

Plan strategiczny Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej w Warszawie

Główne założenia programu strategicznego Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej (IChTJ) są pochodną ogólnokrajowych oraz unijnych programów strategii i rozwoju, takich jak m.in. Plan Strategiczny Ministerstwa Gospodarki, Narodowy Program Zdrowia na lata 2007-2015, Projekt Polityki Ekologicznej Państwa na lata 2007-2010 (z uwzględnieniem perspektywy na lata 2011-2014), Projekt Założeń Reformy Systemu Nauki i Reformy Systemu Szkolnictwa Wyższego.

IChTJ jest interdyscyplinarną jednostką badawczo-rozwojową o dużym potencjale naukowym. Zatrudnia 12 profesorów, 7 doktorów habilitowanych i 45 doktorów. Został zaliczony przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (MNiSzW) do kategorii 1 jednostek naukowych. Prowadzi badania podstawowe, rozwojowe, wdrożeniowe, a ponadto – w ograniczonym zakresie – usługi oraz produkcję unikatowej aparatury i zaawansowanych materiałów.

Znaczącą rolę w działalności Instytutu odgrywają badania podstawowe, które gwarantują stały rozwój takich dyscyplin naukowych, jak chemia radiacyjna, radiochemia i radiobiologia. Instytut posiada uprawnienia do nadawania stopni doktora i doktora habilitowanego w zakresie chemii oraz prowadzi studium doktoranckie. Wydaje anglojęzyczne czasopismo NUKLEONIKA, wymieniane na tzw. liście filadelfijskiej. Instytut jest jedynym w kraju ośrodkiem prowadzącym w sposób kompleksowy prace naukowe i rozwojowe w czterech dziedzinach nauki i techniki:

- radiochemii i chemii jądrowej,
- radiobiologii,
- chemii i technologii radiacyjnej,
- radiometrii i technikach jądrowych.

Główne strategiczne kierunki rozwoju prac naukowych i wdrożeniowych dotyczą obszarów badawczych związanych ze strategicznymi priorytetami państwa i Unii Europejskiej. Należą do nich:

- bezpieczeństwo energetyczne (energetyka konwencjonalna i energetyka jądrowa);
- ochrona zdrowia (sterylizacja radiacyjna, radiofarmaceutyki, ochrona radiologiczna, bezpieczna żywność);

- zastosowanie technik jądrowych w ochronie środowiska i przemyśle;
- metody jądrowe syntezy, analizy składu i charakteryzacji zaawansowanych materiałów, w tym nanomateriałów.

Dla zapewnienia właściwego poziomu opracowań niezbędne są badania podstawowe tworzące podstawy wiedzy w zakresie chemii jądrowej, chemii radiacyjnej i radiobiologii (w szczególności badania reakcji rodnikowych w chemii i biologii).

Nie jest dziś możliwy rozwój nowoczesnego kraju bez istnienia w nim silnej struktury naukowej, której bazą jest dobrze przygotowane i wyposażone w nowoczesną infrastrukturę zaplecze naukowe. Instytut przygotowuje materiały dotyczące utworzenia dwu centrów narodowych i jednego centrum środkowoeuropejskiego, obejmujących zakresem działania trzy pierwsze z wyżej wymienionych grup tematycznych.

Centrum Radiochemii i Chemii Jądrowej (CRChJ) będzie stanowił zaplecze badawczo-techniczne rozwoju energetyki jądrowej (zagadnienia surowców nuklearnych – uranu i toru, paliwa jądrowego, odpadów promieniotwórczych) oraz medycyny nuklearnej (chemia radiofarmaceutyczna oraz radiofarmaceutyki diagnostyczne, w tym stosowane w technice PET, i terapeutyczne).

