minimalnych certyfikatu, gwarantujących pokrycie niezbędnych kosztów wytworzenia energii,**
- **tworzenie podsystemów dla poszczególnych źródeł energii odnawialnej,**
- **stosowanie systemu jedynie dla nowej instalowanej mocy,**
- **stosowanie możliwości transferu niesprzedanych certyfikatów na przyszłe okresy, jak i wypełnienie celów poprzez przyszłe certyfikaty.**

System taryf gwarantowanych i system zielonych certyfikatów należą do dwóch różnych systemów płatności. Pierwszy z nich oparty jest na systemie kształtowania ceny energii, a drugi na systemie kształtowania wielkości produkcji energii elektrycznej. Te dwa mechanizmy znalazły najszerszą implementację w krajach członkowskich UE, z tym że zdecydowana większość z nich dokonała wyboru systemu taryf gwarantowanych (tab. 4).

W Rumunii różnicuje się wartość świadectw pochodzenia w zależności od rodzaju źródła OZE i stopnia amortyzacji danej inwestycji.

Nowy system, obok dodatkowych dochodów za wyprodukowaną energię z OZE, wprowadził dla producentów zielonej energii także gwarancje na kredytowanie inwestycji oraz ulgi podatkowe. Zgodnie z ustawą nr 220/2008 wartość zielonych certyfikatów nie może być mniejsza niż 27 €/MWh i nie może przekroczyć 55 €/MWh.[4].

Jak wskazuje statystyka i wyniki badań, np. w projekcie OPTRES (Assessment and Optimisation of Renewable Support Schemes in the European Electricity Market), wyższą efektywnością charakteryzują się systemy oparte na taryfach gwarantowanych w stosunku do systemu zielonych certyfikatów [5].

W krajach, w których zastosowano ten system przyrosty mocy dla odpowiednich źródeł energii były imponujące (szczególnie dla energetyki wiatrowej). Jednak należy jednoznacznie stwierdzić, że nie ma jeszcze wystarczających doświadczeń dotyczących działania mechanizmu zielonych certyfikatów, dlatego też trudno ocenić ich efektywność.

W wybranych krajach jest on stosowany dopiero od kilku lat, podczas gdy system taryf gwarantowanych funkcjonuje znacznie dłużej. Stosowany system taryf gwarantowanych działa jednak różnie w zależności od danego kraju, na co ma wpływ szereg uregulowań szczegółowych. Badania wskazują jednoznacznie na fakt, że systemy taryf gwarantowanych mogą działać skutecznie i efektywnie (zwłaszcza w stosunku do istniejących systemów zielonych certyfikatów), o czym świadczy:

- **znaczny rozwój energetyki wiatrowej (duże przyrosty mocy) w krajach, które stosowały ten system (np. Niemcy, Hiszpania, Dania) w porównaniu z krajami stosującymi system zielonych certyfikatów,**
- **wysokie wskaźniki zainstalowanej mocy na jednego mieszkańca,**
- **zdecydowanie wyższe wskaźniki efektywności tego systemu na rynku energetyki wiatrowej,**
- **wyższe wskaźniki skuteczności systemu na rynku biomasy (Holandia i Dania),**
- **wyższe wskaźniki skuteczności systemu na rynku biogazu (Niemcy i Luksemburg),**
- **zdecydowanie wyższe wskaźniki skuteczności na rynku fotowoltaicznym (Niemcy i Luksemburg),**
- **wyższe wskaźniki skuteczności systemu na rynku małych elektrowni wodnych (szczególnie w Hiszpanii).**

System taryf gwarantowanych wydaje się też systemem tańszym ponieważ [5]:

- **koszty energii są bardziej dostosowane do rzeczywistych kosztów wytwarzania energii dla poszczególnych źródeł energii w tych systemach (szczególnie energetyka wiatrowa),**
- **uzyskuje się niższe średnie ceny energii w stosunku do systemu zielonych certyfikatów.**

Chociaż koszty wsparcia dla systemów zielonych certyfikatów (Belgia, Włochy, Wielka Brytania) są wyższe niż w krajach z systemem taryf gwarantowanych (np. Niemcy, Dania Hiszpania), to nie przyczynia się to do wyższych wskaźników efektywności systemu, czego przyczyn doszukuje się w zwięk-

Tab.4. Stosowany system wsparcia OZE w sektorze energii elektrycznej

Stosowany system wsparcia		
Taryfy gwarantowane	**Świadectwa pochodzenia – zielone certyfikaty**	**Pozostałe finansowe: zwolnienia podatkowe, dotacje inwestycyjne**
Austria, Bułgaria, Czechy, Dania, Estonia, Francja, Grecja, Hiszpania, Holandia, Irlandia, Litwa, Luksemburg, Niemcy, Portugalia, Rumunia*, Węgry, Słowacja, Słowenia. (18 państw)	Belgia, Łotwa, Polska, Rumunia*, Włochy, Wielka Brytania. (7 państw)	Cypr, Finlandia, Malta. (3 państwa)

*) W Rumunii, jako jedynym państwie równolegle są wprowadzone dwa mechanizmy.

Tab.5 Mechanizmy wsparcia OZE w sektorze ciepłowniczym [6]

KRAJ	Typ mechanizmu	Mechanizm wsparcia OZE
Austria	Dotacja na inwestycję	• Zwrot kosztów w wysokości 25–30% – wsparcie dystrybucji ciepła z lokalnych ciepłowni na biomasę, i ciepłowni geotermalnych. • Lokalne ciepłownie na biomasę – zwrot kosztów w wysokości 25–30%. • Założenie centralnego ogrzewania wraz z instalacją urządzeń, magazynowanie i sieć dystrybucyjna ciepła – działania zmierzające do zwiększenia efektywności wykorzystania zasobów (np. suszenie paliwa, skraplanie gazu, stosowanie zbiornika buforowego) oraz zwiększenia sprawności wytwarzania. • Geotermia – zwrot kosztów budowy obiektów wykorzystujących źródła geotermalne (wiercenie, wymienniki ciepła, sieć dystrybucyjna, podziemne injekcje). • Dotacje do systemów i sieci, które wykorzystują surowce pochodzenia zwierzęcego lub osady z oczyszczalni ścieków.
	Regulacja prawna	Obowiązek budynków mieszkalnych i publicznych podłączenia do systemu ciepłowniczego z przynajmniej 80% udziałem OZE
Niemcy	Dotacja na inwestycję	Systemy ciepłownicze z udziałem OZE
	Regulacja prawna	• Obowiązek udziału energii odnawialnej w bilansie zapotrzebowania na ciepło w powstających budynkach z zachowaniem określonych w ustawie warunków szczegółowych (wymiennie może OZE zastąpić CHP). • Landy na mocy ustawy są upoważnione do wprowadzenia obowiązku stosowania energii odnawialnej w już istniejących budynkach. • Stworzenie systemu dofinansowania (łączna kwota 500 mln euro) na budowę lub rozbudowę instalacji zaopatrzenia w ciepło, z wykorzystaniem energii słonecznej, biomasy, energii geotermalnej i innych. określonych w ustawie.
Włochy	Ulgi fiskalne	• Ulgi podatkowe dla odbiorców korzystających z sieci ciepłowniczej zasilanej z elektrociepłowni geotermalnych lub na biomasę.
Wielka Brytania	Dotacje i stałe taryfy	• Program wsparcia produkcji ciepła z OZE wprowadzający stałe taryfy (rozpoczęty 30 września 2011). • Program Green Deal (planowany do wprowadzenia 2012).
Szwecja	Dotacje i stałe taryfy	• Dotacje dla właścicieli budynków przy zamianie ogrzewania elektrycznego na sieć ciepłowniczą zasilaną z OZE lub zastosowanie pomp ciepła. • Dofinansowanie do projektów, które przyczyniają się do wzrostu wykorzystania, produkcji i dystrybucji biogazu lub innych źródeł odnawialnych.
	Ulgi fiskalne	• Wsparcie poprzez ulgi w opłatach środowiskowych za emisję zanieczyszczeń (CO_2, SO_x) z źródeł korzystających z OZE w ciepłownictwie. • Ulgi podatkowe przy wykorzystaniu biomasy do wytwarzania ciepła.
	Świadectwa pochodzenia	• Wsparcie produkcji energii z OZE poprzez zielone certyfikaty.

szonym poziomie ryzyka związanego ze zmienną ceną certyfikatów. Systemy te są bardziej efektywne nawet w przypadku przeciętnych poziomów zyskowności dla inwestorów.

Systemy taryf gwarantowanych w stosunku do systemów zielonych certyfikatów wykazują jeszcze inne zalety [5]:

- **charakteryzują się większym bezpieczeństwem dla inwestora związanym z niższym ryzykiem przyszłych płatności,**
- **zachęcają producentów urządzeń do obniżki kosztów wytwarzania,**
- **dzięki zróżnicowaniu stawek taryfowych prowadzą do większego zróżnicowania zastosowanych technologii, jak i zróżnicowania geograficznego wykorzystania poszczególnych źródeł energii,**
- **są łatwiejsze w implementacji,**
- **charakteryzują się niższymi kosztami administracyjnymi związanymi z zarządzaniem całym systemem.**

3. Mechanizmy wsparcia dla produkcji ciepła

W obszarze systemów ciepłowniczych mechanizmy wsparcia odnawialnych źródeł energii można ogólnie nazwać, jako „zielone" ciepło. W praktyce sprowadza się to do instrumentów typu procentowy obowiązek wykorzystanie OZE w bilansie energetycznym przedsiębiorstwa. System dotacji, preferencyjnych kredytów lub grantów inwestycyjnych ma za zadanie wsparcie rozwoju wybranych technologii na etapie inwestycji. Zatem mechanizmy wsparcia są bardzo zbliżone do dwóch systemów podatkowych dla produkcji energii elektrycznej: FIT i świadectw pochodzenia. Nie mniej ich implementacja ma charakterystyczne formy dla każdego z krajów.

W tabeli 5 zestawiono mechanizmy wsparcia produkcji ciepła z odnawialnych źródeł energii i kraje wykorzystujące je w sektorze ciepłowniczym.

4. Podsumowanie

Niewątpliwym liderem w stosowanych technologiach i mechanizmach wsparcia rozwoju energetyki odnawialnej są Niemcy. Udział energii ze źródeł odnawialnych w łącznym zużyciu energii w Niemczech wynosi obecnie ponad 10%. Niemcy, posiadają 14%. mocy w elektrowniach wiatrowych, zajmując trzecie miejsce po Chinach i USA w produkcji energii wiatrowej. Nowe możliwości wykorzystania energii wiatru rokuje inicjatywa „North Sea Countries Offshore Grid Initiative", w ramach której oprócz Niemiec połączyło się osiem innych państw UE.

W dziedzinie wykorzystania technologii fotowoltaicznej, przetwarzającej promieniowanie słoneczne w prąd elektryczny, Niemcy zajmowały w 2010 roku pierwsze miejsce przed Hiszpanią i Japonią: z zainstalowaną łączną mocą instalacji fotowoltaicznych 17 300 MW. Finansowana w przeważającej części przez koncerny niemieckie inicjatywa „Desertec" jest kolejną wielką ekologiczną inwestycją europejską. W jej ramach energia elektryczna uzyskana z elektrowni słonecznych w Afryce Północnej ma do roku 2050 pokryć 15 % zapotrzebowania na prąd w Europie [7].

Literatura

[1] http://europa.eu/legislation_summaries/energy/renewable_energy/index_pl.htm
[2] http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&plugin=1&language=en&pcode=ten00081
[3] Dr inż. Bartosz Soliński, Akademia Górniczo-Hutnicza, Wydział Zarządzania, Kraków; „Polityka Energetyczna" | 2010-01-20
[4] http://gramwzielone.pl/trendy/766/ustawa-o-oze-skopiujemy-system-rumunii
[5] Cytaty w niniejszym artykule pochodzą z artykuł z czasopisma „Polityka Energetyczna" [tom 11 (2008), zeszyt 2, s. 107–119], wydawanego przez Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk.
[6] Dr inż. Ryszard Wnuk, projekt unijny CA-RES, KAPE 2010 r.
[7] http://www.tatsachen-ueber-deutschland.de/pl/srodowisko-klimat-energia/startseite-klima/odnawialne-yrod3a-energii-przysz3ooeciowe-i-efektywne.html

Grupa TAURON

Dywersyfikacja paliw

Początki działalności firm, które utworzyły **Grupę TAURON**, sięgają końca XIX wieku. A zatem dzieje grupy ta zarazem historia firm, które je tworzą, ukazująca znaczącą część rozwoju polskiej energetyki. Każda ze spółek holdingu dysponuje wieloletnim doświadczeniem, tradycją i tożsamością. Już w 1898 r. w Jaworznie, na Górnym Śląsku, zainstalowano agregaty prądu stałego, które stały się zaczątkiem dzisiejszej Elektrowni Jaworzno III. Na początku XX wieku powstała elektrownia wodna na Kwisie w Leśnej na Dolnym Śląsku, która jest obecnie najstarszą działającą hydroelektrownią w Polsce. W 1917 r. w Łaziskach Górnych oddano do użytku elektrownię, która po rozbudowie w 1929 r. stała się największym tego typu przedsiębiorstwem w kraju. W 1939 r. uruchomiona została elektrownia w Stalowej Woli (obecnie woj. podkarpackie).

Zakłady energetyczne, powstałe w Polsce po 1945 r. działały jako samodzielne przedsiębiorstwa do 2004 r., kiedy to w ramach konsolidacji branży połączono je w grupy i tak na energetycznej mapie kraju pojawiły się Enion i EnergiaPro, po połączeniu działające pod nazwą **TAURON Dystrybucja**.

Wcześniej – w 2000 r. – osiem elektrowni i elektrociepłowni utworzyło Południowy Koncern Energetyczny, dzisiaj **TAURON Wytwarzanie**.

Grupa TAURON jest obecnie jednym z największych podmiotów gospodarczych w Polsce, dysponującym kapitałem przekraczającym 8 mld zł. Holding zatrudnia około 28 tys. osób.

Struktura Grupy TAURON

Grupa TAURON jest kluczowym podmiotem w branży energetycznej i ważnym ogniwem w systemie bezpieczeństwa energetycznego Polski. Holding działa na obszarze równym niemal jednej piątej powierzchni kraju. Zajmuje się wydobyciem węgla, produkcją, dystrybucją i handlem energią. Spółki grupy czuwają nad bezpieczeństwem całego łańcucha energetycznego. Tworzy ją około 90 powiązanych podmiotów gospodarczych. Oznacza to, że Grupa TAURON działa we wszystkich podstawowych obszarach rynku energetycznego. Dzięki temu zachowuje kontrolę nad procesem wytwarzania i dostarczania energii. Struktura grupy odpowiada kolejnym ogniwom łańcucha energetycznego.

Pierwszy etap to wydobycie węgla, obejmujący również jego wzbogacanie i sprzedaż. **Południowy Koncern Węglowy (PKW)** w dwóch zakładach górniczych – Janina w Libiążu i Sobieski

TAURON Polska Energia SA jest od czerwca 2010 roku spółką notowaną na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie SA., w następstwie przeprowadzonej publicznej oferty akcji oferowanych przez Skarb Państwa. Akcje spółki są w składzie prestiżowych indeksów giełdowych WIG20, MSCI Poland i CECE.

w Jaworznie – wydobywa 6,2% polskiego węgla (w 2010 r. produkcja osiągnęła 4,5 mln ton węgla handlowego). W obszarze eksploatowanym przez PKW znajduje się 20% krajowych zasobów tego surowca (2,5 mld ton bilansowych zasobów węgla kamiennego).

Kolejne ogniwo to wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła ze źródeł konwencjonalnych oraz przy współspalaniu biomasy. Grupa TAURON to drugi, co do wielkości producent energii elektrycznej w Polsce. Dysponuje 11 elektrowniami i elektrociepłowniami węglowymi zgrupowanymi w TAURON Wytwarzanie, który prowadzi działalność przez Południowy Koncern Energetyczny, Elektrociepłownię EC Nowa, Elektrociepłownię Tychy, 35 elektrowni wodnych (o mocy 131,2 MW) oraz dwie farmy wiatrowe. Elektrownie wodne, skupione w pięciu grupach (Jelenia Góra, Wałbrzych, Opole, Wrocław i Kraków), wytworzyły w 2010 r. niespełna 0,5 TWh energii elektrycznej. Łączna moc zainstalowana wszystkich zakładów to blisko 5,6 GW. TAURON to także największy dostawca ciepła na Górnym Śląsku.

Trzeci element łańcucha to dystrybucja energii. Zajmuje się nią TAURON Dystrybucja. Ta spółka pilnuje, by sieć energetyczna w południowej i południowo-zachodniej Polsce (województwo małopolskie, część województwa śląskiego, podkarpackiego i świętokrzyskiego, a także województwo opolskie i dolnośląskie) działała sprawnie. Inwestuje zatem w jej modernizację i rozwój.

Ostatnie ogniowo łańcucha to sprzedaż energii elektrycznej do odbiorców końcowych, handel hurtowy energią elektryczną i pozostałymi produktami rynku energetycznego oraz obrót i zarządzanie uprawnieniami do emisji dwutlenku węgla i prawami majątkowymi ze świadectw pochodzenia. Grupa jest jednym z liderów w tym segmencie (kontroluje ok. 27% polskiego rynku). W 2010 r. sprzedaż detaliczna energii, obejmująca sprzedaż do odbiorców końcowych, spółek dystrybucyjnych i niewielkich dystrybutorów lokalnych sięgnęła 34,3 TWh i była o 12,8% wyższa niż rok wcześniej.

Istnieje jeszcze jeden obszar działalności obejmujący głównie dystrybucję i sprzedaż ciepła. Zaliczane są do niego PEC Katowice, PEC w Dąbrowie Górniczej, EC Katowice, EC Tychy, EC Kamienna Góra, EC Nowa, ZEC Bielsko Biała i Kopalnia Wapienia Czatkowice. Ponadto w strukturze grupy istnieje dział pod nazwą **TAURON Obsługa Klienta**.

Holding jest także obecny w Czechach, gdzie w Ostrawie działa spółka **TAURON Czech Energy**.

TAURON Polska Energia SA jako podmiot dominujący, pełni funkcję konsolidującą i zarządczą w Grupie TAURON. Obok tych funkcji podstawową działalnością spółki jest hurtowy obrót energią na terenie kraju, który realizowany jest w celu zapewnienia potrzeb w dziedzinie zakupu i sprzedaży podmiotów wchodzących w skład Grupy TAURON, innych klientów spółki oraz w celach arbitrażowych. Ponadto spółka uczestniczy w aukcjach wymiany międzysystemowej przesyłu energii na granicy polsko-czeskiej i polsko-niemieckiej, posiadając umowy zawarte z operatorami

systemów przesyłowych. Spółka pełni również funkcję operatora handlowo-technicznego dla spółek z grupy i klientów zewnętrznych, jak również zarządza świadectwami pochodzenia będącymi potwierdzeniem wytworzenia energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych i kogeneracyjnych, zarówno gazowych, jak i węglowych oraz stanowi centrum kompetencyjne w dziedzinie limitów emisji dwutlenku węgla.

