



BIULETYN

TECHNICZNO - INFORMACYJNY



Zarządu Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich



Nr 3/2007 (38)

ISSN 1428-8966

Wrzesień 2007

100 lat energetyki łódzkiej

 **Dalkia**
Łódź

ŁZE
SA

ŁZE
DYSTRYBUCJA Sp. z o.o.

Energetyka łódzka **100** lat

„Dobra Energia”

JUŻ TERAZ

Dostarczamy energię elektryczną

- na cele trakcyjne ogólnego użytku na
terenach przykolejowych

Budujemy i naprawiamy

- instalacje oświetleniowe ulic,
obiektów, terenów i placów
- urządzenia i instalacje elektryczne

Lokalizujemy i naprawiamy

uszkodzenia kabli elektroenergetycznych

OD 1 LIPCA 2007 PO CAŁKOWITYM
UWOLNIENIU RYNKU ENERGII ELEKTRYCZNEJ KAŻDY
ODBIORCA, RÓWNIEŻ INDYWIDUALNY, BĘDZIE MÓGŁ
WYBRAĆ OD KOGO KUPI ENERGIĘ

ZAPRASZAMY DO NAS



PKP ENERGETYKA

„PKP Energetyka” spółka z o.o.

Zakład Łódzki

ul. Tuwima 28, 90-002 Łódź

tel. 042 205 53 75

fax 042 205 56 70

e-mail: ez2@pkpenergetyka.pl

www.pkpenergetyka.pl

Spis treści:

Sto lat energetyki łódzkiej – <i>A. Boroń</i>	2
Globalne uwarunkowania polityki energetycznej. Wyczerpywanie źródeł energii pierwotnej – <i>M. Bartosik</i>	12
Krajowy sektor wytwórczy energii elektrycznej – Stan aktualny i wyzwania – <i>M. Pawlik</i>	21
Wspomnienie o Zdzisławie Kulczyńskim (1923–2007) – <i>J. Spirnek</i>	26
Włodzimierz Wądołowski (1936–2007) – <i>S. Korbel</i>	27
Nagrody i dyplomy w konkursach o tytuł Najaktywniejszego Koła SEP za rok 2006 przyznane przez Zarząd Główny SEP w Warszawie dla kół Łódzkiego Oddziału SEP – <i>H. Szumigaj</i>	28
Obchody Światowego Dnia Elektryki w szkołach w roku 2007 – <i>H. Szumigaj</i>	29
Jubileusz Jacka Szpotańskiego – Członka Honorowego SEP	30
Ukraina: Lwów, Drohobycz, Truskawiec, Żółkiew i Krechowo	31

Komitet Redakcyjny:

mgr inż. Mieczysław Balcerek – Sekretarz
 dr hab. inż. Andrzej Dębowski, prof. P.Ł.
 – Przewodniczący

mgr Anna Grabiszewska
 mgr inż. Lech Grzelak
 dr inż. Adam Ketner
 dr inż. Tomasz Kotlicki
 mgr inż. Jacek Kuczkowski
 prof. dr hab. inż. Franciszek Mosiński
 mgr inż. Krystyna Sitek
 dr inż. Józef Wiśniewski
 prof. dr hab. inż. Jerzy Zieliński

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść ogłoszeń. Zastrzegamy sobie prawo dokonywania zmian redakcyjnych w zgłoszonych do druku artykułach.

Redakcja:

Łódź, pl. Komuny Paryskiej 5a, pok. 404
 tel. 042-632-90-39, 042-630-94-74
 Skład: Alter
 tel. 042-676-45-10, 0605 725 073
 Druk: BiK
 Łódź, ul. Obywatelska 106/112
 tel. 042-676-07-78

Wydawca:

Zarząd Oddziału Łódzkiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich

90-007 Łódź, pl. Komuny Paryskiej 5a

tel./fax (0-42) 630-94-74, 632-90-39

e-mail: sepłodz@onet.pl sep.lodz@neostrada.pl

http://sep.p.lodz.pl www.sep.lodz.wizytowka.pl

Konto: I Oddział KB SA w Łodzi 21 1500 1038 1210 3005 3357 0000

Szanowni Państwo

Z okazji jubileuszu 100-lecia energetyki łódzkiej wydajemy biuletyn, w którym pragniemy uczcić tę rocznicę. Symboliczną datą wyznaczającą rozpoczęcie działalności energetyki zawodowej w Łodzi jest bowiem dzień 18 września 1907 roku, w którym uruchomiono w budowanej od ponad roku Elektrowni Łódzkiej pierwszy z dwóch turbozespołów o mocy 1,3 MW, zasilający sieć kablową obejmującą swym zasięgiem znaczną część miasta. Przed tą pierwszą łódzką elektrownią miejską działały wprawdzie agregaty prądotwórcze dla celów oświetlenia pałaców fabrykanckich czy też zasilania pierwszych tramwajów elektrycznych, a także niewielkie elektrownie przy fabrykach włókienniczych, ale były to urządzenia funkcjonujące lokalnie, więc trudno tu mówić o energetyce zawodowej. Początki tej energetyki i dalszy jej rozwój w Łodzi opisuje w swoim artykule Andrzej Boroń, wieloletni pracownik zespołu łódzkich elektrociepłowni.

Poza tym historycznym artykułem okolicznościowym przedstawiamy Państwu dwa artykuły fachowe profesorów Politechniki Łódzkiej: Marka Bartosika z Instytutu Aparatów Elektrycznych i Macieja Pawlika z Instytutu Elektroenergetyki, dotyczące dalszych perspektyw rozwoju energetyki nie tylko w Łodzi czy w Polsce, ale także na świecie. W pierwszym z nich, Marek Bartosik omawia sześć tez wynikających z globalnych uwarunkowań polityki energetycznej w obliczu wyczerpywania się światowych źródeł energii pierwotnej. W oparciu o prognozy amerykańskie (tzw. model Hubberta), mówiące o zbliżającym się w obecnym wieku kryzysie energetycznym związanym ze zużyciem surowców kopalnych, autor przedstawia spodziewany rozwój sytuacji kryzysowej, z której jedynym możliwym wyjściem wydaje się obecnie rozwijanie energetyki jądrowej. W drugim artykule Maciej Pawlik omawia stan aktualny i wyzwania stojące przed krajowym sektorem wytwórczym energii elektrycznej w krótszym horyzoncie czasowym. Przewiduje, że w nadchodzącym ćwierćwieczu bezpieczeństwo zaopatrzenia kraju w energię elektryczną najlepiej zagwarantuje zdewersyfikowana baza paliwowa, czyli tzw. „energymix”, z odpowiednim udziałem wszystkich typów elektrowni i rosnącym udziałem źródeł energii odnawialnej – od czystej energetyki węglowej, poprzez energetykę gazową i jądrową, a także rozwijanie źródeł energii odnawialnej. Wybór konkretnego rozwiązania powinien wynikać z rachunku ekonomicznego. Ten rachunek, a także względy ekologiczne i energetyczne wskazują na potrzebę powrotu w Polsce do energetyki jądrowej.

W części informacyjnej biuletynu zamieszczamy wspomnienia o zmarłych niedawno kolegach, aktywnie działających w różnych instancjach SEP: Zdzisławie Kulczyńskim i Włodzimierzu Wądołowskim, oraz o aktualnych wydarzeniach w oddziale łódzkim i warszawskim. Numer zamyka obszerna relacja z wycieczki zorganizowanej przez OŁ SEP na Ukrainę zachodnią, połączoną z sympozjum „Energetyka odnawialna i jądrowa”. Pierwsza część sympozjum odbyła się po stronie polskiej, w hydroelektrowni Solina. We Lwowie odbyła się druga część sympozjum poświęcona zagadnieniom budowy i eksploatacji elektrowni jądrowych. Niestety, mimo podejmowanych prób, nie udało się zwiedzić elektrowni jądrowej Chmielnicka.

Komitet Redakcyjny

Andrzej Boroń

Sto lat energetyki łódzkiej

Energetyka łódzka – początki

Początki oraz rozwój energetyki w świecie mają nierozzerwalny związek z powstaniem i rozwojem przemysłu. Łódź jest tutaj najlepszym przykładem tego związku, bowiem burzliwy rozkwit przemysłu włókienniczego był przyczyną powstania energetyki, początkowo w fabrykach włókienniczych, a następnie funkcjonującej dla potrzeb miasta i przemysłu, pierwszej elektrowni miejskiej.

Na tereny Rzeczypospolitej w końcu XVIII wieku zaczęły wkraczać pierwsze produkty przemysłowe wytwarzane w manufakturach Europy Zachodniej – głównie uprzemysłowionych Niemiec i Anglii. Produkty te, znacznie tańsze od produkowanych rzemieślniczo w Polsce, szybko wyparły rodzimą produkcję. W przemyśle tekstylnym wełnę zaczęła zastępować znacznie tańsza bawełna. Zaczęły upadać cechy sukienników. Odpowiedzią na to wyzwanie było powstanie pierwszych tekstylnych manufaktur, wybudowanych przez Radziwiłłów, a za ich przykładem przez innych bogatych arystokratów. Pomimo wybudowania tych fabryk, trudno jednak było mówić o konkurencji.

W trójkącie miast: Tomaszów Mazowiecki – Zduńska Wola – Ozorków, już od końca lat dwudziestych XIX wieku rozwinęła się na wzór zachodni nowa dziedzina włókiennictwa – przemysł bawełniany. Przyczyną tego była obfitość rzek, których wody były niezbędne w technologii wytwarzania przędzy i tkanin. Leżąca w środku tego trójkąta Łódź, wtedy jeszcze niewielka, uśpiona osada, swój rozkwit zawdzięcza prawdopodobnie ówczesnemu prezesowi Komisji Województwa Mazowieckiego Rajmundowi Rembélińskiemu, który w czasie inspekcji w lipcu 1820 roku wyznaczył na linii łączącej Łęczycę z Piotrkowem „Nowe Miasto”, w którym rząd Królestwa Polskiego widział miejsce na założenie nowych manufaktur włókienniczych. W tym samym roku, dekretem Namiestnika, gen. Zajączka, Łódź (jak również Zgierz, Dąbia i Łęczycy) została podniesiona do rangi „osady fabrycznej”. Nowe Miasto zlokalizowano w odległości ok. 500 m od leżącego na drugim brzegu rzeki Łódki, Starego Miasta. W centrum Nowego Miasta wytyczono oktagonalny Nowy Rynek (dziś Plac Wolności).

Na swą szansę Łódź czekała ponad 400 lat. To, założone na prawie magdeburskim w 1414 roku miasto, z lokacją potwierdzoną w 1423 roku przez Władysława Jagiełłę, dopiero w XIX wieku, z małego, rolniczego miasteczka (w roku 1820 – 767 mieszkańców) przekształciło się w ponad 300-tysięczną przemysłową metropolię. Stało

się to dzięki podjętym w latach dwudziestych przez rząd Królestwa działaniom, mającym na celu sprowadzenie do Łodzi tkaczy i sukienników (polityka kredytowa, zwolnienia podatkowe, zwolnienia od czynszu i służby wojskowej, darmowa działka i materiały budowlane). Wprowadzenie barier celnych po Powstaniu Listopadowym (1831) nie przeszkadza w rozwoju przemysłu bawełnianego, a gdy Rosja znosi bariery celne (1851), przed Łodzią otwierają się ogromne rynki zbytu na wschodzie. Uwłaszczenie chłopów (1864) zbiega się z koniunkturą dla przemysłu, co powoduje dalszy rozkwit miasta.



Łódź przemysłowa

W latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych XIX stulecia w Europie i Ameryce odnotowuje się przewrót techniczny – poza wprowadzaniem udoskonalonych technologii, zapoczątkowane zostają zmiany w dziedzinie energetyki. Zmiany te szybko docierają do Łodzi. W tym okresie każdy większy łódzki zakład przemysłowy posiada już własny kompleks urządzeń energetycznych. W skład takiego kompleksu wchodzi: kocioł parowy oraz maszyna parowa, gdzie energia cieplna jest przetwarzana w mechaniczną. Zmiany w energetyce są wielostronne. Powstają pierwsze silniki spalinowe i gazowe, turbiny parowe, turbiny wodne.

Poza węglem kamiennym surowcem energetycznym staje się ropa naftowa i gaz. Karierę zaczyna robić energia elektryczna. W 1882 roku powstaje pierwsza na świecie o znaczeniu praktycznym elektrownia prądu stałego, wybudowana dla celów publicznych. Buduje ją w Nowym

Jorku genialny amerykański samouk – wynalazca, właściciel ponad 5 000 patentów – Thomas Alva Edison. Elektrownia ta, z napędem parowym, zasila 1284 żarówki.

Na ziemiach polskich w 1875 roku w kopalni „Czeladź” zostaje uruchomiona pierwsza prądnicą elektryczną. Zastosowanie prądu przemiennego umożliwia przesyłanie energii elektrycznej na większe odległości. Powstają pierwsze elektrownie miejskie; w 1893 roku w Bielsku i we Lwowie oraz okręgowa – w 1898, w Chorzowie. Na terenach Królestwa Polskiego pierwsze elektrownie miejskie powstają: w 1901 roku w Radomiu, w 1902 roku w Warszawie i w 1905 roku w Krakowie.

Pierwsza elektrownia w Łodzi powstaje na użytek prywatny w 1886 r., przy ulicy św. Emilii (dziś ks. bpa Wincentego Tymienieckiego) początkowo dla potrzeb pałacu, a następnie na rzecz fabryki firmy Schwarz, Birnbaum i Löw. Ludwik Meyer, z zainstalowanej prądnicą z napędem gazowym, od 1887 r. oświetlał należącą do niego ulicę, wraz z pałacami i kamienicami (dziś ulica Moniuszki). Kilkanaście lat później, na ulicy Tramwajowej, uruchomiono pierwszą elektrownię prądu stałego, dla zasilania tramwajów elektrycznych (1898).

Powstanie elektrowni miejskiej

Starania o budowę elektrowni miejskiej w Łodzi czyniło niemieckie Towarzystwo Akcyjne „Siemens & Halske” już w 1895 roku. Czyniło to na tyle nieudolnie (zamiast zgłosić się do łódzkiego magistratu, rozpoczęto rozmowy z generał-gubernatorem Szuwałowem, co zakończyło niezbyt przychylnym przyjęciem przez władze lokalne i łódzkich przemysłowców), że otrzymało z łódzkiego magistratu licencję na budowę i eksploatację elektrowni dopiero w 1900 roku. Pomimo uzyskania niezbędnych zezwoleń i uregulowania strony prawnej, budowy nie rozpoczęto. Licencję odstąpiono powstałemu w 1886 roku niemieckiemu Towarzystwu Elektrycznego Oświetlenia, które 25 maja 1906 roku rozpoczęło na placu przy ulicy Targowej nr 1 budowę elektrowni.

Z pewnym wyprzedzeniem w stosunku do budowy elektrowni, rozpoczęto instalowanie sieci kablowej w mieście. Pierwszą linię kablową niskiego napięcia ułożono pomiędzy Grand Hotelem, gdzie został zainstalowany przez Towarzystwo, napędzany lokomobilą agregat prądowłóczy o mocy 60 kW, a sklepem z artykułami elektrycznymi „American Diamant Palace” przy ul. Piotrkowskiej 37. W dniu 7 maja 1906 r linią tą została przesłana po raz pierwszy energia elektryczna.

W lipcu tegoż roku do sieci został przyłączony pierwszy silnik elektryczny o mocy 7 kW zlokalizowany w tkalni Domaniewicza, przy ul. Wólczańskiej 38. Do końca 1906 roku ułożono 60 km sieci kablowej i zainstalowano kilka podstacji transformatorowych. W grudniu, po niecałych szesnastu miesiącach budowy, uruchomiono fragment sieci o napięciu 3 kV.

18 września 1907 roku uruchomiono w Elektrowni Łódzkiej pierwszy z dwóch turbozespołów o mocy 1,3 MW, który rozpoczął pracę zasilając sieć kablową obejmującą swym zasięgiem znaczną część miasta. Datę tę można

traktować jako określającą rozpoczęcie działalności energetyki zawodowej w Łodzi.

Już w styczniu 1908 r. okazało się, że szczytowe obciążenie elektrowni stanowi ok. 90% mocy zainstalowanej. Szybko przystąpiono więc do realizacji następnego etapu budowy, zmieniając wcześniejsze założenia i zamawiając już większe jednostki. W latach 1908–1913 uruchomiono pięć turbozespołów o łącznej mocy 19 MW i siedem kotłów parowych. Elektrownia posiadała już trzy studnie głębinowe. Była to konieczność, gdyż łódzkie rzeki, dzięki którym Rembieliński określił ten teren, jako najlepiej nadający się na budowę przemysłu włókienniczego, zamieniły się do tego czasu w kanały ścieków przemysłowych. Studnie głębinowe posiadały też wszystkie większe łódzkie fabryki. W elektrowni wybudowano dziewięć chłodni i znacznie rozbudowano rozdzielnię 3 kV. Przed wybuchem I wojny światowej moc zainstalowana w Elektrowni Łódzkiej wynosiła 21,1 MW, a długość sieci przesyłowej ok. 200 km (w tym 130 km sieci o napięciu 3 kV). Zamontowano prawie 700 transformatorów sieciowych. Uruchomiono pierwsze oświetlenie elektryczne, zaczynając od czterech latarni na Nowym Rynku (dzisiejszym Placu Wolności).

Specyficzną była grupa odbiorców energii z elektrowni. Były to bowiem głównie fabryki włókiennicze. Ponad 90% energii przeznaczone było na zasilanie napędów elektrycznych – w przeciwieństwie do Elektrowni Warszawskiej, gdzie prawie całą produkcję zużywano na potrzeby oświetlenia. Duże zapotrzebowanie na parę technologiczną w przemyśle włókienniczym i możliwość wytworzenia we własnej siłowni energii elektrycznej spowodowało, że rozpoczęto budowę elektrowni przemysłowych w największych łódzkich zakładach włókienniczych.

Rozpoczęcie pierwszej wojny światowej zahamowało koniunkturę gospodarczą Łodzi. Z chwilą przejścia miasta pod okupację niemiecką nastąpiła dewastacja urządzeń wytwórczych oraz ich częściowy demontaż. Wywieziono do Niemiec dwa turbozespoły o łącznej mocy 8,5 MW (jeden z nich zainstalowano w elektrowni w Kassel), zdemontowano ok. 25 km kabli miedzianych o największych przekrojach, wywieziono również całe zapasy miedzi i ołowiu.

Elektrownia Łódzka pracowała jednak przez cały okres działań wojennych. Produkcja energii była znacznie niższa – pod koniec wojny wynosiła ona ok. 20 % produkcji z 1913 roku.

W wolnej Polsce

Z chwilą zakończenia okupacji magistrat m. Łodzi ustanawia nowy, tymczasowy Zarząd, w skład którego wchodzi również przedstawiciele załogi. Wkrótce rząd powołuje Zarząd państwowy elektrowni. W efekcie grabieży i dewastacji urządzeń wytwórczych, po zakończeniu wojny, moc zainstalowana w elektrowni wynosi 13.1 MW.

Na podstawie postanowień Traktatu Wersalskiego udało się odzyskać jeden z wywiezionych do Niemiec turbozespołów. Zamiast drugiego turbozespołu, za dopłatą 1 miliona marek niemieckich przywieziono z Niemiec nieco większy – o mocy 6,4 MW. Zrabowanych kabli nie udało się odzyskać. Z amerykańskiego kredytu towarowego

otrzymano nowe, umożliwiając w ten sposób odtworzenie sieci 3 kV. W 1923 roku zamontowano kolejny turbozespół o mocy 6,4 MW oraz trzy kotły firmy „Garbe”. Przystąpiono do budowy dwóch nowych chłodzi typu „Worhington”. Moc zainstalowana elektrowni na koniec 1923 roku wynosiła już 28,9 MW.