Centrum, łączące zespoły kilku zakładów badawczych IChTJ, podejmie badania rozpoznawcze nad syntezą nowych materiałów służących do otrzymywania reaktorowych paliw jądrowych oraz zajmie się opracowywaniem nowych metod i technologii unieszkodliwiania ciekłych odpadów promieniotwórczych generowanych przez elektrownie jądrowe. W ramach europejskiego projektu współpracy ACSEPT (Actinide Recycling by Separation and Transmutation) 7. PR Euratom w priorytecie Fission kontynuowane będą badania nad hydrometalurgicznymi (ekstrakcyjnymi) metodami oddzielania aktywnowców od lantanowcowych produktów rozszczepienia w procesie przerobu wypalonych paliw jądrowych. Badania te ukierunkowane są na optymalizację procesu selektywnego wydzielania długozwyciowych aktywnowców (ameryk, kiur) z wysokoaktywnych odpadów promieniotwórczych za pomo-

ca nowych ekstrahentów poli-N-heterocyklicznych. Uzupełniają je badania odporności radiacyjnej ekstrahentów (współpraca z Centrum Chemii i Technologii Radiacyjnej) oraz opracowanie metod konwersji ameryku i kiuru z roztworów wodnych w tlenki dodawane do paliwa typu MOX w celu transmutacji radiotoksycznych aktynowców w powielających reaktorach jądrowych przy wykorzystaniu technologii zol-żel.

Drugi kierunek działalności badawczej Centrum Radiochemii i Chemii Jądrowej stanowią prace nad projektowaniem i otrzymywaniem nowych radiofarmaceutyków diagnostycznych i terapeutycznych dla medycyny nuklearnej, która odgrywa coraz ważniejszą rolę w ochronie zdrowia. Przewidywany program prac badawczych obejmuje:

- otrzymywanie i analizę nowych kompleksów radionuklidów jako prekursorów radiofarmaceutyków diagnostycznych (SPECT i PET) oraz terapeutycznych, a także opracowanie nowych metod znakowania molekuł biologicznie czynnych;
- otrzymywanie radionuklidów radiofarmaceutycznych o wysokiej aktywności właściwej, a w szczególności opracowanie metody otrzymywania ^{47}Sc z naświetlonych tarcz tytanowych i wapniowych oraz opracowanie nowych generatorów radionuklidów dla medycyny nuklearnej;
- opracowanie metod analitycznych do kontroli jakości nowych radiofarmaceutyków i generatorów radionuklidów.

Z inicjatywy Centrum i pod patronatem Rady ds. Atomistyki powołano ogólnopolską sieć naukowo-dydaktyczną radiochemii i chemii jądrowej.

Środowiskowe Centrum Radiobiologii i Dozymetrii Biologicznej stworzy medyczne podstawy ochrony radiologicznej (energetyka jądrowa, medycyna nuklearna, przemysłowe techniki jądrowe) i radioterapii (medycyna nuklearna i radiacyjna).

Jednym z najważniejszych zadań realizowanych w Centrum będzie doskonalenie metod dozymetrii biologicznej. Dozymetria biologiczna pozwala na ocenę natężenia czynnika uszkadzającego DNA (np. dawki pochłoniętej promieniowania) na podstawie zmian w chromosomach komórek krwi obwodowej lub szpiku kostnego oraz jest niezbędnym elementem ochrony radiologicznej i bezpieczeństwa jądrowego. W IChTJ wdrożono dotychczas wszystkie nowoczesne cytogenetyczne metody oceny dawki pochłoniętej na podstawie zmian w chromosomach limfocytów krwi obwodowej. Oprócz tradycyjnych metod cytogenetycznych wdrożono także inne metody badań uszkodzeń DNA, zarówno pod kątem dozymetrii biologicznej, jak i badań genotoksyczności związków chemicznych lub czynników fizycznych.

Centrum będzie prowadzić także badania mechanizmów promieniowrażliwości komórkowej. Ich poznanie i zrozumienie ma podstawowe znaczenie zarówno dla ochrony radiologicznej, jak też dla stworzenia racjonalnych podstaw radioterapii onkologicznej. Badania mają charakter podstawowo-

wy. Ich wyniki stanowią podstawę do opracowania nowych kombinacji leków i promieniowania w terapii nowotworów, a także testów predykcyjnych.