Trwa konsolidacja z podmiotami Grupy TAURON **Górnośląskiego Zakładu Elektroenergetycznego**, nabytego w grudniu 2011 r. od Vattenfalla. Wszystkie przejęte podmioty zmieniły już nazwy. I tak w strukturze grupy pojawiły się **TAURON Dystrybucja GZE** (dawniej Vattenfall Distribution Poland), **TAURON Sprzedaż GZE** (Vattenfall Sales Poland) i **TAURON Wytwarzanie GZE** (Vattenfall Generation Poland). Zgodnie ze strategią korporacyjną Grupy TAURON zakładającą m.in. optymalizację struktury biznesowej, większość przejętych spółek będzie podlegać dalszej konsolidacji, w wyniku której połączą się ze swoimi odpowiednikami funkcjonującymi wcześniej w grupie. Już obecnie podmioty te w większości posiadają wspólną kadrę zarządzającą. Zmiana nazw spółek i proces konsolidacji nie mają wpływu na dotychczasowe umowy z klientami, które pozostają w mocy.

Inwestycje

W ramach realizacji strategii rozwoju Grupa TAURON zamierza do roku 2020 przeznaczyć około 44–45 mld zł na inwestycje. Plany obejmują uruchomienie nowych jednostek wytwórczych o łącznej mocy 2400 MW. 1010 MW stanowiły będą bloki opalane węglem kamiennym, 735-1135 MW elektrownie gazowe, a 240 MW jednostki oparte na biomasie. W 2020 roku planowane jest ponadto dysponowanie mocą 800 MW w energetyce wiatrowej i biogazowej.

Oto najważniejsze realizowane bądź przygotowywane inwestycje:

- **ZEC Bielsko-Biała** – budowa nowego bloku ciepłowniczego o mocy 50 MWe/182 MWt. Generalnym wykonawcą inwestycji jest Polimex-Mostostal. Planowany termin oddania go eksploatacji to połowa 2013 r.
- **EC Tychy** – przebudowa kotła na biomasę (zostanie oddany do użytku pod koniec 2012 r.). W planach jest ponadto budowa kotła kogeneracyjnego do końca 2015 r.
- **Elektrownia Jaworzno III** – budowa nowego kotła na biomasę o mocy 50 MWe/45MWt. Generalnym wykonawcą inwestycji, której realizacja potrwa do 2012 r., jest konsorcjum firm Rafako i Omis.
- **Elektrownia Stalowa Wola** – modernizacja kotła na biomasę o mocy 20 MWe. Generalnym wykonawcą jest Rafako. Termin oddania do eksploatacji to rok 2012.
- **Elektrownia Stalowa Wola** – budowa nowego bloku parowo-gazowego o mocy 400 MWe/240 MWt wraz z instalacjami i obiektami pomocniczymi. Inwestycja zostanie zrealizowana we współpracy z PGNiG, poprzez spółkę celową Elektrociepłownia Stalowa Wola, w której partnerzy mają po 50% akcji. Generalnym wykonawcą jest hiszpańska firma Abener, która zapewni także długoterminowy serwis turbiny gazowej. Zakończenie projektu planowane jest na druga połowę 2014 r. Wartość kontraktu netto to 1,57 mld zł.

Strategia Korporacyjna Grupy TAURON:

- Wzrost w najbardziej atrakcyjnych obszarach działalności
- Efektywność operacyjna i inwestycyjna na poziomie najlepszych praktyk
- Zrządzanie ekspozycją na ryzyka rynkowe i regulacyjne
- Budowa efektywnej organizacji

- **Elektrownia Jaworzno III** – budowa bloku węglowego o mocy 910 MW. Prekwalifikacje przeszło siedmiu oferentów, planowany termin oddania bloku do eksploatacji to 2016 r.
- **Farmy wiatrowe** – budowa dwóch farm – w Wicku (powiat lęborski, woj. pomorskie) i Marszewie (gmina Postomino, woj. zachodniopomorskie). Pierwsza z nich o mocy 40 MWe, będzie gotowa w 2012 r. Druga zostanie oddana do eksploatacji w 2014 r., a jej moc sięgnie 100 MWe.
- **Elektrownia Blachownia w Kędzierzynie-Koźlu** – budowa bloku gazowego o mocy rzędu 850 MWe, realizowana wspólnie z KGHM Polska Miedź. Wartość planowanego przedsięwzięcia jest szacowana na ok. 3 mld zł. Oddanie bloku do użytku może nastąpić w 2016 r.
- **Poszukiwania gazu łupkowego.** W kwietniu br. pięć firm: PGNiG, PGE, TAURON, KGHM i Enea podpisało list intencyjny w sprawie wspólnych poszukiwań gazu łupkowego. Umowa między spółkami ma być podpisana do końca czerwca.

Przyjrzyjmy się nieco bliżej inwestycji w Stalowej Woli, czyli budowie bloku gazowo-parowego. To przykład wchodzenia do polskiej energetyki niezbyt dotąd popularnego paliwa jakim jest gaz. Jednak w obecnej sytuacji siłownie gazowe mają wiele zalet. Do najważniejszych należy stosunkowo niska emisja zanieczyszczeń, względnie szybki czas realizacji oraz możliwość uzupełniania się z energetyką wiatrową. Blok będzie produkował energię elektryczną w wysokosprawnej kogeneracji oraz ciepło w postaci wody na potrzeby komunalne i pary technologicznej dla pobliskich zakładów przemysłowych. Inwestycja jest inicjatywą, która znajduje potwierdzenie w strategiach PGNiG i TAURON Polska Energia. Grupa energetyczna z Katowic dąży do odbudowy mocy wytwórczych i zwiększenia udziału energii ze źródeł własnych, natomiast PGNiG chce pozyskać nowego, dużego odbiorcę gazu i rozwijać działalność w sektorze elektroenergetycznym.

– Nowy blok przyczyni się do wzmocnienia bezpieczeństwa energetycznego Polski i będzie największym nowoczesnym obiektem tego typu w kraju. Wysoka sprawność, niska emisja dwutlenku węgla, związków siarki i azotu oraz niskie koszty stałe będą atutami tej jednostki. Budowa bloku w Stalowej Woli jest elementem programu inwestycyjnego Grupy TAURON, który przewiduje m.in. dywersyfikację paliw i budowę miksu energetycznego – twierdzi **Dariusz Lubera**, prezes zarządu TAURON Polska Energia.

Dodajmy, iż zdaniem Dariusza Lubery, Grupa TAURON w horyzoncie aktualnej strategii, czyli do roku 2020, nie przewiduje energii jądrowej w portfelu sprzedawanej przez nią energii. Niemniej planuje, by znalazła się w miksie energetycznym do 2025 roku. W tym celu już rozpoczęło się kształcenie kadr, firma ekspediuje pracowników na studia podyplomowe w dziedzinie energetyki jądrowej.

AU

Pasja i zaangażowanie

Bilfinger Berger Budownictwo S.A. specjalizuje się w realizacji szeroko pojętych inwestycji budowlanych, w szczególności w budownictwie komunikacyjnym. Oferuje kompleksowe usługi w zakresie budowy i remontów dróg, ulic i lotnisk, budowy infrastruktury drogowej, produkcji drogowych mieszanek mineralno-bitumicznych, a także wykonawstwa mostów, tuneli, wiaduktów oraz wielu innych obiektów inżynierskich.

Spółka powstała w wyniku połączenia trzech polskich spółek budowlanych: **Warszawskiego Przedsiębiorstwa Robót Drogowych S.A.**, **Płockiego Przedsiębiorstwa Robót Mostowych S.A.** i **Hydrobudowy Service**.

– Szukaliśmy sposobu, by móc zaoferować naszym klientom możliwie najszerszy zakres usług. Chcieliśmy, by realizowane przez nas inwestycje były dziełem najlepszych specjalistów z dziedziny budownictwa. Przyświecał nam cel, by polskie drogi były piękne i bezpieczne. Udało nam się. 1 lutego 2007 r. powołaliśmy spółkę Bilfinger Berger Polska. Połączyliśmy doświadczenie drogowców z WPRD, specjalistów od budowy mostów z PPRM oraz najlepszych inżynierów z Hydrobudowy Service. Fundament naszej firmy stanowi ponad 60-letnia tradycja i doświadczenie tworzących ją spółek. Ich ugruntowana pozycja na polskim rynku jest źródłem zaufania, jakim darzą nas klienci – mówi **Piotr Kledzik**, prezes Bilfinger Berger Budownictwo S.A.

Oferta

Działalność Bilfinger Berger Budownictwo S.A. skupia się na trzech obszarach: budownictwie drogowym (autostrady, lotniska, modernizacje nawierzchni), mostowym (mosty, wiadukty, hydrotechnika) i specjalistycznych robotach inżynieryjnych. Koresponduje z tym struktura organizacyjna spółki, którą tworzą trzy oddziały operacyjne: **Oddział Drogowy – WPRD**, **Oddział Mostowy – PPRM** i **Oddział Inżynieryjny**. Ten ostatni specjalizuje się w usługach z dziedziny szeroko pojętego budownictwa inżynieryjnego i budownictwa fundamentowego. Firma może się pochwalić bogatym doświadczeniem w realizacji najtrudniejszych obiektów inżynieryjnych, takich jak: wiadukty, tunele, sprężone konstrukcje silosów, masywy fundamentowe, stany surowe budynków i obiektów przemysłowych. Podstawowe obszary działalności w zakresie budownictwa inżynieryjnego to budownictwo tuneli oraz podziemnych przejść i garaży, budownictwo komunikacyjne (stacje metra, tunele szlakowe metra), konstrukcje żelbetowe (zbiorniki, masywy fundamentowe oraz stany surowe budynków i obiektów przemysłowych). W dziedzinie budownictwa fundamentowego firma wykonuje ściany szczelinowe dla wykopu podstropowego i otwartego; roboty palowe (pale, mikrofale i pale

wiercone w osłonie rury stalowej), ścianki berlińskie, ściany szczelne (profile Larsena), stałe i czasowe kotwie gruntowe oraz konstrukcje rozpierające.

Oddział Mostowy (z siedzibą w Płocku) zajmuje się budową, remontami oraz projektowaniem mostów, wiaduktów, estakad, budowli hydrotechnicznych śródlądowych i morskich. Posiada wszystkie niezbędne uprawnienia i bogate doświadczenie w dziedzinie produkcji i montażu stalowych konstrukcji mostowych o dużych rozpiętościach, betonów sprężonych i betonów wysokich klas. Oddział systematycznie inwestuje w nowoczesny sprzęt do wykonywania specjalistycznych robót, w nowoczesne technologie oraz w wykwalifikowaną kadrę pracowniczą.

Natomiast Oddział Drogowy swoją przyszłość wiąże z uczestnictwem w budowie autostrad i mostów, przede wszystkim w systemie generalnego wykonawstwa. Już teraz na liście referencyjnej są modernizacje wielu kilometrów dróg krajowych ważnych tras

Referencje (okres realizacji):

1. Most w Kędzierzynie-Koźlu, 2008–2010
2. Trasa S8 Radzymin-Wyszków, 2007–2009
3. Obwodnica Grójca, 2006–2008
4. Most Pomorzan i Gryfitów w Szczecinie, 2006–2008
5. Most Solidarności w Płocku, 2006

PIOTR KLEDZIK (ur. 1972 r.) jest absolwentem Wydziału Budownictwa Lądowego Politechniki Gdańskiej. Karierę zawodową rozpoczynał w Hydrobudowie 6 SA (Grupa Bilfinger Berger), będąc kolejno inżynierem stażystą, majstrem, kierownikiem robót, kierownikiem budowy, kierownikiem grupy budów. W 2005 roku powrócił do rodzinnego Gdańska i podjął pracę w Hydrobudowie Gdańsk SA jako dyrektor oddziału budownictwa przemysłowego. Następnie kierował oddziałem budownictwa hydrotechnicznego tej firmy, by w końcu awansować na stanowisko dyrektora technicznego i członka zarządu. W 2007 roku powierzono mu zadanie skonsolidowania polskich spółek budowlanych koncernu Bilfinger Berger w ramach nowo tworzonej firmy Bilfinger Berger Budownictwo SA, której został prezesem zarządu. Jednocześnie pełni funkcję prezesa zarządu Hydrobudowy 6 SA.

komunikacyjnych w Warszawie, modernizacje i remonty lotnisk. Poza budową i remontem spółka produkuje również drogowe mieszanki mineralno-bitumiczne.

– Dzięki naszemu inwestorowi, firmie Bilfinger Berger SE, mamy dostęp do nowoczesnych technologii z sukcesem stosowanych przez przedsiębiorstwa koncernu na całym świecie. Tym samym wzrosła nasza konkurencyjność, bowiem tu, w Polsce, jak i w każdym innym punkcie globu, możemy dostarczyć klientowi taką samą, wysoką jakość usług. Przynależność do koncernu zatrudniającego w sumie ponad 50 tys. pracowników, realizującego na całym świecie kontrakty budowlane warte rocznie ponad 10 mld euro, pozwala spółce korzystać z intratnych umów ramowych grupy. Stąd już tylko krok w kierunku wdrożenia najnowszych rozwiązań zwiększających wydajność i jakość usług na polskim rynku – stwierdza prezes Kledzik.

Dbanie o klienta

Jak zapewniają przedstawiciele firmy, wszelkie działania spółka podejmuje w ścisłej współpracy z przyszłymi użytkownikami, począwszy od podpisania umowy, poprzez analizę i wybór optymalnego rozwiązania, projektowanie, wykonawstwo, a skończywszy na przekazaniu inwestycji zamawiającemu.

– Robimy wszystko by inwestor prywatny czy instytucjonalny był z nas jak najbardziej zadowolony. Oferujemy mu swoją pomoc na każdym etapie projektu. Oczywiście zdarzają się sytuacje trudne, zawsze jednak w takich wypadkach zależy nam na polubownym załatwieniu sprawy, w sposób satysfakcjonujący dla obu stron – deklaruje Piotr Kledzik.

Z myślą o klientach w firmie został wdrożony system zarządzania jakością, zgodny z europejską normą ISO 9001:2000. Spółka dysponuje również udokumentowanym opisem organizacji systemu zarządzania jakością w postaci Księgi Jakości oraz zatwierdzonych procedur i instrukcji postępowania. System zarządzania Bilfinger Berger Budownictwo S.A. uzupełnia certyfikat AQAP 2120:2006, zgodny z wymaganiami NATO dotyczącymi zapewnienia jakości w kontraktach realizowanych na potrzeby wojska.

– Budując ważne obiekty infrastruktury drogowej w całej Polsce, jesteśmy świadomi odpowiedzialności, jaka na nas spoczywa. Dlatego też, kładziemy szczególny nacisk na to, by używane przez nas materiały były najwyższej klasy, a procesy technologiczne najlepszej jakości – zapewnia prezes Kledzik.

Wysoką jakość oferowanych usług potwierdzają wyspecjalizowane jednostki zewnętrzne. Partnerami spółki są w tym zakresie Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Instytut Techniki Budowlanej i Politechnika Warszawska.

Udane realizacje

W ostatnich latach firma brała udział w wielu inwestycjach związanych z infrastrukturą drogową i kolejową. Wśród nich wypada wymienić trwającą 2 lata rewitalizację i przebudowę peronów Dworca Warszawa Stadion, jednej z kluczowych inwestycji realizowanych w ramach przygotowań do mistrzostw piłkarskich EURO 2012. Kolejnym projektem związanym z tą imprezą jest budowa 2,5 km trasy tramwajowej z osiedla Lecha na Franowo w Poznaniu. Najciekawszym elementem powstającej trasy będzie 1100 metrowy tunel. Spółka była również odpowiedzialna za budowę południowej obwodnicy w Kędzierzynie-Koźlu wraz z mostem (patrz ramka) przez Odrę w ciągu drogi krajowej nr 40, czy też zrealizowaną w latach 2008–2010 obwodnicę Gołdapi, uhonorowaną Grad Prix Ministra Infrastruktury podczas IX Międzynarodowych Targów Infrastruktury Miejskiej i Drogowej INFRASTRUKTURA 2011. Warto w tym miejscu wspomnieć, że obiekty drogowe i mostowe wykonane przez spółkę są doceniane przez specjalistów z branży, o czym świadczy długa lista nagród. Za zasługi dla rozwoju polskiej branży budowlanej Bilfinger Berger został wyróżniony tytułem budowlanej firmy 2011 roku, przyznawanym przez miesięcznik Builder.

Grupa Bilfinger Berger od lat specjalizuje się w budownictwie energetycznym i dostawie urządzeń dla tego sektora. Według ostatnich doniesień prasowych firma interesuje się budową fabryki wież wiatrowych na terenie szczecińskiej Stoczni Remontowej Gryfia. W tej sprawie trwają aktualnie rozmowy z Agencją Rozwoju Przemysłu, właścicielem Gryfii. Wartość planowanej inwestycji ma wynieść 250 mln zł. Obecnie realizuje również kontrakt obejmujący modernizację kotłów w Elektrowni Bełchatów. Wcześniej na rynku energetycznym spółka dała się poznać jako wykonawca fundamentów pod blok Elektrowni Pątnów II w Koninie.

Rozszerzenie działalności

Koncern Bilfinger Berger reorganizuje obecnie działalność budowlaną. Celem jest zwiększenie efektywności na rynku budowlanym, a zarazem poprawa rentowności firm wchodzących w skład grupy. Wykorzystując posiadane kompetencje i doświadczenie, Bilfinger Berger Budownictwo będzie specjalizował się w budowie dróg, mostów i tras kolejowych. Obszar działalności spółki poszerzy się o pozostałe kraje europejskie, przy zachowaniu dotychczasowej, dominującej pozycji na rynku polskim i niemieckim. W przyszłości w grupie Bilfinger Berger Budownictwo znajdą się wszystkie jednostki koncernu prowadzące działalność w sektorze budownictwa infrastrukturalnego.