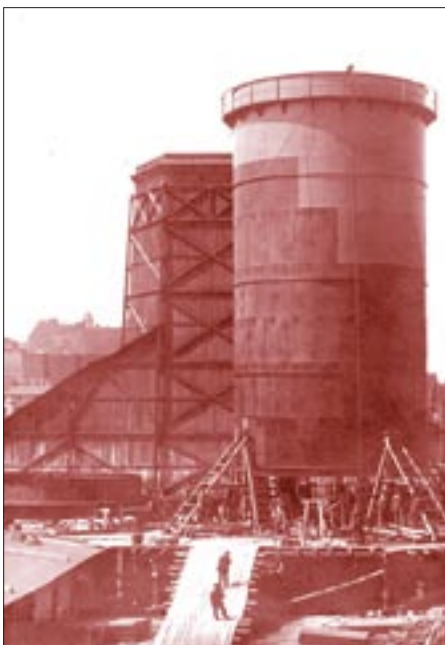
Skomplikowała się sprawa własności elektrowni. Zarząd „Towarzystwa Elektrycznego Oświetlenia” z 1886 r. rozpoczął starania o zwrócenie mu majątku. Z drugiej strony, jako przedwojenna własność kapitału niemieckiego



Elektrownia Łódzka. Rok 1922. Maszynownia Centrali Wschód

na terenie Polski, Elektrownia Łódzka została wliczona w koszt reparacji wojennych i winna stać się własnością Państwa Polskiego. Niemieccy właściciele akcji Towarzystwa Elektrycznego Oświetlenia powinni przekazać je, zgodnie z postanowieniem Traktatu Wersalskiego, Komisji Reparacyjnej w Paryżu. Tymczasem, co najmniej 70% akcji (z ogólnej liczby stu tysięcy) przeszło, z nieodgadzionych do dzisiaj powodów, w posiadanie obywateli szwajcarskich, część pozyskali Francuzi, obywatele Belgii i Polski. W Łodzi pojawili się panowie: Ulmann, Arndt, Tołłoczko i inni, rzekomo posiadacze akcji „Towarzystwa”. Ich roszczeń nie można było podważyć. Partykularyzm spowodował, że w końcu,

W Łodzi pojawili się panowie: Ulmann, Arndt, Tołłoczko i inni, rzekomo posiadacze akcji „Towarzystwa”. Ich roszczeń nie można było podważyć. Partykularyzm spowodował, że w końcu,



Lata 20.
Budowa chłodzi kominowych
Elektrowni
Łódzkiej



Willa na skrzyżowaniu ulic Gdańskiej i Kopernika. Pierwsza siedziba dyrekcji Elektrowni Łódzkiej

w miejsce państwowej, po pięciu latach przepychanek i pertraktacji powołano nową spółkę – „Łódzkie Towarzystwo Elektryczne SA”, w której niemal 80% akcji objął kapitał głównie... niemiecki, a pozostałe 20% objęło miasto. Kapitał spółki wynosił 60 milionów złotych i był podzielony na 120 tysięcy akcji po 500 złotych każda. Ustalono, że istniejące w 1925 roku urządzenia w elektrowni, po czterdziestu latach eksploatacji przejdą na własność miasta, a urządzenia zainstalowane po 1925 roku zostaną po tym okresie czasu wykupione. Założycielami spółki zostali m.in. wymienieni wcześniej panowie: Edward Ulmann i Aleksander Arndt. Prezesem spółki został Leopold Skulski. Siedzibą spółki był budynek przy ul. Przejazd 58.

Nowa spółka rozpoczęła działalność w październiku 1925 roku, w warunkach trwającej już od dwóch lat słabej koniunktury gospodarczej. Pomimo tego podjęto rozbudowę sieci energetycznej i przygotowano urządzenia pomocnicze do dalszego zwiększenia mocy zakładu. Zbudowano nowy układ nawęglania kotłów i rozładunku węgla (kolejkę napowietrzną tzw. „kubelkową”) z wagonów kolejowych, które były transportowane na własną bocznice kolejową, przylegającą do stacji Łódź Fabryczna.



Siedziba spółki przy ul. Tuwima 58



Sala inkaso, okres międzywojenny



Brygada oświetlenia ulicznego

Przystąpiono do wymiany turbozespołów nr 2 i 3 na duży turbozespół 20 MW. Turbozespół ten uruchomiono w lutym 1928 roku. Wykupiono teren fabryczny od strony ul. Kilińskiego i rozpoczęto budowę tzw. „Nowej Centrali”. W 1930 roku uruchomiono w niej drugi duży turbozespół o mocy 22 MW. Równocześnie zdemontowano turbozespół nr 4 o mocy 3,5 MW i zainstalowano na jego miejsce turbozespół przeciwpoprężny 6,4 MW. Do nowych turbin para została przekazana z zamontowanych nowych kotłów rusztowych, opłomkowych, dwóch o wydajności 37,5 t/h i czterech o łącznej wydajności 180 t/h. Tak więc, na koniec 1931 roku, całkowita moc elektrowni (z zainstalowanych 8 turbozespołów i 24 kotłów) wynosiła 70,75 MW.

Liczba odbiorców energii przekroczyła 90 tys. Rozpoczęto realizację planowego oświetlenia elektrycznego ulic centralnej części miasta. Rocznie przybywa około 100 lamp ulicznych o mocy po 500 W, w miejsce stosowanych dotąd lamp gazowych. Lata trzydzieste to dla Elektrowni Łódzkiej dalszy rozwój sieci elektroenergetycznej i pozyskiwanie nowych odbiorców. Elektrownia staje się jedną z największych i najnowocześniejszych w Polsce. Ma dominujący – ponad 98% – udział w produkcji energii elektrycznej na terenie województwa. W 1939 roku łączna moc zainstalowana w elektrowni wynosiła 100,75 MW. Spółka zatrudniała ok. 700 pracowników, w tym ponad 40 inżynierów i 200 urzędników.



Manifestacja pracowników Elektrowni Łódzkiej, rok 1939

Równoległe do wzrostu potencjału wytwórczego zaczęto rozbudowywać sieć elektroenergetyczną. Centralna część Łodzi była zasilana kablami 3 kV, bardziej odległe rejony miasta – liniami 30 kV. Uruchomiono stacje transformatorowe 30/3 kV – „Karolew”, „Inżynierska”, „Dąbrowska”, „Żubardź”, „Ruda” oraz „Pabianickie Zakłady Włókiennicze”. Po raz pierwszy w Polsce, w kwietniu 1928 roku, uruchomiono przesył energii o napięciu 30 kV linią kablową. Na koniec 1931 roku sieć kablowa wynosiła ok. 724 km, a sieć napowietrzna prawie 360 km.

II Wojna Światowa

We wrześniu 1939 r. w Elektrowni ustanowiony został przymusowy zarząd niemiecki. Wymieniono całe kierownictwo, a wszystkie poważniejsze stanowiska objęli Niemcy. Dotychczasowy dyrektor Elektrowni – Julian Wainberg trafił do łódzkiego getta.

W pierwszych latach wojny dla celów strategicznych wybudowano trzy nowe linie napowietrzne 30 kV – do Zgierza, Kalisza i Kutna. Wybudowano również linie kablowe do zakładów „Wima” i Poznańskiego. Elektrownia miała zasadnicze znaczenie dla Niemców – większość zakładów Łodzi przestawiono na produkcję wojenną. Ponieważ przemysł zbrojeniowy Niemiec miał duże zapotrzebowanie na miedź, zdemontowano większość miedzianych kabli, zastępując je żelaznymi. Większość transformatorów z uzwojeniami miedzianymi zastąpiono transformatorami z uzwojeniami aluminiowymi. W 1943 roku wybuchł pożar w maszynowni „Wschód”. Zniszczony został dach maszynowni i uszkodzona turbina nr 9. Ostatni okres okupacji został wykorzystywany przez Niemców na dalsze wywożenie urządzeń i części zapasowych oraz materiałów z magazynów. Zmniejszono zapasy węgla do tego stopnia, że w pierwszych dniach stycznia 1945 roku praktycznie pozostawiono puste place. Zabrano z elektrowni całą dokumentację techniczną.

Po wyzwoleniu

18 stycznia 1945 roku, późnym wieczorem, Niemcy opuszczają teren elektrowni. Pozostaje tylko polska załoga. Już od następnego dnia przybywają byli pracownicy, wydalen z pracy przez okupanta, nieco później ci, którzy byli wywiezieni do pracy na terenie Niemiec. Z okolicznych zakładów przywożony jest do elektrowni węgiel. Stan techniczny urządzeń pozwala tylko na pracę dwóch kotłów oraz trzech turbozespołów.

Ale i tak, do czasu otrzymania pierwszych dostaw węgla ze Śląska, możliwości produkcyjne elektrowni są uwarunkowane jedynie aktualnym stanem zapasów na placu składowym i w mieście. Do końca 1945 roku udaje się uruchomić w 50 MW mocy. Z Weisswasser koło Drenna przywieziono 35 wagonów odzyskanych materiałów i sprzętu, które Niemcy wywieźli z Elektrowni Łódzkiej.

Dla zbilansowania potrzeb na energię elektryczną okręgu łódzkiego, do sieci elektroenergetycznej przyłączono małe elektrownie przemysłowe. W 1947 roku linią 220 kV z Łagiszy do Janowa (pierwsza polska linia o tak wysokim napięciu) połączono duży, śląski ośrodek energetyczny z zagłębiem włókienniczym. Działania te pozwoliły między innymi na odstawienie urządzeń w elektrowni w celu przeprowadzenia niezbędnych remontów.

15 grudnia 1948 roku w elektrowni uruchomiono pierwszy pyłowy kocioł. W 1952 roku uruchomiono ostatni już, zainstalowany w Elektrowni Łódzkiej kocioł rusztowy o wydajności 50 t/h. W ten sposób dopasowano możliwości produkcji pary w kotłowniach do potrzeb istniejących w elektrowni turbin.

Reorganizacja energetyki łódzkiej

Już w 1946 roku następuje pierwsza w powojennej historii energetyki łódzkiej reorganizacja. Wydzielony został Podokrąg nr 1 Zjednoczenia Energetycznego Okręgu Łódzkiego. Do sieci elektroenergetycznej, zasilanej dotąd przez łódzką elektrownię, przyłączone zostały małe elektrownie przemysłowe, zainstalowane w zakładach włókienniczych miasta. Zwiększone zapotrzebowanie na energię elektryczną i niemożność jego zbilansowania przez elektrownię i źródła w fabrykach spowodowało, że rok później sieć energetyczna okręgu łódzkiego została przyłączona linią 220 kV ze śląską siecią energetyczną. Linia 220 kV pomiędzy rozdzielnią Janów a Łagiszą, była pierwszą w Polsce o tak wysokim napięciu. W roku 1947 nastąpiła również reorganizacja w samej Elektrowni – wydzielono z niej wydziały zajmujące się przesyłem i dystrybucją, tworząc nowe przedsiębiorstwo, a sama Elektrownia (teraz już o nazwie „Wytwórnia”) przejęła tylko część związaną z wytwarzaniem energii elektrycznej.

Specyfiką łódzkiej aglomeracji przemysłowej było duże nasycenie miasta zakładami włókienniczymi. Katastrofalny stan urządzeń energetycznych w zakładach przemysłowych, będący skutkiem okupacji i jednocześnie duże zapotrzebowanie przemysłu włókienniczego na parę technologiczną spowodowało, że już pod koniec 1948 roku powstała koncepcja ucieplnienia miasta, poprzez



Elektrownia Łódzka, widok współczesny

budowę czterech elektrociepłowni i adaptację Elektrowni Łódzkiej do pracy ciepłowniczej. Elektrownia rozpoczęła oddawanie pary dla przemysłu w 1953 roku, natomiast w południowo – zachodniej części miasta, w marcu 1955 roku rozpoczęto budowę fundamentów pierwszego kotła nowej elektrociepłowni – EC-2. Trzon kadrowy EC stanowili pracownicy elektrowni.



EC 2

Zmiany organizacyjne zaszły również w sektorze przesyłu i dystrybucji łódzkiej energetyki. W roku 1951 Podokrąg nr 1 Zjednoczenia Energetycznego Okręgu Łódzkiego przekształcony został w Zakład Sieci Elektrycznych Łódź–Miasto (od 1959 r. Zakład Energetyczny Łódź–Miasto). Było to wyraźne rozdzielenie produkcji energii od przesyłu i dystrybucji, choć firmy te pozostały w jednej jednostce organizacyjnej do stycznia 1989 roku – w Zakładach Energetycznych Okręgu Centralnego w Warszawie – ZEOC (po zmianie nazwy – w Centralnym Okręgu Energetycznym).

Nowe inwestycje w elektrociepłownictwie

Otworzył się nowy etap w historii sektora wytwarzania. Rozpoczęcie oddawania pary dla przemysłu przez elektrownię (EC-1), budowa EC-2 i magistral parowych oraz sieci wody grzewczej, wywołały potrzebę kompleksowego zajęcia się tematem ciepłownictwa w Łodzi. W przeciwie-

stwie do innych miast, gdzie sprawami sieci ciepłych zajęły się służby miejskie, w Łodzi temat ten przejęła energetyka zawodowa. Zarządzeniem nr 9 ministra energetyki z 11 stycznia 1957 r. zostaje utworzony Zakład Sieci Ciepłej Łódź – w budowie, który rozpoczyna działalność od 1 lutego 1957 r. Zakład Sieci Ciepłej również wchodzi w skład ZEOC. W przeciągu pięciu lat istnienia ZSC wybudowano 23 km sieci parowej, podłączając 127 odbiorców przemysłowych. W październiku 1959 r. uruchomiono pierwszą magistralę wody gorącej z EC-2 do osiedla Żubardź. Do roku 1965 wybudowano 40 km magistrali sieci wody gorącej, ponad 80 km sieci rozdzielczej, ogrzewając 1090 budynków i zaspokajając potrzeby ciepłe 135 zakładów przemysłowych.

W 1958 roku w EC-2 przekazano do eksploatacji pierwszy turbozespół ciepłowniczy wraz z pierwszym odcinkiem magistrali parowej do Zakładów Przemysłu Bawełnianego im. Dzierżyńskiego. W elektrociepłowni tej do października 1961 roku uruchomiono 6 turbozespołów i 8 kotłów. Pierwsze trzy turbozespoły o mocy po 25,6 MW, dawały również możliwość pokrycia z upustów zapotrzebowania na parę technologiczną w ilości 350 t/h.

Zarządzeniem dyrektora Zakładów Energetycznych Okręgu Centralnego z dniem 1 stycznia 1960 roku Elektrownia Łódzka i Elektrociepłownia nr 2 zostają połączone w jeden zakład – Zespół Elektrociepłowni. W następnych latach do Zespołu EC zostają przyłączane kolejne, budowane w Łodzi elektrociepłownie (EC-3 i EC-4), a w 1989 roku Zakład Sieci Ciepłej.



EC 2 – widok współczesny

W EC-2 z turbozespołów ciepłowniczych nr 4 i 5 oraz kolektora pary technologicznej zasilone zostały trzy wymienniki ciepłownicze, umożliwiające zasilanie sieci ciepłej o wydajności 670 GJ/h. W 1966 r. przystąpiono do rozbudowy EC-2 o jeden kocioł OP-140 (nr 9) i turbozespół TP 32,5 MW (nr 7). W latach następnych rozbudowano ciepłownictwo i w 1972 roku wybudowano dwa, opalane mazutem kotły wodne typu PTWM-100, zaś w 1975 roku – PTWM-180, o wydajnościach odpowiednio 100 i 180 Gcal/h. Wybudowanie EC-2 zakończyło okres świetności Elektrowni Łódzkiej. Przeżywała ona jeszcze gruntowne modernizacje, przeróbki układów elektrownianych na ciepłownicze itd., ale powoli przechodziła na pozycję elektrociepłowni szczytowej.

W połowie lat sześćdziesiątych bilans potrzeb grzewczych miasta nie jest kompensowany możliwościami wytwórczymi dwóch podstawowych źródeł – EC-2 i EC-1 oraz kotłowniami lokalnymi i przemysłowymi. Na placu pomiędzy ulicami: Letnią (dziś Aleja Włókniarzy), Limanowskiego, Swojską i Pojezierską powstaje nowa elektrociepłownia – EC-3. 31 grudnia 1968 roku przekazano w EC-3 do eksploatacji pierwszy kocioł, w dwa miesiące później drugi, zaś w kwietniu 1969 roku współpracujący z kotłami czeski turbozespół upustowo-przeciwprężny o mocy 33,5 MW. Lata siedemdziesiąte to burzliwy okres rozwoju łódzkiej energetyki. Nie ma prawie roku, w którym w jednej choćby



EC 3

elektrociepłowni nie przekazano do eksploatacji kotła energetycznego czy bloku. W 1971 roku w EC-3 oddano pierwszy blok ciepłowniczy BC-50 (kocioł Rafako typu OP-230 z turbozespołem upustowo-przeciwprężnym

55 MW). W 1997 roku zakończono budowę urządzeń podstawowych w EC-3 przekazaniem do eksploatacji kolejnego bloku BC-50. Dziś w EC-3 zainstalowana moc elektryczna wynosi 205,85 MW, a moc ciepła – 920 MWt.

Prace przygotowawcze pod budowę EC-4 rozpoczęto w 1973 r. Zdecydowano przejąć duże tereny na obrzeżach miasta, pomiędzy ulicami Nowotomaszowską, Augustów i Zakładową. Uniknięto w ten sposób „grzechu” popełnionego przy lokalizacji poprzednich EC – szczupłości miejsca, które uniemożliwiało rozwój zakładu i utrudniało jego eksploatację. Nowa lokalizacja była zbieżną również z przewidywanym rozwojem miasta – powstaniem osiedli mieszkaniowych „Widzew - Wschód” i „Olechów” oraz przeniesieniem zakładów przemysłowych z centrum Łodzi do powstającej równolegle „Dąbrowy Przemysłowej”. Założenia techniczno-ekonomiczne budowy EC-4 uwzględniały zainstalowanie bloków ciepłowniczych BC-50 i BC-100 oraz kotłów wodnych WP-120 i WP- 200. Miała to być jedna z największych elektrociepłowni w Polsce. Rzeczy-



EC 4

wiste zapotrzebowanie na energię ciepłą oraz faktyczne możliwości finansowania tych przedsięwzięć znacznie zweryfikowały ówczesne plany. W rezultacie w EC-4 wybudowano cztery kotły WP-120, dwa bloki BC-50 i w roku 1992 przekazano do eksploatacji blok BC-100. Jest to największa i najbardziej nowoczesna łódzka elektrociepłownia, dysponująca zainstalowaną mocą elektryczną 210 MW i mocą ciepłą 840 MWt.

Lata dziewięćdziesiąte ubiegłego wieku dla Zespołu Elektrociepłowni to głównie inwestycje proekologiczne i modernizacje podstawowych urządzeń wytwórczych.

Modernizowana jest również sieć ciepłownicza w zakresie ograniczania strat poprzez wymianę rurociągów na preizolowane oraz lepszego wykorzystania energii (automatyzacja węzłów ciepłych i opomiarowanie zużycia ciepła przez odbiorców).

Zmiany w sektorze przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej

Równoległe do rozwoju ciepłownictwa nastąpiły zasadnicze zmiany w sektorze przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej. Przy stosunkowo niskich nakładach finansowych, wykorzystując istniejące linie kablowe, na przełomie lat pięćdziesiątych i sześćdziesiątych dokonano zwiększenia przepustowości, zmniejszenia strat i poprawy napięć u odbiorców poprzez zmianę napięcia z 3 kV na 6 kV i z 127 V na 380/220 V. W 1960 r. w Zakładzie Energetycznym Łódź-Miasto zastosowano, jako podstawowe (używane do dziś) średnie napięcie 15 kV.

Akcja zmiany napięcia była konsekwentnie realizowana do roku 1964, obejmując nią około 300 tys. mieszkańców i ok. 50% odbiorców przemysłowych. W czasie prowadzenia tego przedsięwzięcia:

- zmieniono napięcie w 828 stacjach sieciowych i abonenckich (z 3 kV na 6 kV),
- wykorzystano ok. 250 km starych kabli 3 kV przy przejściu na napięcie 6 kV,
- zlikwidowano 362 stare, zagrażające bezpieczeństwu stacje.

Miasto obejmowała intensywna elektryfikacja. Zano-towano olbrzymie zmiany w oświetleniu ulic. Pojawiły się pierwsze lampy fluorescencyjne (lata sześćdziesiąte), później lampy rtęciowe, które obecnie zastępowane są lampami sodowymi.



Rozdzielnia WN 110 kV

Powstały nowe linie i stacje 110 kV. Realizowana była wielka inwestycja tzw. pierścienia łódzkiego 110 kV, obejmującego budowę stacji Janów (1947 r.), Pabianice (1956 r.) i Zgierz (1959/1960 r). Do stacji tych połączono liniami 110 kV rozdzielnie w EC-2, EC-3 i EC-4.

W roku 1972 ZEŁ-M, jako jeden z pierwszych w Polsce zaczął wykorzystywać do rozliczeń za energię elektryczną



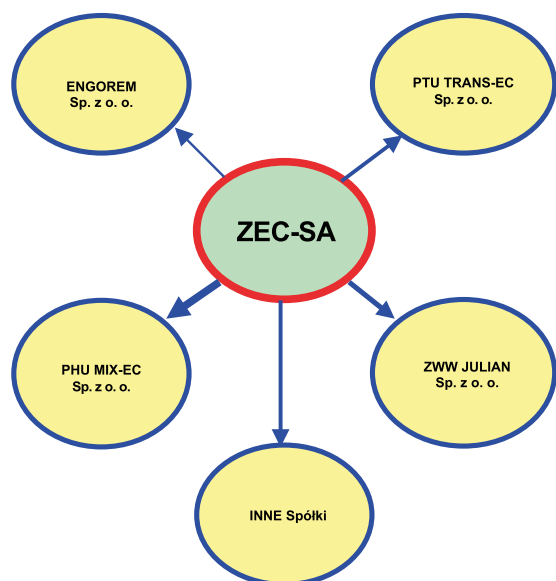
Nastawnia Elektrowni. Rok 1999 – ostatnie dni pracy EC 1

(i gaz) maszyny cyfrowe. Maszyna cyfrowa zastosowana do tego celu typu ZAM-41 była wyprodukowana w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Maszyn Matematycznych w Warszawie. Gabaryty tej maszyny (dziś nazywamy ją komputerem) były olbrzymie – mieściła się w trzech pomieszczeniach (nie licząc pomieszczeń na drukarki i pamięci taśmowych).

Druga reorganizacja energetyki łódzkiej, prywatyzacja

1 października 1993 roku Zespół Elektrociepłowni został przekształcony w jednoosobową Spółkę Skarbu Państwa, otrzymując nazwę Zespołu Elektrociepłowni w Łodzi S.A. (w skrócie ZEC-S.A.). W ramach prowadzonych działań restrukturyzacyjnych przedsiębiorstwa zostały wydzielone trzy duże spółki prawa handlowego: – w 1994 roku spółka transportowa Trans-EC oraz spółka o profilu remontowym ENGOREM, a w 1998 r. spółka handlowo-usługowa Mix-EC. Spółki działają głównie na zapotrzebowanie ZEC-S.A., ale coraz większy wachlarz usług świadczą również na rynku poza spółką-matką.