Centrum zajmie się też badaniem, mającym duże znaczenie dla zdrowia ludzkiego, procesów rodnikowych w komórkach, ze szczególnym uwzględnieniem roli metali przejściowych, zwłaszcza żelaza w zjawisku stresu oksydacyjnego. Z jednej strony procesy rodnikowe związane są ze starzeniem się, z drugiej – z rozwojem nowotworów, jednocześnie zaś – z odpowiedzią komórkową na promieniowanie jonizujące, które również wywołuje stres oksydacyjny. **Środkowoeuropejskie Centrum Chemii i Technologii Radiacyjnej (ŚCChiTR)** będzie posiadać 7 akceleratorów elektronów. Powinno też zostać wyposażone w akcelerator typu Rodothron (150 kW, 10 MeV). W skład Centrum wejdą działające w IChTJ, jedyne w Polsce, stacje sterylizacji radiacyjnej wyrobów medycznych (posiada certyfikat ISO) oraz higienizacji produktów spożywczych. Dysponować będzie kadrą i sprzętem do badania radiacyjnej odporności materiałów dla potrzeb energetyki jądrowej, obronności i medycyny. Realizowany będzie szeroki program prac związanych z opracowaniem nowych materiałów, w tym nanomateriałów. Dotychczas wdrożono i przekazano do przemysłu technologię produkcji tworzyw z pamięcią kształtu oraz modyfikacji półprzewodników.

Centrum prowadzi będzie interdyscyplinarne badania we współpracy z naukowcami i praktykami zajmującymi się w szczególności biologią i medycyną, badaniami materiałowymi (nanomateriały, półprzewodniki, polimery) czy też ochroną środowiska. Od postępu w badaniach radiacyjnych zależy rozwój wielu kierunków, jak astronautyka, energetyka jądrowa, medycyna czy biologia w zakresie procesów wolnorodnikowych. Z kolei technologie radiacyjne są technologiami typu high tech. Centrum jest szansą na stworzenie innowacyjnej gałęzi gospodarki, w której Polska może odgrywać wiodącą rolę w Europie Środkowo-Wschodniej, a także liczyć się w świecie.

W prowadzonych badaniach i pracach wdrożeniowych zostaną wykorzystane następujące unikatowe stanowiska badawcze:

- fotolizy laserowej i układ radiolizy nanosekundowej wyposażony w akcelerator LAE 10 (10 MeV, 10 ns);
- spektrometrii EPR do badań materiałowych z zastosowaniem akceleratora AS 2000 (2 MeV, 100 μA);
- syntezy i modyfikacji materiałów, a w szczególności materiałów polimerowych i nanomateriałów, z zastosowaniem akceleratorów IŁU 6 (2 MeV, 20 kW) i LAE 13/9 (13 MeV, 9 kW);
- Stacja Sterylizacji Radiacyjnej wyposażona w akcelerator Elektronika 10/15 (10 MeV, 15 kW) i LAE 10/5 (10 MeV, 15 kW);
- Stacja Higienizacji Radiacyjnej dla programu bezpieczna żywność, wyposażona w akcelerator Elektronika 10/10 (10 MeV, 10 kW);

- planowana Stacja Technik Radiacyjnych z zastosowaniem intensywnych wiązek elektronów oraz promieniowania hamowania, wyposażona w akceleratory TT300 (10 MeV, 150 kW) i ELV 3a (0,7 MeV, 50 kW).

Lista technologii radiacyjnych możliwych do praktycznego wdrożenia przez Centrum obejmuje następujące zagadnienia:

- sterylizację radiacyjną wyrobów medycznych jednorazowego użytku (nowe asortymenty);
- sterylizację radiacyjną implantów i przeszczepów (nowe asortymenty);
- higienizację radiacyjną materiałów opakowaniowych;
- higienizację radiacyjną produktów żywności (nowe asortymenty);
- radiacyjną modyfikację polimerów (wyroby termokurczliwe, kompozyty, sieciowanie elastomerów, polimery biokompatybilne);
- modyfikację radiacyjną elementów i materiałów półprzewodnikowych (nowe asortymenty, węglik krzemu);
- badania materiałowe związane z energetyką jądrową.