TU

25

ENERGETAB 2012

MIĘDZYNARODOWE ENERGETYCZNE TARGI BIELSKIE

BIELSKO-BIAŁA INTERNATIONAL POWER INDUSTRY FAIR

11-14 września/September

Targi 4 -dniowe / 4 days Fair

www.energetab.pl

BILFINGER BERGER
Industrial Services

ROZWIĄZANIA DLA PRZEMYSŁU

Inżyniering
Wykonawstwo
Nadzór
Serwis

- Przemysłowe izolacje termiczne
- Obmurza ogniotrwałe
- Ochrona przed hałasem
- Fasady przemysłowe
- Zabezpieczenia antykorozyjne
- Specjalistyczne roboty budowlane
- Roboty montażowe i serwisowe w branży mechanicznej
- Diagnostyka cieplna
- Projektowanie dla pełnego zakresu oferty

ISO 9001:2008

OHSAS 18001:2007
i PN-N 18001:2004

ISO 14001:2004

SCC petro 2008/5.1

BIS Izomar Sp. z o.o.
ul. Augustówka 24
02-981 Warszawa
tel.: +48 22 34 09 100
fax: +48 22 34 09 280
sekretariat@izomar.com
www.izomar.com

BIS

izomar®

Spółka Koncernu Bilfinger Berger Industrial Services GmbH, Grupa Bilfinger Berger SE

Tłumaczenia z energią

Należy do czołówki rodzimych firm oferujących w pełni profesjonalne tłumaczenia wszelkich tekstów (w tym tłumaczeń „na żywo"), ze szczególnym uwzględnieniem dokumentów technicznych. Została założona w 2002 roku jako **Biuro Tłumaczeń Bireta Professional Translations Kempińska &Woźniakowska**, właśnie przez **Aretę Kempińską** i **Joannę Woźniakowską**, koleżanki jeszcze z liceum, z których ta pierwsza ukończyła studia filologiczne, a druga – politechniczne. Ten fakt okazał się wielce pomocny w nadaniu biuru specjalistycznego charakteru. Obie panie podczas studiów pracowały jako tłumaczki.

Początki

Pomysł na założenie biura tłumaczeń powstał przed 11 laty, kiedy to Joanna Woźniakowska (jego współzałożycielka), pracując w duńskiej firmie , oddała do tłumaczenia, do jednego z czołowych wówczas biur tłumaczeń, tekst dotyczący przemysłu cementowego. Tłumaczenie zostało tak źle wykonane, że na godzinę przed ważną konferencją musiała sama przetłumaczyć całość materiałów. Ilustracją rażących błędów był kuriozalny przykład: angielskie słowo coke, oznaczające koks, zostało przełożone jako… coca-cola. I to fatalne tłumaczenie stało się inspiracją do założenia biura specjalistycznych tłumaczeń. Przez rok samodzielnie prowadziła działalność, by po tym czasie, wspólnie z Aretą Kempińską (która wtedy realizowała tłumaczenia w ramach dużego projektu dla firmy PZU Życie) założyć biuro tłumaczeń o nazwie Bireta.

– Powołanie do życia wspólnej firmy było niejako naturalną konsekwencją naszych zainteresowań i współpracy – wspomina Areta Kempińska. *– Na początku, we dwie, wszystko same robiłyśmy, wkrótce zatrudniliśmy jedną osobę do współpracy. I tak się zaczęło. Firma szybko się rozwijała, zatrudniała kolejnych pracowników biurowych, tłumaczy i weryfikatorów; obecnie pracuje ponad 20 osób i współpracuje z nami ponad 50 tłumaczy zewnętrznych (niektórzy prowadzą działalność gospodarczą). Struktura firmy składa się z kilku pionów: Działu Tłumaczeń Pisemnych, Działu Tłumaczeń Ustnych, Działu Realizacji Projektów, Sprzedaży, Marketingu i Księgowości.*

Profesjonalizm

W czasie 10 lat swego istnienia Bireta zdobyła zaufanie bardzo licznego grona klientów, stając się jednym z nielicznych na polskim rynku biur tłumaczeń, któremu udało się osiągnąć wysoką jakość wykonywanych usług i doświadczenie w obsłudze wysoko specjalistycznych projektów z wielu branż przemysłowych, zwłaszcza energetycznej.

– Wysoce cenimy sobie członkowstwo w Izbie Gospodarczej Energetyki i Ochrony Środowiska, która nas, jako jedyne biuro tłumaczeń, rekomenduje – mówi Areta Kempińska. *– Należymy także do Izby Gospodarczej Gazownictwa, a także Polsko-Kanadyjskiej Izby Gospodarczej. Współpracujemy także z izbami gospodarczymi innych państw obecnymi w Polsce, np. amerykańską, brytyjską czy norweską. Te związki owocują napływem klientów i rosnącym zaufaniem wobec nas. Uczestniczymy jako tłumacze w konferencjach organizowanych przez te instytucje, a także w branżowych zjazdach bądź kongresach. Do biura tłumaczeń trafiają klienci, rzecz jasna, nie tylko poprzez członkowstwo w izbach gospodarczych. Jak to zwykle w biznesie bywa szalenie ważna jest satysfakcja klienta, który nierzadko poleca nasze usługi innym.*

Biuro Tłumaczeń rekomendowane przez Izbę Gospodarczą Energetyki i Ochrony Środowiska

– Rzeczywiście pozyskujemy klientów również poprzez rekomendację – stwierdza Joanna Woźniakowska – *Wystawiamy się na targach branżowych, takich jak kielecki Enex czy organizowanych przez MTP imprezach Euro-Power i Poleko. Uczestniczymy także w targach Coal-Gen. Obserwujemy rynek, zdobywamy informacje o planowanych inwestycjach, składamy potencjalnym klientom oferty. Bywa, iż o przygotowywanym przetargu dowiadujemy się jako pierwsi. Niemniej nasz budżet na promocję jest skromny, korzystna jest też dla nas obecność w Internecie.*

Aby rzetelnie przetłumaczyć dokumenty techniczne trzeba znać fachową nomenklaturę i specyfikę danej branży. Toteż tłumaczami i weryfikatorami zatrudnionymi przez Biretę są specjaliści z wielu dziedzin – inżynierowie budowlani, automatycy, elektrycy, energetycy, mechanicy, gazownicy, informatycy. Wszyscy mogą się pochwalić wieloletnim doświadczeniem w tłumaczeniach dużych projektów przemysłowych, dotyczących takich przedsięwzięć jak budowa bloków energetycznych węglowych czy gazowo-parowych, kotłów fluidalnych, farm wiatrowych, instalacji odsiarczania i redukcji tlenków azotu, instalacji CCS, terminalu LNG. Bireta jest w stanie przetłumaczyć ok. 150 stron dziennie danego projektu.

– Jesteśmy zatrudniani w fazie przygotowań ofert do przetargów, tłumaczymy sporo Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia, niemało ofert, które są składane przez uczestników przetargu – informuje Areta Kempińska. – Bywa, iż musimy w krótkim czasie, powiedzmy dwóch tygodni, przetłumaczyć 2 tys. stron. Następuje mobilizacja i zlecenie zostaje zrealizowane. Jeśli, a to się zdarza, tłu-

ARETA KEMPIŃSKA, absolwentka Filologii Angielskiej i Centrum Studiów Amerykanistycznych Uniwersytetu Warszawskiego. Od 1995 roku tłumacz pisemny i ustny języka angielskiego. Od 2002 roku współwłaścicielka (partner) Biura Tłumaczeń Bireta. Koordynuje pracę działu tłumaczeń pisemnych i tłumaczeń ustnych. Specjalizuje się również w budowaniu długotrwałych relacji z klientami i odpowiada za sprawy związane z zapewnieniem wysokiej jakości wykonywanych usług.

JOANNA WOŹNIAKOWSKA, absolwentka Politechniki Warszawskiej – Kierunek Biotechnologia Przemysłowa na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej. W latach 1996–2001 prowadziła przedstawicielstwo duńskiej firmy SkandinavisMiljo Service A/S w Warszawie. Od 2002 roku współwłaścicielka (partner) Biura Tłumaczeń Bireta. Nadzoruje pracę działu tłumaczeń technicznych. W firmie jest odpowiedzialna również za finanse i marketing.

maczymy oferty konkurujących ze sobą firm to tworzymy „chiński mur", czyli pracują oddzielne zespoły. Oczywiście informujemy o tym zainteresowanych. Jeśli oferent żąda wyłączności, to taka umowa wiąże się z wyższymi kosztami.

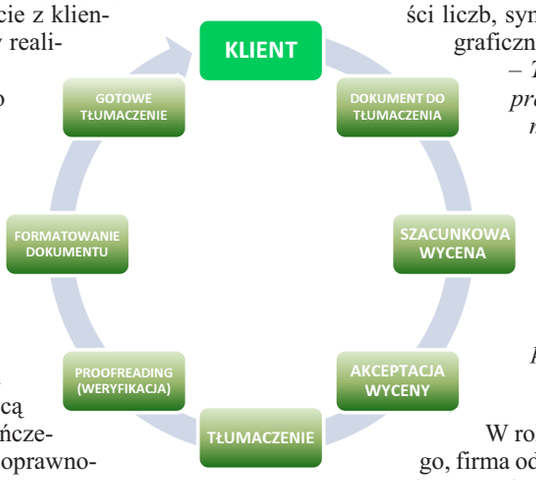
Bireta tłumaczy głównie z języków europejskich, dominuje angielski i niemiecki, wszak warto wiedzieć, iż ten pierwszy język bywa obecny w projektach np. francuskich czy holenderskich firm nie mówiąc o japońskich czy chińskich. Ale jeśli trzeba dokonać tłumaczenia z języka azjatyckiego czy orientalnego, to Bireta jest w stanie podjąć się tego dzieła.

Branżowe słownictwo jest konsultowane z klientem na bieżąco, a powstały w czasie prac nad tekstami Słownik Projektowy, jest jemu przekazywany bez dodatkowych opłat.

Duże projekty

Projekty o dużej skali wymagają sprawnego i profesjonalnego zarządzania. Do każdego z nich przydzielany jest project menedżer, który pozostając w stałym kontakcie z klientem, ustala harmonogram działań, terminy realizacji i koordynuje pracę tłumaczy.

Bireta korzysta ze specjalistycznego oprogramowania dla biur tłumaczeń (SDL Trados, ApSICXbench), dzięki czemu tłumaczone z ich pomocą teksty zachowują spójność. Standardem realizacji każdego zlecenia jest kilkustopniowy system kontroli jakości tłumaczenia. Pierwsza weryfikacja pod względem spójności terminologicznej i poprawności stylistycznej wykonywana jest przez proofreadera, a druga polega na sprawdzeniu spójności tekstu za pomocą oprogramowania ApSICXbench. Na zakończenie dokumenty sprawdzane są pod kątem poprawności liczb, symboli, łączy itp. i odwzorowania układu graficznego oryginału.



– Te programy informatyczne umożliwiają pracę wielu osobom na tym samym dokumencie – mówi Areta Kempińska. *– Dysponujemy specjalnym zespołem korektorów ujednolicających tekst tłumaczony przez kilka osób. Błąd może wiele kosztować, wystarczy pomylić jedno miejsce po przecinku. Na pewności nie zaistnienia takiej pomyłki także polega wysoka jakość, profesjonalizm naszej pracy.*

Przyszłość

W roku 2008, w czasie kryzysu gospodarczego, firma odczuła malejącą liczbę zleceń. Ale to czas przeszły. Ostatnimi laty jej obroty rosną o ok. 20 proc. rok do roku.

– Ruszyła realizacja znaczących projektów energetycznych, a to się przekłada na napływające zlecenia – stwierdza Areta Kempińska. *– Naszą przyszłość opieramy na umiejętnościach, doświadczeniu dużego zespołu i stałych klientach. Liczymy na zlecenia od firm realizujących projekty dotyczące odnawialnych źródeł energii – spalania biomasy czy farm wiatrowych. Bywa, że zarabiamy na projektach będących przed fazą realizacji. W ub. roku tłumaczyliśmy obrady amerykańsko-polskiego okrągłego stołu, którego tematyką była m.in. energetyka jądrowa.*

Bireta nie obawia się konkurencji, choć nie bagatelizuje jej znaczenia. Zdaniem Arety Kempińskiej rynek jest konkurencyjny, bo są niskie bariery nań wejścia. Wielu się wydaje, że wystarczy komputer i znajomość obcego języka. A to nie jest takie proste.

– Ma miejsce duży rozziew cenowy, jesteśmy dosyć drodzy, ale profesjonalizm i precyzja muszą mieć swoją cenę – przekonuje Areta Kempińska. *– I tak koszt tłumaczeń w Polsce jest kilkakrotnie niższy niż np. w Niemczech. W sektorze tłumaczeń technicznych konkurencja jest dużo mniejsza niż np. w dziedzinie tłumaczeń prawnych. Z tego faktu też wynika silna nasza obecność na tym rynku. Mogę stwierdzić, jako członek zarządu Polskiego Stowarzyszenia Biur Tłumaczeń, iż konkurencja konkurencją, a stosunki między członkami stowarzyszenia z reguły bywają przyjazne. Spotykamy się na konferencjach, sympozjach. Mamy w końcu wspólne interesy, a ten biznes się rozwija. W rankingu uwzględniającym 28 biur tłumaczeń lokujemy się na 12 pozycji. Jeśli polska gospodarka będzie się rozwijała, zwłaszcza we współpracy ze światem, nie mamy się czego obawiać.*

Andrzej Uznański

Wybrani klienci

AE&E Lentjes, Alstom Power, Alstom France, Ansaldo Energia, BMP Energetyka, Budimex Dromex S.A., Doosan Power Systems, China National Electric Engineering, BWE, Elektrociepłownia Stalowa Wola, Elektrownia Północ (Kulczyk Holding), ENERGA S. A., Energomontaż Południe S. A., Energopomiar, Foster Wheeler Energia Polska, Foster Wheeler Iberia, Fisia Babcock Environment, Hitachi Power Europe, Hochtief Construction AG, IBERDROLA Engineering, IBERDROLA Renewables Polska, Instytut Energetyki, Izba Gospodarcza Gazownictwa, Izba Gospodarcza Energetyki i Ochrony Środowiska, Lurgi, KTI Poland, MetsoAutomation Polska, Mitsubishi Heavy Industries, Nordex Polska, PGNiG, Polimex – Mostostal, SNC-Lavalin Canada, SNC-Lavalin-Polska, Strabag, Schlumberger Oilfield Eastern, Talisman Energy, Tecnimont, ThyssenKrupp.

Wybrane projekty sfinalizowane lub będące w trakcie tłumaczeń

- Budowa bloku energetycznego 858 MW w Elektrowni Bełchatów, w tym tłumaczenie systemu ALSPA® do sterowania i wizualizacji pracy bloku.
- Budowa bloku energetycznego na parametry nadkrytyczne o mocy 800–910 MW dla PKE S.A. w Elektrowni Jaworzno III – Elektrownia II.
- Budowa Bloku energetycznego na parametry nadkrytyczne opalanego węglem kamiennym o mocy elektrycznej netto min. 900 MWe, maks. 1000 MWe w Kozienicach II.
- Budowa nowych bloków energetycznych na parametry nadkrytyczne opalanych pyłem węgla kamiennego wraz z układami pomocniczymi o mocy bloku brutto 780–1050 MW w Pelpinie.
- Zaprojektowanie i wykonanie instalacji odsiarczania spalin w spółkach Grupy EDF Polska.
- Budowa bloku gazowo-parowego o mocy ok. 400 MWe w Elektrociepłowni Stalowa Wola S.A.
- Budowa farmy wiatrowej MARSZEWO o mocy 82 MW wraz z dostawą i instalacją elektrowni wiatrowych.
- Zaprojektowanie, dostawa i zabudowa w systemie „pod klucz" IOS dla 8 kotłów Elektrociepłowni w Zakładzie Produkcyjnym Polskiego Koncernu Naftowego ORLEN S.A.
- Świadczenie przez doradcę technicznego usług doradztwa technicznego w procesie inwestycyjnym związanym z budową przez PGE EJ 1 sp. z o.o. pierwszej polskiej elektrowni jądrowej o mocy ok. 3000 MW.
- Projekt FEED dla Terminala Skroplonego Gazu Ziemnego w Świnoujściu.
- System gospodarki odpadami dla Miasta Poznania – Kontrakt I.

IZBA GOSPODARCZA
ENERGETYKI
I OCHRONY ŚRODOWISKA

Stanisław Szpor – naukowiec, konstruktor, nauczyciel

Prof. Stanisław Szpor wybitny uczony i świetny konstruktor o rozgłosie międzynarodowym. specjalista techniki wysokich napięć, elektryczności atmosferycznej i aparatów elektrycznych ma swe osobne i szczególne miejsce w dziejach elektroenergetyki polskiej. Profesor był twórcą polskiej szkoły badań piorunowych i ochrony odgromowej. Jego prace z dziedziny wysokich napięć, elektryczności atmosferycznej i aparatów elektrycznych przysparzają zasłużoną chwałę nauce polskiej. Dorobek naukowy Profesora obejmuje blisko 200 artykułów naukowych, 16 książek, 25 patentów. Główne osiągnięcia naukowe Profesora Stanisława Szpora dotyczą przede wszystkim:

- **wyładowań atmosferycznych** – teoria relaksacyjna lidera schodkowego, teoria wyładowania głównego, wyjaśnienie różnego zagrożenia różnych drzew, nowa teoria przepięć indukowanych, teoria wpływu rezystancji ziemi na wybór miejsca uderzenia, wpływ warunków topograficznych (badania na limbach), międzynarodowa rewizja parametrów piorunowych, rejestracje fotograficzne i elektryczne;
- **ochrony odgromowej** – bezpieczniki odgromnikowe, przeciążenie prądami piorunowymi długotrwałymi, ochrona stacyjna (dławiki), uziemienia (badania udarowe, wykrywanie korozji w ochronie stacyjnej), piorunochrony przy niebezpieczeństwie wybuchu, badania stref osłonowych w naturze (w Tatrach), teoria przeskoków odwrotnych;
- **transformatorów mierniczych** – nowe konstrukcje suche, kaskadowe, siły zwarciowe (odkrycie sił osiowych symetrycznych), ekspertyzy zwarciowe, badania bezpośrednie liczby przetężeniowej, transformacja przy prądach zwarciowych niesymetrycznych;
- **rentgenologii** – pierwsza polska głowica transformatorowo-lampowa, aparatura do wykrywania głębokości ciała obcego;
- **miernictwa wysokonapięciowego** – metoda badania rozkładu napięcia w czasie wyładowań niezupełnych, mostek do badania rozkładu napięcia przy udarach, metoda elektroniczna rejestracji opóźnienia przeskoku, układ kompensacyjno-różnicowy do pomiaru uchybów przekładników napięciowych, układ do pomiaru uchybu wskazowego przekładników prądowych.

Oprócz szeregu zrealizowanych przez Profesora przedsięwzięć badawczych związanych z miernictwem elektrycznym i badaniami nad piorunem oraz szeroko pojętą ochroną odgromową, czy rentgenologią podkreślić trzeba ważne z technicznego punktu widzenia prace dotyczące ochrony stacji rozdzielczych.

Szczytna dewiza

Dewizą życiową profesora Stanisława Szpora było: „*nieumniejszanie swoich osiągnięć poprzez dążenie do zaszczytów i korzyści*". Ten moralny maksymalizm był dla niego najważniejszym życiowym drogowskazem.