Spółki – córki ZEC S.A.



ZEC-SA, wspólnie z Kopalnią Węgla Kamiennego „Julian” utworzyli spółkę – Zakład Wzbogacania Węgla „Julian”, każda z firm, po 50% udziałów. Ponadto Zespół EC został udziałowcem mniejszościowym w kilkunastu spółkach branży włókienniczo-odzieżowej.

Od początku swojego istnienia Zespół Elektrociepłowni w Łodzi S.A., drugie spośród największych przedsiębiorstw elektrociepłowniczych w Polsce, wyróżniało połączenie w jednej strukturze techniczno-organizacyjnej jednostek wytwórczych i dystrybucyjnych. ZEC S.A. obsługiwał sieć ciepłowniczą o wówczas największej gęstości w kraju (4,54 MW/km²), w tym – drugą co do wielkości w Europie (po Paryżu) – sieć parową o długości 76 km. Znaczącymi odbiorcami energii do połowy lat dziewięćdziesiątych były wszystkie gałęzie łódzkiego przemysłu. Jednak zapas w całym łódzkim przemyśle, szczególnie włókienniczym i odzieżowym, znalazła odbicie w poziomie produkcji i sprzedaży ciepła.

Niekorzystnie kształtowały się także wskaźniki określające poziom wierzytelności ZEC S.A. i ściągalność należności. Pomimo utrzymywania łagodnej ścieżki wzrostu cen i korzystnej dla odbiorców zmiany ich struktury (ceny ciepła stosowane przez Spółkę należały do najniższych w kraju), wskaźniki te pogarszały się. Część długów ZEC-S.A. odzyskiwał w formie akcji lub udziałów w zadłużonych firmach – stąd tak znaczna ilość spółek-córek w branży przemysłu lekkiego, wspomnianych wcześniej.

Nieco lepiej kształtowały się warunki sprzedaży energii elektrycznej. Od 1993 roku Zespół Elektrociepłowni odnotował sukcesywny jej wzrost. Energia elektryczna kierowana była w całości do krajowego systemu elektroenergetycznego za pośrednictwem spółki Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. Wzrost sprzedaży był jednak, w znaczącym stopniu, ograniczany technicznymi możliwościami urządzeń eksploatowanych przez ZEC S.A. (produkcja w skojarzeniu).

W 1995 roku realizowany był kolejny etap działań ujętych w wieloletnim programie rzeczowo-finansowym inwestycji i modernizacji. Nakłady na ten cel osiągnęły 53,28 mln złotych i były finansowane zarówno ze środków własnych, jak i z kredytów bankowych oraz pożyczek z zewnętrznych funduszy celowych. Blisko połowę nakładów przeznaczono na inwestycje proekologiczne, związane głównie z ograniczeniem emisji pyłów oraz tlenków siarki i azotu do atmosfery.

W tym samym czasie rozpoczęto w ZEC-S.A. realizację wieloletniego programu inwestycyjnego, którego celem było uzyskanie ok. 30% oszczędności ciepła, przy jednoczesnym, pełnym pokryciu przewidywanych potrzeb odbiorców. Program opierał się na pełnej automatyzacji węzłów cieplnych oraz na przystosowaniu urządzeń elektrociepłowni do zmiennych obciążeń. Oczywistym jest, że następstwem oszczędności poboru ciepła stało się ograniczenie ilości spalanej węgla, a tym samym – zmniejszenie emisji zanieczyszczeń. Program zakładał też wymianę zużytych urządzeń technicznych i instalacji nowych – o korzystniejszych parametrach eksploatacyjnych (wyższa sprawność, większa niezawodność, bezpieczniejsza obsługa itp.). Wprowadzono też nowy system technicznej kontroli eksploatacji. Wszystko to pozwoliło na dalsze obniżenie kosztów działalności.



Sala inkaso – widok współczesny

Ograniczenia emisji zanieczyszczeń i sprostania wysokim wymaganiom norm proekologicznych zrealizowano między innymi poprzez modernizację i wymianę elektrofiltrów, instalację palników niskoemisyjnych, monitoring emisji spalin, redukcję poszczególnych zanieczyszczeń metodami dawkowania addytywów do węgla lub kondycjonowania spalin itp. Kontynuowano również, rozpoczęte już w poprzednich latach i znacznie już zaawansowane przedsięwzięcie, polegające na stworzeniu nowoczesnej sieci informatycznej. Już do 1997 r. Zespół Elektrociepłowni zredukował emisję pyłu o 45%, tlenków siarki o 8,5%, a tlenków azotu o blisko 17%. Istotne osiągnięcia uzyskano także we zakresie racjonalizacji zużycia wody i ograniczenia ilości odprowadzanych ścieków. Między 1994 a 1997 rokiem zużycie wody udało się obniżyć o 14,5%, a ilość odprowadzanych ścieków o 21%.

Problemem dla energetyki bazującej na węglu, od zawsze była gospodarka odpadami paleniskowymi. Szczególnie dla takiego ośrodka jak Łódzki, gdzie wypełnione były wszystkie, znajdujące się w okolicach miasta, składowiska, należało znaleźć inny sposób wykorzystania tych odpadów. W roku 1997 łódzkie elektrociepłownie wyprodukowały prawie 287 tysięcy ton popiołu i żużla. Niemal 44% tych odpadów przeznaczono do przemysłowego zagospodarowania. Zostały one użyte do produkcji: cementu, betonu i ceramiki budowlanej. To, co pozostało, wykorzystano do rekultywacji wyrobisk i nieużytków.

W 2000 roku rozpoczął się proces przygotowania Spółki do prywatyzacji. 11 sierpnia 2005 r. minister skarbu podpisał umowę prywatyzacyjną sprzedaży 85% akcji Zespołu Elektrociepłowni w Łodzi S.A. na rzecz spółki Dalkia Polska S.A.

18 września 2006 r. nastąpiła zmiana nazwy Zespołu Elektrociepłowni w Łodzi S.A. na Dalkia Łódź S.A.

Dalkia Łódź S.A. produkuje ciepło w wodzie gorącej i parze technologicznej oraz energię elektryczną, wytwa-

rzaną w skojarzeniu z produkcją ciepła, a także zajmuje się przesyłem i dystrybucją ciepła.

Spółkę tworzą trzy elektrociepłownie oznaczone symbolami EC-2, EC-3 i EC-4 oraz Zakład Sieci Ciepłej – ZSC. Łódzkie elektrociepłownie pokrywają obciążenie przez odbiorców w granicach od 25% do 67% całkowitego zapotrzebowania, w zależności od obciążenia cieplnego w różnych okresach roku. Pozostała energia elektryczna dostarczana jest do miasta z krajowego systemu energetycznego liniami 220 kV, poprzez stacje 220/110 kV Janów i Pabianice. Dalkia Łódź S.A. zabezpiecza zapotrzebowanie miasta na ciepło w wodzie i parze w 60%.

Potencjał wytwórczy i dystrybucyjny Firmy przedstawia się następująco:

- ilość zainstalowanych kotłów 22 szt.,
- ilość zainstalowanych wytwornic pary 2 szt.,
- ilość zainstalowanych turbozespołów 10 szt.,
- osiągalna moc w parze technologicznej 343 MW,
- osiągalna moc w wodzie grzewczej 1995 MW,
- osiągalna moc elektryczna 502,85 MW,
- długość eksploatowanej sieci parowej 62,4 km,
- długość eksploatowanej sieci wodnej 716,9 km,
- ilość obsługiwanych węzłów cieplnych – wodnych 8095 szt., parowych 116 szt.

Ale wróćmy do lat dziewięćdziesiątych. W czasie, kiedy szalała inflacja, stałe ceny za energię elektryczną w Łodzi udało się utrzymać. ZEŁM zaliczono do zakładów o niskich kosztach eksploatacji przesyłu, a tym samym ustalono najniższą regionalną cenę za przesył energii elektrycznej w kraju! Niestety, nadweryżyło to i znacznie spowolniło możliwości inwestycyjne firmy.

1 września 1993 r. Zakład Energetyczny Łódź Miasto został przekształcony w jednoosobową Spółkę Skarbu Państwa i wpisany do Rejestru Handlowego pod numerem B 4683, pod nową nazwą Łódzki Zakład Energetyczny S.A.

Zasadniczym przedmiotem działania firmy jest przetwarzanie, przesyłanie i sprzedaż energii elektrycznej, przy czym statutowa działalność Spółki obejmuje:

- budowę, rozbudowę, modernizację i remonty sieci i urządzeń energetycznych,
- eksploatację urządzeń energetycznych,
- prowadzenie działalności handlowej i usługowej oraz inwestycyjnej w określonym powyżej zakresie.

Dnia 17 listopada 1998 roku ŁZE S.A. otrzymał koncesję na obrót energią elektryczną oraz na przesyłanie i dystrybucję energii elektrycznej na obszarze siedemnastu gmin województwa łódzkiego. W dniu 21 grudnia 1998 roku Spółka złożyła wniosek o rozszerzenie koncesji na obrót energią elektryczną na obszar całego kraju. Rozszerzenie to pozwoliło Zakładowi, od 10 marca 1999 roku, na prowadzenie działalności na konkurencyjnym rynku energii elektrycznej.

Pod koniec lat dziewięćdziesiątych Spółka zarządzała majątkiem o wartości netto 368,6 milionów złotych i realizowała wszystkie niezbędne inwestycje rzeczowe, gwarantujące sprawność i niezawodność zasilania regionu łódzkiego w energię elektryczną o właściwych parametrach technicznych. W tym celu w samym tylko 1998 roku wydatkowano około 22,8 milionów złotych, z czego 13 milionów złotych przeznaczono na modernizację sieci

średniego i niskiego napięcia, 1,9 miliona na modernizację sieci wysokiego napięcia, 6,3 miliona złotych na zakup gotowych dóbr inwestycyjnych.

Zarząd Łódzkiego Zakładu Energetycznego S.A., realizując program dostosowania Spółki do zmieniających się warunków otoczenia, opracował i rozpoczął wdrażanie nowej strategii firmy. Nadrzędnym celem stał się sukcesywny wzrost wartości ŁZE SA, a głównymi kierunkami rozwoju:

- utrzymanie i wzmocnienie pozycji rynkowej Spółki jako lidera na rynku lokalnym w zakresie dystrybucji i obrotu energią elektryczną,

- zadowolenie klientów, osiągane poprzez stałą poprawę jakości i efektywności we wszystkich obszarach funkcjonowania Spółki.

Tym samym ŁZE SA uznało jakość za najważniejsze i najskuteczniejsze narzędzie umacniania swojej pozycji na konkurencyjnym rynku energii elektrycznej. Jednocześnie uregulowania prawa energetycznego spowodowały konieczność wielopłaszczyznowej restrukturyzacji Łódzkiego Zakładu Energetycznego w obszarze organizacji, majątku, zatrudniania, finansów oraz zarządzania. Dynamiczny przebieg przedsięwzięć restrukturyzacyjnych dość szybko przyniósł korzyści w postaci wzrostu efektywności inwestycji, zracjonalizowania kosztów funkcjonowania – w tym kosztów pracy, wdrożenia sprawnego systemu komunikacji wewnętrznej, a także podniesienia stopnia zaangażowania pracowników w rozwój Spółki.

Łódzki Zakład Energetyczny Spółka Akcyjna swą działalnością obejmuje obszar dawnego województwa miejskiego łódzkiego o powierzchni 1.523 km², zamieszkały przez ponad milion mieszkańców. Poprzez 3258 stacji elektroenergetycznych oraz 15 165 km linii elektroenergetycznych wysokiego, średniego i niskiego napięcia Spółka dostarcza energię elektryczną do ponad 508 tysięcy odbiorców oraz przesyła ją tranzytem do sąsiednich zakładów energetycznych.

Swoje statutowe zadania zakład realizuje za pośrednictwem Wydziałów oraz wyspecjalizowanych jednostek terenowych, zwanych Rejonami Energetycznymi: Łódź–Północ, Łódź–Południe, Łódź–Centrum, Zgierz i Pabianice. Rejony prowadzą handlową i techniczną obsługę klientów oraz zajmują się utrzymaniem infrastruktury elektroenergetycznej w stanie zapewniającym odbiorcom nieprzerwaną dostawę energii elektrycznej.

Energia elektryczna z elektrociepłowni i stacji 220 kV rozprowadzana jest z kolei liniami 110 kV do stacji 110/SN kV. Dla zaspokojenia potrzeb ŁAM pracują trzydzieści trzy stacje 110/SN kV, w tym dla zasilania samej tylko Łodzi – dwadzieścia stacji.

Ze stacji 110/SN kV energia elektryczna rozprowadzona jest siecią kablową i napowietrzną średniego napięcia do stacji dużych odbiorców, a poprzez stacje transformatorowe SN/nn siecią niskiego napięcia do drobnych odbiorców.

Na początku XXI wieku punkty świetlne Łodzi zasilane są z około pięciuset stacji. Energia do źródeł światła doprowadzana jest siecią napowietrzną nn o długości 986 km, kablami nn o długości 2172 km i kablami SN o długości 156 km.

Dostarczanie odbiorcom energii elektrycznej o odpowiedniej jakości i dużej pewności wymaga od zakładu energetycznego prowadzenia wielu prac eksploatacyjnych.

Obejmują one takie zagadnienia, jak: utrzymanie sieci (konserwacje, remonty, pomiary), prowadzenie jej ruchu (szybkie reagowanie na zakłócenia, kontrola obciążeń i poziomów napięć, ciągły nadzór), ocenę stanu oraz planowanie modernizacji i rozbudowy.

Kwestią eksploatacji urządzeń energetycznych zajmują się działające w ŁZE S.A.: Rejony Energetyczne, Wydział Najwyższych Napięć i Wydział Oświetlenia Ulic, współdziałające z wydziałami pomocniczymi.

Rejony Energetyczne – Północ, Południe, Pabianice, Zgierz i Centrum – eksploatują urządzenia i sieć średnich i niskich napięć, Wydział Najwyższych Napięć zajmują urządzenia i sieć 110 kV (i 220 kV na zlecenie PSE SA), Wydział Oświetlenia Ulic odpowiada zaś za urządzenia i sieci SN i nn. (średniego i niskiego napięcia), służące do oświetlenia Łodzi.

Dla sprawnego działania w zakresie eksploatacji i obsługi odbiorców w rejonach energetycznych działają Posterunki Energetyczne i Biura Obsługi Klientów. Szybkie reagowanie na zakłócenia w sieci zaś możliwe jest dzięki sprawnym automatom i telemechanice, dlatego wielką uwagę poświęca się wdrażaniu na bieżąco nowych rozwiązań technicznych.



Elektrownia Łódzka – Centrala Wschód – widok współczesny

W ten sposób wkroczyliśmy już we współczesność. Przed łódzką energetyką stoją nowe wyzwania związane z członkostwem Polski w Unii Europejskiej, koniecznością dostosowania się do nowych, związanych głównie z ekologią wymogów oraz przede wszystkim z troską o zadowolenie obecnych i przyszłych klientów. To również wymagania związane z wyzwaniami jakie stawia przed nami XXI wiek, z rozwojem nauki i techniki oraz z zastosowaniem nowoczesnych technologii.

Czy energetyka łódzka sprosta tym wszystkim wymaganiom? Tego dowiemy się już niebawem, być może z następnego artykułu z okazji kolejnej, „okrągłej” rocznicy – 110 lat Energetyki Łódzkiej.

W artykule wykorzystano materiały dotyczące współczesnej działalności z firm: Dalkia Łódź S.A. i ŁZE S.A. Zdjęcia z archiwum Dalkii Łódź S.A.

Andrzej Boron
wiceprezes SEP

Marek Bartosik

Globalne uwarunkowania polityki energetycznej Wyczerpywanie źródeł energii pierwotnej

TEZA 1. Głównym problemem naszej cywilizacji jest nieuchronny kryzys energetyczny wskutek zużycia kopalnych surowców będących źródłami energii pierwotnej.

Ludzkność jest zagrożona globalnym kryzysem energetycznym, związanym z systematycznym i szybkim wzrostem zapotrzebowania nie tylko na energię elektryczną, ale na wszystkie rodzaje energii, co powoduje przyspieszone wyczerpywanie się nieodnawialnych źródeł surowców energetycznych. Dostrzega to wielu ekspertów oraz instytucji naukowych i gospodarczych. Dane statystyczne są powszechnie dostępne. Wymowa faktów jest brutalna, a pierwsze symptomy nadchodzącego kryzysu już widoczne.

Do przełomu stuleci (2000 r.) nasze pokolenie zużyło więcej energii, niż wszystkie poprzednie pokolenia w całej poznanej dotychczas historii ludzkości (rys. 1).

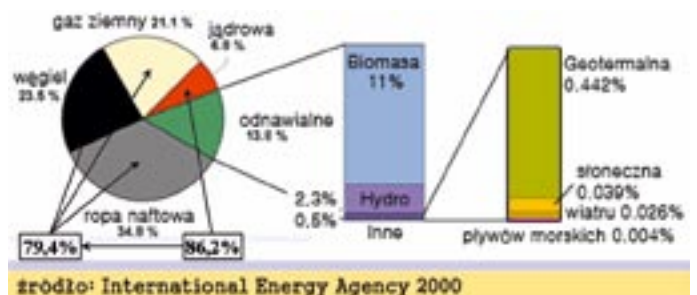


Rys. 1. Globalne zużycie energii z poszczególnych źródeł energii pierwotnej (do 2004 r.)

Głównym czynnikiem wymuszającym tak ogromny wzrost zużycia energii jest lawinowe zwiększanie się liczby ludności na świecie w połączeniu ze wzrostem energochłonności naszej cywilizacji technicznej.

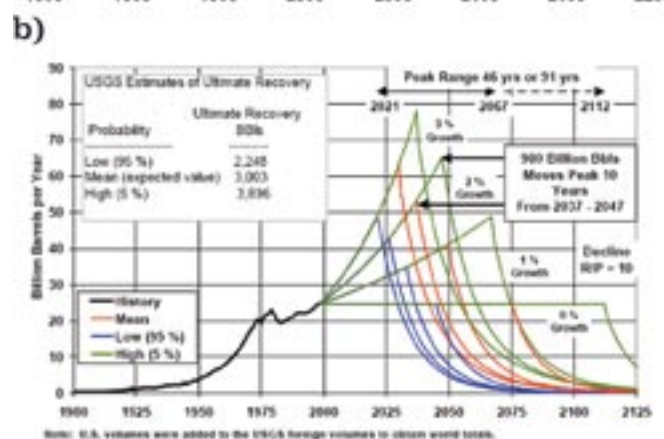
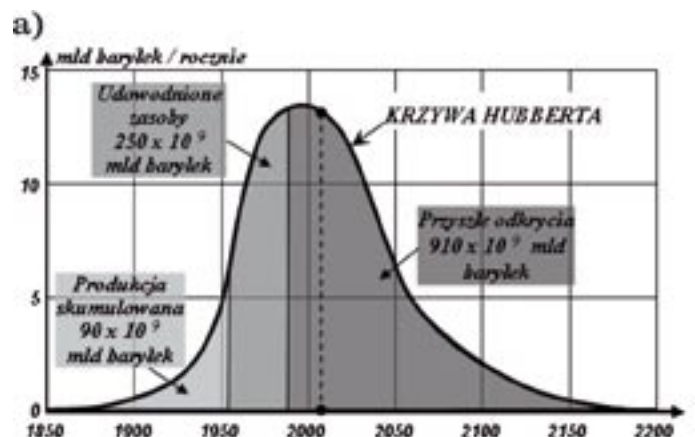
Szczegółową strukturę wykorzystywania różnych źródeł energii na przełomie wieków pokazano na rys. 2.

Przytłaczające jest nasze uzależnienie energetyczne od kopalin i nader skromny udział odnawialnych źródeł energii, pomimo gromkiej działalności publicystycznej na ten temat. Przy takim tempie wzrostu rocznego zużycia kopalin pytanie o ich zasoby nasuwa się od dawna. Problem najwcześniej został dostrzeżony i właściwie



Rys. 2. Udział poszczególnych źródeł energii pierwotnej w światowej produkcji energii

oceniony w przypadku ropy naftowej w USA dzięki teorii Hubberta (teoria tzw. *Peak of Oil*, 1956 r., trafnie przewidująca amerykański kryzys naftowy lat 70., potwierdzona wielokrotnie w dalszych latach w odniesieniu do innych



Rys. 3. Scenariusze produkcji ropy konwencjonalnej: a) krzywa Hubberta; b) nowe prognozy amerykańskie. Źródło: Raport ORNL/TM-2003/259. Oak Ridge National Laboratory, 2003

producentów ropy; m. in. w Polsce współczesny model Hubberta jest stosowany w AGH). Obecnie świat znajduje się w okolicy szczytu globalnej krzywej Hubberta. Maksimum tej krzywej odpowiada zużyciu 50% znanych zasobów. Suma krzywych cząstkowych określonych dla poszczególnych producentów ropy tworzy krzywą globalną. Krzywą Hubberta oraz wariantowe prognozy szczegółowe pokazano na rys. 3.