Samodzielne Laboratorium Radiometrii, Radio-diagnostyki i Technik Jądrowych rozwija, a także stosuje metody i techniki izotopowe oparte na izotopach trwałych i promieniotwórczych w przemyśle oraz ochronie środowiska. Metody te są wykorzystywane do ciągłego monitoringu wód podziemnych w okolicy kopalni Bełchatów, badania szczelności rurociągów i instalacji przemysłu naftowego (ORLEN, LOTOS, PERN). Rozwijane są techniki i budowana aparatura do kontroli stężenia radonu, np. w kopalniach. Automatyczne radiometryczne mierniki stężenia pyłu w powietrzu są wykorzystywane w sieci monitoringu w kraju. Laboratorium powinno stanowić trzon struktury nadzorującej rozwój elektroniki radiometrycznej dla potrzeb energetyki jądrowej.

W najbliższych latach prowadzone przez Laboratorium badania dotyczyć będą przede wszystkim implementacji systemów bezprzewodowej telekomunikacji opartych na sieciach GPS, GSM czy INTERNET w radiometrii i diagnostyce.

Główne kierunki wykorzystania takich systemów to:

- Budowa sieci monitoringu (w czasie rzeczywistym) parametrów środowiskowych związanych z ochroną powietrza atmosferycznego (stężenie zanieczyszczeń, zapylenie, parametry meteorologiczne).
- Monitoring związany z ochroną radiologiczną, w tym pomiary stężenia radonu w powietrzu i wodzie.
- Śledzenie położenia obiektów, np. ruchu i przemieszczania materiałów promieniotwórczych.
- Zdalna kontrola działania zainstalowanych systemów pomiarowych, telediagnostyka uszkodzeń.
- Rozwój metod i urządzeń do skaningu gamma dużych obiektów przemysłowych.

- Metody i urządzenia do gamma tomografii obiektów przemysłowych.
- Opracowywanie oraz wytwarzanie urządzeń i aparatury pomiarowej na potrzeby własne Instytutu.
- Doskonalenie i rozwój metod kontroli szczelności obiektów technologicznych przy użyciu znaczników promieniotwórczych, których główne obszary zastosowań obejmują:
 - kontrolę szczelności reaktorów, kolumn, zbiorników naziemnych czy wymienników w czasie ich normalnej eksploatacji (przemysł petrochemiczny i chemiczny);
 - kontrolę szczelności rurociągów, w tym rurociągów o średnicach powyżej 600 mm;
 - badania procesów środowiskowych przy użyciu izotopów stabilnych;
 - identyfikację i optymalizację procesów przemysłowych za pomocą znaczników promieniotwórczych i niepromieniotwórczych.

Realizacja wymienionych wyżej zadań wymagać będzie ponadto prowadzenia prac badawczych i rozwojowych w zakresie:

- rozwoju i aplikacji nowych metod detekcji promieniowania,
- opracowania i implementacji nowego oprogramowania,
- wprowadzania nowych metod matematycznego przetwarzania wyników i sygnału.

Centrum Doskonałości EKO-NUKLEON wdraża technologie radiacyjne i jądrowe w ochronie środowiska. Wykorzystując opracowaną w IChTJ technologię zbudowano w Elektrowni Pomorzany najnowocześniejszą w świecie instalację radiacyjnego odsiarczania i odazotowania spalin z kotła opalanego węglem. Firma ARAMCO (Arabia Saudyjska) zleciła Instytutowi prace eksperymentalne i projektowe dotyczące możliwości zastosowania tej technologii do oczyszczania spalin z kotła opalanego ciężkimi frakcjami ropy. Technologia ta zostanie też wdrożona w Elektrowni Sviloza w Bułgarii. Obecnie opracowywane są założenia projektowe dla tej instalacji. Prowadzone są również prace studialne dla duńskiej firmy A.P. Moller – Maersk A/S w zakresie oczyszczania spalin z siłowni pracujących na kontenerowcach.

Laboratorium Pomiaru Dawek Technologicznych posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji w zakresie pomiarów dużych (technologicznych) dawek promieniowania jonizującego. Pomiar dawki pochłoniętej, tj. energii promieniowania jonizującego zaabsorbowanej przez jednostkę masy napromienianej substancji, jest konieczny w celu oceny parametrów ekonomicznych dowolnej technologii radiacyjnej. Jest on także niezbędny przy wprowadzaniu i utrzymywaniu systemów jakości ISO w stacjach obróbki radiacyjnej.