Stanisław Szpor urodził się 5 kwietnia 1908 r. we Lwowie i w tym mieście rozpoczyna naukę w gimnazjum, ale maturę uzyskuje już w Warszawie. Podejmuje studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej i w wieku 23 lat otrzymuje dyplom inżyniera. W 1931 roku zostaje zatrudniony w Politechnice Warszawskiej, gdzie pracuje jako współpracowniki **prof. Kazimierza Drewnowskiego**, jednocześnie przygotowując dysertację doktorską: **„Nowe metody badania fal uskokowych"**, za którą uzyskał na Politechnice Warszawskiej w 1934 r. stopień doktora nauk technicznych. Później jeszcze przez dłuższy czas współpracował z Zakładem Wysokich Napięć Politechniki Warszawskiej, zwłaszcza w opracowaniu nowej metody pomiarów parametrów czasowych przy udarach. Jednak zdecydował się na pracę w przemyśle.

W latach 1933–1939 dr inż. S. Szpor był zatrudniony jako konstruktor w Fabryce Aparatów Elektrycznych K. Szpotańskiego w Warszawie, szybko awansując do funkcji kierownika Działu Transformatorów Mierniczych i Aparatów Rentgenowskich. W okresie pracy w FAE miał wiele osiągnięć naukowych i konstrukcyjnych, zwłaszcza w zakresie suchych transformatorów mierniczych i pierwszych polskich aparatów rentgenowskich, potwierdzonych polskimi i niemieckimi patentami. W 1939 r. zakończył przewód habilitacyjny na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej przedstawiając rozprawę pt. **„Nowe rozwiązania w dziedzinie suchych transformatorów mierniczych"**.

Przez zieloną granicę

We wrześniu 1939 r. Stanisław Szpor bierze udział w obronie Warszawy, za co zostaje odznaczony Krzyżem Walecznych. Po opanowaniu stolicy przez hitlerowców decyduje się na opuszczenie kraju. Przedostaje się na Węgry, skąd zostaje przerzucony do Francji, gdzie zgłasza się do Wojska Polskiego i zostaje przydzielony, jako starszy saper z cenzusem, do 2 Dywizji Strzelców Pieszych pod dowództwem gen. bryg. Bronisława Prugar – Ketlinga. 29 maja Dywizja została przeniesiona z Parthenay do Lotaryngii w rejon bezpośrednich walk z Niemcami. W dniu 15 czerwca skierowano ją w rejon rzeki Saony, aby osłaniała od zachodu rejon Belfortu przed próbą okrążenia go przez Niemców. Dnia 20 czerwca, w wyniku braku amunicji i w obliczu kapitulacji całej armii francuskiej, przeszła w sile ponad 12 tysięcy żołnierzy do Szwajcarii, gdzie została rozbrojona i internowana.

Szwajcarzy zorganizowali dla Polaków front robót publicznych. Internowani żołnierze pracowali przy budowie umocnień polowych i budowy dróg o znaczeniu strategicznym na wypadek, gdyby Niemcy pogwałcili neutralny status Szwajcarii. Warto odnotować, iż polscy żołnierze w okresie II wojny światowej zbudowali w Szwajcarii 277 km dróg, 63 mosty, zmeliorowali 1011 ha ziemi oraz osuszyli zostało 685 ha gruntów. Budzili szacunek i podziw Szwajcarów swoim zdyscyplinowaniem, pracowitością i rycerskością. Dlatego też stworzono internowanym szanse edukacyjną i stosunkowo szybko umożliwiono im uzupełnianie wykształcenia w zakresie programu szkoły średniej oraz wyższej.

Stanisław Szpor został wraz ze swymi kolegami umieszczony obozie w Winterthur. Był to szczególny obóz, zwany... uniwersyteckim. Internowani żołnierze polscy, dzięki zabiegom swego dowódcy oraz pomocy władz szwajcarskich, uzyskali zgodę na pracę i naukę w wielu obozach, a w tym w 4 obozach studenckich związanych z uczelniami Zurychu, St. Gallen i Fryburga. Dr inż. S. Szpor miał to wielkie szczęście, że jako jeden z niewielu polskich naukowców mógł przez cały okres wojny pracować naukowo, ponieważ w obozie uniwersyteckim w Winterthur miał do tego warunki.

Miał wykłady z przedmiotu: aparaty elektryczne oraz prowadził własne, intensywne badania. Starszy saper Stanisław Szpor wykładał na równych prawach z profesorami renomowanej politechniki zuryskiej, co wzbudzało – jak relacjonują świadkowie tamtych wydarzeń „*mieszane uczucia u polskich oficerów*". Równocześnie, intensywnie pracował naukowo i publikował swoje rozprawy. A ponieważ w głównym nurcie jego zainteresowań leżały zjawiska wyładowań atmosferycznych, zajął się właśnie zagadnieniami ochrony odgromowej. Przeprowadził unikalny cykl badań nad rezystancją drzew. W tym celu zbudował własnoręcznie specjalną aparaturę pomiarową, by trzy lata systematycznie mierzyć rezystancję podczas różnych pór roku rozmaitych gatunków drzew w czasie zmiennych warunków pogodowych. Trzy zeszyty z zapiskami z tych badań stanowią o szczególnej staranności i systematyczności prowadzonych badań. Już w 1942 roku sformułował teorię relaksacyjną lidera schodkowego, wyjaśniającą schodkowy rozwój lidera pioruna. Warto wymienić publikację polskiego naukowca z roku 1945: **Szpor S., „Elektrische Widerstaender der Baeume und Blitzgefaerdung. Zeitschrift fuer Forstwesen", 1945, nr 9**.

W obozie w Winterhur opracował i sam wykonał... aparat fotograficzny służący mu do rejestracji wyładowań atmosferycznych. Był to aparat fotograficzny z wirującym filmem do rejestracji szybkich pioruna. Aparatem tym także po wojnie wykonał dużą liczbę unikalnych fotografii pioruna. W obozie również sformułował oryginalną teorię dotycząca wyładowań atmosferycznych. Trzeba dodać, iż w obozie założono także klub wysokogórski i st. saper Stanisław Szpor był jego aktywnym członkiem.

Z końcem października 1945 r. zostaje zwolniony z obozu i udaje się do Francji. Tu pozostaje do 16 lutego 1947 r. pracując w Lyonie w firmie Delle, głównie w zwarciowni. Warto zaznaczyć, że z firmą tą współpracował jeszcze przed wojną. Tu mógł doświadczalnie weryfikować koncepcje projektowanych przez siebie przekładników prądowych oraz testować swoją teorię sił osiowych symetrycznych.

Powrót do Ojczyzny

Powrót do Polski nastąpił po półtorarocznej pracy w Lyonie i miał miejsce w w marcu 1947 roku. Bezpośrednio po przyjeździe do Warszawy rozpoczyna pracę jako zastępca profesora na Politechnice Warszawskiej, w Katedrze Konstrukcji Urządzeń Elektrycznych. Ponadto zostaje też zatrudniony w Fabryce Szpotański i S-ka pod zarządem państwowym, jako kierownik biura rozwojowego. Jednak jesienią 1947 r. otrzymuje propozycję utworzenia na Politechnice Gdańskiej Katedry Wysokich Napięć i Przyrządów Rozdzielczych. Zgadza się i jedzie do Gdańska, gdzie organizuje Katedrę, w skład której wchodzą Zakład Wysokich Napięć wraz ze Zwarciownią oraz Zakłady: Aparatów Wysokiego Napięcia i Aparatów Niskiego Napięcia. Zostaje kierownikiem Katedry i pozostaje na tym stanowisku przez wiele lat. Jego wydane w 1948 r. skrypty akademickie **„Technika izolacyjna"** i **„Miernictwo wysokonapięciowe"** były pierwszymi pomocami naukowymi z tej dziedziny w Polsce. Zainicjował również w Polsce prowadzenie przedmiotu **„Aparaty elektryczne"**.

Dr hab. inż. Stanisław Szpor miał świadomość, że system elektroenergetyczny Polski powojennej, w związku z rozwojem gospodarki będzie musiał szybko sprostać bardzo zwiększonym wymaganiom, co do obciążalności zwarciowej. Energetyka polska wymagała odbudowy i rozbudowy. Mając za sobą bogate doświadczenie w konstruowaniu aparatury wysokiego napięcia, zdobyte w toku 8-letniej przedwojennej pracy w Fabryce Kazimierza Szpotańskiego i na Politechnice Warszawskiej u prof. K. Drewnowskiego oraz prawie 2-letniej powojennej pracy w tej dziedzinie najpierw we Francji w firmie Delle, a następnie znowu u Szpotańskiego w Warszawie, miał zarazem bardzo dobre przygotowanie do objęcia przewodnictwa Komisji Normalizacyjnej Urządzeń Wysokiego Napięcia. Profesor był ponadto doskonale zorientowany w aktualnym stanie nauki w dziedzinie urządzeń, którymi interesowała się Komisja, W Komisji był jednym z nielicznych, którym dopisało szczęście i nie przerwali kontaktu z uprawianym zawodem wskutek wojny. Dokumenty normalizacyjne wypracowane przez Komisję stwarzały prawidłowe podstawy do stosowania nowoczesnych rozwiązań technicznych.

Jak zgodnie wspominają wszyscy, którzy go znali, prof. Stanisław Szpor miał niesłychany dar dostrzegania istoty zagadnień i umiejętność trafnego ich rozwiązywania. Mając za sobą już bogate doświadczenie w badaniach nad ochroną odgromową stworzył w Politechnice Gdańskiej „własną szkołę" dotycząca tychże zagadnień, opracowując szereg oryginalnych koncepcji technicznych, z których część została zrealizowana praktycznie.

Pracowitość podziwu godna

Spuścizna naukowa Profesora Szpora jest imponująca. Z jego nazwiskiem związane są liczne monografie i podręczniki oraz kilkaset ekspertyz i prac niepublikowanych. Na 200 publikacji, w tym krajowych i zagranicznych część była referowana na forum Międzynarodowej Konferencji Wielkich Sieci Elektrycznych CIGRE, większość zaś ukazała się w wydawnictwach PAN oraz Gdańskiego Towarzystwa Naukowego. Natomiast z jego rozwiązań konstruktorskich wiele przetrwało próbę czasu i są stosowane dzisiaj. Jednym z największych osiągnięć zespołu była rewizja wartości szczytowych prądu pioruna. Analizy wyników wskazywały, że są one średnio dwa razy większe od niektórych publikowanych w literaturze [**Szpor S., Comparison of Polish versus American lightning records. IEEE Trans. on Power Apparatus and Systems 1969, pp. 646**].

W latach pięćdziesiątych minionego stulecia, prof. Stanisław Szpor opublikował szereg artykułów o zastosowaniu dławików szeregowych do ochrony stacyjnej [14] oraz rozpoczął pomiary prądów pioruna przy pomocy pręcików magnetycznych w wielu punktach Polski na liniach elektroenergetycznych i kominach przemysłowych. Na zdjęciach wykonanych przez zespół Profesora wykryto pioruny o rekordowej liczbie 3 punktów uderzeń [**Szpor S., Polskie wyniki piorunowe. Problemy 1968, nr 7, s. 425—431; Szpor S., Ochrona odgromowa t. 2, PWT, Warszawa 1955**].

Pasją profesora była jego własna teoria relaksacyjna liderów schodkowych, którą zaproponował w 1942 roku w Szwajcarii [**Szpor S., Theorie de relaxationdu leader seccade de la foudre. Bull. Schweiz. Electr. Vereins 1977 s. 1293**] oraz efekt naskórkowości podczas przepływu prądu pioruna przez przewody [**Szpor S., Skin effect in current impulses due to lightning. CIGRE Session, Paris 1946**]. W pionierskiej pracy [**Szpor S.., Influence of surge reflactions on lightning current records. Archiwum Elektrotechniki 1971, zeszyt 2, pp. 305–310**] prof. Stanisław Szpor zwrócił uwagę na błędy pomiaru prądu pioruna spowodowane odbiciami fali na końcach słupa. Warto też odnotować publikację: **Szpor S. Inductance coils for the protection of substantions against the effects of lightning. CIGRE Session, Paris 1958.** Prof. dr inż. Stanisław Szpor był też autorem książki **„Jak ustrzec się pioruna"** Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1971.

Szkoła Techniki Wysokonapięciowej prof. Szpora

Pisanie o „Gdańskiej Szkole Techniki Wysokonapięciowej" prof. Stanisława Szpora jest zasadne. Profesor Szpor wyszkolił

liczną kadrę specjalistów techniki wysokonapięciowej. Był promotorem kilkunastu prac doktorskich. Jego wychowankowie są dzisiaj cenionymi specjalistami w tej dziedzinie. Był bardzo czynny społecznie w wielu organizacjach i stowarzyszeniach naukowych, technicznych krajowych i zagranicznych. W Stowarzyszeniu Elektryków Polskich działał już przed II wojną światową w Komisji Izolatorów, Napięć i Prądów oraz w Komisji Przepięć i Zakłóceń Sieciowych, a w pierwszych latach powojennych był przewodniczącym Komisji Urządzeń Wysokiego Napięcia. Należał do Towarzystwa Naukowego Warszawskiego, Komitetu Elektrotechniki PAN i Gdańskiego Towarzystwa Naukowego.

Prof. Stanisław Szpor został wyróżniony w roku 1955 indywidualną Nagrodą Państwową. Był laureatem wielu nagród ministra szkolnictwa wyższego i rektora Politechniki Gdańskiej. Za swą pracę był uhonorowany Orderem Sztandaru Pracy II klasy, Krzyżem Kawalerskim Orderu Odrodzenia Polski, Złotą Odznaką Honorową SEP, medalem pamiątkowym im. prof. Mieczysława Pożaryskiego i wieloma innymi odznaczeniami krajowymi i zagranicznymi. Był nie tylko wybitnym inżynierem, ale i znakomitym humanistą o szerokich zainteresowaniach społecznych, ekonomicznych i historycznych. Dzięki swej ogromnej wiedzy i zaletom charakteru cieszył się ogromnym autorytetem. Zmarł 10 kwietnia 1981 roku. W dniu 26 kwietnia 1983 r., w trakcie odbywających się uroczystości na cześć Profesora Szpora, odsłonięto tablicę pamiątkową upamiętniającą Jego Osobę. Imieniem Profesora zostało nazwane audytorium Wydziału Elektrycznego Politechniki Gdańskiej.

Profesor w anegdocie

Z osobą prof. Szpora związanych jest mnóstwo interesujących opowieści. Profesor już w latach trzydziestych XX wieku spędzał wakacje w Tatrach. Będąc na emeryturze był nadal członkiem klubu wysokogórskiego Trójmiasta, wybierał się na długie wędrówki po Tatrach, nie respektując faktu istnienia granicy państwowej, ale ponieważ był znana osobą, straż graniczna po obu stronach granicy puszczała mu to zawsze płazem. Jednak pewnego razu zatrzymano profesora za nielegalne przekroczeniu granicy i spędził kilka godzin w zimnym pomieszczeniu straży granicznej. Profesor kiedy opowiadał o tym zdarzeniu przyjaciołom, był oburzony nie tyle faktem samego zatrzymania, ale tym, że „nawet szklanką gorącej herbaty nie poczęstowano". Kiedyś z wyjazdów w Tatry profesor wrócił przed planowanym terminem, po prostu złamał nogę i musiał chodzić o kulach, studenci wtedy ukuli powiedzenie „Profesor Szpor na izolatorach wsporczych". Innym razem studentowi, nie mogącemu odpowiedzieć na pytanie, profesor podpowiada kolejnym pytaniem: A co Pan ma między nogami? Krok, proszę pana! A zatem, jak oblicza się napięcie krokowe?

Uczniowie o Mistrzu

Prof. Tadeusz Lipski (pierwszy doktorant prof. Szpora – 1954 rok, praca dotyczyła zagadnień styków silnoprądowych) i **prof. Andrzej Wiśniewski** podkreślają ogromne uzdolnienia profesora Szpora do nauk ścisłych z bardzo silnym zaakcentowaniem fizyki, wielkie umiejętności konstruktorskie oraz ogromną, niespotykaną wprost pracowitość, a nade wszystko konsekwentne dążenie do osiągnięcia wytkniętego celu, zdolność do rozpoznawania w danym zagadnieniu spraw ważnych i mniej istotnych, brak gonitwy za tanim efektem naukowym, nieustanna chęć poświęcania się nauce, a wszystko w imię patriotyzmu polskiego i w imię nauki. Reasumując swoje refleksje stwierdzili, że „*Profesor nie zmarnował talentów, którymi go obdarzyła Opatrzność. Przysporzył On chwały nauce polskiej i Gdańskowi*". Profesorowi Szporowi należy się zaszczytne miano wybitnego współtwórcy elektryki polskiej. A Jego droga życiowa powinna stać się wzorem dla kolejnych pokoleń polskich elektryków i energetyków.

Anna Bielska, Marek Bielski

XIV SYMPOZJUM INFORMACYJNO-SZKOLENIOWE

DIAGNOSTYKA I REMONTY URZĄDZEŃ CIEPLNO-MECHANICZNYCH ELEKTROWNI

Diagnostyka wspierająca modernizacje i planowanie remontów

USTROŃ, HOTEL BELWEDER, 3 – 5.10.2012 R.

ORGANIZACJA

pro.vum® RESEARCH & TECHNOLOGICAL SERVICES Centrum Badawczo – Rozwojowe 25 lat

PRZY WSPÓŁPRACY

TAURON Wytwarzanie S.A.
EDF Polska CUW Sp. z o.o.
ENERGA Elektrownie Ostrołęka S.A.
Grupa Kapitałowa ENEA, Elektrownia Kozienice S.A.
Towarzystwo Gospodarcze Polskie Elektrownie

PATRONAT HONOROWY

Urząd Dozoru Technicznego

PATRONAT MEDIALNY

Energetyka
Przegląd Energetyczny
Nowa Energia
Dozór Techniczny
Energetyka Cieplna i Zawodowa

TEMATYKA SYMPOZJUM

- Diagnostyka jako podstawa wiedzy o stanie technicznym urządzeń
- Zarządzanie informacją i wiedzą z diagnostyki
- Badania towarzyszące remontom a diagnostyka wspierająca ich planowanie,
- Modernizacje urządzeń na podstawie wiedzy z diagnostyki
- Serwisy diagnostyczne i remontowe
- Innowacyjne metody badań i oceny stanu technicznego
- Prognozowanie trwałości długo eksploatowanych urządzeń

Jerzy Szarfenberg
(18.03.1938 – 10.01.1997)

W dniu 10 stycznia 2012 roku minęła 15 rocznica śmierci **mgr inż. Jerzego Szarfenberga**, wybitnego fachowca w zakresie uruchamiania obiektów energetycznych, serdecznego kolegi i przyjaciela.