Jesteśmy obecnie w pobliżu szczytu krzywej Hubberta, a dyskusja przed czy po nie ma szczególnego znaczenia. Nowe prognozy wykorzystują dane USGS, dotyczące globalnych zasobów ropy, określone z prawdopodobieństwem 95%, tj. realne, oraz 5%, tj. raczej wirtualne (bez mała dwukrotnie większe), z czego wyliczana jest wartość średnia. Nie jest to poprawne. Niemniej jednak wirtualny przyrost zasobów ropy o 900 mld baryłek opóźnia *peak of oil* zaledwie o 10 lat. Światowe wydobycie ropy będzie więc stopniowo coraz droższe finansowo i energetycznie, a trudnościom z tym związanym będzie towarzyszył lawinowy wzrost zależności naszej cywilizacji technicznej od źródeł energii pierwotnej.

Pod pojęciem **wystarczalności** ropy (lub innej kopaliny) rozumie się zazwyczaj liczbę lat, oszacowaną jako iloraz *r/p* (reserves to production) zasobów do produkcji w roku poprzedzającym prognozę. Jest to podejście błędne, bowiem analiza danych z minionych lat wskazuje na celowość przyjmowania uśrednionej stałej wartości rocznej stopy procentowej wzrostu zużycia ropy, co powinno być przyjmowane w znanych prognozach perspektywicznych.

Oszacowanie wystarczalności zasobów ropy ukazuje tylko część problemu. Dostępne źródła podają, że w odniesieniu do gazu naturalnego efekt *Peak of Gas* wystąpi z ok. 10-letnim (lub mniejszym) opóźnieniem w stosunku do *Peak of Oil*. Ponad milion wyrobów na świecie pochodzi od ropy, od niej zależy również transport samochodowy, praca maszyn budowlanych i rolniczych etc. W skali globalnej *Peak of Oil & Gas* będzie więc oznaczać m. in. narastający kryzys wytwórczy w przemyśle i rolnictwie, rozprzestrzenianie się obszarów głodu, zjawiska deglobalizacyjne, wojny surowcowe etc.

TEZA 2. Wszystkie kopaliny będące nieodnawialnymi źródłami energii pierwotnej (ropa, gaz, węgiel, uran + tor, hydraty metanu) należy traktować jednakowo, kierując się tymi samymi zasadami oceny ich wystarczalności, przy znanym i prognozowanym tempie globalnego wzrostu rocznego zapotrzebowania energii pierwotnej (średnia 30-letnia ok. 2%). Oznacza to, że proces ich produkcji również podlega modelowi Hubberta. Nie ma logicznych przesłanek innego traktowania problemu.

Dla kompleksowej oceny zagrożenia globalnym kryzysem energetycznym niezbędne jest łączne oszacowanie wystarczalności wszystkich podstawowych źródeł kopalnych energii pierwotnej pokazanych na rys. 2. Pojawia się zarazem pytanie, czy i jakie są na ziemi alternatywne źródła energii, czy istnieje jakieś paliwo ratunkowe?

Niektóre kręgi specjalistów przywiązują dużą wagę do przyszłej roli **hydratów metanu**. Gazohydraty tworzą się w określonych zakresach temperatury i ciśnienia, składają się z cząsteczek gazu zamkniętych w sieci krystalicznej wody (inne hydraty pominięto). Ilość naturalnych hydratów występujących na ziemi jest znacznie większa od zasobów paliw kopalnych, przy czym ilościowo dominuje hydrat metanu. Jest to bardzo wydajne źródło metanu, ponieważ 1 m³ hydratu złożony z ok. 0,79 m³ wody i ok. 0,21 m³ gazu zawiera ok. 164,6 Nm³ metanu. Jest to dotychczas nieeksploatowane ogromne źródło energii pierwotnej i cenny surowiec chemiczny. Wiedza o zasobach oraz eksploatacji hydratów i o technologii produkcji i transportu metanu jest jeszcze w powijakach, jakkolwiek prowadzone są intensywne badania w tym zakresie.

Obecny poziom rozwoju energetyki jądrowej również nie pozwala spokojnie patrzeć w przyszłość, chociaż zamierzenia wielu krajów wskazują na przyspieszenie rozwoju w tej dziedzinie. Dotyczy to szczególnie elektrowni wykorzystujących energię rozszczepienia atomów w dotychczas stosowanym cyklu paliwowym otwartym CPO, umożliwiającym wykorzystanie jedynie bardzo małej części energii paliwa jądrowego (ok. 0,7%). Jak wskazują dane w tablicy 1, zamierzenia te wydają się nie dotyczyć Unii Europejskiej.

Tablica 1. Prognozy rozwojowe energetyki jądrowej wykorzystującej cykl paliwowy otwarty CPO

	REACTORS OPERABLE NUMBER & POWER			REACTORS REALIZED NUMBER & POWER			REACTORS PLANNED NUMBER & POWER			REACTORS PROPOSED NUMBER POWER &		
	2006	No.	[MWe]	2006	No.	[MWe]	2006	No.	[MWe]	2006	No.	[MWe]
	WORLD	442	370921	WORLD	28	22645	WORLD	62	68021	WORLD	161	120625
1	USA	103	98254	China	5	4170	Japan	11	14945	China	50	35880
2	France	59	63473	India	7	3088	China	13	12920	USA	21	24000
3	Japan	55	47700	Russia	3	2850	Russia	8	9600	Russia	18	21600
4	Russia	31	21743	Taiwan	2	2600	S. Korea	7	8250	India	20	10360
5	Germany	17	20303	Japan	2	2285	India	4	2800	S. Africa	24	4000
6	S. Korea	20	17533	Finland	1	1800	USA	2	2716	Pakistan	2	2000
7	Ukraine	15	13168	Canada*	2	1540	Canada*	2	2000	Mexico	2	2000
8	Canada*	18	12595	USA	1	1200	Ukraine	2	1900	Romania	3	1995
9	UK	23	11852	S. Korea	1	950	Bulgaria	2	1900	Czech Rep.	2	1900
10	Sweden	10	8975	Argentina	1	692	France	1	1630	France	1	1600
11	China	10	7587	Romania	1	655	Brazil	1	1245	Japan	1	1100
12	India	16	3577	Pakistan	1	300	Pakistan	2	600	Argentina	1	1000

Przy pracujących 442 reaktorach o łącznej mocy elektrycznej 370921 MWe, prognozy rozwojowe obejmują 28 reaktorów w budowie, 62 w planach realizacyjnych (są projekty, lokalizacje i źródła finansowania) oraz 161 proponowanych (stadium początkowe; są decyzje, założenia i ew. projekty wstępne). Dominuje w tym wyścigu Azja, podejmują wyzwanie Rosja i USA, natomiast czołowe kraje UE zapewne poszukują innych rozwiązań.

Znacznie bardziej wydajne od konwencjonalnych reaktory powielające IV generacji (tablica 2) umożliwiają wielokrotnie efektywniejsze (bez mała w 100%) wykorzystanie zasobów uranu w cyklu paliwowym zamkniętym

CPZ, ale upowszechnienie tej technologii obecnie oznacza zarazem upowszechnienie dostępu do broni nuklearnej, co mogłoby przy dzisiejszych stosunkach międzynarodowych skuteczniej zagrozić współczesnej cywilizacji, niż globalny kryzys energetyczny.

Obecny poziom techniki i badania naszego globu pozwoliły na w miarę **wiarygodne oszacowanie istniejących zasobów** kopalnych źródeł energii pierwotnej. Nie należy więc oczekiwać wielkich odkryć np. ropy i in., cudownie zmieniających katastrofalny obraz sytuacji. Dostępne źródła zawierają **znaczne rozbieżności** dotyczące realnie

lub hipotetycznie istniejących zasobów kopalnych źródeł energii pierwotnej, co jest uściślane, ale **nie ma praktycznego znaczenia dla generalnego obrazu sytuacji**. Dla pokazania granic okresów wystarczalności poszczególnych źródeł energii pierwotnej **przyjęte zostały graniczne wartości ich zasobów**, tzn. z jednej strony oszacowane i udokumentowane z prawdopodobieństwem ok. 95% (tj. realnie istniejące) zasoby wszystkich dotychczas wykorzystywanych źródeł energii pierwotnej, a z drugiej strony hipotetyczne i nieudokumentowane ilości tych zasobów, oszacowane wg najbardziej optymistycznych prognoz z prawdopodobieństwem zaledwie do 5%. Średnia stopa rocznego wzrostu zużycia energii pierwotnej została oszacowana na podstawie danych z 30 lat 1971–2000. Wyniki analizy zostały pokazane w tablicy 3.

Z uzyskanych wyników można wyciągnąć kilka zasadniczych wniosków:

1. Realnie istniejące i osiągalne zasoby kopalnych źródeł energii pierwotnej (x+y) przy dotychczasowym 2% średnim rocznym wzroście zużycia energii pierwotnej ulegną wyczerpaniu w przedziale ok. 70–120 lat.

2. Włączenie do eksploatacji olbrzymich i jeszcze nienaruszonych, ale zapewne nie całkiem osiągalnych zasobów hydratów przedłuży ten okres zaledwie o ok. 80 lat.

3. Energetyka jądrowa o oprowadzonych technologiach rozszczepiania atomów nie jest w stanie rozwiązać tego problemu ze względu na ograniczone zasoby uranu i toru (fuzja jądrowa wymaga odrębnego komentarza).

Tablica 2. Prognozy rozwojowe energetyki jądrowej wykorzystującej cykl paliwowy zamknięty CPZ

SYSTEMY ELEKTROWNI JĄDROWYCH GENERACJI IV (rozwój od ~2030 r.) GIF - MIĘDZYNARODOWE FORUM GENERACJI IV (2002) Argentyna, Brazylia, Kanada, Francja, Japonia, Rep. Korei, RPA, Szwajcaria, Wlk. Brytania, USA	
GLÓWNE ZAŁOŻENIA SYSTEMÓW IV GENERACJI	
Zrównoważenie: cykl paliwowy długi, efektywny; minimalne odpady jądrowe; zdolność upowszechnienia w skali światowej.	
Bezpieczeństwo i niezawodność: małe prawdopodobieństwo i stopień uszkodzenia reaktora; brak awaryjnego działania poza elektrownią.	
Ekonomia: przewaga ekonomiczna w całym cyklu paliwowym; ryzyko finansowe jak dla innych projektów.	
Odporność na proliferację oraz fizyczna ochrona: minimum wytwarzania materiałów do produkcji broni; ochrona przed aktami terronu, dywersji, kradzieży.	
WYBRANE REAKTORY IV GENERACJI - POWIELAJĄCE	
Reaktor prędko chłodzony gazem GFR (od 2025 r.): jednoobiegowy, chłodzony helem; zamknięty cykl paliwowy – wydajne (o dwa rzędy wielkości lepsze od obecnego) wykorzystanie paliwa, w tym zubożonego uranu; wysoka sprawność wytwarzania energii elektrycznej oraz ciepła dla produkcji wodoru.	
Reaktor prędko chłodzony ołowiem LFR (od 2025 r.): bardzo długi (15 do 20 lat) zamknięty cykl paliwowy; trzy opcje: bateria o mocy 50-150 MWe, system modułowy o mocy modułu 300-400 MWe, duża instalacja monolityczna o mocy 1200 MWe; bateria LFR będzie produkowana fałszywie w formie przydatnej do transportu natychmiastowego uruchomienia.	
Reaktor chłodzony stopionymi solami MSR (od 2025 r.)	
Reaktor prędko chłodzony sodem SFR (od 2015 r.)	
Nadkrytyczny reaktor wodny SCWR (od 2025 r.)	
Reaktor z bardzo wysoką temperaturą VHTR (od 2020 r.)	

Tablica 3. Oszacowanie wystarczalności obecnych i przyszłych kopalnych paliw pierwotnych

Źródło energii pierwotnej	Zasoby całkowite [Mtoe]	Składniki zasobów [Mtoe]			Stopa wzrostu zużycia [% / r]	Wystarczalność [lata]		
		x (≥95%)	y	z (5%)		x (≥95%)	x+y	x+y+z
Uran CPO	78 000	36 000	16 000	26 000	0,9	35	48	66
Gaz	1 263 000	425 000	438 000	397 000	2,9	65	86	99
Ropa	2 648 000	301 000	521 000	1 822 000	1,3	57	108	184
Węgiel	6 271 000	1 023 000	2 352 000	2 896 000	1,8	122	185	219
Energia Pierwotna ¹⁾	10 260 000	1 785 000	3 327 000	5 141 000	2,0	76	121	153
Hydraty metanu	18 836 000	5 651 000			2,0	123		183
Energia pierwotna ²⁾	29 096 000	6 436 000			2,0	129		204
Jw. ³⁾ +U/Th CPZ:100%	38 100 000	15 651 000			2,1	169		211

Uran, zasoby: x – udokumentowane, y – szacunkowe, z – nirodokumentowane

Węgiel, zasoby: x – udokumentowane, y – udokumentowane, z – nirodokumentowane

Ropa i gaz (rezerva + zasoby udokumentowane): x – konwencjonalne, y – niekonwencjonalne, z – zasoby nirodokumentowane

x – prawdopodobieństwo co najmniej 95%, z – prawdopodobieństwo co najmniej 5%

CPO – cykl paliwowy otwarty uranu (dotyczy zasowa technologia, wykorzystanie ok. 0,7% energii uranu)

CPZ – cykl paliwowy zamknięty uranu (reaktory powielające, wykorzystanie prawie 100% energii uranu + toru)

Energia pierwotna: ¹⁾ łącznie dla dotychczasowych źródeł przy CPO; ²⁾ jak ¹⁾ z uwzględnieniem hydratów metanu; ³⁾ jak ²⁾ przy CPZ.

Analiza zasobności energetycznej poszczególnych źródeł energii pierwotnej wykazuje, iż **żadna z wykorzystywanych dotychczas metod jej pozyskiwania nie pozwala na wyeliminowanie zagrożenia naszej cywilizacji globalnym kryzysem energetycznym**. Powaga sytuacji nie dociera do społeczności międzynarodowej, w szczególności do politycznych kręgów decydenckich, nie są więc podejmowane zintegrowane w skali globalnej działania antykryzysowe dające szansę podjęcia tego największego dla ludzkości wyzwania cywilizacyjnego i skutecznego wyeliminowania śmiertelnego zagrożenia. Tymczasem **rozwój naszej cywilizacji powoli traci swój energetycznoekonomiczny napęd**.

TEZA 3. Kolejne wyczerpywanie zasobów poszczególnych surowców energetycznych będzie wywoływało zwiększanie nacisku na przyspieszanie eksploatacji pozostałych, czyli *peak of oil przyspieszy peak of gas i kolejno peak of coal, peak of uranium, wywołując globalny efekt peak of energy*.

Szczególną rolę w tym zakresie będzie odgrywało wyczerpywanie się zasobów ropy naftowej. Ropa bowiem jest tak ważnym surowcem dla gospodarki światowej, że jej niedostatek musi wywołać także światowy kryzys gospodarczy. Bardzo ważny jest także gaz.

Ropa naftowa i gaz determinują bezpośrednio:

- produkcję energii elektrycznej,
- produkcję paliw ciekłych (benzyny, oleje napędowe) i smarów,
- produkcję olejów (opałowe, smarowe, transformatorowe i in.),
- produkcję asfaltów i produktów asfaltowych,
- produkcję rozpuszczalników (benzyny ekstrakcyjne, benzyny lakowe, aceton i in.),
- produkcję wyrobów parafinowych (parafina stała, petrolatum, cerezyna),
- produkcję gazu płynnego (propan-butan),
- produkcję tworzyw sztucznych,
- produkcję wielu innych wyrobów petrochemicznych (polietylen, propylen, styren, etanol, alkohol izopropylowy, chlorowcopochodne etanu, glikole, glicerynę, fenol, n-butanol, butadien, izooktan etc.),
- produkcję nawozów sztucznych,
- produkcję farmaceutyków.

Pośrednio, poprzez budownictwo drogowe (asfalty), nawozy, transport kołowy i maszyny rolnicze (paliwa), determinują produkcję żywności i wydajność rolnictwa.

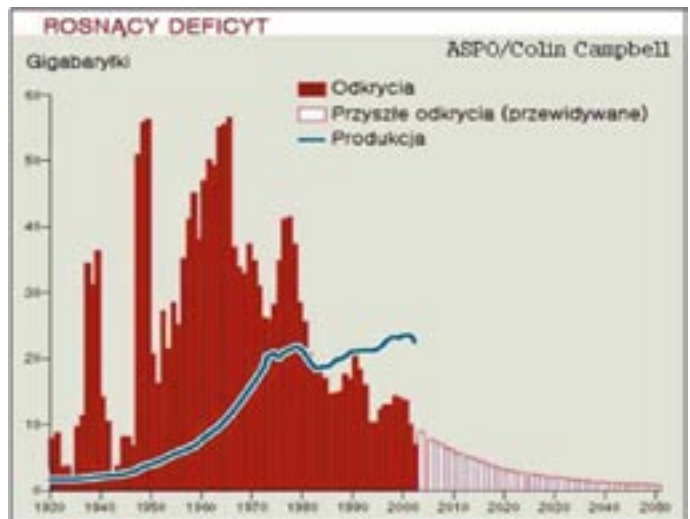
Publicyści podają, że ponad milion wyrobów na świecie pochodzi od ropy.

Objawy kryzysu naftowego są coraz bardziej widoczne. Pokazano to na rys. 4.

• Od 1962 roku zmniejsza się wielkość odkrywanych pól naftowych. Wykres produkcji przebiega coraz wyżej ponad wykresem odkryć, tj. zasoby coraz szybciej maleją.

• 54 spośród 65 państw – producentów ropy przekroczyło „peak of oil” lub jest właśnie w fazie szczytu wydobywania.

• Niezależnie od krótkoterminowych wahań cena ropy wzrasta (ponad 6,5-krotnie w ciągu 7 lat).



Rys. 4. Wzrastający deficyt i wzrastające ceny ropy naftowej.

- Na każdych sześć zużytych baryłek ropy przypada jedna odkryta.
- Proporcja ta pogarsza się każdego roku.

Należy dodać, że kryzys naftowy będzie groźny w szczególności dla rynku paliw napędowych, co musi spowodować narastające trudności dla wszelkich rodzajów transportu, w tym maszyn i pojazdów rolniczych, budowlanych, lokomotyw i in. Problemu tego nie rozwiąże np. opisany wyżej rozwój energetyki jądrowej, pozwalający na opanowanie sytuacji w zakresie wytwarzania energii elektrycznej.

Synteza jądrowa to nadal odległa przyszłość. W materiałach Parlamentu Europejskiego dotyczących projektu ITER i budowy ITER jako jednego z głównych etapów stworzenia prototypowych reaktorów, a następnie budowy „demonstracyjnej” elektrowni syntezy jądrowej zakłada się, że ta technologia „może w znacznym stopniu przyczynić się do urzeczywistnienia zrównoważonych i pewnych dostaw energii UE za około **pięćdziesiąt lub sześćdziesiąt lat**, po penetracji rynku przez komercyjne reaktory syntezy jądrowej”. To bardzo długi czas, ok. 80% okresu wystarczalności wszystkich znanych i dostępnych (tabl. 3, wariant x) źródeł energii pierwotnej. Nie można obecnie stwierdzić, że np. hydraty metanu pozwolą przetrwać przez ten okres bez poważnego wstrząsu cywilizacyjnego.

Źródło nowych możliwości



Dalkia Łódź S.A.

jest kontynuatorem 100-letniej tradycji łódzkiej energetyki. Zajmuje się produkcją, przesyłem i dystrybucją ciepła za pomocą własnej sieci ciepłowniczej oraz wytwarzaniem energii elektrycznej. Działa na rzecz ochrony środowiska, dba o bezpieczeństwo energetyczne i świadczy usługi multitechniczne.

Dalkia Łódź S.A. dostarcza ciepło do ok. 60% łódzkich mieszkań (zaopatruje w ciepło ok. 500 000 mieszkańców łodzi).

Ciepło dostarczane jest do 272 zakładów przemysłowych i 345 placówek handlowych i usługowych z największymi centrami handlowo-rozrywkowo-biznesowymi włącznie.

Zintegrowana produkcja i dystrybucja ciepła gwarantuje optymalne wykorzystanie potencjału technicznego, co bezpośrednio przekłada się na wysoką jakość i atrakcyjną cenę oferowanego produktu.

Dalkia Łódź S.A. uczestniczy w największych przedsięwzięciach inwestycyjnych podejmowanych w mieście, współpracuje z łódzką Specjalną Strefą Ekonomiczną, aktywnie uczestniczy w programie likwidacji źródeł niskiej emisji w mieście.

Dalkia Łódź S.A.

ul. J. Andrzejewskiej 5, 90-975 Łódź

tel.: +48 (0) 42 675 50 00 – fax: +48 (0) 42 675 51 90

www.dalkia.pl

Energetyka
łódzka **100** lat

ŁZE SA

ŁZE
DYSTRYBUCJA Sp. z o.o.



„Rozświetlamy od 100 lat”

pod takim hasłem Łódzki Zakład Energetyczny obchodzi jubileusz 100-lecia zawodowej energetyki w Łodzi.

Łódzki Zakład Energetyczny S.A. (ŁZE S.A.) – spółka zajmująca się sprzedażą i dystrybucją energii elektrycznej w ostatnim roku przeszła poważne przeobrażenia związane z konsolidacją rynku energetycznego w Polsce oraz zmianami w Prawie Energetycznym.

Łódzki Zakład Energetyczny S.A. wraz z Polskimi Sieciami Elektroenergetycznymi, siedmioma innymi spółkami dystrybucyjnymi oraz BOT Górnictwo i Energetyka SA i Zespołem Elektrowni Dolna Odra tworzy największą polską firmę – **Polską Grupę Energetyczną (PGE)**.