Samodzielne Laboratorium Identyfikacji Napromieniowania Żywności (akredytacja Polskiego Centrum Akredytacji) bada próbki żywności i na tej podstawie stwierdza bądź wyklucza fakt wcześniejszego poddania partii żywności działaniu promie-

niowania jonizującego. Do identyfikacji napromieniowania stosowane są metody elektronowego rezonansu paramagnetycznego (EPR) i termoluminescencji. Metody te są przystosowane do wykrywania napromieniowania przypraw, ziół, warzyw, orzechów, produktów mięsnych, ryb i skorupiaków.

Wydawane certyfikaty stanowią podstawę dopuszczenia do obrotu badanej partii produktu bądź jej zakwestionowania zgodnie z przepisami państwowymi o obrocie napromieniowaną żywnością. **Laboratorium Jądrowych Metod Analitycznych (LJMA)** prowadzi badania w zakresie nieorganicznej analizy śladowej. Specjalizuje się w jądrowych i pokrewnych metodach analizy, metodach rozdzielczych – w tym radiochemicznych – produkcji certyfikowanych materiałów odniesienia dla nieorganicznej analizy śladowej, przygotowaniu materiałów do badań biegłości dla laboratoriów analizujących żywność oraz materiały środowiskowe na zawartość pierwiastków śladowych i izotopów promieniotwórczych. Laboratorium opracowuje i rozwija nowe procedury analityczne, w tym unikatowe metody definitywne oparte na neutronowej analizie aktywacyjnej, stosowane do walidacji innych metod analitycznych i certyfikacji materiałów odniesienia. Zarówno metody definitywne, jak i certyfikowane materiały odniesienia oraz badania biegłości odgrywają ważną rolę w zapewnieniu jakości analiz chemicznych.

Laboratorium stosuje następujące techniki analityczne:

- neutronową analizę aktywacyjną w wersji instrumentalnej (nieniszczącej) i radiochemicznej,
- spektrometrię mas ze wzbudzeniem w plazmie indukcyjnie sprzężonej (ICP-MS) z laserowym odparowaniem próbki,
- wysokosprawną chromatografię cieczową i chromatografię jonową,
- atomową spektrometrię absorpcyjną,
- spektrometrię promieniowania gamma.

Laboratorium świadczy usługi w zakresie organizacji badań biegłości laboratoriów, produkcji i certyfikacji materiałów odniesienia oraz usługi analityczne.

Działalność Laboratorium Analizy Izotopów Trwałych i Środowiskowych koncentruje się na wykonywaniu analiz składu izotopowego związków metodami spektrometrii izotopowej (C-13, O-18, D, N-15, S-34), pomiarach aktywności izotopów środowiskowych (T, Rn) w próbkach ciekłych oraz określaniu składu złożonych związków chemicznych metodami chromatografii gazowej sprzężonej ze spektrometrią mas (GC/MS). Na podstawie przeprowadzonych analiz można określić autentyczność i pochodzenie win, soków, produktów mlecznych etc. Analizy składu izotopowego wód wraz z analizą chemiczną jonów pozwalają na ocenę wpływu kopalni na środowisko oraz planowanie odpowiedniego rozmieszczenia hydrogeologicznych barier ochronnych.

Laboratorium Badań Materiałowych prowadzi prace nad syntezą i modyfikacją nowoczesnych materiałów, w tym nanomateriałów, oraz ich właściwościami stosując zaawansowane techniki badawcze: skaningową mikroskopię elektronową, mikroanalizę rentgenowską, elektronowy rezonans paramagnetyczny, wysokorozdzielczą dyfrakcję i absorpcję promieniowania rentgenowskiego przy użyciu źródeł promieniowania synchrotronowego).