Jerzy Szarfenberg urodził się 18 marca 1938 roku w Kaliszu. Ukończył studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Łódzkiej, uzyskując dyplom magistra inżyniera elektryka. Pracę w energetyce rozpoczął w 1964 roku w Elektrowni „Konin" (1964–1967), a potem w Zespole Elektrowni „Pątnów – Adamów – Konin" (1967–1971), w charakterze dyżurnego ruchu.

W 1971 podejmuje pracę w Elektrowni „Kozienice" na stanowisku Z-cy Głównego Inżyniera ds. Ruchu. Tutaj zdobywa bezcenne doświadczenie w uruchamianiu bloków energetycznych, które będzie procentowało w Jego dalszej karierze zawodowej. W trakcie zatrudnienia w elektrowni „Kozienice" na dwa lata (1976–1978) wyjeżdża do Turcji, gdzie na budowie El. Tunçbilek pełni funkcję Kierownika Rozruchu. Wraca do Kozienic na stanowisko Kierownika Rozruchu bloków 500 MW i kończy tam pracę w maju 1980 roku.

Z początkiem czerwca 1980 roku podejmuje pracę na budowie Elektrowni Bełchatów na stanowisku kierownika rozruchu. Na tej budowie poznaję Jurka osobiście. Od września 1982, jako Dyrektor Zrzeszenia Przedsiębiorstw Budowy Elektrowni „Energobudowa" byłem odpowiedzialny za zapewnienie potencjału budowlano-montażowego, niezbędnego dla terminowej realizacji tej wielkiej inwestycji, w cyklu dwóch bloków rocznie. To wszystkim nam się udało. Szczególny wkład w ten sukces miał Jurek i jego zespół rozruchowy. Szefem rozruchu był do końca 1985, tj. do synchronizacji bloku Nr 7. Potem wyjeżdża na dwuletni kontrakt do Turcji na budowę EC Karabük, gdzie pełnił funkcję kierownika nadzoru. Po zakończeniu kontraktu w 1988 roku wraca do kraju.

W połowie 1988 roku podejmuje pracę w Budownictwie Energetycznym „Energobudowa" Sp. z o.o. w Warszawie. W tym czasie pełniłem funkcj I z-cy Dyrektora Generalnego Zarządu. Propozycje zatrudnienia na budowie Elektrowni Opole, na stanowisku Dyrektora Zakładu Generalnego Wykonawstwa przyjmuje bez wahania. Jurek zdaje sobie sprawę, że staje przed zupełnie nowym dla niego wyzwaniem. Jego zadaniem będzie nie tylko rozruch, ale i zarządzanie, w ramach generalnego wykonawstwa – całą budową oraz przekazywanie do eksploatacji poszczególnych bloków energetycznych i obiektów towarzyszących. Zaczyna niemal od zera. Szybko udaje się mu ściągnąć do pracy w Opolu kilku kolegów, doświadczonych inżynierów o wysokich kwalifikacjach zawodowych, sprawnie organizuje Zakład Generalnego Wykonawstwa, który skutecznie zarządza budową. Zaszczepia w całej załodze klimat szczególnego zaangażowania i wzajemnego zaufania.

Postawione przed nim zadanie wykonuje wzorowo. Dwa pierwsze bloki energetyczne zostały przekazane zgodnie z umową, uzyskując bardzo wysoka ocenę techniczną. Po przekazaniu bloku nr 2, w połowie 1994 roku – na mój wniosek, zostaje przeniesiony do Warszawy i zatrudniony na stanowisku Z-cy Dyrektora Generalnego d/s Rozwoju w Zarządzie Spółki. Mimo że mieliśmy różne usposobienia i rożne temperamenty, to od początku moja współpraca z Jurkiem układała się bez zarzutu. Byłem już w wieku emerytalnym i właśnie Jego widziałem jako swojego następcę.

W pierwszych miesiącach 1995 roku wszyscy przeżyliśmy prawdziwy szok. Oto u pełnego dynamiki i energii Jurka lekarze stwierdzili poważna chorobę. Niezwłocznie kierują go na operację, która okazuje się wyjątkowo trudną. Przeżywa ją bardzo dzielnie. Zaskakująco szybko odzyskuje siły i powraca do pracy. Przez szereg miesięcy aktywnie pracuje. Niepokojąc się o Jego stan zdrowia, podziwialiśmy jednocześnie Jego niezłomną wolę walki o życie i Jego hart ducha. Niestety, stan zdrowia Jurka ulega pogorszeniu. Musi się poddać kolejnej ciężkiej operacji, po której już nie wraca do zdrowia i do pracy. Jednak w dalszym ciągu żywo interesuje się bieżącą problematyką naszej działalności, wyraża Swoje opinie i sugestie.

Przez 598 dni, licząc od daty pierwszej operacji dzielnie walczył z ciężką, nieuleczalną chorobą. Wierzył, a my również z Nim, że uda się ją pokonać lub odsunąć w czasie dalszy jej rozwój. Nieubłagana śmierć przerwała Jego życie.

Jurek był świetnym inżynierem, doskonałym organizatorem, powszechnie lubianym i szanowanym przełożonym, wymagającym lecz zawsze wyrozumiałym szefem. Był lojalnym i zdyscyplinowanym podwładnym. Pamiętamy Go również jako serdecznego kolegę i przyjaciela. Czasami szorstki w obyciu, a w rzeczywistości bardzo wrażliwy na potrzeby i troski innych, zawsze starał się nie pozostawać na nie obojętnym.

Najlepiej czuł się na etapie rozruchu obiektów energetycznych. Wówczas potwierdzał Swoje zdolności organizacyjne, ogromną wiedzę i doświadczenie, konsekwencję i upór w dążeniu do celu, odwagę w podejmowaniu decyzji oraz umiejętności współpracy z zespołami ludzkimi.

Był człowiekiem nieprzeciętnym. Szalenie konkretnym, wszystko co robił, robił z pasją. Miał niepowtarzalny sposób bycia. Potrafił niejednokrotnie jednym zdaniem podsumować trudną dyskusję, jednym celnym dowcipem rozładować napiętą sytuację. Zawsze żył i działał nader intensywnie, jakby przeczuwając, że zabraknie Mu czasu na realizację swoich osobistych planów i zamierzeń, i że nie dane Jemu będzie dożyć spokojnych dni jesieni życia.

Jego drogę życiową znaczą wielkie elektrownie: Konin, Pątnów, Kozienice, Bełchatów, Opole. Wszędzie tam pozostawił trwały ślad swojej działalności – w moim przekonaniu najważniejszy – ogólne uznanie, szacunek i sympatię oraz szerokie grono przyjaciół.

Posiadał wysokie odznaczenia państwowe: Brązowy i Złoty Krzyż Zasługi, Krzyż Kawalerski Orderu Odrodzenia Polski. Pośmiertnie odznaczony – Krzyżem Komandorskim Orderu Odrodzenia Polski.

Zmarł 10 stycznia 1997 roku pozostawiając żonę i dwóch synów. Został pochowany, na wybranym przez siebie – cmentarzu komunalnym w Łasku.

Drogi Jurku!

Nie wiem gdzie teraz jesteś.

W Bożych niebiosach… W bezkresnym wszechświecie.... Gdziekolwiek jesteś to nadal pozostajesz w naszych sercach i pamięci, w naszych serdecznych wspomnieniach.

Nie umiera bowiem ten, kto pozostaje w sercach i pamięci żywych.

Dziękujemy Ci, raz jeszcze za wszystko co zrobiłeś dla dobra polskiej energetyki i budownictwa energetycznego. Za wspólnie przeżyte troski i radości, niepowodzenia i sukcesy.

Józef Szczesiuk

Międzynarodowe Targi Energetyki EXPOPOWER 2012

Kolejna edycja **Międzynarodowych Targów Energetyki EXPOPOWER** odbyła się w Poznaniu w dniach 8–10 maja 2012 roku. Targi EXPOPOWER to dobra okazja do zaprezentowania oferty firmy w towarzystwie wiodących na rynku przedsiębiorstw i kreowania wizerunku innowacyjnego przedsiębiorstwa inwestującego w swój rozwój i współtworzącego rynkowe trendy. W ciągu minionych lat targi EXPOPOWER stały się jednym z najważniejszych spotkań branży elektroenergetycznej w kraju.

W tym roku na targach, po raz kolejny, z własnym stoiskiem, w którym wystawił sie także **Instytu Automatyki Systemów Energetycznych Sp. z o.o. z Wrocławia**, była obecna **Izba Gospodarcza Energetyki i Ochrony Środowiska**.

XX Walne Zgromadzenie Sprawozdawcze Izby

XX Walne Zgromadzenie Sprawozdawcze Izby Gospodarczej Energetyki i Ochrony Środowiska, zwołane na mocy uchwały Zarządu, odbędzie się 31 maja 2012 r., o godz. 11:00. Miejscem Walnego Zgromadzenia będzie sala konferencyjna „Bałtyk II" w Hotelu Marriott, al. Jerozolimskie 65/79, w Warszawie. W przypadku braku kworum ustalony został II termin Walnego Zgromadzenia na dzień 31 maja 2012 r. godz. 11:15. W trakcie Walnego Zgromadzenia odbędzie się prezentacja planowanych inwestycji EdF w Polsce, połączona z dyskusją (symultaniczne tłumaczenie na i z jęz. francuskiego).

* * *

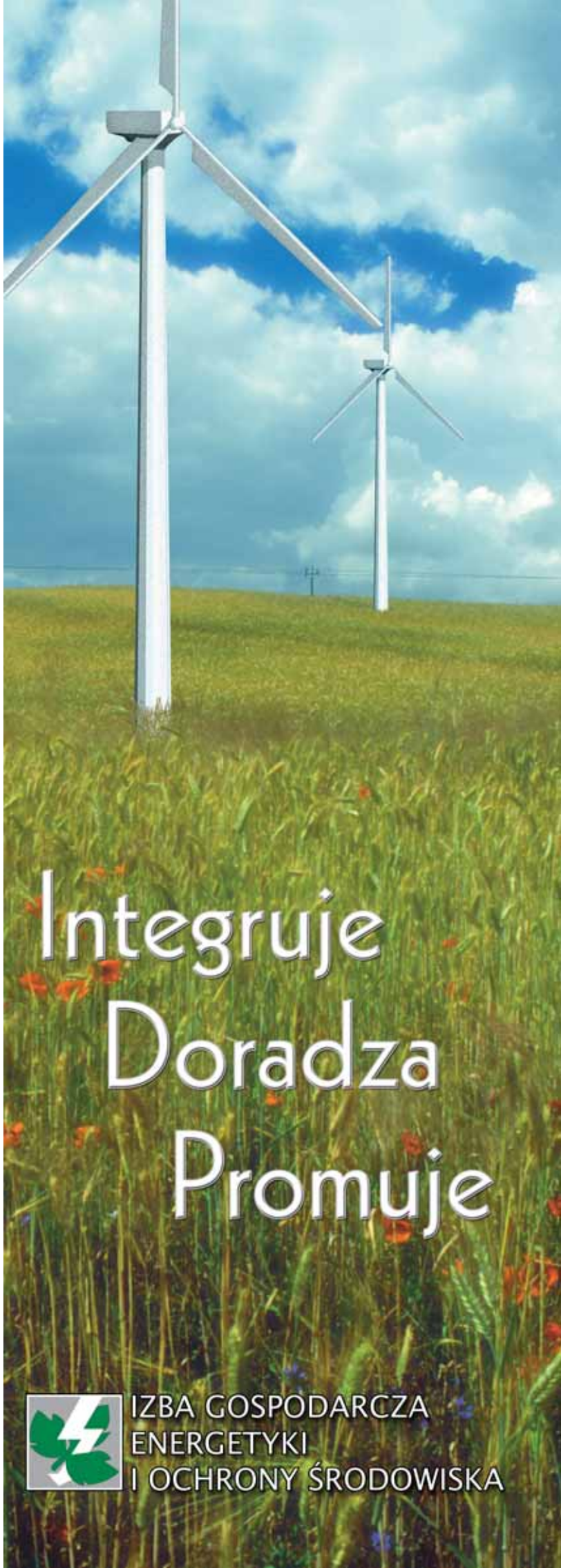
Zgodnie z wieloletnią tradycją Zarząd Izby Gospodarczej Energetyki i Ochrony Środowiska postanowił zorganizować **SPOTKANIE INTEGRACYJNE** członków i sympatyków Izby w dniu 31 maja 2012 r., w Hotelu Marriott, al. Jerozolimskie 65/79, w Warszawie. Spotkanie rozpocznie się po Walnym Zgromadzeniu Izby Gospodarczej Energetyki i Ochrony Środowiska, o godz. 15:30, w sali „Bałtyki III" Hotelu Marriott.

Mamy nadzieję, że jak co roku wydarzenie to stanie się okazją do zgromadzenia szerokiego grona polskich energetyków, jak i przedstawicieli przemysłu i przedsiębiorstw usługowych, i stworzy możliwość nawiązania kontaktów między członkami oraz sympatykami Izby, a także będzie doskonałą okazją do rozmów w nieformalnej atmosferze na temat oczekujących polską energetykę wyzwań i szans.

Do dyspozycji uczestników spotkania będą zimne i gorące posiłki oraz napoje i trunki.

Serdecznie Państwa zapraszamy.

Szerszą relację nt. obydwu imprez zamieścimy w następnym numerze „PE".



Przyszłość energetyki polskiej na węglu

Izba Gospodarcza Energetyki i Ochrony Środowiska, we współpracy z **Departamentem Górnictwa Ministerstwa Gospodarki**, zorganizowała w Krynicy Zdrój, w dniach 24–25 kwietnia 2012 r., w Hotelu Krynica VII konferencję o tematyce energetyki węglowej pod tytułem **„Przyszłość energetyki polskiej na węglu”**. W szerokim gronie przedstawicieli wysokiego szczebla Ministerstwa Gospodarki oraz firm górniczych i energetycznych omówiono problemy i perspektywy rozwojowe obu branż oraz poszukiwano optymalnych rozwiązań.

Komisja Europejska w dalszym ciągu nasila restrykcyjną politykę w odniesieniu do emisji dwutlenku węgla i innych gazów jak SO_2 czy NO_x, które towarzyszą spalaniu węgla. Grożą Polsce bardzo kosztowne konsekwencje, które mogą spowodować znaczny wzrost cen energii elektrycznej. Obie branże muszą dalej zacieśnić współpracę i ustalić wspólne działania.

Poza wystąpieniami i dyskusją w postaci okrągłego stołu, do której zaproszono przedstawicieli tych dwóch środowisk była możliwość nieformalnych rozmów bilateralnych lub wielostronnych na wieczornej uroczystej kolacji 24 kwietnia br.

Nowy członek Izby

W poczet członków **IGEiOŚ** przyjęta została kolejna firma: **Hochtief Polska S.A.**, z Warszawy. **Gratulujemy.**

Projekt ustawy o OZE

Ministerstwo Gospodarki, wspólnie z **Izbą Gospodarczą Energetyki i Ochrony Środowiska** zaprasza na konferencję poświęconą projektowi ustawy o odnawialnych źródłach energii (OZE). Projekt uwzględnia uwagi i postulaty skierowane w trakcie uzgodnień międzyresortowych oraz konsultacji społecznych.

Podczas konferencji przedstawiciele wybranych krajów członkowskich UE zaprezentują rozwiązania prawne zawarte w krajowych przepisach dotyczących promocji OZE. Wystąpienia te stworzą niepowtarzalną okazję do poznania dorobku ustawodawczego innych państw członkowskich UE w zakresie rozwoju wykorzystania OZE.

Dotychczas potwierdzono obecność przedstawiciela Ambasady RFN, który przedstawi niemiecką ustawę o OZE i zasady jej funkcjonowania. Skierowano także zaproszenia do wygłoszenia prelekcji do przedstawicieli Szwecji i Dani.

Zachęcamy do udziału w konferencji, na której będzie można poddać dyskusji zaproponowane rozwiązania zawarte w projekcie ustawy o OZE.

Konferencja odbędzie się w dniu 29 maja br. w Warszawie, w gmachu głównym Ministerstwa Gospodarki przy Pl. Trzech Krzyży 3/5, w sali „Pod Kopułą”.

Szerszą relację z tej konferencji zamieścimy w następnym numerze „PE”.

Energetyczna konferencja w sosnowieckim Expo Silesia

W sosnowieckim ośrodku targowym Expo Silesia odbyła się konferencja **Inwestycje w Polski Sektor Elektroenergetyczny**. **Nowe Bloki w Energetyce**. Wzięli w niej udział prezesi chińskiego koncernu **China National Electric Engineering Corporation**, który startuje w przetargach na budowę elektrowni w Polsce. Międzynarodowe spotkanie specjalistów branży energetycznej zaowocowało nowymi porozumieniami o współpracy.

China National Electric Engineering Corporation to jeden z największych koncernów międzynarodowych, który startuje w przetargach na budowę elektrowni Północ oraz w ostatnich fazach przetargów organizowanych przez Elektrownię Kozienice oraz Elektrownię Jaworzno III. Jeśli CNEEC uda się pozyskać zlecenia w Polsce, to kotły dla nich, na mocy porozumienia, najprawdopodobniej dostarczy **RAFAKO S.A.**

W konferencji wzięli udział również przedstawiciele największych spółek w Polsce, m. in. lider w branży wydobywczej węgla brunatnego oraz największy wytwórca energii elektrycznej w kraju – **PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A.**, drugi pod względem wielkości producent zasilania elektrycznego – **TAURON Wytwarzanie S.A.**, a także jeden z największych w Polce producentów kotłów energetycznych – **SEFAKO S.A.**

Podczas panelu konferencyjnego omówiono referaty dotyczące m.in. projektów inwestycyjnych w zakresie produkcji energii elektrycznej, wydajnych technologii i urządzeń dla bloków energetycznych, założeń i planów inwestycyjnych w zakresie odnawialnych źródeł energii oraz poprawy bezpieczeństwa w energetyce, jak również sposobów finansowania inwestycji energetycznych.

Tradycyjnie już w trakcie wydarzenia zostały wręczone **Statuetki „Lidera Czystych Technologii w Energetyce”**. W kategorii „Firma” nagrodę otrzymała spółka PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A., za projekt i realizację nowego bloku energetycznego o mocy 858 MW pracującego w Elektrowni Bełchatów. Nagroda w kategorii „Osobowość” trafiła natomiast do **Wiesława Różackiego** – Prezesa Zarządu RAFAKO S.A.

Więcej informacji znajdą Państwo na stronie internetowej: www.powermeeting.pl

Targi technik kotłowych, procesów cieplnych i wody przemysłowej – easyFairs® WATER & HEAT

5 i 6 czerwca 2012 r., w Hali Targów w Krakowie, przy ulicy Centralnej 41a, odbędzie się I edycja **Targów technik kotłowych, procesów, cieplnych i wody przemysłowej – WATER & HEAT**. To pierwsza impreza o tematyce ciepłowniczej w Polsce. Kraków jako miasto będące nie tylko kulturalną stolicą Polski, ale również jednym z najbardziej znaczących centrów gospodarczych w kraju i cennym partnerem dla inwestorów jest zdecydowanie najlepszym miejscem do organizacji tego typu imprezy. Dlatego zapraszamy do udziału w targach zarówno Wystawców jak i Odwiedzających.