Obowiązujące od 1 lipca 2007 roku zmiany w Prawie Energetycznym, które uwolniły rynek energii w Polsce, spowodowały wyodrębnienie i utworzenie ze struktur łódzkiego Zakładu Energetycznego S.A. Operatora Sieci Dystrybucyjnej – **ŁZE Dystrybucja sp. z o.o.**

Po tych zmianach **Łódzki Zakład Energetyczny S.A.** nadal jest sprzedawcą energii elektrycznej. Dostarczaniem jej, czyli dystrybucją, zajmuje się **ŁZE Dystrybucja sp. z o.o.** Obecnie Łódzki Zakład Energetyczny S.A. i ŁZE Dystrybucja Sp. z o.o. obsługują ponad pół miliona Klientów.

Łódzki Zakład Energetyczny Spółka Akcyjna

ul. Tuwima 58, 90-021 Łódź

tel.: +48 (0) 42 675 15 85 – fax: +48 (0) 42 675 15 75

www.lze.lodz.pl, e-mail: info@lze.lodz.pl

ŁZE Dystrybucja sp. z o.o.

ul. Tuwima 58, 90-021 Łódź

tel.: +48 (0) 42 675 12 00 – fax: +48 (0) 42 675 30 33

www.lze-dystrybucja.pl, e-mail: info@lze-dystrybucja.pl

Energia syntezy jądrowej jest zresztą obecnie dostępna, z dużym nadmiarem, w postaci energii słonecznej, ale nadal nie umiemy jej właściwie wykorzystać.

• Bilans rocznej energii słonecznej **ES** wydzielanej na powierzchni ziemi przedstawia się następująco:

- całkowita **ES** = ~2 810 000 EJ, w tym na lądach **EL** = ~820 000 EJ, w tym w Polsce **ESP** = 1170 EJ;
- światowe zapotrzebowanie energii pierwotnej (2006) jest rzędu **EZ** = 480 EJ;
- polskie zapotrzebowanie (2006) energii pierwotnej **EZP** = ~4,3 EJ.

• Nadwyżka energii słonecznej względem potrzeb:

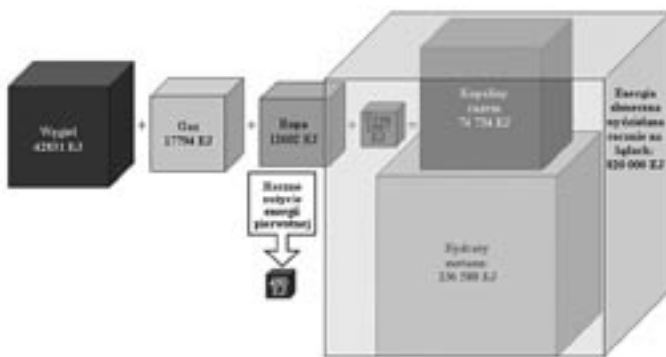
- całkowita $ES / EZ = \sim 5854$, w tym na lądach $EL / EZ = \sim 1708$, w tym w Polsce $ESP / EZP = 272$.

• Efektywnie wykorzystać przy powierzchni Ziemi można **do 1000 W/m²**, w zależności od szerokości geograficznej, pory roku, pory doby, klimatu, pogody etc.

• Średnia roczna gęstość mocy w Polsce wynosi **~105–125 W/m²**.

• Średnie nasłonecznienie (roczna gęstość strumienia energii) w Polsce wynosi **3,3–4,0 GJ/m² rok**.

Proporcje energii słonecznej oraz wszystkich światowych zasobów energii pierwotnej pokazano na rys. 5. Średnie przeliczniki wg World Energy Council.



Rys. 5. Światowe zasoby źródeł energii pierwotnej. Oszacowanie wg danych za rok 2005. Wariant realny (95%)

Jakkolwiek energia słoneczna jest prazródłem wszystkich odnawialnych źródeł energii, a także paliw kopalnych na bazie węgla organicznego, to jej wykorzystanie napotyka na podstawową sprzeczność. Bieżaco dociera ona do ziemi w sposób rozproszony. Była przetwarzana przez miliony lat poprzez procesy bioorganiczne do postaci wysokiej koncentracji w paliwach kopalnych. Wszystkie nasze technologie energetyczne polegają na wykorzystaniu tego koncentratu i rozproszeniu energii. Obecnie potrafimy koncentrować energię słoneczną w postaci biomasy, ale jest to proces o relatywnie małej efektywności, podobnie jak metody bezpośredniego przetwarzania promieniowania słonecznego na ciepło lub elektryczność, wykorzystywania energii wiatrów, pływów, fal morskich, ciepła oceanów czy też energii geotermalnej.

Jednak rozwijanie tych technologii wytwarzania i przetwarzania energii, w połączeniu z rozwojem energooszczędnych technologii użytkowania wszystkich rodzajów energii, jest jedynym racjonalnym kierunkiem rozwojowym pozwalającym na zmniejszenie intensywności eksploatacji kopalnych surowców energetycznych,

wydłużenie okresu ich wystarczalności i danie ludzkości więcej bezcennego czasu na rozwiązanie problemu pułapki energetycznej, w której się znalazła.

O racjonalności eksploatacji poszczególnych źródeł i wykorzystywania różnych technologii energetycznych decyduje energetyczna stopa zwrotu *EROEI* (*Energy Returned On Energy Invested* – energia zwrócona do zainwestowanej). Granicą energetycznej opłacalności jest $EROEI = E_r / E_i > 1$, gdzie E_r – energia zawarta w surowcu energetycznym, E_i – energia potrzebna do jego pozyskania.

Przykładowe wartości *EROEI*:

- ropa: pierwotnie ~100, obecnie: 3 (USA); 10 (Arabia Saud.); średnio: ~5;
- węgiel: lata 40.: 80–100; lata 70.: 30;
- piaski i łupki roponośne: 1,5;
- energia jądrowa: 4;
- fuzja jądrowa: 0,65;
- biopaliwa: 1,5 ÷ 2;
- wiatraki: 0,03 ÷ 2;
- ogniwa słoneczne: 0,8 ÷ 1,7 (przy obecnej technologii bliżej 0,8);
- wodór: 0,8 (*nie jest źródłem energii, a jedynie nośnikiem energii*).

Wszystkie działania przy stopie zwrotu poniżej jedności są pozbawione sensu, bo jest to strata energii. Do działań stymulujących dalszy rozwój cywilizacyjny niezbędne jest tworzenie nowych rozwiązań o możliwie dużych wartościach energetycznej stopy zwrotu. Jej zmniejszanie się wraz z upływem czasu dla ropy, gazu i węgla to efekt wyczerpywania się złóż łatwo dostępnych i wzrostu kosztów wydobycia. **Dlatego rozwój naszej cywilizacji traci powoli swój energetyczno-ekonomiczny napęd.**

Za najszlachetniejszą postać energii uważa się energię elektryczną. **Ta postać energii ma zasadnicze znaczenie dla globalnych i lokalnych procesów rozwojowych.**

W tabelicy 4 przedstawiono prognozę wzrostu wykorzystania energii elektrycznej *E* na świecie oraz porównanie prognozowanego tempa wzrostu tego zapotrzebowania w skali świata, Unii Europejskiej oraz Polski (przy założeniu osiągnięcia przez polską gospodarkę obecnego średniego poziomu krajów UE po 2010 r.).

Tablica 4. Prognoza wzrostu wykorzystania energii elektrycznej *E* na świecie

Rok	2000	2020	2030	Wzrost <i>E</i> średniorocznie [%]	Świat	UE	RP
<i>E</i> [TWh]	14500	24600	32000			2,5	1,5

* po 2010 r.

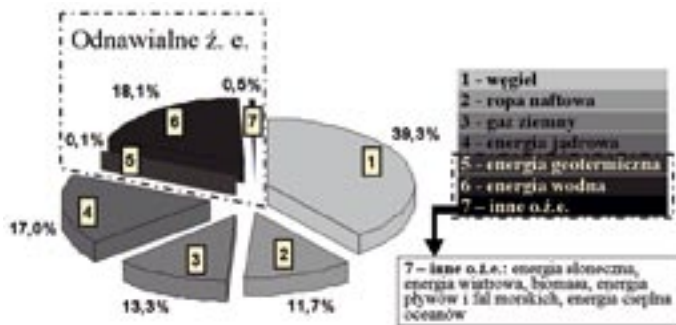
Prognoza średniego zapotrzebowania rocznego na energię elektryczną *E*₁ w Polsce w dekadzie 2010–20, moc elektrowni oraz ilość surowców energetycznych potrzebnych do wytworzenia tej energii, zostały przedstawione w tabelicy 5 (przy założeniach jak niżej).

Udział poszczególnych źródeł energii pierwotnej w wiatowej produkcji energii elektrycznej pokazano na rys. 6.

Tablica 5. Prognoza zapotrzebowania rocznego na energię elektryczną E1 w Polsce w dekadzie 2010–20

E1 per capita [MWh]	ERP netto [TWh]	Łączna moc elektrowni ciepłych [GW]	Surowce energetyczne rocznie [Mtoe]*
6–7	230–265	42–48	51–56,6

* – przy założeniu 40 proc. efektywności przetwarzania energii cieplnej na elektryczną;
– z wyłączeniem energii wodnej w ilości ok. 4 TWh rocznie.



Rys. 6. Udział różnych źródeł energii pierwotnej w światowej produkcji energii elektrycznej

Podstawowym odnawialnym źródłem energii elektrycznej pozostaje energia wodna. Wskazuje to na wielkie i niewykorzystane możliwości w tym zakresie. Obserwowany w ostatnich latach wzrost nacisku na rozwój źródeł odnawialnych daje wyraźne przyspieszenie ich rozwoju, ale w ogólnym bilansie energii elektrycznej na świecie to ciągle jest zbyt mało.

Pod względem struktury wykorzystania surowców energetycznych Polska jest krajem nietypowym, bowiem aż 97% energii wytwarza się z paliw stałych, w tym 63% z węgla kamiennego. Prognozy w tym zakresie są zmienne w zależności od sposobu szacowania zasobów bilansowych surowców. Obecnie można przyjąć niżej podane wielkości.

- **Węgiel kamienny:** zasoby przemysłowe – 3117 mln t;
– wystarczalność zasobów:
 - * udostępnionych w czynnych kopalniach – 28 lat,
 - * możliwych do udostępnienia w czynnych kopalniach – 38 lat;
 - * bilansowych złóż niezagospodarowanych – do 72 lat.
- **Węgiel brunatny:**
 - zasoby bilansowe: 14 mld t w złożach czynnych, 8 mld t w złożach perspektywicznych;
 - wystarczalność przy obecnym wydobyciu 60 mln t/r – 400 lat.

Trzeba się liczyć ze zmniejszaniem wystarczalności węgla brunatnego wskutek wzrostu intensywności jego eksploatacji powodowanej wyczerpywaniem się zasobów węgla kamiennego.

W Polsce, pomimo tego co się mówi na temat eksploatacji źródeł odnawialnych, jest ona, poza wspomnianą energią wodną, szokująco mała (poniżej 5%). Jest to

energia obecnie relatywnie droga, jednak są to ogromne, ale niewykorzystane możliwości rozwojowe.

Polska polityka energetyczna zawsze dotąd była i jest nadal realizowana w oderwaniu od problemów globalnych ujmowanych kompleksowo z punktu widzenia wystarczalności źródeł energii pierwotnej. Świadczą o tym m.in. krótkowzroczne działania na rzecz dywersyfikacji źródeł zaopatrzenia Polski oraz nadmierna ufność w naszą „mocarstwowość” węglową. W zakresie dywersyfikacji źródeł zaopatrzenia Polski w ropę naftową i gaz strategiczne działania gospodarcze i kierunki polityki zagranicznej powinny być zdeterminowane zasobnością możliwych źródeł zaopatrzenia (tablica 6).

Tablica 6. Polska – dywersyfikacja iluzoryczna. Kto ma ropę i gaz?

Oil	Oil reserves (billion barrels)				Natural gas			
	Proved reserves	At end 2008	Share of total	BP ratio	Proved reserves	At end 2008	Share of total	BP ratio
Azerbaijan	1.9	7.0	0.0%	42.4	1.37	0.0%	4.1	
Denmark	0.2	1.3	0.1%	0.2				
Italy	0.1	0.7	0.1%	17.0				
Kazakhstan	5.4	38.6	2.2%	78.6	3.80	1.7%	4.1	
Norway	1.3	8.7	2.9%	8.9	2.41	1.3%	28.2	
Romania	0.1	0.6	0.1%	11.2	0.61	0.3%	45.1	
Russian Federation	19.2	74.4	5.2%	27.4	47.82	20.5%	90.0	
Turkmenistan	0.1	0.6	0.1%	7.8	2.86	1.3%	6.0	
United Kingdom	0.5	4.0	0.3%	6.1	0.61	0.3%	6.0	
Uzbekistan	0.1	0.6	0.1%	12.9	1.85	1.0%	33.2	
Other Europe & Eurasia	0.3	2.2	0.2%	12.9	0.86	0.4%	27.0	
Total Europe & Eurasia	19.2	140.5	11.7%	22.6	44.01	20.6%	68.3	
Total North America	7.8	50.5	3.6%	11.9	7.46	3.7%	9.9	
Total S. & Cent. America	14.9	100.5	8.4%	40.7	7.80	3.6%	91.8	
Total Middle East	181.2	742.7	51.9%	81.0	77.13	36.1%	111.1	
Total Africa	15.2	114.3	8.0%	31.8	14.79	6.9%	68.1	
Total Asia Pacific	5.4	40.2	3.4%	13.8	14.84	6.9%	41.2	
TOTAL WORLD	142.6	1100.7	100.0%	40.1	179.82	100.0%	46.1	
of which OECD	98.6	88.0	6.7%	11.2	14.95	8.3%	13.8	
OECD	129.2	102.4	78.1%	73.1				
Non-OECD	23.6	176.4	14.6%	13.6	14.87	1.4%	12.9	
Former Soviet Union	96.8	122.9	10.2%	28.4	58.92	32.8%	76.7	

Są tylko dwa strategiczne źródła ropy naftowej: Bliski Wschód i Rosja ze stowarzyszonym Kazachstanem, a także tylko dwa strategiczne źródła gazu: Bliski Wschód i Rosja. Na całej reszcie można budować rozwiązania doraźne, liczone w latach, a nie strategiczne, liczone w dziesięcioleciach. Najdobitniej wyrazili to Niemcy, budując rurociąg bałtycki obok Polski, co w połączeniu z naszą polityką wschodnią jest dla Polski wysoce niekorzystne, by nie powiedzieć ogromnie niebezpieczne. **Solidarność europejska w obliczu głodu energetycznego może okazać się wysoce iluzoryczna.**

Żaden kraj na świecie nie może i nie powinien realizować swej polityki energetycznej w oderwaniu od problemu globalnego kryzysu energetycznego, bo **żaden nie przetrwa tego sam**. W skali globalnej nie jest istotne, o ile dziesiątek lat będzie się różnił okres destrukcji cywilizacyjnej w poszczególnych krajach, ale czy ludzkość potrafi i zdąży znaleźć skuteczne metody zażegnania globalnego kryzysu energetycznego. Dotyczy to także Polski.

TEZA 4. Drogi do uniknięcia globalnego kryzysu energetycznego nie są obecnie znane. Konieczne są całkowicie nowe rozwiązania, wymagające wykorzystania całego geniuszu ludzkiego i zbiorowego wysiłku cywilizacyjnego, na co pozostaje coraz mniej czasu. W praktyce problem musi zostać rozwiązany przez dwa następnne pokolenia.

Dotychczasowe działania antykryzysowe można uznać jedynie za wysoce niezadowalające, zarówno w skali globalnej jak i europejskiej oraz lokalnej, chociaż zainteresowanie polityką energetyczną zaczęło wyraźnie wzrastać. Przykładowo z raportu firmy **Capgemini o Obserwacjach Deregulacji na Europejskich Rynkach Energetycznych** (EEMDO – *European Energy Markets Deregulation Observatory*) wynika, że jednym z najważniejszych problemów strategicznych Unii Europejskiej jest obecnie **wzrost bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej i gazu**.

Podejmowane i proponowane działania UE w tym zakresie obejmują:

- rozwój **wspólnotowego** rynku energii elektrycznej (przejściowo – rynki regionalne)
- postęp w deregulacji działalności rynkowej przedsiębiorstw energetycznych:
 - pełne otwarcie rynku niemieszkalnego,
 - rozdzielenie różnych zakresów działalności przedsiębiorstw dystrybucyjnych;
- wzrost konkurencji w detalicznym obrocie energią;
- wdrożenie programu handlu* emisjami CO₂ (skuteczniejszego niż zielonymi certyfikatami);
- rozwój rynków hurtowych, w tym giełd energii (11) i poprawa stanu ich płynności;
- zachęty do zwiększenia zdolności wytwórczych dla wzrostu marginesu bezpieczeństwa;
- inicjatywy dla rozbudowy infrastruktury w sektorze wytwarzania energii:
 - budowa reaktorów jądrowych w Finlandii i Francji,
 - nowe inwestycje w infrastrukturę gazową w Wielkiej Brytanii,
 - nowe inwestycje w import gazu i urządzenia magazynowe;
- zwiększanie zdolności przesyłowej połączeń międzysystemowych;
 - przestawianie się na „czyste” źródła energii, stosownie do protokołu z Kioto;*

* *Protokół z Kioto dotyczy zmniejszenia o 8% emisji gazów cieplarnianych w latach 2008–2012, w porównaniu z emisją w 1999 roku; konsekwencjami będą m.in. limity emisji dla ok. 12 000 elektrowni w UE; rozwinie się handel limitami dla obniżki kosztów.*

Jak wynika z powyższego raportu, zdecydowana większość podejmowanych działań systemowych, polityczno – ekonomicznych i technicznych dotyczy tylko jednej strony bilansu energetycznego, tj. problematyki wytwarzania energii elektrycznej, **natomiast po stronie użytkowania energii elektrycznej w praktyce dzieje się niewiele**. Oczywiście konsekwencją takiej sytuacji jest pilne podjęcie działań antykryzysowych w zakresie użytkowania energii elektrycznej, z równą aktywnością i determinacją, jak w zakresie jej wytwarzania, także w warunkach polskich.

Dla zrównoważenia tej dysproporcji konieczna jest interwencja rządu w zakresie nowych technologii użytkowania energii elektrycznej, obejmująca m.in. ukiepunkowanie badań w dziedzinie elektryki na tworzenie i wdrażanie nowych, energooszczędnych technologii użytkowania energii elektrycznej dla przyspieszenia rozwoju gospodarki i społeczeństwa, przy wykorzystaniu

środków pomocowych UE dla finansowania programów badawczo-wdrożeniowych oraz upowszechniania wyników u odbiorców. Projekt programu wieloletniego w tym zakresie, pod roboczym tytułem: **„Doskonalenie systemów wytwarzania i użytkowania energii elektrycznej w celu poprawy ich właściwości ekonomicznych, technicznych i środowiskowych”**, został przedłożony Ministrowi Gospodarki ponad rok temu. **W wyniku realizacji programu ma nastąpić opracowanie, wdrożenie oraz upowszechnienie zasobnikowych systemów zasilania**, wykorzystujących superkondensatorowe, elektrochemiczne, kinetyczne i nadprzewodnikowe zasobniki energii, przeznaczone dla odbiorców komunalnych, przemysłowych oraz transportu szynowego i kołowego, a nadto stymulacja rozwoju **odnawialnych źródeł energii**. Wynik przeprowadzonych symulacji ekonomicznych wskazuje na bardzo wysoką atrakcyjność ekonomiczną programu wieloletniego. Łączne oszczędności roczne w skali kraju z tytułu wytwarzania energii elektrycznej oszacowano w granicach od 554 mln zł/r (po I pięcioletnim etapie wdrażania nowego systemu) do 8882 mln zł/r po pełnym jego wdrożeniu za 20 lat, a oszczędności ekonomiczne indywidualnego odbiorcy komunalnego o typowym poborze energii mogą osiągać 45%. Do innych korzyści technicznych i ekonomicznych z upowszechnienia zasobnikowych systemów użytkowania energii elektrycznej można zaliczyć: niwelowanie szczytów obciążenia, redukcję rezerw mocy zainstalowanej, poprawę niezawodności zasilania, zwiększenie odporności na awarie, stworzenie alternatywy dla rozbudowy generatorów szybkiego startu z turbinami gazowymi lub silnikami dieslowskimi, przydatność do współpracy z rozproszonymi, w tym odnawialnymi źródłami energii, nowe możliwości rozwojowe napędów dla transportu szynowego i drogowego. Jest to **jakościowo nowe podejście do problematyki użytkowania energii elektrycznej**. Projekt programu (*Biuletyn Techniczno-Informacyjny OŁ SEP nr 3/2006/32/*) był przedmiotem sześciomiesięcznej konsultacji i **został poparty przez XXXIII Walny Zjazd Delegatów SEP w czerwcu 2006 r.**

Dotychczasowy stan wiedzy i technologii umożliwia już obecnie podjęcie i realizację tak nowatorskiego programu wieloletniego. Jednoznaczne wskazania w tym względzie dają badania naukowe i prace rozwojowe prowadzone w krajach Unii Europejskiej. W latach 2001/5 lat zrealizowano w UE ponad 20 projektów z zakresu magazynowania energii za przeszło 30 mln euro, w tym na akumulatory i technologie pokrewne 20 mln euro, z tego 6 mln euro na rozwój materiałów czynnych dla akumulatorów litowo-jonowych i litowo-polimerowych przeznaczonych dla stacjonarnych, mobilnych i małych przenośnych zastosowań, w tym na superkondensatory 4,6 mln euro. W 4PR UE zrealizowano program JOULE III, w którym m. in. zbudowano kombinowany (superkondensatory + akumulatory) stacjonarny zasobnik sieciowy o pojemności energetycznej 100MWh.