Główne kierunki tych prac to:

- modyfikacja materiałów wiązkami elektronowymi, w tym w celu eliminowania bądź tworzenia w sposób kontrolowany defektów (materiały i przyrządy półprzewodnikowe, SiC) – współpraca z ŚCChiTR;
- modyfikacja powierzchniowych właściwości materiałów o znaczeniu technicznym za pomocą wiązek jonowych i plazmowych, w tym w celu zwiększenia odporności stali na korozję i zużycie oraz polepszenia zwilżalności ceramiki w procesie tworzenia złącz ceramika-metal – współpraca z Instytutem Problemów Jądrowych (IPJ);
- rozwijanie metod i technologii otrzymywania prekursorów do wytwarzania unikatowych materiałów, w tym nadprzewodników, kryształów dla techniki laserowej, nanomateriałów, materiałów biokompatybilnych, a także funkcjonalnych nanostruktur na bazie membran izoporowatych – współpraca z CRChJ oraz LJMA;
- badania strukturalne materiałów czynnych w środowisku naturalnym oraz ważnych z punktu widzenia ochrony zdrowia – współpraca z CRChJ;
- wykorzystanie metod jądrowych do proveniencji, datowania oraz określenia technologii wytwarzania materiałów i obiektów zabytkowych, pozyskiwanie danych niezbędnych w procesach konserwacji (obrazy, szkło, ceramika, metale) – współpraca z LJMA.

Wśród instytutów atomistyki w Polsce IChTJ łączy zagadnienia badawcze w obszarach wysoko-rozwinętej nauki, technologii i techniki, co pozwala na osiągnięcie znaczących wdrożeń przemysłowych. Reprezentuje Polskę w Komisji Paliwa Jądrowego (Global Nuclear Energy Partnership – GNEP), Komisji Dostaw Paliwa Jądrowego EUROATOM, Komitecie Zarządzania Odpadami Radioaktywnymi Agencji Energii Jądrowej (RWMC, OECD-NEA) oraz w Sekcji Radiochemii i Chemii Jądrowej Europejskiego Stowarzyszenia Nauk Chemicznych i Materiałowych (EuCheMS), a także współkoordynuje dwa programy regionalne Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej.

W celu wdrożenia nowej strategii Instytutu przygotowany został i zatwierdzony przez jego Radę Naukową program zmian organizacyjnych. Przewiduje on odejście od dotychczasowych struktur zakładowych i stworzenie jednostek organizacyjnych, których zakres działania wynika z wdrażania wspomnianych wcześniej programów strategicznych państwa oraz Unii Europejskiej.

Andrzej G. Chmielewski

Polsko-norweski projekt badawczy

W czerwcu 2008 roku Instytut Chemii i Techniki Jądrowej (IChTJ) otrzymał decyzję o dofinansowaniu projektu badawczego „Wpływ nanomateriałów na zdrowie człowieka: wnioski z badań in vitro i na modelach zwierzęcych” przez Polsko-Norweski Fundusz Badań Naukowych.

Celem projektu jest lepsze zrozumienie wpływu nanocząstek (cząstek o wielkości poniżej 100 nm, NP) na organizmy żywe, a szczególnie:

- lepsze zrozumienie wpływu wybranych, dobrze scharakteryzowanych typów NP na komórki ssaków in vitro i na modelowe organizmy in vivo;
- wskazanie kluczowych mechanizmów odpowiedzi komórek na działanie NP;
- wskazanie najważniejszych organów ssaków narażonych na działanie NP;
- udostępnienie tej wiedzy szerokiemu kręgowi odbiorców, zarówno społeczności naukowej, jak i szeroko rozumianej opinii publicznej.

Projekt koordynowany przez Zakład Radiobiologii i Ochrony Zdrowia IChTJ, realizowany jest przy udziale Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego – Państwowego Zakładu Higieny, Norwegian Institute for Air Research i Norwegian Institute of Public Health.

Zrozumienie wpływu NP na organizmy modelowe na poziomie molekularnym, komórkowym i całego organizmu pozwoli na lepsze poznanie zarówno oddziaływań NP na zdrowie człowieka, jak też krótko- i długookresowego wpływu na środowisko naturalne oraz na określenie potencjalnego zagrożenia, jakie niesie ich użycie.

Marcin Kruszewski

Nowe wyniki badań postaw społecznych w sprawie energetyki jądrowej

Na początku grudnia br. instytut PENTOR przekazał Państwowej Agencji Atomistyki (PAA) wyniki badań postaw społecznych, przeprowadzonych w ostatnich dniach listopada. Dotyczyły one stosunku Polaków do energetyki jądrowej.