Profil wystawców obejmuje producentów i dostawców urządzeń dla zakładów, w których zachodzą procesy cieplne:

- **Urządzeń wytwórczych:** kotłów, palników, palenisk, przedpalenisk na biomasę, turbin parowych oraz gazowych, parowych bloków kogeneracyjnych oraz silników spalinowych.
- **Urządzeń i układów pomocniczych:** młynów węglowych, systemów nawęglania, systemów uzdatniania wody technologicznej, chłodni przemysłowych, systemów odżużlania i odpopielenia, obiegu powietrza i spalin, układów smarowania.
- **Aparatury, rurociągów oraz zbiorników:** rur i rurociągów, zaworów i zasuw, pomp i przepompowni, regulatorów parametrów czynnika, armatury pomocniczej, wymienników ciepła, węzłów i stacji cieplnych, zbiorników, walczaków, podgrzewaczy, podgrzewaczy powietrza, przegrzewaczy pary, osprzętu do rurociągów i armatury, systemów kominowych, instalacji odsiarczania, filtrów.
- **Urządzeń pomiarowych, monitorujących i sterujących:** aparatury pomiarowej, wskaźników, czujników, sygnalizatorów, regulatorów elektronicznych, aparatury diagnostycznej, osprzętu do aparatury pomiarowej, systemów pomiarowych, systemów monitoringu i sterowania.
- **Oprogramowania oraz systemów informatycznych** do symulacji, modelowania, wspomagania utrzymania ruchu i zarządzania.
- **Usług dla branży.**

Do odwiedzenia targów zapraszamy osoby zajmujące się energią cieplną oraz odpowiadające za zakup sprzętów i urządzeń w zakładach przemysłowych:

- **Specjalistów ds. mechanicznych.**
- **Głównych inżynierów.**
- **Inżynierów i menadżerów firm przemysłowych.**
- **Menadżerów i specjalistów ds. utrzymania ruchu.**
- **Inżynierów produkcji.**
- **Mistrzów obiektowych.**
- **Głównych energetyków.**
- **Kadrę odpowiedzialną za zakup sprzętu, maszyn i urządzeń**
- **Specjalistów ds. procesów technologicznych i technicznych.**
- **Kadrę inżynierską ds. zarządzania operacyjnego i strategicznego.**
- **Dyrektorów technicznych.**
- **Project menadżerów.**
- **Urzędników miejskich i gminnych.**
- **Studentów uczelni technicznych.**

Warto podkreślić, iż targi WATER&HEAT to nie tylko wystawa produktów, ale również platforma wymiany doświadczeń i czerpania wiedzy o branży od uznanych ekspertów. Dlatego też wszystkich gości targowych zapraszamy do uczestniczenia w **seminariach learnShops™**, które odbędą się w ramach targów. Są to wykłady, pokazy oraz prezentacje prowadzone przez profesjonalistów, a dotyczące branży ciepłowniczej. Seminaria odbywają się w specjalnie wydzielonej, otwartej przestrzeni targowej, dzięki czemu mogą Państwo dołączyć w dowolnym momencie.

Więcej szczegółów znajdą Państwa na stronie internetowej targów: **www.easyfairs.pl/wrh2012**

Zapraszamy również na stronę **www.easyfairs.pl** gdzie znajdą Państwo informacje na temat innych targów organizowanych przez easyFairs Poland.

Kalendarz Imprez (plan) Izby Gospodarczej Energetyki i Ochrony Środowiska w drugim półroczu 2012 r.

L.p.	Termin	Nazwa imprezy	Miejsce	Organizator
1	11–14 września	Targi ENERGETAB	Bielsko-Biała	IGEiOŚ i ZIAD
2	wrzesień	Konferencja „Spalarnie śmieci”	Katowice	IGEOŚ i Tauron Ciepło S.A.
3	październik	Konferencja „Doświadczenia z budowy i eksploatacji bloku 858 MW w Bełchatowie”	Bełchatów	IGEiOŚ i Alstom Power
4	październik	Konferencja „Gaz łupkowy dla energetyki”	Warszawa	IGEiOŚ i PGNiG
5	październik	Konferencja „Plany inwestycyjne i rozwojowe w grupie TAURON”	Kielce	IGEiOŚ i Tauron – Polska Energia
6	4 października	Jubileusz 20-lecia IGEiOŚ	Warszawa	IGEiOŚ
7	20–23 listopada	Targi POLEKO	Poznań	IGEiOŚ i MTP
8	16 listopada	Konferencja „Energetyka przygraniczna Polski i Niemiec”	Sulechów	IGEiOŚ i LTnREE
9	listopad	Seminarium dla dyspozytorów mocy „Szczyt jesienno-zimowy”	Warszawa-Miedzeszyn	IGEOŚ i PSE-Operator
10	13 grudnia	Spotkanie wigilijno-noworoczne	Warszawa	IGEOŚ

Izba Gospodarcza Energetyki i Ochrony Środowiska zastrzega sobie możliwość zmian i uzupełnień w kalendarzu imprez.

Energetyka na świecie

BARIERY DLA ROZWOJU TRANSPORTU ELEKTRYCZNEGO

W swoim nowo wydanym dokumencie na temat infrastruktury do zasilania pojazdów elektrycznych, stowarzyszenie Eurelectric ostrzega, iż brak porozumienia co do jednego typu wtyczki na obszarze całej Europy spowalnia rozwój transportu elektrycznego. Państwa europejskie instalują niekompatybilne urządzenia, albo odraczają inwestycje do czasu zawarcia porozumienia w tym zakresie. Taka sytuacja zagraża skutecznej popularyzacji pojazdów elektrycznych. W związku z powyższym, decydenci wezwani zostali do szybkiego stworzenia stabilnego klimatu dla inwestycji i koordynacji rozwoju infrastruktury.

Podstawowa infrastruktura do zasilania pojazdów elektrycznych już w Europie istnieje, niemniej w średnio- i długookresowej perspektywie potrzebne będą bardziej wyrafinowane rozwiązania. Mają one wspierać „inteligentne ładowanie", które z kolei będzie niezbędne, aby operatorzy sieci elektrycznych mogli wykorzystywać pojazdy elektryczne do lepszego zarządzania swoimi sieciami.

W dokumencie zawarto rekomendację, aby od roku 2017, wszystkie nowo instalowane wtyczki pozwalały na inteligentne ładowanie. Jednocześnie obecnie do stosowania wprowadzane są dwa rodzaje wtyczek spełniających to wymaganie, ponieważ nie zdołano uzgodnić jednego rozwiązania. Eurelectric podkreśla, że masowe zastosowanie pojazdów elektrycznych w Europie wymaga jak najszybszego wypracowania porozumienia w sprawie wtyczek, co odnosi sie również do wtyczek służących do ładowania pojazdów z instalacji wysokiego napięcia prądu stałego.

Źródło – Eurelectric Daily News, 29.03.2012 roku

INTELIGENTNE SIECI DYSTRYBUCYJNE – WARSZTATY IEA

Międzynarodowa Agencja Energii (IEA) podejmuje nową inicjatywę, której celem jest wsparcie rozwoju i wdrożenia strategii dla technologii energetycznych. Agencja planuje wydanie w roku 2012 serii publikacji z własnymi wytycznymi dotyczącymi technologii, strategii i metodyk w zakresie upowszechniania technologii energetycznych o niskiej emisji węgla. W dniach 26-27 marca tego roku odbyły się warsztaty poświęcone opracowaniu wytycznych dla inteligentnych sieci na poziomie dystrybucyjnym, zorganizowane we współpracy z ISGAN (ang. International Smart Grids Action Network), strukturę IEA odpowiedzialną za wdrożenie porozumienia dotyczącego współpracy w zakresie inteligentnych sieci. W spotkaniu uczestniczyli przedstawiciele rządowi, spółek energetycznych oraz organizacji i przedsiębiorstw badawczo-rozwojowych.

Przedstawiciele IEA wskazywali, że nadszedł czas, aby zapoznać decydentów w poszczególnych krajach z istotą podejścia zintegrowanego i zachęcić ich do tworzenia własnych strategii w zakresie inteligentnych sieci. Rozwiązania dedykowane wybranym obszarom działania są niewystarczające. Inteligentne sieci są kluczowym elementem łączącym stronę popytową i podażową rynku energii.

W trakcie warsztatów analizowano zagadnienia dotyczące upowszechnia inteligentnych sieci, w szczególności potencjalne bariery dla ich rozwoju, znaczenie tych rozwiązań, dostępne technologie, scenariusze rozwoju oraz możliwości pozyskania wsparcia od zainteresowanych stron na potrzeby implementacji poszczególnych planów działań.

Konkluzje IEA są takie, że nie jest zasadne stosowanie uniwersalnego podejścia dla propagowania inteligentnych sieci. Wybór technologii powinien uwzględniać lokalne uwarunkowania klimatyczne, rozwojowe i finansowe. Wyniki prac, zawarte w wytycznych Agencji, określać będą rekomendowane do rozpatrzenia kluczowe technologie i czynniki na potrzeby tworzenia strategii krajowych.

Źródło – Eurelectric Daily News, 04.04.2012 roku

MAGAZYNOWANIE ENERGII – KONIECZNOŚĆ I SZANSA

25 kwietnia odbyły się zorganizowane przez Eurelectric warsztaty, których tematyka dotyczyła magazynowania energii, w szczególności magazynowania rozproszonego i z wykorzystaniem generacji wodnej. W spotkaniu wzięło udział ponad 100 przedstawicieli przemysłu, sektora finansowego, środowisk akademickich oraz instytucji EU.

Podczas gdy kluczowi uczestnicy rynku są coraz bardziej zainteresowani magazynowaniem energii, to wciąż nie jest ono opłacalne z biznesowego punktu widzenia. Liczne strategie europejskie, takie jak Plan działań dla energii do roku 2050 i Pakiet infrastrukturalny dla energetyki, podkreślają znaczenie magazynowania energii dla elastyczności systemów. W tym roku dla Komisji Europejskiej ma zostać opracowana wewnętrzna strategia w sprawie gromadzenia energii. Odnośne technologie będą rozpatrywane jako integralna część połączonych systemów elektroenergetycznych..

Źródło – Eurelectric Daily News, 26.04.2012 roku

ZMIANY KLIMATU I EKSTREMALNE ZDARZENIA POGODOWE – ZARZĄDZANIE RYZYKIEM

28 marca IPCC (ang. Intergovernmental Panel on Climate Change) opublikował pełną wersję raportu dotyczącego zarządzania ryzykiem związanym z ekstremalnymi zdarzeniami i katastrofami wynikającymi ze zmian klimatu. Celem raportu jest pokazanie, że wiedza potrzebna do podejmowania decyzji w ramach zarządzania ryzykiem we wspomnianym zakresie jest dostępna i możliwa do wykorzystania.

W dokumencie zawarto ocenę narzędzi stosowanych obecnie przez różne podmioty w celu ograniczania narażenia i podatności na zdarzenia klimatyczne, a także poprawy zdolności reagowania w sytuacji występowania zagrożeń.

Raport wskazuje na umiarkowane prawdopodobieństwo wzrostu czasu trwania i liczby okresów ciepła i fal gorąca w wielu regionach świata. Prawdopodobny jest wzrost częstości silnych opa-

dów, w szczególności na wysokich szerokościach geograficznych i w tropikach, natomiast w zimie na północnych umiarkowanych szerokościach. Prognozuje się umiarkowane prawdopodobieństwo wydłużenia czasu i intensywności okresów susz na niektórych obszarach globu, włączając w to Europę Południową i region Morza Śródziemnego, Europę Centralną, centralną część Ameryki Północnej, Amerykę Środkową i Meksyk, północ Brazylii oraz południe Afryki. W dokumencie zawarto dane na temat różnic w obserwowanych i prognozowanych zmianach ekstremalnych temperatur oraz występowania opadów i susz w odniesieniu do różnych części świata. Z prezentowanych informacji wynika, że wiele państw dotkniętych zostanie skutkami katastrof związanych ze zmianami klimatu.

Źródło – Eurelectric Daily News, 06.04.2012 roku

STRATEGIA ROZWOJU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII – WYNIKI KONSULTACJI SPOŁECZNYCH

W związku z zakończeniem procesu publicznych konsultacji na potrzeby opracowania strategii dla odnawialnych źródeł energii na okres po roku 2012, Komisja Europejska opublikowała analizę głównych wniosków płynących z przekazanych do niej materiałów.

Zgodnie z informacją udostępnioną przez Komisję, większość zainteresowanych podmiotów wyraziła poparcie dla zaproponowanych celów strategicznych, a 14% z nich uznało je za niepotrzebne. Pośród zwolenników celów, większość opowiedziała się za obligatoryjnymi, nie indykatywnymi celami. Większość respondentów zgodziła się z potrzebą wdrożenia bardziej rynkowo zorientowanych mechanizmów wspierających, przykładowo poprzez wprowadzenie marketingu bezpośredniego lub ograniczenie ochrony wytwórców energii ze źródeł odnawialnych przed ryzykami. W większości opowiedziano się również za utrzymaniem nadzoru nad mechanizmami wspierającymi na szczeblu krajowym. Poparcie dla utrzymania mechanizmów wspierających po roku 2020 zależało od rozpatrywanej technologii. Procedury administracyjne związane z autoryzacją, certyfikacją i licencjonowaniem wskazane zostały, jako główna przeszkoda dla przyszłego rozwoju odnawialnych źródeł energii.

W większości opowiedziano się za poprawą elastyczności systemów elektroenergetycznych, tak by można było zwiększać dostawy „zielonej energii". Najczęściej wskazywane do wykorzystania w tym zakresie narzędzia to zarządzanie popytem na energię, rozwój infrastruktury i magazynowanie energii.

W związku z planowaną na przełom maja i czerwca publikacją komunikatu w sprawie strategii dla odnawialnych źródeł energii, Komisja zapowiedziała, że jej głównym dążeniem będzie zapewnienie potencjału dla rozwoju tych źródeł w sposób efektywny kosztowo, z uwzględnieniem potrzeby zapewnienia stabilności systemów elektroenergetycznych i spójności z innymi strategiami UE.

Źródło – Eurelectric Daily News, 13.04.2012 roku

PRACE NAD STRATEGIĄ UE W SPRAWIE ENERGII I KLIMATU

W dniach 18-20 kwietnia w Danii miało miejsce nieformalne spotkanie unijnych ministrów ds. środowiska i energii, poświęcone unijnej strategii w sprawie energii i klimatu. Podczas gdy ministrowie ds. środowiska potwierdzili, że fundamentem polityki klimatycznej UE jest system obrotu emisjami (ang. Emission Trading Scheme), ministrowie ds. energii poszukiwali narzędzi na potrzeby kształtowania polityki energetycznej po 2020 roku.

W zakresie strategii klimatycznej, wiele państw poparło zapowiedź wprowadzenia silniejszych bodźców cenowych w ramach systemu obrotu emisjami. Część krajów jest przeciwna takiemu rozwiązaniu, m.in. Polska. Jednocześnie większość ministrów potwierdziła potrzebę uzgodnienia nowej dyrektywy w sprawie efektywności energetycznej, z uwagi na jej pozytywny wpływ na zrównoważony rozwój. Porozumienie spodziewane jest w czerwcu.

W sprawie mapy drogowej dla energii po roku 2050 ministrowie przyjęli jedynie generalne założenia, że wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych, efektywność energetyczna i rozwój infrastruktury stanowić będą bazowe elementy różnych scenariuszy działań na potrzeby ograniczenia emisji węgla. Uzgodnienia wymagają szczegółowe kwestie, związane z równoważeniem interesów poszczególnych krajów i na poziomie UE. Podkreślano, iż rozwój spójnego podejścia jest kluczowy, aby nastąpiła transformacja rynku energii. W tym zakresie najważniejsze są budowa wewnętrznego rynku energii i porozumienie dotyczące celów klimatycznych do roku 2030.

Kolejne spotkanie ministrów ds. środowiska i energii zaplanowano na 11 i 15 czerwca.

Źródło – Eurelectric Daily News, 24.04.2012 roku

BUDOWA WEWNĘTRZNEGO RYNKU GAZU UE

W dniach 22-23 marca odbyła się 21. sesja Forum Regulatorów Gazu, poświęcona zagadnieniom związanym z tworzeniem wewnętrznego rynku gazu UE.

Przedstawiciele Komisji Europejskiej odnieśli się do wdrożenia trzeciego pakietu liberalizacyjnego, wyjaśniając, że do 8 państw skierowano poprzedzające ścieżkę sądową stanowiska Komisji (ang. reasoned opinion), w związku z tym, że nie notyfikowały one potrzebnych narzędzi. Rozwiązania przyjęte przez pozostałych członków Wspólnoty są oceniane pod względem ich adekwatności. Podkreślano potrzebę pełnej implementacji zasad wolnego rynku, bez dalszych opóźnień. Wskazywano, że wzrosła transparentność rynków gazu, ale w zakresie dotyczącym inicjatyw regionalnych, na potrzeby zapewnienia większej spójności i zgodności pozostaje jeszcze wiele do zrobienia.

Komisja zapowiedziała, że w tym roku powstać powinny plany działań prewencyjnych oraz w sytuacjach kryzysowych. Plany te mają uwzględniać wzajemne powiązania rynków energii elektrycznej i gazu oraz znaczenie zarządzania popytową stroną rynku.

Pozytywnie przyjęto opracowany przez Radę Europejskich Regulatorów Energii (CEER) plan budowy rynku gazu do roku 2014, w szczególności fakt, że inicjatywy regionalne mają w większym stopniu koncentrować się na projektach pilotażowych, co będzie mogło zostać wykorzystane na potrzeby wstępnego testowania instrukcji sieciowych (ang. network codes). CEER zapowiedziała prace dotyczące zwiększania elastyczności rynków gazu.

Komisja potwierdziła, że do czerwca tego roku skieruje do Agencji ds. Współpracy Regulatorów Energii (ACER) prośbę o przygotowanie ramowych wytycznych dotyczących taryf. Wytyczne oraz ocena ich oddziaływania będą dyskutowane w lipcu tego roku i zaprezentowane na kolejnym spotkaniu Forum, w październiku 2012 roku.

Źródło – Eurelectric Daily News, 28.03.2012 roku

Krzysztof Badyda
Instytut Techniki Cieplnej
Politechnika Warszawska

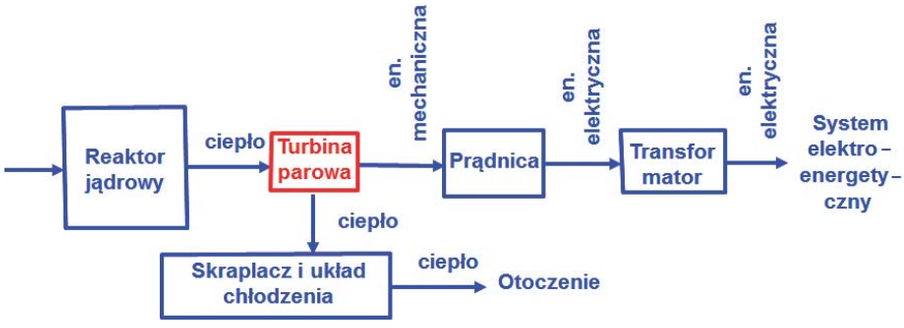
Energetyczne reaktory jądrowe a układy technologiczne siłowni

1. Wprowadzenie

W energetyce jądrowej zastosowanie znalazło kilka technologii opartych na reaktorach charakterystycznych typów. Część z nich, z dzisiejszego punktu widzenia, można uznać za niszowe. Część jest dopiero w trakcie rozwoju, który pozwoli być może w przyszłości je upowszechnić. Plany budowy elektrowni jądrowej w Polsce, wynikające z przyjętej polityki energetycznej [1], wskazują na konieczność szybkiego podjęcia w najbliższym czasie decyzji o wyborze oferenta, a w konsekwencji technologii dla pierwszego krajowego bloku jądrowego (zakładane ukończenie inwestycji do roku 2020). To z kolei będzie w znacznym stopniu implikować wybór technologii dla następnych planowanych w [1] elektrowni jądrowych. Poniższy przegląd ma na celu wskazanie najbardziej charakterystycznych cech poszczególnych typów elektrowni rzutujących na ich cechy eksploatacyjne oraz bezpieczeństwo.

Reaktor w elektrowni jądrowej, z punktu widzenia procesu generacji energii elektrycznej, stanowi źródło ciepła, które jest przekazywane czynnikowi chłodzącemu, a następnie, w dalszych etapach procesu wykorzystywane do zamiany na energię mechaniczną w turbinie (rys. 1). Reaktory można klasyfikować na szereg sposobów, na przykład ze względu na:

- **konstrukcję (zbiornikowe, kanałowe),**
- **stosowany moderator i chłodziwo (na przykład grafit, beryl w roli moderatora, woda lekka, ciężka, hel, CO_2, sód w roli chłodziwa),**
- **rodzaj paliwa (w różnym stopniu wzbogacenia uran, pluton, tor, paliwo w postaci związanej chemicznie lub wolnej),**
- **energię neutronów wywołujących rozszczepienie (termiczne, prędkie),**
- **sposób wymiany paliwa (ciągła, okresowa),**



Rys. 1. Schemat podstawowych przemian energetycznych w elektrowni jądrowej

- **sposób odprowadzania ciepła do obiegu turbinowego (w układzie jedno-, dwu, trójobiegowym).**

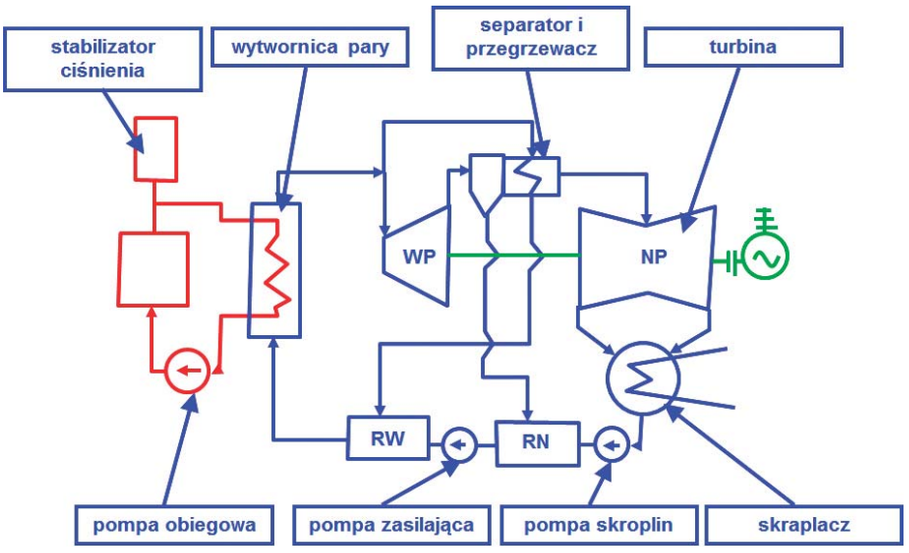
2. Podstawowe technologie EJ z reaktorami chłodzonymi wodą

W chwili obecnej w instalacjach energetycznych zdecydowanie dominują reaktory lekkowodne (LWR), w których woda lekka wykorzystywana jest zarówno do chłodzenia jak i w roli moderatora. Najbardziej rozpowszechniony układ elektrowni jądrowej oparty jest na reaktorach wodnych ciśnieniowych (Pressrized Water Reactors – PWR). Kolejną, nieco mniej liczną grupę, stanowią elektrownie z reaktorami chłodzonymi wodą wrzącą (Boiling Water Reactors – BWR). W odniesieniu do reaktorów wodnych ciśnieniowych w wersji opracowanej w byłym ZSRR używa się nazwy VVER lub WWER (od wodo wodianyj enegeticeskij reaktor). Paliwem dla obu tych typów reaktorów jest dwutlenek uranu, który zamykany jest w koszulkach ze stopu cyrkonu. Ze względu na znaczne pochłanianie neutronów przez wodór, stosowanie wody jako moderatora narzuca konieczność użycia paliwa uranowego lekko wzbogaconego (2–3% ^{235}U).

W obiegu pierwotnym siłowni PWR woda o wysokim ciśnieniu trafia do zbiornika reaktora, gdzie jest podgrzewana w stanie ciekłym, a następnie kierowana do wytwornic pary, gdzie ciepło przekazywane jest wodzie o niższym ciśnieniu – czynnikowi obiegu wtórnego. W postaci pary, najczęściej nasyconej lub nieznacznie przegrzanej, czynnik ten kierowany jest do turbiny. Bloki jądrowe z reaktorami PWR funkcjonują więc w układzie dwuobiegowym (rys. 2). Obieg pierwotny, działający pod wysokim ciśnieniem (w granicach 16 MPa) związany jest z generacją i przekazaniem ciepła do obiegu wtórnego, w którym realizowany jest cykl przemian czynnika roboczego siłowni parowej.

Reaktor typu BWR chłodzony jest wodą o niższym ciśnieniu niż PWR. W rdzeniu reaktora dochodzi do procesu wrzenia. Generowana w tym procesie para kierowana jest bezpośrednio do turbiny. Mamy tu więc do czynienia z jednym obiegiem, w którym krąży czynnik ogrzewany w reaktorze i rozprężany w turbinie (rys. 3).

Moc elektryczna budowanych współcześnie bloków z reaktorami PWR i BWR osiąga 1500–1600 MW. Z uwagi na duże rozpowszechnienie obu technologii mamy w ich przypadku do czynienia w dużą pulą doświadczeń eksploatacyjnych zebranych przez okres ponad pięciu dekad. Reaktory PWR oraz BWR charakteryzują się wysoką niezawodnością. Są także na wielu rynkach konkurencyjne ekonomicznie w stosunku do elektrowni opalanych paliwami kopalnymi pochodzenia organicznego. Istotną zaletą obu technologii jest zastoso-



Rys. 2. Schemat podstawowego układu technologicznego elektrowni jądrowej z reaktorem wodnym ciśnieniowym (PWR, WWER)

wanie taniego i powszechnie dostępnego czynnika (woda lekka) w roli moderatora i chłodziwa.

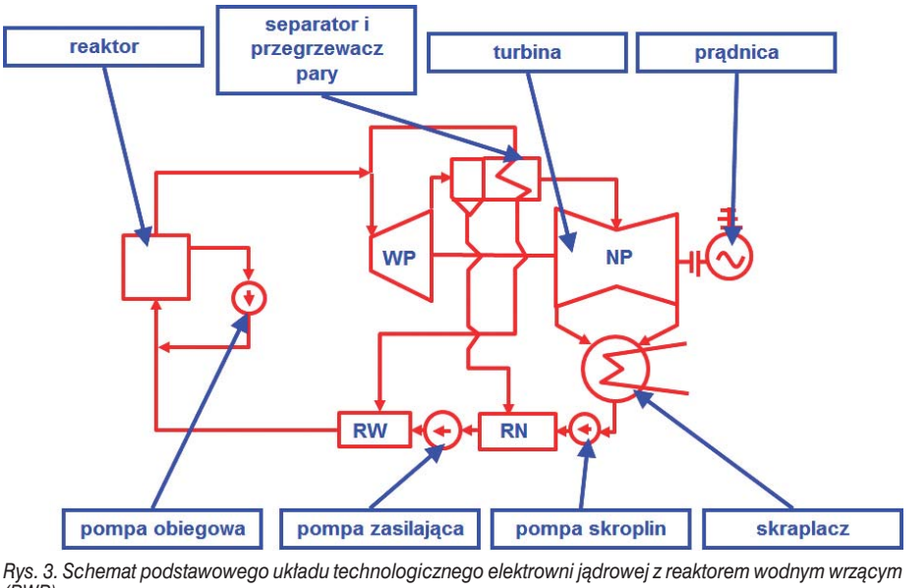
W obu typach reaktorów stosowana jest okresowa wymiana paliwa. Jej realizacja jest niemożliwa pod obciążeniem, wymaga odstawienia. W reaktorach dużej mocy, wymiana paliwa odbywa się zazwyczaj w odstępach od około 12 do 18 miesięcy. Podczas takiej operacji dokonuje się wymiany około jednej trzeciej paliwa. Tak więc elementy paliwowe muszą być zdolne do pracy w okresie od trzech do pięciu lat. W trakcie wymiany paliwa, reaktor musi być nie tylko wyłączony, ale doprowadzony do stanu zimnego. Pokrywa zbiornika jest demontowana, niektóre z elementów paliwowych są usuwane, inne przenoszone w obszarze rdzenia, tak aby mogły zostać załadowane elementy nowe.

Podczas wymiany paliwa, pożądane jest wykonanie wszelkich konserwacji i napraw podstawowego wyposażenia bloku, w tym wszelkich napraw lub wymaganych remontów turbozespołu. Dlatego też harmonogram tych czynności powinien być ściśle związany z harmonogramem wymiany paliwa. Na początku lat 90-tych XX w., proces wymiany paliwa mógł trwać do 90 dni. Redukcja czasu potrzebnego na wymianę paliwa była jednym z głównych źródeł wzrostu dyspozycyjności elektrowni jądrowych. W 1999 roku średni czas wymiany paliwa dla bloków jądrowych z reaktorów PWR w USA spadł do 39 dni, a niektórym operatorom elektrowni udało się zakończyć tę procedurę w zaledwie 21 dni. Wydłużenie okresu pomiędzy operacjami wymiany paliwa to kolejny sposób na zwiększenie dyspozycyjności bloku oraz obniżenie kosztów operacyjnych, a także optymalizację obsługi. Dla 15 spośród 20 standardowych francuskich bloków PWR klasy 1300 MW, a także 16 z 34 francuskich bloków klasy 900 MW udało się wydłużyć okres pomiędzy wymianami paliwa z jednego roku w końcu lat 90-tych do 18 miesięcy obecnie [2].

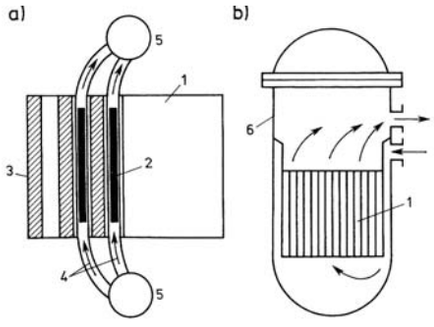
Reaktory BWR oraz PWR mają konstrukcję zbiornikową (rys. 4). Są one zabudowywane w stalowych zbiornikach ciśnieniowych o znacznych rozmiarach i grubości ścianek. Zbudowanie takiego zbiornika wymaga odpowiednich zdolności produkcyjnych oraz zaawansowanego parku technologicznego. Jest ono możliwe tylko w nielicznych wytwórniach zlokalizowanych w krajach wysokorozwiniętych. Ze względu na dużą gęstość mocy w rdzeniu, zbiornik ciśnieniowy PWR ma wymiary znacząco mniejsze niż w przypadku reaktora BWR o zbliżonej mocy. Wysokociśnieniowy obieg pierwotny bloku PWR jest rozbudowany. Wiąże się to z ryzykiem poważnych awarii. Podatnością na awarie (utratę szczelności) cechują się także wytwornice pary PWR. Elementy obiegu pierwotnego stają się wysoce radioaktywne w trakcie eksploatacji. Ważnym czynnikiem jest odpowiednie zabezpieczenie przed jego wpływem personelu operacyjnego.

Bloki wyposażone w reaktory BWR pracują w układzie jednoobiegowym, a chłodziwo trafia do zbiornika przy niższym ciśnieniu. W przypadku podobnej mocy wyjściowej zbiornik reaktora BWR okazuje się znacznie większy i cięższy niż zbiornik reaktora PWR, nawet gdy ściany zbiornika reaktora są cieńsze. Podstawowy system chłodzenia dla reaktora BWR, choć mniejszy niż w PWR, jest wciąż bardzo drogi i stanowi potencjalne zagrożenie powstaniem radioaktywnych wycieków. Zanieczyszczona izotopami woda chłodząca ma kontakt z wszystkimi elementami obiegu cieplnego. Radioaktywna para przepływająca przez turbinę również wymaga specjalnych środków ochrony personelu operacyjnego.

Istotną wadą reaktorów lekkowodnych jest konieczność korzystania z uranu wzbogaconego. W początkowym okresie rozwoju energetyki jądrowej monopol na wzbogacanie uranu posiadały Stany Zjednoczone. Aby uniknąć konieczności korzystania ze wzbogaconego paliwa jądrowego, w Kanadzie zaprojektowano i zbudowano reaktor, w którym moderatorem jest woda ciężka pod ciśnieniem (re-



Rys. 3. Schemat podstawowego układu technologicznego elektrowni jądrowej z reaktorem wodnym wrzącym (BWR)



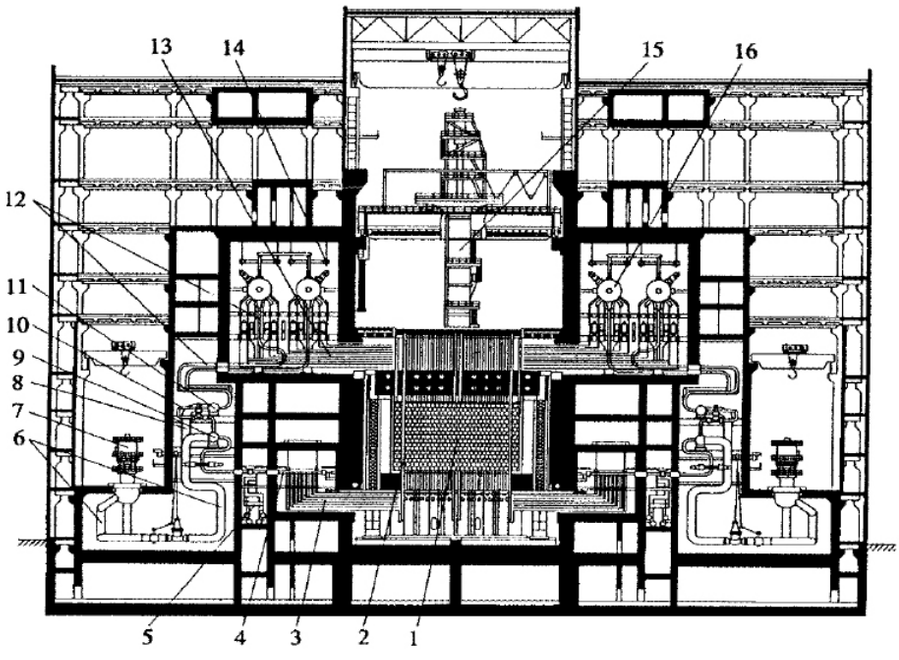
Rys. 4. Cechy budowy reaktora kanałowego oraz zbiornikowego [5] 1 – rdzeń reaktora, 2 – zespół paliwowy, 3 – moderator, 4 – ciśnieniowe kanały paliwowe, 5 – kolektory wodne, 6 – ciśnieniowy zbiornik reaktora

aktor typu PHWR – Pressurized Heavy--Water Reactor) dzięki czemu może on być zasilany niewzbogacanym uranem. Technologia ta znana jest pod nazwą CANDU (Canada deuterium uranium). Reaktor SGHWR (reaktor wrzący chłodzony wodą lekką, moderowany wodą ciężką) oparty jest na konstrukcji typu kanałowego z ciężkowodnym moderatorem oraz wrzącą wodą lekką w kanałach paliwowych.

W pierwszych rozwiązaniach reaktorów CANDU woda ciężka była używana w roli moderatora oraz chłodziwa krążąc w oddzielnych obiegach. W obiegu pierwotnym ciężka woda zbierana była w walcowym zbiorniku zwanym Calandria. W reaktorach PHWR (zaawansowane CANDU) i SGHWR, ciężka woda używana jest tylko jako moderator, natomiast woda lekka – w roli chłodziwa. Paliwo – naturalny dwutlenek uranu rozmieszczany jest tu w poziomych rurach ciśnieniowych z cyrkonu. Jego postać (pastylki ceramiczne umieszczone w prętach paliwowych) jest zbliżona do stosowanej w reaktorach PWR oraz BWR), choć pręty są znacznie krótsze. Zastosowanie uranu naturalnego wpływa na znacznie niższe koszty produkcji paliwa. Reaktory, w których korzysta się z uranu naturalnego nie mają wysokiej nadwyżki reaktywności, jak to ma miejsce w reaktorach zasilanych wzbogaconym paliwem jądrowym. Przyczynia się to do zmniejszenia prawdopodobieństwa nagłego wzrostu mocy. Użycie ciśnieniowych rur do paliwa w rdzeniu reaktora pozwala na to aby czynnik chłodzący utrzymywać pod ciśnieniem, bez potrzeby stosowania dużego, stalowego zbiornika ciśnieniowego. Ponadto, duży rdzeń z uranem naturalnym pozwala na wymianę paliwa bez konieczności wyłączania reaktora. Dzięki temu, reaktory PHWR mogą osiągać wysoką dyspozycyjność. Reaktory typu PHWR są również wykorzystywane do produkcji plutonu. Obok tych zalet reaktorów PHWR mamy do czynienia z wadą, jaką jest wysoki koszt ciężkiej wody. Mamy tu do czynienia z dużymi rozmiarami rdzenia. Jest to spowodowane zastosowaniem wody ciężkiej w roli moderatora. Spowolnienie neutronów wymaga kilkakrotnie większej ilości tego moderatora niż w reaktorach lekkowodnych.

Reaktory typu CANDU są podatne na zatrucie ksenonowe. Ksenon gromadzi się w rdzeniu reaktora w około godzinę po ich wyłączeniu. Utrudnia to szybkie ponowne uruchomienie reaktora po nieplanowanych odstawieniach. Po wyłączeniu reaktora, w celu umożliwienia szybkiego restartu i skrócenia czasu trwania wstępnych operacji technologicznych, pożądane jest, aby przez około godzinę utrzymać w ruchu turbinę przy synchronicznych obrotach napędzając ją przy wykorzystaniu generatora pracującego jako silnik. Ponadto, minimalne ciągłe obciążenie reaktorów typu CANDU jest znacznie wyższe niż reaktorów lekkowodnych (około 60% w porównaniu do 25%).

Uzupełnienie listy najbardziej rozpowszechnionych jądrowych reaktorów energetycznych stanowią reaktory z moderatorem grafitowym chłodzone wodą lekką (LWGR), które nazywane są również PTGR (Pressure-Tube Graphite Reactor). Zostały one zaprojektowane, zbudowane i były instalowane jedynie w byłym Związku Radzieckim, pod nazwą RBMK. Powyższy skrót pochodzi od rosyjskiego określenia: „reaktor kanałowy dużej mocy". Do tej kategorii należały reaktory elektrowni w Czarnobylu. Także, rektor bloku czwartego tej elektrowni zbudowano w technologii RBMK. Spośród piętnastu jednostek tego typu, chociaż obecnie nieco odnowionych i bezpieczniejszych, eksploatowanych w Rosji, na Litwie i Ukrainie, dziewięć (w tym oba bloki litewskie oraz cztery ukraińskie) zostało już odstawionych [3]. Reaktory LWGR pracują na dwutlenku wzbogaconego uranu znajdującym się w rurkach ze stopu cyrkonu. Chłodziwem w tych reaktorach jest woda lekka, dla której dopuszcza się możliwość wrzenia. Woda tłoczona jest przez liczne przewody ciśnieniowe ułożone w kanałach wydrążonych w bloku grafitu, który służy jako moderator. Wymiana paliwa w tym reaktorze może się odbywać w trakcie pracy. Zaletą takiego rozwiązania jest możliwość uzyskania dużej mocy pojedynczych jednostek (mocy elektrycznej 1500 MW lub więcej) bez użycia stalowych zbiorników ciśnieniowych, których produkcja, jak wspomniano, jest bardzo kosztowna, trudna i pracochłonna. Jego główną wadą jest słabo kontrolowany przepływ wody przez liczne kanały. Reaktor RBMK, podobnie jak BWR, generuje parę nasyconą, która jest



Rys. 5. Przekrój budynku reaktora RBMK [4]: 1 – stos grafitowy, 2 – rurki zasilające kanał paliwowy, 3 – rurki wody chłodzącej reaktor, 4 – komora rozdzielcza, 5 – awaryjne rurociągi chłodzenia rdzenia, 6 – rurociągi po stronie tłocznej, 7 – główna pompa cyrkulacyjna, 8 – rurociągi ssawne, 9 – komora po stronie tłocznej, 10 – rurociągi obejściowe, 11 – komora ssawana, 12 – rury opadowe, 13 – rurki doprowadzające mieszaninę wody i pary z reaktora do walczaka, 14 – rurociągi parowe,15 – maszyna do załadunku paliwa, 16 – walczak

następnie kierowana do turbiny. Para po przejściu przez reaktor staje się więc, podobnie jak w bloku BWR, radioaktywna. Ponadto, jak wykazała katastrofa w Czarnobylu, reaktor LWGR skłania się ku potencjalnej niestabilności w pewnych okolicznościach.

Układ technologiczny elektrowni z reaktorem RBMK po stronie obiegu cieplnego jest zbliżony do realizowanego w siłowni BWR (rys. 3). Ze względu na konstrukcję samego reaktora (budowa kanałowa) inaczej prezentuje się kompozycja budynku głównego (rys. 4, rys. 5).

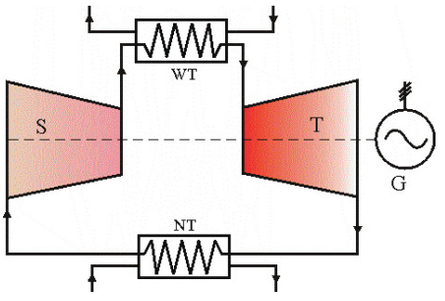
3. Elektrownie jądrowe z reaktorami chłodzonymi gazem

Poza wymienionymi reaktorami, w których generowana energia przekazywana jest parze wodnej, nasyconej na lub lekko przegrzanej, budowane były również energetyczne bloki jądrowe innych typów. Należą do nich przede wszystkim instalacje z reaktorami chłodzonymi gazem, z moderatorem grafitowym. Konstrukcje takie rozwijane były w Wielkiej Brytanii oraz we Francji. W tym ostatnim kraju szybko porzucono je na rzecz reaktorów PWR. Rozwój technologii Magnox, a następnie AGR (Advanced Gas-cooled Reactor) następował przez długi czas w Wielkiej Brytanii. W pierwszych reaktorach Magnox używano zbiorników ciśnieniowych ze stali. Późniejsze konstrukcje tych reaktorów, jak i AGR zostały wyposażone w pokryte stalą zbiorniki z betonu zbrojonego, zintegrowane z osłoną przeciwradiacyjną w postaci ponad 5-metrowej grubości powłoki z betonu. Reaktory AGR korzystają z paliwa opartego na dwutlenku uranu o wzbogaceniu około 4%. W roli moderatora stosowany jest grafit. Jako chłodziwo używany jest dwutlenek węgla. Typowa wartość temperatury gazu chłodzącego na wlocie do reaktora jest rzędu 300°C, temperatura wylotowa osiąga poziom 650°C. Paliwo w reaktorach AGR wymieniać można w sposób ciągły, możliwa jest jego wymiana pod obciążeniem. Elementy paliwowe mogą pracować w rdzeniu przez okres do 5 lat. Do napędu turbozespołów w blokach energetycznych z reaktorami AGR, ze względu na wysoką temperaturę wylotową chłodziwa, stosuje się przegrzaną parę wodną o parametrach zbliżonych do używanych w energetyce konwencjonalnej opartej na paliwach kopalnych pochodzenia organicznego (16 MPa 535/535°C). Ciepło od czynnika chłodzącego do obiegu reaktorowego przekazywane jest w wytwornicy pary, stanowiącej wymiennik ciepła gaz/para wodna. Mamy więc w tym przypadku do czynienia z dwuobiegowym układem technologicznym elektrowni.

Wysokotemperaturowe reaktory chłodzone gazem (HTR, HTGR) to kolejna generacja reaktorów gazowo-grafitowych. Osiągnięcie wyższej temperatury wylotowej uzyskuje się tu dzięki użyciu helu jako czynnika chłodzącego reaktor oraz powlekanych grafitem kulek z dwutlenkiem uranu wzbogaconego jako paliwa. Eksperymentalne i prototypowe wersje powstały w Wielkiej Brytanii, Stanach Zjednoczonych i Niemczech, ale wszystkie z nich były ostatecznie wycofywane, nawet największy z nich, blok elektrowni Fort St Vrain (moc 330 MW), z parametrami pary świeżej 16.6 MPa i 538/538°C – w 1989 roku. Zaliczany do tej kategorii reaktor THTR (Thorium High-Temperature Reactor) pracował w latach 1985–1989 w Niemczech. Pracują uruchomione w Azji reaktory tej kategorii: HTTR w Japoniii – od roku 1999 oraz HTR-10 w Chinach – od roku 2000.

Wprowadzenie sprężonego gazu jako czynnika chłodzącego w reaktorze wysokotemperaturowym stwarza możliwość ulokowania reaktora w roli górnego źródła ciepła w zamkniętym obiegu turbiny gazowej, tym samym pozyskania energii mechanicznej bezpośrednio w cyklu przemian realizowanych w obiegu pierwotnym [6].

Technologię HTGR należy wciąż uznawać za będącą w stadium badań i udoskonaleń, choć na najbliższy okres zapowiadana jest jej komercjalizacja. Nie można jednak wciąż wydać wiążącej opinii o rozwiązaniach technicznych, które zostaną sprawdzone w wykonaniu komercyjnym. Z rozwojem technologii reaktorów HTR wiązane są nadzieje związane z możliwością wykorzystania ciepła wysokotemperaturowego na cele procesów technologicznych, w tym ze zgazowania węgla oraz produkcji wodoru. Pierwsza z nich postrzegana jest jako szczególnie atrakcyjna dla warunków krajowych. Komercjalizacja zapowiadana jest dla reaktora wysokotemperaturowego chłodzonego helem i działającego w oparciu o usypane złoże z kul (pebble bed reactor). Należy on do IV generacji i uznawany jest za szczególnie bezpieczny. Projekt rozwijany jest w RPA, gdzie od 2007 roku powstaje reaktor tej kategorii o mocy cieplnej 400 MW (przewidywany termin uruchomienia w roku 2012).

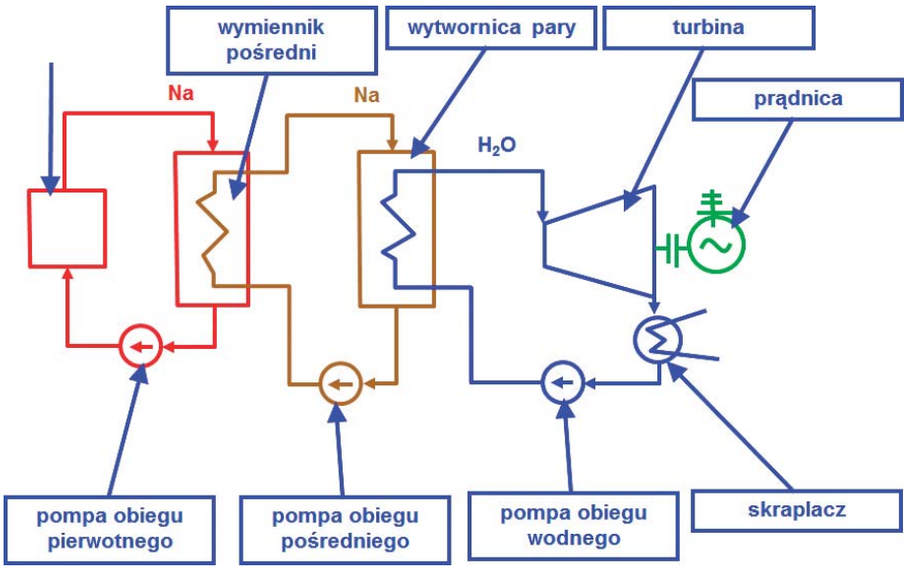


Rys. 6. Schemat turbiny gazowej w układzie zamkniętym: S – sprężarka, T – turbina, G – prądnica, WT – wysokotemperaturowy wymiennik ciepła (na przykład reaktor HTR), NT – niskotemperaturowy wymiennik ciepła (chłodnica)

4. Elektrownie jądrowe z reaktorami prędkimi (powielającymi)

Reaktory powielające działają w oparciu o reakcje rozszczepienia wywoływane w głównej mierze przez neutrony w zakresie energii 50–100 keV – neutrony prędkie. W stosunku do tej technologii reaktorowej używana jest nazwa Fast Breeder Reactor (FBR). We wcześniejszych fazach rozwoju energetyki jądrowej zbudowano znaczącą liczbę reaktorów prędkich. Pierwszy z nich, EBR-1, został uruchomiony w USA już w roku 1951. W latach 70-tych zbudowano szereg elektrowni traktowanych jako pilotowe (klasa mocy 250 MW). We Francji, obok projektu Phenix, zbudowano i uruchomiono największy blok elektrowni z reaktorem prędkim (Super Phenix). Moc elektrowni wynosiła 1200 MW, moc cieplna rdzenia wynosiła 3000 MW. Uruchomienie nastąpiło w roku 1985. Projekty z tego zakresu realizowano również w Wielkiej Brytanii, Związku Radzieckim, Niemczech, Japonii oraz Indiach. Rezygnacja z budowy amerykańskiej elektrowni Clinch River nastąpiła w ramach szoku po awarii reaktora w elektrowni Three Mile Island.

Wprowadzenie moderatora do tego typu reaktora okazuje się niekorzystne, gdyż zmniejsza liczbę neutronów prędkich niezbędnych do jego pracy. Uzasadnia to odejście od wody jako chłodziwa gdyż wodór, jako jej składnik, częściowo pochłania neutrony. Woda powoduje również spowalnianie neutronów. Jako chłodziwo w tym typie reaktorów stosuje się ciekłe metale, przede wszystkim sód. Stąd używana nazwa LMFBR od Liquid Metal Fast Breeder Reactor – reaktor prędki powielający chłodzony ciekłym metalem.



Rys. 7. Schemat podstawowego układu technologicznego elektrowni jądrowej z reaktorem prędkim powielającym, chłodzonym ciekłym metalem

Sód bardzo skutecznie odprowadza ciepło. Cechuje się wysoką temperaturą wrzenia – 883ºC. Pozwala to na uniknięcie stosowania zbiorników ciśnieniowych. Większość reaktorów typu FBR, miała konstrukcję basenową. Rdzeń i elementy układu chłodzącego zanurzone są w zbiorniku dużych rozmiarów, wypełnionym ciekłym sodem. Taką konstrukcję mają największe ze zbudowanych reaktorów (Super Phenix we Francji oraz BN-600 w Rosji). W alternatywnie stosowanej konstrukcji pętlowej elementy obiegu pierwotnego zostają ulokowane w odrębnych zbiornikach. Wysoka temperatura sodu sprzyja możliwości uzyskania wysokiej sprawności termodynamicznej.

Stosowanie sodu ma również wady. W reaktorze następuje aktywacja promieniotwórczego izotopu ^{24}Na. Inną, bardzo poważną wadą sodu jest jego łatwopalność oraz gwałtowna reakcja z wodą, zagrażająca eksplozją w przypadku powstania nieszczelności w wytwornicy pary. Aby więc odizolować obieg pierwotny reaktorowy od parowego stosuje się pośredni obieg sodowy (rys. 7). Eliminuje się tą drogą zagrożenie rozprzestrzenienia aktywnego sodu w przypadku jego kontaktu z czynnikiem roboczym obiegu wodno-parowego. Ze względu na temperaturę topnienia sodu wynoszącą 98ºC urządzenia obu obiegów sodowych elektrowni LMFBR muszą być podgrzewane w sytuacjach zagrażających schłodzeniu instalacji (na przykład w trakcie odstawienia).

Paliwem w reaktorach FBR jest z reguły dwutlenek uranu o stosunkowo dużym stopniu wzbogacenia (15–75%). Dzięki temu wzbogaceniu, osiągane gęstości mocy wewnątrz reaktora są wysokie) – do 700 kW/dm^3. Rdzeń reaktora o mocy rzędu 1000 MW ma średnicę około 1.5 m i wysokość ok. 1 m. Mały rozmiar rdzenia przekłada się na cienkie elementy paliwowe (tzw. szpilki paliwowe), o średnicy zewnętrznej rzędu 6–8 mm. Jeden element paliwowy (kaseta) składa się ze stu kilkudziesięciu szpilek. Centralna część rdzenia otoczona jest w reaktorach powielających płaszczem zawierającym materiał paliworodny, z którego powstaje świeże paliwo tj. ^{239}Pu z ^{238}U. Pluton stanowić może paliwo dla następnej grupy reaktorów, ale stanowi także materiał strategiczny przydatny dla celów militarnych.

Reaktory chłodzone ciekłymi metalami znalazły swoje zastosowania w napędach okrętowych – łodzi podwodnych. Do chłodzenia używane są w tym przypadku eutektyki ołowiu i bizmutu. Technologia reaktorów prędkich powielających nie może być obecnie uznana za opanowaną w energetyce. Mimo że we Francji powstał obiekt w pełnej skali technicznej (Super Phenix), w wyniku bieżących trudności, w tym z akceptacją społeczną (protesty ludności), zdecydowano się na wyłączenie go w roku 1997.

Podsumowanie

Zgodnie z założeniami Polityki Energetycznej Polski [1] powinny zostać uruchomione w Polsce 3 bloki jądrowe, odpowiednio w latach 2020, 2024 oraz 2028, każdy o mocy około 1600 MW. Obecnie można już uznać za pewne, że przynajmniej pierwszy z tych bloków nie zostanie uruchomiony w przewidywanym terminie.

W rozpatrywanym horyzoncie czasowym nie można oczekiwać poważnego zaangażowania Polski we własne prace nad rozwijaniem wybranej technologii reaktorowej. Jedyną możliwość stanowi zakup sprawdzonej technologii oferowanej na rynku. Najbardziej prawdopodobnym wyborem jest blok z reaktorami PWR lub BWR, z uwagi na największe rozpowszechnienie, stan rozwoju i poziom zdobytych w świecie doświadczeń eksploatacyjnych. Oferta instalacji działających według tych technologii jest możliwa do pozyskania z kilku źródeł. W grę wchodzą, jako kraje pochodzenia, na przykład USA, Francja, Japonia także Rosja i Korea. W tej dziedzinie potęgą stają się również Chiny – największy plac budowy elektrowni jądrowych na świecie. W 2010 budowano w Chinach 25 reaktorów, kolejnych 50 było w zaawansowanym stadium projektowania.

Starannemu rozpoznaniu w kraju własności, stanu zaawansowania i stanu bezpieczeństwa tych dwóch technologii należy w bliskiej przyszłości poświęcić najwięcej uwagi. Każda z nich była doskonalona i rozwijana. Na rynek wprowadzano kolejne generacje reaktorów. W chwili obecnej jest to generacja 3+. Główną uwagę w rozwoju technologii reaktorowych poświęcono zagadnieniom niezawodności i bezpieczeństwa, w szczególności biernego. Niedocenianym przez niektórych decydentów aspektem okazała się sprawa akceptacji społecznej dla inwestycji w elektrownię jądrową.

Literatura

[1] „Polityka Energetyczna Polski do roku 2030". Ministerstwo Gospodarki, listopad 2009.
[2] Leyzerovich A.A.: „Wet Steam Turbines for Nuclear Power Plants". Pennwell 2005.
[3] http://www.iaea.org/programmes/a2/index.html
[4] Almenas K., Kaliatka A., Ušpuras E.: „Ignalina RBMK-1500. A source Book". Ignalina Safety Analysisi Group, Lithuanian Energy Institute 1998.
[5] Celiński Z.: „Reaktory jądrowe – typy i charakterystyki". II Szkoła energetyki jądrowej. Materiały konferencyjne, Warszawa 2009.
[6] Badyda K., Miller A.: „Energetyczne turbiny gazowe i układy z ich wykorzystaniem, Kaprint, Lublin 2011.