Polska elektryka powinna więc jak najszybciej pójść tą drogą. Proponowany program wieloletni może stać się polskim wkładem do globalnego rozwoju nauki, technologii i ekonomiki w zakresie elektryki, która nie może pozostać bezczynna wobec największego zagrożenia

cywilizacyjnego, jakie ludzie sami sobie stworzyli. Ustanowienie programu przez Radę Ministrów powinno zapoczątkować proces przystosowywania polskiej energetyki do przetrwania w sytuacji kryzysowej oraz zainicjować cykl innych możliwych działań antykryzysowych. Dalsza zwłoka może okazać się dla Polski katastrofalna.

TEZA 5. Możliwości technologiczne działań antykryzysowych są bardzo ograniczone. Działania takie w zakresie technologii znanych i już stosowanych oraz obecnie badanych i rozwojowych nie stwarzają żadnych szans docelowego usunięcia zagrożenia globalnym kryzysem energetycznym. Opóźniają jednak jego nadejście i szybkość narastania, dając ludzkości bezcenny czas na uniknięcie katastrofy cywilizacyjnej.

Do głównych kierunków działań opóźniających należy zaliczyć:

- silne stymulowanie ekonomiczne rozwoju technologii energooszczędnych we wszystkich dziedzinach;
- systemowe wspieranie rozwoju odnawialnych źródeł energii, w tym elektrycznej;
- rozwój i upowszechnianie metod racjonalnego użytkowania energii, zwłaszcza elektrycznej;
- rozważne stymulowanie rozwoju energetyki jądrowej wykorzystującej energię rozszczepiania atomów (IV generacja reaktorów prędkich).

TEZA 6. Jedyną obecnie teoretyczną szansą zażegnania kryzysu jest fuzja jądrowa jako źródło energii pierwotnej i technologie wodorowe jako jej nośniki.

W szczególności Polska powinna w trybie pilnym podjąć działania na rzecz odtworzenia i rozwoju krajowego potencjału badawczego w zakresie energetyki jądrowej oraz wejścia do **GIF – Międzynarodowego Forum Generacji IV** pracującego nad systemami elektrowni jądrowych wykorzystujących reaktory powielające. Dotyczy to również problemu fuzji jądrowej (ITER). **Inwestowanie w dotychczasowe technologie wykorzystujące energię rozszczepienia atomów nie jest celowe.** Za preferowany kierunek rozwojowy w nauce i gospodarce należy uznać i systemowo stymulować **technologie wodorowe**, ponieważ wodór jako **nośnik energii** pierwotnej alternatywny do paliw ropopochodnych może stać się podstawowym (a już obecnie dość dobrze rozpoznany) paliwem przyszłości dla systemów i środków transportu, możliwym do taniego wytwarzania w przypadku dostatecznie szybkiego opanowania fuzji jądrowej.

Polska nie może pozostawać bezczynna wobec największego zagrożenia cywilizacyjnego, jakie ludzie sami sobie stworzyli. Wystarczy sobie wyobrazić, jaki spadek pozostawimy następnym pokoleniom, jeśli nie potrafimy w ciągu najbliższego półwiecza rozwiązać problemów energetycznych w skali globalnej.

Źródła: podano w tekście; pozostałe dane publicznie dostępne wg: GUS, PSE, Internet: Oil peak; Energy Bull.; etc.; BP Statist. Rev. of World Energy 2001/6. Nadto: Olsza M., „Energia - Gigawat”, nr 11/2003; PW – wg projektu IEL (niepubl.); Spraw. 2005/0044(CNS)Kom. PBNiE Parl. Europ.; mat. MNiSW; wybór i obl. własne.

Prof. PŁ, dr hab inż. Marek Bartosik
Politechnika Łódzka
Instytut Aparatów Elektrycznych

Maciej Pawlik

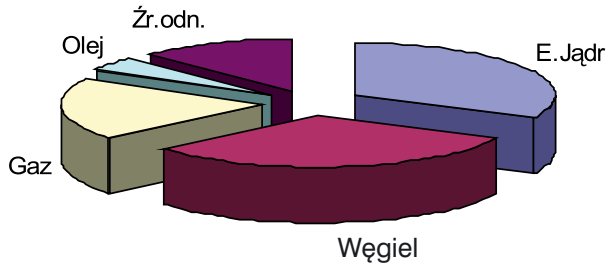
Krajowy sektor wytwórczy energii elektrycznej – Stan aktualny i wyzwania

1. Wprowadzenie

Produkcja energii elektrycznej w Unii Europejskiej (UE-25), która w 2006 r. wyniosła blisko 3400 TWh, co stanowi ok. 20 % światowej produkcji, jest oparta na zróżnicowanej strukturze paliw pierwotnych, która przedstawia sobą tzw. „energymix” (rys. 1)

Ponad 50% energii elektrycznej wytwarzanej w Unii Europejskiej (UE-25) uzyskuje się ze spalania paliw or-

ganicznych: węgla kamiennego, brunatnego, gazu i ropy naftowej, które w większości są importowane spoza kontynentu europejskiego. Elektrownie jądrowe pokrywają ok. 1/3 zapotrzebowania UE na energię elektryczną i jest to największy udział w skali wszystkich kontynentów. Energia elektryczna ze źródeł odnawialnych stanowi aktualnie 15% zapotrzebowania i w głównej mierze jest to energia wodna a w ostatnich latach także wiatrowa, charakteryzująca się ograniczoną i bardzo zmienną dyspozycyjnością, uzależnioną od warunków hydro- i meteorologicznych.

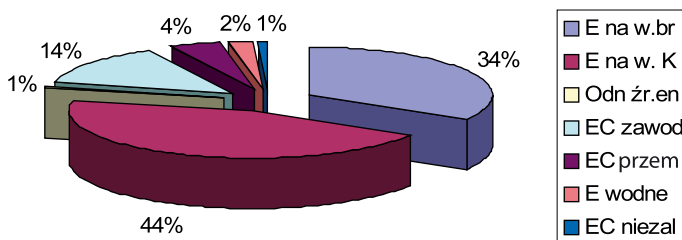


Rys. 1. Struktura paliwowa wytwarzania energii elektrycznej w Unii Europejskiej (UE-25), wg [11]

Szacunki ekspertów wskazują, że paliwa organiczne będą dalej pokrywać większą część przyrostu zapotrzebowania na energię elektryczną w UE-25 i ich udział w 2030 roku będzie na poziomie 60%. Oczekuje się wzrostu udziału źródeł energii odnawialnej w strukturze paliwowej Unii Europejskiej, podzielone są zdania ekspertów odnośnie do udziału w tej strukturze energii jądrowej. Spowoduje to wzrost uzależnienia Unii Europejskiej od importu paliw, w największym stopniu w odniesieniu do ropy naftowej i gazu ziemnego.

Na tle Unii Europejskiej struktura paliwowa polskiej elektroenergetyki charakteryzuje się zdecydowaną dominacją węgla kamiennego i brunatnego i tylko dzięki rozbięciu na poszczególne rodzaje elektrowni, jak na rys. 2 wydaje się również zróżnicowana.

Polska posiada bezpośredni dostęp do złóż węgla kamiennego i brunatnego w ilości zabezpieczającej wydobycie przez najbliższe dziesięciolecia. Zaspotrzebowanie w gaz ziemny i ropę naftową jest realizowane w niewielkim stopniu z własnych złóż. W ujęciu ogólnym jednak Polska jest per saldo importerem energii pierwotnej, natomiast właśnie wspomniana dominacja węgla w elektroenergetyce jest istotnym elementem bezpieczeństwa elektroenergetycznego Polski.



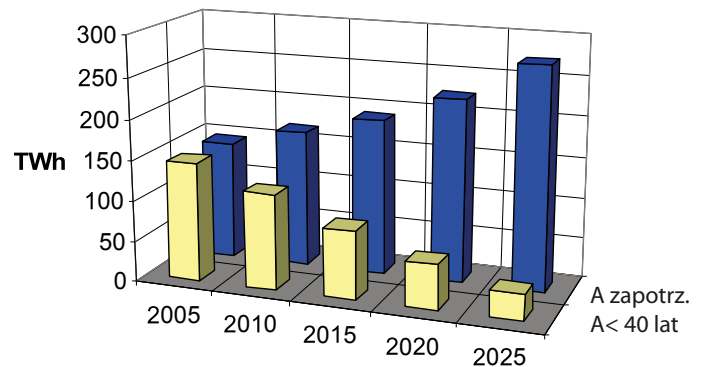
Rys. 2. Struktura wytwarzania energii elektrycznej w Polsce w roku 2006, wg [12]

2. Rozwój źródeł wytwarzania energii elektrycznej w Polsce

Wspomniane wyżej uwarunkowania będą mieć wpływ na dalszy rozwój krajowej elektroenergetyki w zakresie źródeł wytwórczych energii elektrycznej. Obok nich trzeba uwzględnić także inne czynniki ograniczające, jak: długi czas realizacji inwestycji, nieprzychylny stanowisko społeczeństwa do nowej infrastruktury elektroenergetycznej, wymagania ochrony środowiska (a zwłaszcza klimatu) czy

ryzyko zmian cen energii elektrycznej. Z tego względu w pierwszej kolejności powinno się dążyć do odtwarzania mocy wyeksploatowanych jednostek w dotychczasowych lokalizacjach, a dopiero w drugiej kolejności inwestować w nowe moce wytwórcze w nowych lokalizacjach

Skalę potrzeb w zakresie odtwarzania i dalszego rozwoju mocy krajowego parku elektrowni ilustruje rys. 3. Przedstawiono na nim możliwości produkcyjne eksploatowanych dziś krajowych elektrowni przy założeniu ich czasu życia na poziomie 40 lat, na tle prognozowanego wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną brutto (wg wariantu „węglowego” Polityki Energetycznej Polski, z dn. 5.01.2005 r.).



Rys. 3. Przewidywane zapotrzebowanie na energię elektryczną brutto (Azapotrz) i produkcja krajowych elektrowni, młodszych niż 40 lat (A<40lat)

Uwzględniając technicznie możliwe osiągnięcie czasów użytkowania mocy zainstalowanej bloków elektrowni węglowych i jądrowych na poziomie 7000 h/a, elektrowni gazowo-parowych – na poziomie 5500 h/a a elektrowni wiatrowych – optymistycznie – na poziomie 2500 h/a, wypełnienie krajowej luki generacyjnej do 2025 roku wymagałoby zainstalowania w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym przykładowo:

- ok. 38 bloków klasy 830 MW na węglu brunatnym (jak w El. Bełchatów), albo
- ok. 70 bloków klasy 460 MW na węglu kamiennym (jak w El. Łagisza), albo
- ok. 20 bloków jądrowych o mocy 1600 MW (jak nowy blok w Finlandii), albo
- ok. 100 bloków gazowo-parowych o mocy ok. 400 MW, albo
- ok. 45 000 elektrowni wiatrowych o mocy po 2 MW – również z niezbędną rezerwą w elektrowniach cieplnych, dla wyrównywania wahań mocy generowanej przez generatory wiatrowe.

Powyższe liczby obrazują jedynie skalę problemu, zdawać sobie trzeba bowiem sprawę z tego, że bezpieczeństwo zaspotrzebowania kraju w energię elektryczną najlepiej zagwarantuje zdywersyfikowana baza paliwowa, czyli tzw. „energymix” z odpowiednim udziałem wszystkich wspomnianych wyżej typów elektrowni i rosnącym udziałem źródeł energii odnawialnej. Wynikające z prostego rachunku, przedstawione wyżej liczby są – zdaniem autora – mało prawdopodobne do osiągnięcia, z czego wypływa wniosek o konieczności szerokiej modernizacji wielu istniejących

bloków energetycznych dla przedłużenia ich czasu pracy daleko poza 40 lat. Przykładem tego jest realizowany w BOT Elektrowni Bełchatów program rekonstrukcji i modernizacji 10 bloków 370 MW dla wydłużenia ich czasu pracy do 320 000 godzin.

Problemy z odtwarzaniem i rozwojem są dodatkowo pogłębiane przez przyjętą ostatnio „Strategię dla Energetyki” Unii Europejskiej (a więc także i Polski), która określa m.in. proponowane cele do osiągnięcia w 2020 roku:

- redukcję emisji gazów cieplarnianych w UE o 20%,
- 20-procentowy udział odnawialnych źródeł energii,
- racjonalizację zużycia energii o 20%,
- 10-procentowy udział biopaliw w transporcie.

Według tej strategii istotną rolę będą nadal odgrywać paliwa kopalne, ale powinny to być tzw. czyste technologie, w przypadku węgla tzw. technologie CCS (carbon capture and storage).

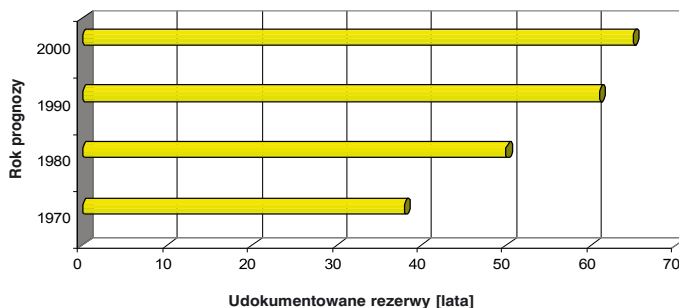
Analiza dostępnych technologii wytwórczych, przeprowadzona przez autora z punktu widzenia wielu kryteriów prowadzi do wniosku, że dominującymi nośnikami energii pierwotnej dla produkcji energii elektrycznej zarówno w UE, jak i w Polsce pozostaną dalej: gaz, węgiel i energia jądrowa [7].

3. Elektrownie opalane gazem

Najbardziej dynamicznie rozwijającymi i szeroko wprowadzającymi do systemów elektroenergetycznych wielu krajów, zwłaszcza uprzemysłowionych były w ostatnich latach kombinowane elektrownie gazowo-parowe. Decydowały o tym: brak dostatecznej akceptacji społecznej elektrowni jądrowych, rosnące rygory ochrony środowiska i do niedawna – akceptowalny poziom cen gazu, decydujący o efektywności ekonomicznej [8]. Elektrownie gazowo-parowe stanowią nadal największy udział (ok. 60%) spośród planowanych w UE-25 nowych elektrowni.

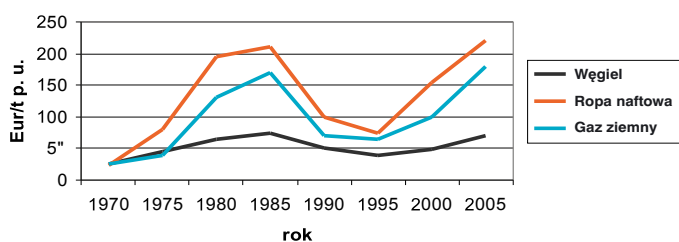
Głównymi zaletami elektrowni wykorzystujących jako paliwo gaz ziemny są najwyższe osiągnięte sprawności (ok. 60% przy wytwarzaniu tylko energii elektrycznej oraz ok. 90% przy wytwarzaniu energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu) oraz stosunkowo niskie emisje substancji szkodliwych do środowiska naturalnego. Istotne także są niskie koszty inwestycyjne, krótki czas budowy i zwarta konstrukcja elementów, decydująca o małej kubaturze, co może być atrakcyjne dla inwestora, który przy stosunkowo małym ryzyku inwestycyjnym może wcześniej odzyskiwać zainwestowany kapitał.

Okolicznością sprzyjającą rozwojowi tych elektrowni jest paradoksalnie także rosnące rozpoznanie światowych zasobów gazu. Jeszcze w 1970 roku udokumentowane rezerwy gazu szacowano, jako wystarczające zaledwie na 38 lat. Po upływie 30 lat, w ciągu których dynamicznie wzrastało zużycie gazu do produkcji energii elektrycznej, udokumentowane zasoby gazu według stanu na 2000 rok są oceniane na 161 bln m³, prawdopodobne zasoby gazu szacowane są dodatkowo na ok. 216 bln m³. Jeśli uwzględnić, że światowe zużycie gazu w 2000 roku wyniosło ok. 2,5 bln m³, wówczas udokumentowane rezerwy gazu pozwolą na jego użytkowanie przez 65 lat, a wraz z rozpoznanymi zasobami nawet przez 149 lat [6].



Rys. 4. Udokumentowane rezerwy gazu ziemnego, szacowane w minionych latach, wg [6]

Podstawowym zagrożeniem dla budowy tych elektrowni są rosnące ceny gazu na rynkach światowych. Przyjmując ceny z roku 1970 jako bazowe, tj. 100%, ceny węgla zmieniły się o ok. 200%, podczas, gdy ceny gazu wzrosły do czerwca 2005 roku o 700%, a ropy naftowej nawet o 900% [8]. Jest to tym bardziej istotne, ponieważ w strukturze kosztów wytwarzania energii elektrycznej w elektrowniach gazowo-parowych dominują (ok. 67%) koszty zmienne paliwa.



Rys. 5. Zmiany cen węgla, ropy naftowej i gazu od 1970 roku, wg [8]

Równie istotnym zagrożeniem dla rozwoju elektrowni opalanych gazem jest uzależnienie od zewnętrznych źródeł zaopatrzenia w paliwa gazowe. Konieczność budowania dalekosiężnych rurociągów i całej infrastruktury, towarzyszącej dostawie gazu do elektrowni powoduje dodatkowo znaczący wzrost kosztów i niekiedy może stawiać pod znakiem zapytania opłacalność nowych inwestycji tego typu. Trzeba mieć także na uwadze, że duża część światowych źródeł gazu ziemnego jest skoncentrowana w regionach niestabilnych politycznie. Dodatkowe niebezpieczeństwo, uwidocznione w ostatnich latach, to wzrastające zagrożenie terrorystyczne rurociągów i instalacji gazowych. Wszystko to wpływa znacząco na wzrost ryzyka inwestycyjnego, chociaż oczekiwana internalizacja kosztów zewnętrznych ochrony środowiska może w przyszłości sprzyjać zwiększeniu udziału gazu w bazie paliwowej elektroenergetyki.

Elektroenergetyka polska korzysta z gazu ziemnego w minimalnym stopniu i wytworzyła w 2005 r. zaledwie 1,9% energii elektrycznej na tym paliwie. Pierwszy blok gazowo-parowy z turbiną GT8C o mocy 50 MWe pojawił się w polskiej energetyce w 1999 r. w elektrociepłowni Gorzów i jest zasilany gazem z pobliskiego złoża ropno-gazowego. Budowane w kolejnych latach znacznie większe jednostki: 190 MWe – w EC Zielona Góra i 101 MWe w EC Rzeszów, są również zasilane ze złóż lokalnych. Największy blok

gazowo-parowy o mocy 235 MWe pracuje w EC Lublin-Wrotków i podobnie jak wybudowana przez inwestorów amerykańskich EC Nowa Sarzyna 116 MW jest zasilany gazem sieciowym. Ponadto na gazie ziemnym pracuje jeszcze kilka znacznie mniejszych jednostek o mocach od kilku do kilkunastu MWe. Wynika stąd, że elektroenergetyka gazowa w Polsce jest realizowana głównie na bazie gazu z rodzimych (małych i średnich) złóż. Najczęściej jest to gaz zaazotowany, dla którego jest to optymalne i efektywne zastosowanie do skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła.

4. Elektrownie opalane węglem

Największy potencjał dla wypełnienia luki generacyjnej jaka się rysuje w Europie i w Polsce stanowią dalej elektrownie węglowe. Duże moce jednostkowe (do 1000 MW), coraz wyższa sprawność dzięki rosnącym parametrom i nowoczesnym rozwiązaniom technologicznym, wysoka dyspozycyjność, spełnianie surowych wymagań UCTE odnośnie do właściwości regulacyjnych i skuteczne systemy ochrony środowiska wskazują na wciąż podstawową rolę tych elektrowni w wytwarzaniu energii elektrycznej. Dość do tego trzeba największe zasoby węgla w świecie, korzystne rozmieszczenie złóż węgla na wielu kontynentach i stabilne ceny. Wszystko to wskazuje na przewidywalną w długim okresie konkurencyjność wytwarzania energii elektrycznej z węgla.

Z początkiem lat 90. elektrownie węglowe weszły na nową ścieżkę rozwoju, związaną z wprowadzeniem nadkrytycznych parametrów pary. Głównym celem rozwoju nowej generacji konwencjonalnych bloków energetycznych stało się uzyskanie zdecydowanie wyższej sprawności netto wytwarzania energii elektrycznej, co jest obecnie podstawowym działaniem ograniczającym emisję CO₂. Aktualny stan rozwoju technologii węglowej wyznaczają: przy spalaniu węgla kamiennego – blok Nordjylland (Dania) o sprawności netto wytwarzania energii elektrycznej 47÷48% oraz blok BoA (Niederaussem – Niemcy) o sprawności 45,5% – opalany węglem brunatnym.