Mimo widocznych obaw związanych z budową elektrowni jądrowej, niemal połowa Polaków (47%) jest zdania, że Polska powinna w najbliższym czasie zbudować taką elektrownię. 38% mieszkańców Polski jest przeciwnych budowaniu w kraju elektrowni jądrowej, a co 7 Polak nie wyrobił sobie jeszcze zdania na ten temat.

Pomysł budowy elektrowni jądrowej w Polsce wyraźnie częściej popierają mężczyźni niż kobiety (61% vs 35%).

Stosunkowo najmniej przychylnie idei budowy elektrowni jądrowej są osoby z najstarszej kategorii wiekowej (powyżej 60 lat).

Poparcie dla budowy elektrowni jądrowej rośnie wraz ze wzrostem poziomu wykształcenia. W grupie osób z wykształceniem podstawowym pomysł popiera jedynie 38% pytanych, a wśród osób z wykształceniem wyższym – dwóch na trzech pytanych Polaków.

Analogiczną sytuację obserwujemy dla kryterium wielkości dochodu w rodzinie – im jest on wyższy, tym większy jest poziom akceptacji dla budowy elektrowni jądrowej w Polsce (w grupie o najwyższych dochodach, powyżej 4000 zł, poparcie sięga 60%, podczas gdy w grupie o dochodach do 1000 zł wynosi jedynie około 33%).

W grupie menedżerów poparcie sięga 70% (najwyższy stopień akceptacji wśród wszystkich grup zawodowych), natomiast w grupie gospodyń domowych jedynie co czwarta respondentka akceptuje ideę budowy elektrowni jądrowej w Polsce (najniższy stopień akceptacji). Stosunkowo wysoki poziom akceptacji cechuje również studentów (57%). Poparcie wśród pozostałych grup zawodowych waha się w przedziale 42-49%.

Relatywnie największe poparcie dla budowy elektrowni wykazują Polacy w miejscowościach do 20 tysięcy mieszkańców (66%).

Szerzej raport PENTORA zostanie omówiony na łamach „Postępów Techniki Jądrowej”.

Stanisław Latek

PAA na COP 14

W dniach 1-12 grudnia br. odbył się w Poznaniu COP 14, czyli XIV Sesja Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (UNFCCC) oraz IV Sesja Spotkania Stron Protokołu z Kioto. Temu prestiżowemu wydarzeniu towarzyszyły licz-

ne imprezy. Państwowa Agencja Atomistyki (PAA) była współorganizatorem dwóch ciekawych i ważnych spotkań, które odbyły się 4 grudnia.

Pierwsze zostało zorganizowane na Politechnice Poznańskiej pod hasłem „Energetyka jądrowa

a zmiany klimatu”. Zebranych tłumnie słuchaczy, wśród których przeważała młodzież, powitał prof. dr hab. Andrzej Olszanowski – dziekan Wydziału Technologii Chemicznej. Wygłoszono cztery referaty.

Janice Dunn Lee, zastępca Dyrektora Generalnego Agencji Energii Jądrowej (OECD), przedstawiła i omówiła główne tezy książki „Nuclear Energy Outlook – 2008”. W publikacji tej scharakteryzowano obecny stan energetyki na świecie, przewidywane trendy rozwoju, wpływ energetyki jądrowej na środowisko, zasoby uranu na świecie i bezpieczeństwo jego dostaw, koszty, bezpieczeństwo oraz wiele innych, ważnych aspektów tej formy wytwarzania energii.

Dr Mirosław Duda, doradca Zarządu Agencji Rynku Energii, odpowiadał w swojej prezentacji na pytania: „Dlaczego energetyka jądrowa powinna być rozwijana w Polsce?” oraz „Kiedy powinna być wprowadzona?”. Jak należałoby wprowadzać ener-

getykę jądrową w naszym kraju mówił natomiast prof. Jerzy Niewodniczański, prezes PAA.

Przedstawiciel Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (MAEA), dr Ferenc Toth omówił znaczenie energetyki jądrowej dla procesu przeciwdziałania zmianom klimatu.