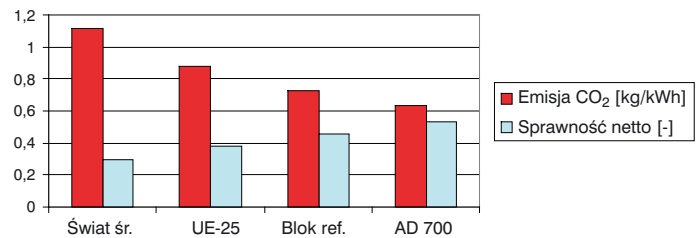
Celem projektu badawczego AD 700 (*Advanced Supercritical 700°C Coal-Fired Power Plant*) jest opanowanie w ciągu bieżącej dekady parametrów ultra nadkrytycznych 37,5 MPa, 700/720/720°C, co pozwoli uzyskać sprawność netto bloku na poziomie 55%. Warto tu wspomnieć, że Departament Energii USA (DOE) współfinansuje badania zmierzające do opanowania jeszcze wyższej temperatury początkowej, tj. 760°C (1400°F) [3].

Szczególne zainteresowanie rozwojem technologii węglowej w Polsce wynika choćby z faktu, że zdecydowana większość krajów kładzie przede wszystkim nacisk na wykorzystanie rodzimych zasobów energii pierwotnej. W tym kierunku idą realizowane aktualnie w kraju inwestycje w nowe źródła energii elektrycznej, tj.: blok 460 MW w Elektrowni Pątnów i blok 833 MW w BOT Elektrowni Bełchatów (oba na węgle brunatnym) oraz blok 460 MW w Elektrowni Łagisza – na węgle kamiennym

Jako efektywne sposoby znacznego i skutecznego ograniczania emisji CO₂ przy wykorzystaniu węgla do produkcji energii elektrycznej brane są pod uwagę i rozwijane dwie opcje:

- rozwój nowej generacji konwencjonalnych bloków energetycznych w klasycznej technologii PF (*Pulverized-coal Fired*) – spalania węgla w postaci pyłu, opartej na obiegu Rankine'a, dla uzyskania zdecydowanie wyższej sprawności netto wytwarzania energii elektrycznej;
- technologie umożliwiające wychwytywanie i składowanie CO₂ (technologie CCS – *Carbon Capture and Storage*), które są postrzegane jako konkurencyjne wobec technologii PF.

Zastąpienie istniejących w świecie elektrowni węglowych o sprawności ok. 30% przez nowoczesne instalacje w zaawansowanej technologii PF o sprawności ok. 46% (blok referencyjny) dałoby efekt w postaci obniżenia emisji CO₂ o ok. 35% (rys. 6). Technologia PF jest więc dalej podstawową opcją rozwoju energetyki opartej na węglu – stopniowego redukcji emisji CO₂ drogą rozwoju konwencjonalnych zaawansowanych bloków energetycznych. Bowiem im wyższa jest sprawność elektrowni, tym mniejsze będą nakłady związane z wdrażaniem technologii CCS (wychwytywania i składowania CO₂).



Rys. 6. Sprawności netto bloków węglowych i odpowiadająca im emisja CO₂

Rozwój elektrowni ukierunkowany na osiąganie najwyższych, możliwych sprawności jest z punktu widzenia technologii CCS niezbędnym i trwałym warunkiem jej rozwoju. Ten postęp w rozwoju klasycznej technologii PF daje podwójną korzyść:

- oszczędność zasobów, ponieważ do wytworzenia jednostki energii elektrycznej wymagane jest mniejsze zużycie paliwa,
- redukcję ilości CO₂ powstającego w procesie spalania.

Wychwytywanie i składowanie CO₂, prowadzące do budowy tzw. instalacji „zeroemisyjnej”, wiąże się jednak ze wzrostem zużycia paliwa. Dlatego im wyższa sprawność bloku, tym mniejsze jest dodatkowe zużycie paliwa, potrzebne na realizację procesu wychwytywania, transportu i składowania dwutlenku węgla.

5. Elektrownie jądrowe

Mimo wielu zalet, w tym głównie całkowitego braku emisji CO₂ dysponująca ogromnym potencjałem energia jądrowa nie jest niestety w wielu krajach akceptowana społecznie. Rysujące się jednak perspektywy na światowym rynku paliw i rosnące wymagania odnośnie do ochrony środowiska a zwłaszcza klimatu, wskazują na liczne oznaki ożywienia w energetyce jądrowej.

Międzynarodowa Agencja Energetyczna po raz pierwszy w swej 30-letniej historii dała zielone światło dla rozwoju elektrowni jądrowych wskazując jako czynniki dalszego rozwoju energetyki jądrowej:

- pozytywne doświadczenia z eksploatacji istniejących elektrowni jądrowych,
- stały wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną,
- ochronę środowiska, a w szczególności ograniczenia zmian klimatycznych,
- niskie koszty wytwarzania energii elektrycznej,
- systematyczny wzrost cen ropy i gazu,
- zwiększenie niezawodności dostawy energii, dzięki dywersyfikacji bazy paliwowej.

Budowane aktualnie, sprawdzone i niezawodne reaktory wodne ciśnieniowe PWR o budowie modułowej spełniają bardzo surowe wymagania bezpieczeństwa. W ostatniej generacji reaktorów naturalnie bezpiecznych (generacja III+) stosowane są pasywne systemy bezpieczeństwa, wynikające z elementarnych praw fizyki (grawitacja, konwekcja), zdolne opanować hipotetycznie najgroźniejszą awarię reaktora.

Na koniec 2006 roku na świecie w budowie było 29 elektrowni jądrowych o łącznej mocy ok. 24 000 MW, a liczba nowo uruchamianych bloków jądrowych jest w ostatnich latach większa od liczby bloków wycofywanych. Spośród 25 krajów członkowskich Unii Europejskiej elektrownie jądrowe eksploatuje 13 państw, a rozwój energetyki jądrowej (także poza UE) przyjmuje konkretne kształty.

Budowane są nowe bloki energetyczne w Finlandii (Olkiluoto-3) i we Francji (Flamanville-3), rozważa się dodatkowo w Finlandii budowę kolejnego bloku jądrowego. W elektrowni Oskarshamn w Szwecji modernizowany jest blok 1200 MW dla podniesienia jego mocy do 1450 MW. Modernizowane są elektrownie jądrowe w Niemczech (pomimo obowiązujących wciąż planów wycofania z eksploatacji bloków jądrowych do 2021). Na Węgrzech parlament zaaprobował przedłużenie okresu eksploatacji 4 bloków w elektrowni Paks o 20 lat. Na forum Konfederacji Przemysłu Brytyjskiego zadeklarowano powrót do programu rozwoju energetyki jądrowej w Anglii, argumentując troską o klimat (efekt cieplarniany) oraz z uwagi na wyczerpywanie się złóż brytyjskiego gazu. Włoski koncern ENEL (mimo obowiązującego moratorium z 1987 r. na energetykę jądrową) podpisał z koncernem EDF umowę o przystąpieniu do francuskiego programu jądrowego, zobowiązując się także (po zakupie firmy Slovenske Elektrarne) do dokończenia budowy bloków nr 3 i 4 w elektrowni jądrowej Mochovce na Słowacji.

Przesądzona jest także budowa bloku jądrowego na Litwie (zastąpi wycofywany blok typu RBMK), w Rumunii w tym roku zostanie uruchomiony drugi blok w elektrowni Cernavoda a budowa dwóch następnych jest w przygotowaniu. W Bułgarii podjęta została decyzja o budowie elektrowni Balne (kontrakt na budowę 2 bloków WWER 1000 wygrała rosyjska firma Atomstrojprojekt), która zastąpi wycofywane bloki w elektrowni Kozłoduj. Na Ukrainie są aktualnie budowane dwa bloki o mocy po 1000 MW w elektrowni Chmielnicka i przewiduje się budowę dalszych 9 jednostek. Dla zmniejszenia uzależnienia kraju od importu energii, decyzję o budowie elektrowni jądrowych podjęto także na Białorusi i w Turcji. I wreszcie Rosja zamierza zwiększyć udział elektrowni jądrowych z obecnych 16% do 25% w 2025 roku, a – co jest symptomatyczne

– budową nowych bloków jądrowych jest zainteresowany koncern gazowy Gazprom.

W warunkach Polski energetyka jądrowa zaczyna się jawić jako konieczność i element bezpieczeństwa energetycznego, co znalazło swój wyraz w „Polityce energetycznej Polski do 2025 roku”, przyjętej przez rząd RP 5 stycznia 2005 r. i przewidującej konieczność dywersyfikacji źródeł energii drogą rozwoju energetyki jądrowej i uruchomienia pierwszej elektrowni jądrowej ok. 2021–2022 roku. Potwierdzeniem tego jest także „Program dla elektroenergetyki”, przyjęty przez Rząd RP 27 marca 2006 r. Pamiętać trzeba bowiem, że normy ochrony środowiska zawarte w Traktacie Akcesyjnym, nakładające limity emisji SO_2 i NO_x , już w latach 2008–2012 wymuszają ograniczenie produkcji energii elektrycznej ze źródeł spalania. W perspektywie długoletniej oczekiwać należy zaostrzenia unijnych wymagań dotyczących ochrony klimatu, tj. emisji CO_2 , znacznie niższych od przewidzianych dla Polski w Protokole z Kioto. Polska jest wciąż białą plamą na europejskiej mapie energetyki jądrowej, choć w bezpośrednim sąsiedztwie polskich granic znajduje się 26 czynnych bloków jądrowych o łącznej mocy ponad 18 000 MW.

Reasumując, energia jądrowa może być szansą dla europejskiej i polskiej energetyki w nadchodzącym ćwierćwieczu i może być ważnym stabilizatorem cen energii elektrycznej ze względu na małą wrażliwość kosztu wytwarzania energii elektrycznej na zmiany cen paliwa jądrowego. Dla zilustrowania tej tezy można stwierdzić, że 2-krotny wzrost ceny uranu spowoduje wzrost kosztu wytwarzania energii elektrycznej zaledwie o ok. 5%, w przypadku natomiast takiego samego wzrostu cen gazu, przyrost kosztu wytwarzania (w układach gazowo-parowych) sięgnie ok. 70%.

Jest faktem, że główne obawy opinii publicznej nadal dotyczą usuwania i składowania zużytego paliwa jądrowego, jednak ok. 12 000 ton odpadów usuwanych w świecie w każdym roku jest wartością znikomą w porównaniu z 25 miliardami ton gazów cieplarnianych, powstających co roku przy spalaniu paliw kopalnych. Jest przy tym oczekiwane, że dalszy rozwój techniki reaktorowej (reaktory IV generacji z zamkniętym cyklem paliwowym) w decydującym stopniu rozwiąże problem odpadów promieniotwórczych.

6. Podsumowanie

Nie da się jednoznacznie określić w nadchodzącym ćwierćwieczu jednej dominującej technologii z punktu widzenia bazy paliwowej dla sektora wytwórczego energii elektrycznej. Bezpieczeństwo elektroenergetyczne wymagać będzie zdywersyfikowanej bazy paliwowej tzw. energymix i wykorzystania wszystkich dostępnych technologii – od czystej energetyki węglowej, poprzez energetykę gazową i jądrową, a także rozwijanie źródeł energii odnawialnej.

Wybór konkretnych rozwiązań powinien wynikać z rachunku ekonomicznego. Ten właśnie rachunek, a dodatkowo względy ekologiczne i energetyczne wskazują na potrzebę powrotu do energetyki jądrowej w Polsce. Duża

niestabilność rynku ropy naftowej i związanego z nim cenowo rynku gazu ziemnego nakazuje bieżące śledzenie zmian i aktualizowanie rozwoju tej technologii. Jest też oczywiste dalsze wspieranie rozwoju energetyki wykorzystującej odnawialne źródła energii.

Literatura

1. Agencja Rynku Energii: *Statystyka elektroenergetyki polskiej 2004*, Warszawa 2005.
2. Bauer F., i in.: *EMAX/AD – A Key Technology for Europe*. Modern Power Systems 2004, nr 5, s. 90–92.
3. DOE/EPRI/CURC: *Clean Coal Technology Roadmap*. Str. int. www.netl.doe.gov
4. IEA: *Key World Energy Statistics 2005*.
5. Meier H.-J. i in.: *Reference Power Plant North Rhine – Westphalia (RPP NRW)*. Modern Power Systems 2004, nr 5, s. 76–89.
6. Neumann J. C.: *Fossile Dauerbrenner*, BWK 2004 r., nr 11, s. 44–49.
7. Pawlik M.: *Technologie wytwarzania dla rozwoju krajowego parku elektrowni*. Archiwum Energetyki 2006, t. XXXVI, s. 189–195.
8. Pawlik M.: *Uwarunkowania rozwoju elektrowni opalanych gazem*. Mat. Konf. „Elektrownie i elektrociepłownie gazowe i gazowo-parowe”, Kiekrz, 28–29.11.2005, s. 49–56.
9. Pawlik M.: *Technologie wytwórcze dla zapewnienia bezpieczeństwa elektroenergetycznego kraju*. Wokół Energetyki 2006, nr 2, s. 23–28.
10. Raport zbiorowy Forschungszentrum Jülich GmbH: *Clean fossil energy: Can Europe get it together?* Modern Power Systems 2004, nr 4, s. 29–31.
11. VGB PowerTech: *Zahlen und Fakten zur Stromerzeugung 2006*.
12. Gabryś H.: *Elektroenergetyka polska w 2006 roku*. Energetyka 2007, nr 2, s. 85–87.

Prof. dr hab. inż. Maciej Pawlik
Politechnika Łódzka

Wspomnienie o Zdzisławie Kulczyńskim (1923–2007)



Pożegnaliśmy kolegę, którego życie było przykładem postawy rzetelnej, pracowitego człowieka wytrwale zmierzającego o własnych siłach do wytyczonego celu.

Urodził się 12 lipca 1923 r. w Łodzi. Do wybuchu II wojny światowej ukończył IV klasę gimnazjum i liceum im. Józefa Piłsudskiego, obecnie im. Tadeusza Kościuszki przy ul. Sienkiewicza 46 w Łodzi.

Okres okupacji, jak dla wielu Polaków, był również dla niego wyjątkowo trudny. Zamknięcie szkół polskich w II Rzeszy Niemieckiej, do której włączono Łódź, przerwało naukę. Niedługo tego, jako młody chłopiec, Zdzisław, wywieziony został na roboty przymusowe do Prus Wschodnich, gdzie pracował jako robotnik rolny, a następnie portowy. Po zakończeniu działań wojennych niezwłocznie powrócił do Łodzi i podjął naukę.

Już w 1946 r. uzyskał świadectwo dojrzałości oraz został przyjęty na Politechnikę Łódzką Wydział Elektryczny, który ukończył w 1952 r.

W tym też czasie trudne warunki materialne zmusiły go do podjęcia pracy, a zatem uczył się i pracował, kolejno: od 1945 r.

w Prezydium Rady Narodowej, od 1946 r. do 1949 r. Bratniej Pomocy Studentów Politechniki Łódzkiej. Od roku 1949 do 1961 r. pracował w Przedsiębiorstwie Robót Elektromontażowych „Elektromontaż” w Łodzi, na różnych stanowiskach, jako pracownik techniczny, a następnie, po uzyskaniu dyplomu, magistra inżyniera jako inżynierjno-techniczny.

Ukończenie studiów otworzyło przed nim nowe możliwości. W 1952 r. został kierownikiem robót, a następnie kierownikiem grupy robót. Prace budowlano-montażowe wykonywane przez grupę robót pod jego kierownictwem należały do pierwszoplanowych zadań inwestycyjnych w kraju. Były to m.in. montaż instalacji elektrycznej w Nowej Hucie (obecnie Huta im. Sędzimir) w obiekcie stalowni – piecy martenowskich; montaż i uruchomienie elektrowni przemysłowej przy Zakładach Włókien Sztucznych i Przędzalni Bawełny Widzewskich Zakładów Bawełniarskich.

W 1961 r. podjął pracę w Zakładzie Automatyki Łódzkich Zakładów Remontu Maszyn Elektrycznych, na stanowisku głównego inżyniera ds. automatyki. Wspólnie z grupą pracowników mgr inż. Zdzisław Kulczyński organizował oddział w Łodzi Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów, w którym od 1967 r. pracował, początkowo na stanowisku kierownika zakładu, a następnie kierownika zespołu zakładów ds. automatyzacji i przemysłu włókienniczego.

Za osiągnięcia w pracy zawodowej otrzymał w 1957 r. Srebrny Krzyż Zasługi oraz szereg nagród zespołowych za opracowanie konkretnych prac wdrożonych do przemysłu. Nagrody te nadane były przez ministra przemysłu lekkiego

oraz Oddział Łódzki NOT. Otrzymał także nagrodę trzeciego stopnia ministra przemysłu maszynowego za opracowanie i uruchomienie nowoczesnego zautomatyzowanego parownika przędzy. Za wymienione osiągnięcia zawodowe mgr inż. Zdzisław Kulczyński otrzymał dyplom specjalizacji stopnia pierwszego w zakresie konstrukcji urządzeń automatyki nadany przez ministra przemysłu maszynowego.

Przez cały okres pracy zawodowej czynnie uczestniczył w pracach organizacji społecznych, a mianowicie NOT i SEP Oddziały Łódzkie, uzyskując powszechne uznanie, którego wyrazem było wiele dyplomów i odznaczeń.

Obok wielu innych, pełnił w SEP w Łodzi funkcję wiceprezesa Zarządu Oddziału Łódzkiego, przewodniczącego Sekcji Instalacji i Urządzeń Elektrycznych, był też przewodniczącym Rady Programowej i członkiem międzystowarzyszeniowego Ośrodka Doskonalenia Kadr Technicznych NOT i członkiem kolegium Polskiego Komitetu Pomiarów i Automatyki.

Za pracę w SEP i NOT mgr inż. Zdzisław Kulczyński oprócz wielu dyplomów i wyróżnień otrzymał następujące odznaczenia: Srebrną Odznakę Honorową SEP (1967 r.), Złotą Odznakę

Honorową SEP (1966 r.), Honorową Odznakę Miasta Łodzi (1969 r.), Srebrna Odznakę Honorową NOT (1972 r.), Medal im. prof. M. Pożaryskiego (1979 r.), Medal 60-lecia Oddziału Łódzkiego SEP (1979 r.).

Szanowany przez przełożonych, cieszący się zaufaniem kolegów. Znany był jako człowiek odpowiedzialny, reagujący na potrzeby współpracowników i podległego personelu.

Lojalny i odpowiedzialny członek rodziny, której sprawy pozostawały w jego żywotnym zainteresowaniu. Opiekujący się i dbający o potrzeby małżonki, darzący ją niezmiennie przez wiele szczęśliwych lat gorącym uczuciem.

Zmarł w Łodzi dnia 29 czerwca 2007 r.

Żegnamy Cię Zdzisławie, pozostaniesz w naszej pamięci jako dobry kolega, życzliwy i uczynny dla innych.

Pamiętamy też, że zawsze byłeś silny, nawet wówczas gdy los zadał Ci ciężki cios (utrata nogi w wypadku samochodowym w 1978 r.), co nie przeszkodziło w dalszej owocnej pracy zawodowej i społecznej.

Będzie nam Ciebie brak.

Wspominał Józef Spirnek

Włodzimierz Wądołowski (1936–2007)



W dniu 7 lipca 2007 r. odszedł nagle długoletni członek SEP i zasłużony pracownik energetyki mgr inż. Włodzimierz Wądołowski.

Kolega Włodzimierz Wądołowski był członkiem SEP od 1961 roku i pracownikiem Zakładu Energetycznego Łódź-Teren w latach 1961-2001.

Włodzimierz Wądołowski urodził się 7 lipca 1936 r. w Karsz-

nicach. Był absolwentem Wydziału Elektrycznego Politechniki Łódzkiej. Pracę zawodową rozpoczął w 1961 roku w Zakładzie Energetycznym Łódź-Województwo. Od 1982 roku pełnił w tym zakładzie funkcję Dyrektora Technicznego, a od 1993 roku był również Członkiem Zarządu Zakładu Energetycznego Łódź-Teren SA. W 2001 roku zakończył pracę zawodową przechodząc na emeryturę.

Włodzimierz Wądołowski był dobrym organizatorem pracy, cenionym energetykiem, cieszył się dużym autorytetem w środowisku technicznym. Miał duży wkład w rozwój Zakładu Energetycznego Łódź-Teren SA w dziedzinie tech-

nicznej. Z dużym zaangażowaniem wdrażał nowe technologie. Na uwagę zasługuje wdrożenie technologii prac pod napięciem, co dla odbiorców energii znacznie skróciło czas przerw w dostawach energii związanych z wykonywaniem prac remontowo-eksploatacyjnych w sieciach niskiego napięcia Zakładu Energetycznego Łódź-Teren SA. Jego działalność w tym zakresie została doceniona przyznaniem nagrody zespołowej II stopnia ministra górnictwa i energetyki. Otrzymał również wiele innych wysokich odznaczeń, jak: Złoty Krzyż Zasługi, Krzyż Kawalerski Orderu Odrodzenia Polski, Złota Odznaka Zasłużony dla Energetyki.

Był również aktywnym członkiem SEP. W Zakładzie Energetycznym Łódź-Teren rozwinął działalność Koła Zakładowego SEP, będąc przez wiele lat Członkiem Zarządu, Członkiem Komisji Rewizyjnej a w latach 1976–1984 Przewodniczącym Zakładowego Koła SEP. Był też Członkiem Rady Ośrodka Rzeczoznawstwa OŁ SEP oraz Członkiem Prezydium Komitetu Bezpieczeństwa Pracy przy Zarządzie Głównym SEP. Za swoją działalność stowarzyszeniową został wyróżniony Srebrną i Złotą Odznaką Honorową SEP, Medalem im. prof. Mieczysława Pożaryskiego.

Włodzimierz Wądołowski pozostanie w naszej pamięci nie tylko jako ceniony energetyk, ale również jako wartościowy człowiek, lubiany i szanowany Kolega.

Cześć Jego Pamięci

Stanisław Korbel

Nagrody i dyplomy w konkursach o tytuł Najaktywniejszego Koła SEP za rok 2006 przyznane przez Zarząd Główny SEP w Warszawie dla kół Łódzkiego Oddziału SEP

W dniu 14 czerwca 2007 roku w Instytucie Elektrotechniki Politechniki Warszawskiej odbyły się uroczystości „Międzynarodowego Dnia Elektryki” zorganizowane przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich.

Program uroczystości był następujący:

- powitanie uczestników,
- wręczenie odznak i medali,
- wręczenie nagród i dyplomów laureatom konkursu: „Na najaktywniejsze koło SEP” w 2006 roku,
- wręczenie nagród i dyplomów laureatom konkursu im. Mieczysława Pożaryskiego „Na najlepszy artykuł opublikowany w prasie stowarzyszeniowej w 2006 r.”,
- sesja referatowa,
- zwiedzenie laboratoriów BBJ i Instytutu Elektrotechniki,
- spotkanie koleżeńskie przy grilu.

Na uroczystość przybyli przedstawiciele oddziałów SEP, firm, laureaci konkursów, redaktorzy czasopism SEP, sponsorzy nagród, dziękani wydziałów Politechniki Warszawskiej - Elektrycznego oraz Elektroniki i Technik Informatycznych, członkowie Centralnej Komisji Kół i Centralnej Komisji Wydawnictw SEP

Wręczeniu wyróżnień, dyplomów i proporców przechodnich laureatom konkursu przewodniczył prof. Jerzy Barglik – prezes SEP.

Konkurs o tytuł najaktywniejszego koła SEP w roku 2006 został rozstrzygnięty 21 kwietnia 2007 roku. Komisja konkursowa obradowała na terenie Oddziału Zagłębia Węglowego SEP, przewodniczył jej Andrzej Kłaczkowski.

Regulamin konkursu wyodrębnił koła:

- A - koła zakładowe liczące 6 do 30 członków,
- B - koła zakładowe liczące 31 do 60 członków,
- C - koła zakładowe liczące ponad 60 członków,
- T - koła terenowe,
- S - koła szkolne i studenckie
- E - koła seniorów i emerytów.

W konkursie uczestniczyło 35 kół z 12 oddziałów.

Zestawienie wyników konkursu:

• Grupa „B”

III miejsce – Oddział Łódzki, Koło SEP przy „Dalkia” Łódź S.A – nagroda 600 zł

• Grupa „S”

II miejsce Oddział Łódzki Międzyszkolne Koło Pedagogiczne SEP – nagroda 300 zł



Nagrodę odbiera Jacek Kuczkowski, prezes Koła SEP przy „Dalkia” Łódź S.A.

III miejsce Oddział Łódzki Studenckie Koło SEP przy Politechnice Łódzkiej – nagroda 200 zł

• Grupa „E”

I miejsce Oddział Łódzki Koło Seniorów SEP Łódź – nagroda 400 zł

Zwycięzca klasyfikacji – Koło Seniorów SEP Łódź otrzymało proporzec przechodni.

Prezesi wszystkich kół finalistów otrzymali dyplomy.

Nagrody i dyplomy w konkursie im. prof. M. Pożaryskiego na najlepsze prace opublikowane w czasopismach naukowo-technicznych SEP w roku 2006

Do XXXI edycji konkursu im. prof. Mieczysława Pożaryskiego nominowano 38 artykułów. Jury na posiedzeniu w dniu 29 maja 2007 roku, pod przewodnictwem Mieczysława Heringa, profesora Politechniki Warszawskiej, jednomyślnie przyznało jedną nagrodę I stopnia, dwie nagrody II stopnia i trzy nagrody III stopnia.



Nagrody z rąk prezesa Barglika odbierają: (od prawej) Ireneusz Kosiorek (Studenckie Koło SEP), Henryka Szumigaj (Międzyszkolne Koło SEP) i Tomasz Pieńkowski

I miejsce

Artykuł pt.: „Wpływ eksploatacji oraz cen nośników energii na rynkową wartość prywatyzowanych elektrociepłowni”, opublikowany w nr 3 „Energetyki” – autor Ryszard Bartnik z Instytutu Techniki Ciepłej w Łodzi.

II miejsce

Artykuł pt. „Zespoły transformatorowe z regulacją przekładni poprzecznej jako sieciowe środki kształtowania przepływów mocy (energii) w SEE”, opublikowany w nr 12 „Wiadomości Elektrotechnicznych” – autor dr inż. Stanisław Ziemianek z Instytutu Elektroenergetyki Politechniki Warszawskiej.

Artykuł pt. „Przekształtniki matrycowe w systemach elektroenergetycznych. Perspektywy i problemy zastosowania” opublikowany w nr 3 „Przeglądu Elektrotechnicznego” – autorzy prof. dr hab. inż. Ryszard Strzelecki i mgr Natalia Strzelecka z Katedry Automatyki Okrętowej Akademii Morskiej w Gdyni oraz mgr inż. Henryk Dębicki z TP S.A w Zielonej Górze.

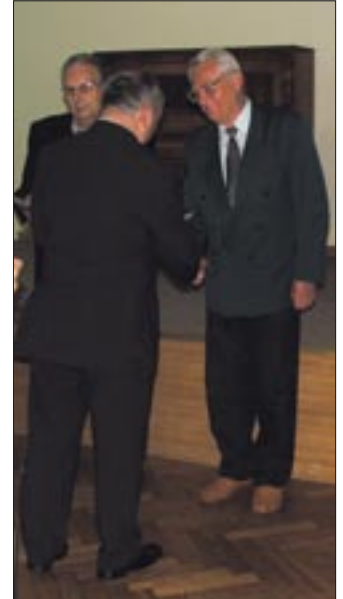
III miejsce

Artykuł pt. „Przyrządy półprzewodnikowe z węgla krzemu i ich zastosowanie w energoelektronice” opublikowany w nr 3 „Przeglądu Elektrotechnicznego” – autorzy prof. dr hab. inż. Roman Barlik, dr inż. Jacek Rąbkowski i dr inż. Mieczysław Nowak z Instytutu Sterowania i Elektroniki Przemysłowej Politechniki Warszawskiej.

Cykl artykułów: „Zastosowanie światłowodów kapilarnych”, „Światłowody kapilarne w telekomunikacji”, „Światłowody kapilarne dużej mocy” – autor prof. dr hab. inż. Ryszard Romaniuk z Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej oraz artykuł prof. dr hab. inż. Ryszarda Romaniuka i prof. dr hab. inż. J. Dorosza z Politechniki Białostockiej pt. „Kontrola geometrii światłowodów kapilarnych” opublikowany w nr 4, 5, 6 „Elektroniki”.

Artykuł pt. „Hybrydowy napęd autobusu miejskiego z baterią akumulatorów i baterią superkondensatorów” opublikowany w nr 5 „Śląskie Wiadomości Elektryczne” – autorzy prof. hab. dr inż. Tadeusz Glinka, mgr inż. Marcin Fice i dr inż. Rafał Stelak z Instytutu Elektrotechniki Przemysłowej i Informatyki Politechniki Śląskiej.

Henryka Szumigaj



Nagrodę odbierają (od lewej): Sergiusz Górski (Koło Seniorów) i Jerzy Morawski

Obchody Światowego Dnia Elektryki w szkołach w roku 2007

Zwyczajem stało się przygotowywanie i obchodzenie w szkołach branży elektrycznej wiatowego Dnia Elektryki. Podjęte działania obejmują zróżnicowane formy zależne od możliwości szkoły i są rozmieszczone w czasie. Ważny jest zasięg oddziaływania oraz inspirowania.

Rangę uroczystych obchodów podnosili goście, którymi byli: przedstawiciele Zarządu Łódzkiego Oddziału SEP – wiceprezes Józef Wiśniewski, Izabela Mróz-Radłowska, dyrektor

Biura SEP Mieczysław Balcerek, Anna Grabiszewska. Ponadto obecni byli prezes Międzyszkolnego Koła Pedagogicznego OŁ SEP - Henryka Szumigaj, Krystyna Zubrzycka, Lucyna Drygalska, Małgorzata Höffner oraz młodzież ze szkół łódzkich i ze Zgierza.

W Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych nr 9 zebranych powitała dyrektor Henryka Michalska. Następnie wystąpił Józef Wiśniewski – wiceprezes OŁ SEP, Henryka Szumigaj – prezes

Międzyszkolnego Koła Pedagogicznego SEP. Absolwentom szkoły zostały wręczone Świadectwa Kwalifikacyjne SEP. Uczestnicy obejrzeli interesująco przygotowane prezentacje uczniów pt. „Mechatronika w medycynie”, „Mechatronika w przyszłości”, „Mechatronika w przemyśle”. Na specjalnie zorganizowanej wystawie można było obejrzeć prace modelowo-konstrukcyjne uczniów.

Uczestników Światowego Dnia Elektryki w Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych nr 20 powitał dyrektor Jerzy Błaszczyk. Do zebranych przemówił dyrektor Biura OŁ SEP Mieczysław Balcerek. Wręczono legitymacje nowym członkom Uczniowskiego Koła SEP. Zostały ogłoszone wyniki „Konkursu na wytwór artystyczny z odpadów elektrycznych i elektronicznych”. Wręczono nagrody i dyplomy. Podczas uroczystych obchodów obecne były firmy MAWOS i REMONDIS, których reprezentanci dokonali prezentacji. Natomiast uczniowie przedstawili następujące prezentacje: „Klasyfikacja odpadów”, „Utylizacja akumulatorów”, „Alternatywne źródła energii elektrycznej”, „Oszczędzanie energii elektrycznej”. Na zakończenie uroczystości zebrani obejrzeli wystawę pokonkursową.

W Zgierskim Zespole Szkół Ponadgimnazjalnych zebranych powitał dyrektor Eugeniusz Jacel. Prezentację multimedialną nt. „Urządzenia zasilające w kolejowych wagonach osobowych” wykonał Przemysław Warzyński z firmy ZEP „Enika”.

Wręczenia nagród laureatom konkursu „Najlepsi z najlepszych” i „Konkursu z podstaw elektrotechniki” dokonali Henryka Szumigaj oraz przedstawiciel firmy ZEP „Enika” w Łodzi. Jako przedstawiciel Zarządu OŁ SEP wystąpiła Izabela Mróz-Radłowska. Wystąpienie było połączone z wręczeniem legitymacji SEP uczniom klasy III Technikum Elektrycznego. Uczniowska prezentacja filmu wykonanego na poligonie w Grotnikach należącym do Zakładu Obsługi Energetyki w Zgierzu nosiła tytuł „Prace pod napięciem”.

Podsumowując tegoroczne obchody Światowego Dnia Elektryki należy podkreślić duże zaangażowanie dyrektorów szkół, nauczycieli, Zarządu OŁ SEP, Biura OŁ SEP.

Dzięki organizowaniu obchodów utrwała się atmosfera współdziałania, entuzjazm, profesjonalizm, poczucie przynależności do grupy branżowej.

Henryka Szumigaj

Jubileusz Jacka Szpotańskiego – Członka Honorowego SEP

W dniu 17 sierpnia 2007 r. o godz. 11:00 w sali C Warszawskiego Domu Technika odbyło się uroczyste zebranie Zarządu Głównego SEP i Zarządu Oddziału Warszawskiego SEP im. Kazimierza Szpotańskiego z okazji Jubileuszu 80-lecia członka honorowego SEP Jacka Szpotańskiego, byłego prezesa SEP. Podczas uroczystości przewidziane były wystąpienia prezesa SEP oraz prezesa Oddziału Warszawskiego SEP, przedstawienie sylwetki Jubilata i Jego wystąpienie, a także okolicznościowe wręczenie odznak i wyróżnień stowarzyszeniowych. Medal im. inż. K. Szpotańskiego na wniosek Oddziału Łódzkiego SEP został przyznany:

kol. Danucie Krystkowiak – Mruk

kol. Jackowi Kuczkowskiemu

kol. Zdzisławowi Mielczarkowi

kol. Zbigniewowi Przybylskiemu

kol. Janowi Wawrzko

kol. Włodzimierzowi Wądołowskiemu

kol. Andrzejowi Wojtczakowi

oraz firmie ENGOREM Sp. z o.o., w imieniu której medal odebrał prezes Ryszard Mirys.



Stoją od lewej: Zbigniew Przybylski, Jacek Kuczkowski, wiceprezes SEP, Jacek Szpotański i Jerzy Barglik, prezes SEP



Stoją od lewej: Ryszard Mirys, Jacek Szpotański i Jerzy Barglik, prezes SEP

Dużym wzruszeniem dla odznaczonych był fakt, że medale wspólnie z prezesem SEP J. Barglikiem wręczał Jubilat – J. Szpotański. W końcowej części spotkania była okazja do składania życzeń i gratulacji.

fol. z archiwum OŁ SEP

Ukraina: Lwów, Drohobycz, Truskawiec, Żółkiew i Krechowo

Łącząc dwa cele statutowe: integracyjny i edukacyjny, Zarząd Oddziału Łódzkiego SEP postanowił zorganizować wycieczkę na Ukrainę zachodnią (Lwów, Drohobycz, Truskawiec, Żółkiew, Krechowo) połączoną z Sympozjum pn.: „Energetyka odnawialna i jądrowa”. Pierwsza część sympozjum odbyła się po stronie polskiej, w Hydroelektrowni Solina. Uczestnicy

drugi dzień poświęcony był na zwiedzanie tego pięknego, ukraińskiego miasta, którego powikłana historia na długie lata, a może wieki, ściśle wplata się w historię Polski.

Zachwycała mnogość zabytków, wielokulturowość miasta w przeszłości po teraźniejszość o czym świadczą zabytki zarówno sakralne, jak i cała architektura miasta; choćby rynek, gdzie każda kamienica ma swoją historię. Ich właścicielami byli kupcy, finansjści i inni dostojnicy cywilni i wojskowi, reprezentujący prawie wszystkie kraje Europy. Prawdziwą perłą Lwowa jest niewątpliwie Teatr Opery i Baletu im. S. Kruszelnickiej, zbudowany w latach 1895–1900 według projektu dyrektora Szkoły Przemysłowo-Artystycznej, architekta Z. Gorgolewskiego. Fronton gmachu teatralnego wieńczy kompozycja dłuta P. Wójtowicza. Są to alegorie Sławy (w środku), Geniusza dramatu i komedii (po lewej) oraz Geniusza muzyki (po prawej).

Wnętrza teatralne są bogato dekorowane, czterokondygnacyjna sala widowiskowa mieści 1000 widzów. Warto wspomnieć, iż podczas spektakli premiero-



Uczestnicy wycieczki na cmentarzu Orłąt Lwowskich

obejrżeli film dokumentalny, przedstawiający historię budowy hydroelektrowni, następnie techniczno-ekonomiczne aspekty pracy hydroelektrowni omówił inż. Ariusz Wasylewicz. Po referacie uczestnicy zwiedzili elektrownię, obejrżeli turbogeneratory, nastawnie i rozdzielnię.

W tym samym dniu, tj. 26 czerwca br., późnym wieczorem, po długotrwałej odprawie celnej, dotarliśmy do Lwowa. Cały



Rozdzielnia Hydroelektrowni Solina



Teatr Opery i Baletu

wych scenę zakrywa paradna kurtyna „Parnas”, autorstwa H. Siemiradzkiego. Jeśli już mowa centrum miasta, to nie sposób nie wspomnieć o pomniku wybitnego polskiego poety, Adama Mickiewicza, dłuta A. Popiela, wzniesionego w 1904 r. przy placu, który po II wojnie otrzymał imię poety.

Kolumnę z mediolańskiego marmuru wykonała lwowska pracownia L. Schimsera. Odlewy posągów brązowych wyko-



Uczestnicy wycieczki przy pomniku Adama Mickiewicza

nano w Wiedniu, fundament oraz wszystkie prace żelbetonowe wykonała lwowska firma Zachariewicza i Sosnowskiego.

Dzień zakończył się uroczystą kolacją, którą uświetnił Kabaret „Lwowska fala” (tańce, śpiewy, elementy sztuki cyrkowej). Trzeci dzień to zwiedzanie Drohobycza i Truskawca (miejsce uzdrowiskowe). Późnym popołudniem odbyła się druga część sympozjum, poświęcona zagadnieniom budowy i eksploatacji elektrowni jądrowych. Niestety, mimo podejmowanych prób, nie udało się zwiedzić Elektrowni Jądrowej Chmielnicka.

Czwarty dzień (sobota) – od rana zwiedzanie Cmentarzy: Łyczakowskiego i Orląt.

„Uległem (...) czarodziejstwu wrażeń. Cmentarz nastroił mi sposobność do oglądania licznych rysów plastyki rzeźbiarskiej; obszerne królestwo sztuki, zdobyte nie mieczem bohatera wojowniczego, lecz dłutem, wywabiającym kształty piękną z nieforemnych brył i głazów, rozpostarte było przed chwilą przede mną; na każdym wzorze stylu heleńskiego świata, wieków odrodzenia i nowoczesnej rzeźby zatrzymałem wzrok i uwagę – brodziłem pośród powodzi fal skamieniałych i żelaznego prądu twórczych śladów, jakimi obszar grobowy zapełniła artystyczna praca. Posępne, a niezłomne doryckie i tokańskie oblicza pomników, smętną w zwojach i festonach jońską i półkolumny korynckie, głośnie legendą żałobną, a ukoronowane liściem i kwieciami wykwiłem pod dłońią mistrza, – rzymskie pilastry wyniosłe a zdobne przez szczodrość geniuszu greckiego, – symboliczne urny, popielnice i wazy etruskie, piramidy, stele i obeliski mijałem, milczący przybysz ze świata zgiełku, jak senny i ogłuszony ciszą mogił. Sarkofagi w stylu renesans zdawały się tajemnicą zmartwychwstania; idea chrześcijańska, twórczą siłą objawienia w nowych formach, uwidoczniła się godłami Męki Pańskiej, zastępem kaplic gotyckich i szczytnych słupców, wypiękniających się

kondygnacjami, niby duch wiary stopniami udoskonalenia.” – tak pisał o Cmentarzu Łyczakowskim Władysław Z. Ciesielski w „Pomnikowych rysach z cmentarzy lwowskich”.

Potem, już w drodze ku polskiej granicy, obejrzelśmy Żółkiew, położoną na pograniczu niezwykle malowniczego, porośniętego lasami i pociętego wąwozami pagórkowatego pasma Roztocza i równiny Małego Polesia. Tędy też przebiega ważny w Europie geologiczny i klimatyczny pas z bogatą fauną i florą oraz Główny Europejski Dział Wodny. Właśnie tutaj, w 1594 r., hetman wielki koronny Stanisław Żółkiewski założył prywatne, warowne miasto – rezydencję. Do realizacji zamówienia sprowadzał słynnych włoskich architektów: Paolo de Dukato Klemensi, Paolo Dominici i nieco później Ambrozjo Nutkansa.



Lwów, Katedra św. Jura

Przenieśli oni na ziemie wschodniosłowiańskie najnowsze idee włoskiego Odrodzenia. Planowanie miasta oparte zostało na koncepcji „idealnego miasta”, opracowanej przez włoskiego teoretyka Pietro Cataneo oraz na powstałym 15 lat wcześniej Zamościu.

Z Żółkwi przejechaliśmy do Krechowa, gdzie na uwagę zasługuje Klasztor Świętego Przemienienia z 1612 roku. W 1660 roku otoczono go murami z czterema narożnymi i piątą wieżą nadbramną; na terenie klasztoru wzniesiono kilka cerkwi drewnianych, m.in. Przemienienia Pańskiego, św. Mikołaja i św. Trójcy.

Z Krechowa już do przejścia granicznego, gdzie znowu „odstaliśmy swoje” i późną nocą, a może wczesnym rankiem, zawitaliśmy do Łodzi.

(MB)



Klasztor Bazyliańów w Krechowie



SALON ŹRÓDEŁ ENERGII

18-19 PAŹDZIERNIKA 2007 ŁÓDŹ
HALA EXPO, UL. STEFANOWSKIEGO 30



Zapraszamy do wzięcia udziału w imprezie targowej poświęconej

odnawialnym źródłom energii.

Zakres towarowy:

- oszczędność energii •
- energia pozyskana z biopaliw stałych •
 - energia pozyskana z biogazu •
 - biopaliwa •
 - energia słoneczna •
 - energia wiatru •
- energia geotermalna, pompy ciepła •
- nowoczesne technologie w energetyce konwencjonalnej •
 - doradztwo •

W programie Salonu konferencje, szkolenia, prezentacje producentów i dystrybutorów.

Międzynarodowe Targi Łódzkie
e-mail: energia@mtl.lodz.pl
www.mtl.lodz.pl

Kontakt: Brygida Fortuniak
tel.+48 42 638 62 75
fax+48 42 637 29 35



Gwarancja niezawodności sieci energetycznych to nasz atut

© 2007 ABB

Dokonyjemy przełomów w transmisji i dystrybucji energii elektrycznej
na miarę XXI wieku. Odwiedź nas na www.abb.pl

Power and productivity
for a better world™

ABB