Spotkaniu przewodniczyli: dr H.H. Rogner, prowadzący Sekcję Planowania i Studiów Ekonomicznych w Departamencie Energii Jądrowej MAEA oraz prof. J. Niewodniczański, prezes PAA.

Spotkanie zakończyło się ożywioną dyskusją.

Drugie spotkanie zostało zorganizowane na terenie Międzynarodowych Targów Poznańskich. Na spotkaniu tym przedstawicielka NEA/OECD omówiła wspomnianą już książkę „Nuclear Energy Outlook – 2008”, prezes PAA scharakteryzował projekt rozwoju energetyki jądrowej w Polsce, a dr H.H. Rogner przedstawił formy pomocy MAEA dla krajów zamierzających rozwijać energetykę jądrową.

Stanisław Latek

Problematyka przeróbki ciekłych odpadów promieniotwórczych

Problematyka przeróbki ciekłych odpadów promieniotwórczych znajduje się nadal w polu zainteresowań światowej nauki. W lipcu bieżącego roku wydawnictwo CRC Press Taylor & Francis Group wydało książkę pt. „Handbook of membrane separations: chemical, pharmaceutical, and biotechnological applications”, pod redakcją A.K. Pabby, S.S.H. Rizvi, A.M. Sastre. Książka dotyczy zastosowań procesów membranowych do oczyszczania ciekłych strumieni odpadowych pochodzących z przemysłu chemicznego, farmaceutycznego i spożywczego, zastosowań w biotechnologii, a także w technikach jądrowych. Dostarczając informacji na temat przeróbki toksycznych ścieków przemysłowych książka dotyka różnych aspektów technik opartych na membranach – od selektywnej separacji po odzyskiwanie rozpuszczalników i wartościowych materiałów ze strumieni odpadowych. Znalazło się tu miejsce dla zagadnień przeróbki ciekłych odpadów promieniotwórczych pochodzących z energetyki jądrowej oraz zastosowań radioizotopów w przemyśle i medycynie. Jeden z rozdziałów w tej rozległej publikacji (liczy ona ponad 1000 stron)

napisała Grażyna Zakrzewska-Trznadel z Instytutu Chemii i Techniki Jądrowej (IChTJ). Rozdział nosi tytuł „Radioactive waste processing: advancement in pressure driven processes and current world scenario”. Oprócz opisu tendencji światowych, omówiono w nim wyniki prowadzonych w ostatnich latach w IChTJ prac, które zmierzają do zainteresowania użytkowników izotopów promieniotwórczych i instytucji odpowiadających za bezpieczne przetworzenie ciekłych odpadów radioaktywnych w Polsce, nowoczesnymi metodami separacji opartymi na zastosowaniu membran. Autorka przedstawiła zastosowania takich procesów, jak odwrócona osmoza, ultrafiltracja czy destylacja membranowa do zatężania ciekłych odpadów promieniotwórczych, popierając opis przykładami własnych instalacji i badań prowadzonych z ich wykorzystaniem. Zespół chemików z IChTJ od lat zajmuje się szeroko pojętą problematyką przeróbki odpadów promieniotwórczych i jest przygotowany do wyzwań, jakie może przynieść decyzja o budowie elektrowni jądrowej w Polsce.

Jacek Michalik



Wydawca: Polskie Towarzystwo Nukleoniczne

c/o Instytut Chemii i Techniki Jądrowej, ul. Dorodna 16, 03-195 Warszawa
tel. 0 22 504 12 88, fax: 0 22 811 15 32, e-mail: ptn@ichtj.waw.pl, www.nuclear.pl

Kolegium redakcyjne: Edward T. Józefowicz, Wojciech Głuszewski, Tadeusz Musiałowicz, Ryszard Siwicki, Zdzisław Stęgowski, Piotr Urbański, Lech Waliś (przewodniczący)

Skład i korekta: Ewa Godlewska-Para

Materiały informacyjne: wykorzystano materiały własne, jak również z NucNet, Postępów Techniki Jądrowej, World Nuclear Association News Briefing.

Publikacja dofinansowana przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego.