

Maria Ciechanowska

Institut Nafty i Gazu – Państwowy Instytut Badawczy

Kierunki działalności naukowo-badawczej INiG – PIB w perspektywie krótko- i średniookresowej

Opublikowany w sierpniu 2014 r. projekt długookresowej *Polityki energetycznej Polski do 2050 roku* nasuwa konieczność aktualizacji dotychczas wyznaczonych kierunków merytorycznej działalności Instytutu Nafty i Gazu – Państwowego Instytutu Badawczego oraz zwrócenia szczególnej uwagi na intensyfikację i rozwój niektórych prac. Niezmiernie ważnym aspektem tej działalności jest rozwój kadr i tworzenie zaplecza aparaturowego umożliwiających rozwój innowacyjnych technologii w obszarze energetyki. W artykule zwrócono uwagę przede wszystkim na dwa nośniki energii: ropę naftową i gaz ziemny, będące głównym centrum zainteresowania Instytutu, oraz na technologie mające największy potencjał rozwojowy w tym zakresie.

Słowa kluczowe: kierunki działalności naukowo-badawczej.

Directions of scientific research of the Oil and Gas Institute – National Research Institute in the short and medium term perspective

The draft long-term *Polish Energy policy until 2050* published in August 2014 makes it necessary to bring up to date the directions of substantive activity of the Oil and Gas Institute – National Research Institute established so far and concentrate on the intensification and development of some of the projects. An extremely important aspect of this activity is development of the staff and creating the equipment base which will enable the implementation of innovative technologies in the area of power industry. First of all, the article discusses two energy carriers – petroleum and natural gas, which are the core of the Institute's business – and focuses on technologies which constitute the largest development potential in this area.

Key words: directions of scientific research.

Wstęp

Obszar zainteresowań Instytutu Nafty i Gazu – Państwowego Instytutu Badawczego (INiG – PIB) obejmuje całokształt działań badawczo-rozwojowych związanych z ropą naftową i gazem ziemnym, począwszy od poszukiwań i eksploatacji złóż węglowodorów, poprzez magazynowanie, transport, dystrybucję i użytkowanie gazu ziemnego, ropy naftowej i produktów naftowych, aż po rozwój i doskonalenie technologii paliw płynnych. Misją Instytutu jest:

- dostarczanie podstaw merytorycznych do procesu decyzyjnego państwa w obszarze energetyki i transportu, ze szczególnym uwzględnieniem węglowodorowych i alternatywnych nośników energii,
- zwiększanie konkurencyjności krajowych przedsiębiorstw przemysłowych zaangażowanych w cykl życiowy węglowodorów,
- działanie na rzecz bezpieczeństwa energetycznego i publicznego,
- identyfikowanie i zmniejszanie zagrożeń środowiska naturalnego związanych z wydobyciem i przerobem surowców oraz z użytkowaniem produktów węglowodorowych.

Zakres działalności Instytutu, jak i realizowana w praktyce jego misja wpływają na fakt, że INiG – PIB znajduje się w samym centrum wydarzeń związanych z energetyką i ma na nią wpływ. Wyraża się on m.in. poprzez: uczestnictwo

w procesie opiniowania dokumentów rządowych, opracowywanie ekspertyz, udział w grupach doradczych zajmujących się wprowadzanymi uregulowaniami prawnymi, szkolenie

kadr, a także kształtowanie opinii publicznej dzięki uczestnictwu jako strona trzecia m.in. w monitoringu jakości paliw ciekłych, gazu ziemnego itp.

Pozycja węglowodorów w polityce energetycznej kraju

W aktualizacji obecnie obowiązującego dokumentu pn. *Polityka energetyczna Polski do 2030 roku* założono, że Polska będzie maksymalnie wykorzystywać zasoby własne; stąd dominująca rola węgla w miksie energetycznym oraz rosnące znaczenie gazu ziemnego, w tym z formacji łupkowych, a także planowany udział energii z elektrowni jądrowych [12].

Z analiz prognostycznych opracowanych przez Krajową Agencję Poszanowania Energii na potrzeby *Polityki energetycznej Polski do 2050 roku* [13] wynika, że wielkość krajowego zapotrzebowania na energię pierwotną:

- z gazu ziemnego będzie rosła do 2020 r. do poziomu 16,1 Mtoe, by w kolejnej dekadzie obniżyć się o 3,7%;
- z ropy naftowej będzie rosła do 2030 r. do poziomu 26,9 Mtoe, by w kolejnych dwóch dekadach obniżyć się o 20,1%;
- z węglowodorów łącznie będzie stanowiła w 2030 r. 41,1% ww. zapotrzebowania krajowego, by w 2050 r. osiągnąć dalszy niewielki wzrost – do poziomu 42,1%.

Wzrost znaczenia gazu ziemnego do 2050 r. będzie wiązał się z popularyzacją tego nośnika w ciepłowniach i elektrociepłowniach miejskich i przemysłowych oraz z przejściem przez elektrownie gazowe roli szczytowych, z uwagi na małą dyspozycyjność źródeł wiatrowych i słonecznych.

Wyżej wymienione dane wskazują, że w długookresowej polityce węglowodory nadal będą pełnić niezwykle ważną rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego kraju i należy podjąć wszelkie działania w celu zapewnienia warunków do ich krajowego wydobycia.

Znaczne zwiększenie udziału gazu w bilansie energetycznym zależało będzie od obniżenia cen tego paliwa (m.in. poprzez wzrost krajowego wydobycia) oraz od wzrostu cen uprawnień do emisji CO₂.

Obserwowane zmniejszenie się popytu na energię pierwotną, z uwzględnieniem także innych nośników energii, do poziomu 87,9 Mtoe w 2050 r. (tablica 1) planuje się zrównoważyć poprzez wzrost efektywności energetycznej.

Tablica 1. Prognoza wielkości krajowego zapotrzebowania na energię pierwotną z węglowodorów¹

Rodzaj nośnika	Rok				
	2015	2020	2030	2040	2050
	Mtoe				
Gaz ziemny	14,1	15,2	15,2	16,1	15,5
Ropa naftowa	25,4	27,2	26,9	23,4	21,5
Łączne krajowe zapotrzebowanie na energię pierwotną	100,2	103,2	102,5	97,3	87,9

¹ Na podstawie danych Krajowej Agencji Poszanowania Energii.

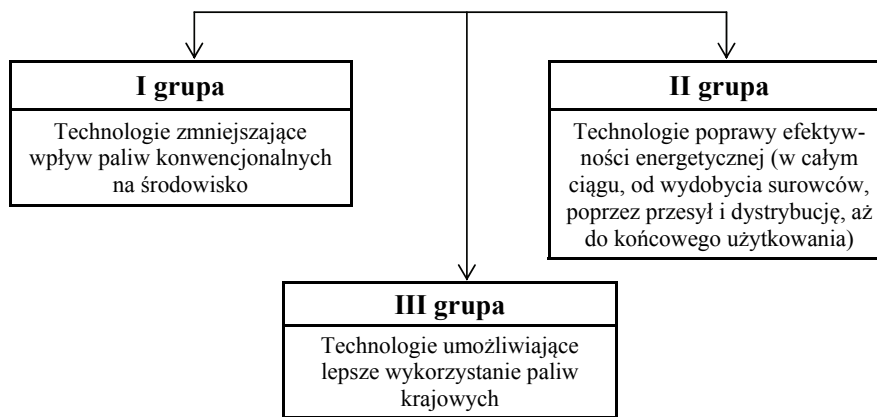
Technologie o znaczącym potencjale rozwojowym

Długookresowa polityka energetyczna [13] wyróżnia trzy grupy technologii, które mają w polskich warunkach największy potencjał rozwojowy (rysunek 1).

Kierunki merytorycznej działalności Instytutu dobrze wpisują się w krajową i europejską politykę zrównoważonego rozwoju energetyki, obejmując:

- oceny perspektyw poszukiwawczych węglowodorów;
- zagadnienia poszukiwania i eksploatacji złóż ropy naftowej i gazu ziemnego,
- magazynowanie, transport, dystrybucję i użytkowanie gazu ziemnego, ropy naftowej i produktów naftowych,
- doskonalenie i monitorowanie jakości produktów naftowych,

- wykorzystanie odnawialnych źródeł energii,
 - ochronę środowiska w przemyśle naftowym i gazowniczym.
- Zakłady badawcze Instytutu prowadzą w sposób ciągły prace badawcze i rozwojowe w ww. kierunkach na potrzeby polskiego sektora naftowego oraz gazowniczego i dlatego w niniejszej publikacji zostaną jedynie wskazane zadania, które będziemy chcieli bardziej intensywnie rozwijać i dążyć do ich wdrożenia, mając na celu przede wszystkim wspomaganie w ten sposób krajowego przemysłu. Przenosząc zatem wyżej wymienione grupy technologii na obszar przemysłu naftowego i gazowniczego, w **I grupie**, dotyczącej technologii zmniejszania wpływu węglowodorów na środowisko, Instytut będzie prowadził badania nad:



Rys. 1. Grupy technologii o znaczącym potencjale rozwojowym w polskich warunkach

- nowymi rozwiązaniami prośrodowiskowymi w zakresie poszukiwania, udostępniania i eksploatacji gazu ziemnego i ropy naftowej, mającymi na celu minimalizację i obniżenie stopnia szkodliwości odpadów powstających podczas prowadzenia ww. prac, recyklingu odpadów, rekultywacji terenu oraz ocenę efektywności tych zabiegów [14]; w badaniach bioremediacji substancji ropopochodnych wdrożone zostaną diagnostyczne metody molekularne dające możliwość identyfikacji mikroorganizmów [1],
- ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych w całym cyklu życia węglowodorów – poprzez weryfikację dotychczasowych współczynników emisji, jak i lokalizacji miejsc niezbędnych uszczelnień przy zastosowaniu nowoczesnych metod pomiarowych (zmniejszenie strat sieciowych, m.in. w przesył i dystrybucji),
- technologiami wytwarzania dodatków stosowanych przy wydobyciu i przeróbce ropy naftowej w ochronie korozyjnej instalacji,
- technologiami wykorzystania odpadów z energetyki, w tym z przemysłu naftowego i petrochemicznego.

Grupa II reprezentuje rozwiązania mające na celu poprawę efektywności energetycznej w całym cyklu życia węglowodorów. Zagadnienia ujęte w tej grupie są niezwykle ważne dla przemysłu naftowego i obejmują:

- rozwiązania metodyczne, techniczne i technologiczne pozwalające na doprecyzowanie opisu właściwości skomplikowanego, wielowymiarowego ośrodka skalnego ze zwróceniem uwagi na skały ze złóż niekonwencjonalnych;
- konstrukcje modeli systemów naftowych z uwzględnieniem generacji, ekspulsji i migracji węglowodorów oraz modeli geologiczno-złożowych przy wykorzystaniu zbioru danych sejsmicznych, geofizyki otworowej, geochemicznych, geomechanicznych i innych;
- technologie wspomagające wydobycie ropy naftowej ze złóż krajowych z wykorzystaniem metod wtórnych, jak i trzecich, dla zwiększenia stopnia szczypania zasobów geologicznych; podstawowe technologie są praktycznie

znane (m.in. nawadnianie czy nagazowanie), ale należy położyć bezwzględny nacisk na bardziej dynamiczne ich wdrażanie w praktyce przemysłowej [7–9].

W tym zakresie należy zwrócić uwagę na dalszy rozwój technologii wykorzystujących np. nanociecze modyfikujące zwilżalność skał czy napięcie powierzchniowe na granicy faz, a także np. metaboliczne zdolności mikroorganizmów wspomagających proces wydobycia ropy naftowej [3, 16];

- technologie związane z wierceniem otworów:
 - nowe receptury płuczek wiertniczych, wykorzystujących nanomateriały dla zwiększenia stabilności otworu i ograniczenia zasięgu wnicania płuczki w skałę,
 - receptury zaczynów cementowych o lepszych właściwościach technologicznych do zastosowania przy wierceniu głębokich otworów i do likwidacji ucieczek płuczki wiertniczej;
- technologie umożliwiające skuteczne wykonanie zabiegu szczelinowania w otworach wierconych w formacjach łupkowych; zagadnienie to ma charakter priorytetowy i związane jest także z badaniami różnego typu płynów szczelinujących oraz doбором materiału podsadzkowego;
- konstrukcję statycznych i dynamicznych symulacyjnych modeli złóż do prognozowania pracy złóż naftowych i PMG oraz przebiegu zachodzących w nich procesów złożowych, przy wykorzystaniu zaawansowanych rozwiązań matematycznych (algorytmy genetyczne i ewolucyjne, symulowane wyżarzanie, metoda inteligencji roju, metoda aproksymacji stochastycznej i inne) [6, 10, 15];
- metody bezpiecznego transportu, dystrybucji i użytkowania gazu ziemnego m.in. do kompleksowego systemu nawadniania gazu, oceny oddziaływania silnych pól energetycznych na podziemne gazociągi czy wymienności paliw gazowych [17];
- metody poprawy dokładności systemów rozliczeniowych gazu, m.in. dla obliczenia niepewności parametrów energetycznych gazu na podstawie jego składu;

- system prezentacji map ryzyka eksploatacji gazociągów (aplikacje do gromadzenia danych o awariach gazociągów na platformie Android – technologia komunikacyjna).
- **Grupa III** obejmuje technologie umożliwiające lepsze wykorzystanie paliw krajowych, w tym:
 - technologie paliw silnikowych odpowiadających potrzebom nowoczesnego transportu i spełniających kryteria zrównoważonego rozwoju,
 - technologie wytwarzania dodatków do paliw, biopaliw, środków smarowych i produktów naftowych,
 - metody i technologie wydłużenia łańcucha wartości w petrochemii (gaz płynny – benzyna – paliwa lotnicze – oleje napędowe – oleje opałowe – oleje bazowe do wytwarzania środków smarowych – woski naftowe – asfalty – surowce petrochemiczne...),
 - technologie pozyskiwania biokomponentów do paliw silnikowych,
 - technologie pozyskiwania paliw płynnych lub komponentów do nich w procesie zgazowania węgla,
 - technologie magazynowania paliw ciekłych,
 - technologie gazowych ogniw paliwowych, w których gaz ziemny jest podstawowym rodzajem paliwa, zarówno dla ogniw dużej mocy, jak i ogniw stacjonarnych o małej i średniej mocy [2],
 - technologie otrzymywania nowych rodzajów paliw gazowych, m.in. paliwa dimetylowego, które może być wykorzystywane w silniku Diesla [4],
 - technologie uzdatniania biogazu, jako paliwa transportowego, do parametrów gazu wysokometanowego [11],
 - technologie mikrogeneracji do jednoczesnego generowania ciepła i energii elektrycznej w urządzeniach przydomowych wykorzystujących gaz,
 - technologie wytwarzania środków smarowych dla poprawy właściwości trybologicznych, poprzez obniżenie wydatków energetycznych związanych z pokonaniem oporu tarcia oraz obniżenie prędkości starzenia komponentu olejowego smaru przy wykorzystaniu m.in. nanostruktur [5].

Podsumowanie

Instytut Nafty i Gazu – Państwowy Instytut Badawczy ma szanse rozwoju we wszystkich wymienionych tu kierunkach. W celu zapewnienia tego rozwoju należy jednak zwrócić uwagę na kilka elementów:

- na ciągle podnoszenie kwalifikacji pracowników, poprzez m.in. ich udział w wysokospecjalistycznych kursach, by nie tylko móc nadążyć za najnowszymi rozwiązaniami

technicznymi, technologicznymi czy informatycznymi, ale także je tworzyć i uczestniczyć w ich opracowywaniu,

- na dysponowanie przez zespoły badawcze nowoczesną aparaturą i specjalistycznym oprogramowaniem, by móc konkurować z innymi nie tylko na rynku krajowym,
- na kształtowanie świadomości pracowników Instytutu, że to MY jesteśmy dla PRZEMYSŁU, a nie odwrotnie.

Prosimy cytować jako: Nafta-Gaz 2014, nr 12, s. 974–978

Artykuł nadesłano do Redakcji 25.09.2014 r. Zatwierdzono do druku: 24.10.2014 r.

Literatura

- [1] Brzeszcz J., Kapusta P., Turkiewicz A.: *Zastosowanie metod molekularnych w badaniach bioremediacji substancji ropopochodnych*. Nafta-Gaz 2013, nr 11, s. 829–842.
- [2] Demusiak G.: *Otrzymywanie paliwa wodorowego metoda reformowania gazu ziemnego dla ogniw paliwowych małej mocy*. Nafta-Gaz 2012, nr 10, s. 661–673.
- [3] Falkowicz S., Cicha-Szot R.: *Nawadnianie mikrobiologiczne jako sposób zwiększenia stopnia szczypania starych złóż ropy naftowej na przykładzie złoża Pławowice. Część I*. Nafta-Gaz 2013, nr 5, s. 401–408.
- [4] Gorski W., Jablonska M. M.: *Eter dimetylowy – uniwersalne, ekologiczne paliwo XXI wieku*. Nafta-Gaz 2012, nr 9, s. 631–641.
- [5] Krasodomski W., Krasodomski M., Skibinska A., Mazela W.: *Nanocząstki węglowe w osrodkach smarowych. Część I – stan wiedzy*. Nafta-Gaz 2014, nr 3, s. 185–191.
- [6] Letkowski P.: *Zastosowanie algorytmu mrowkowego w procesie kalibracji symulacyjnego modelu złożowego*. Nafta-Gaz 2012, nr 2, s. 98–104.
- [7] Lubas J.: *O potrzebie bardziej dynamicznego wdrażania metod wspomagania wydobycia ropy naftowej z krajowych złóż*. Nafta-Gaz 2013, nr 10, s. 744–750.
- [8] Lubas J., Szott W.: *Projects of Enhanced Gas and Oil Recovery Using CO₂ Sequestration Processes in Poland*. Nafta-Gaz 2012, nr 6, s. 350–358.
- [9] Lubas J., Szott W., Dziadkiewicz M.: *Analiza możliwości zwiększenia stopnia szczypania zasobów złóż ropy naftowej w Polsce*. Nafta-Gaz 2012, nr 8, s. 481–489.
- [10] Pirowska K.: *Zastosowanie algorytmu genetycznego do estymacji parametrów osrodka geologicznego na podstawie pomiarów sejsmicznych*. Nafta-Gaz 2012, nr 5, s. 284–292.
- [11] Piskowska-Wasiak J.: *Uzdatnianie gazów pochodzenia biologicznego w celu wytwarzania biopaliw i biokomponentów*. Nafta-Gaz 2013, nr 3, s. 241–255.
- [12] *Polityka energetyczna Polski do 2030 roku*. Załącznik do uchwały nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 r.
- [13] *Projekt Polityki energetycznej Polski do 2050 roku*. Warszawa,

sierpień 2014 r., [https://www.wko.at/Content.Node/service/aussenwirtschaft/pl/Polish_Energy_Policy_\(PEP\)_2050.pdf](https://www.wko.at/Content.Node/service/aussenwirtschaft/pl/Polish_Energy_Policy_(PEP)_2050.pdf) (dostęp: 18.08.2014).

- [14] Steliga T., Uliasz M.: *Wybrane zagadnienia środowiskowe podczas poszukiwania, udostępniania i eksploatacji gazu ziemnego z formacji łupkowych*. Nafta-Gaz 2012, nr 5, s. 273–283.
- [15] Szott W., Golabek A.: *Symulacje procesów eksploatacji złóż naftowych z zastosowaniem sterowania sprzężeniem zwrotnym. Część II. Sterowanie procesami złożowymi*. Nafta-Gaz 2012, nr 2, s. 105–114.
- [16] Wilk K., Kasza P., Czupski M.: *Zastosowanie nanociecz jako dodatkow wspomagających proces wypierania ropy naftowej*. Nafta-Gaz 2014, nr 1, s. 14–20.

- [17] Wojtowicz R.: *Zagadnienia wymiennosci paliw gazowych, wymagania prawne odnosnie jakosci gazow rozprawdzanych w Polsce oraz mozliwe kierunki dywersyfikacji*. Nafta-Gaz 2012, nr 6, s. 359–367.



Prof. nzw. dr hab. inż. Maria CIECHANOWSKA
Dyrektor Naczelny Instytutu Nafty i Gazu –
Państwowego Instytutu Badawczego
ul. Lubicz 25A
31-503 Kraków
E-mail: ciechanowska@inig.pl

OFERTA

ZAKŁAD INŻYNIERII NAFTOWEJ

Zakres działania:

- analiza przyczyn oraz badania stopnia uszkodzenia skał zbiornikowych w strefie przyotworowej;
- ocena głębokości infiltracji fazy ciekłej do skał zbiornikowych;
- pomiary parametrów reologicznych cieczy i niektórych ciał stałych w zakresie temperatur od –40 do 200°C oraz ciśnień do 150 bar;
- badania oraz dobór cieczy roboczych i solanek do prac związanych z opróbowaniem i rekonstrukcją odwiertów;
- monitorowanie, prognozowanie i wykrywanie stref anomalnie wysokich ciśnień porowych i złożowych w profilach wierconych oraz projektowanych otworów wiertniczych;
- ocena stateczności ścian otworów wiertniczych;
- określanie zdolności produkcyjnej odwiertów;
- symulacja eksploatacji kawernowych podziemnych magazynów gazu w wysadach solnych, z uwzględnieniem konwergencji komór;
- zastosowanie technologii mikrobiologicznych do stymulacji odwiertów oraz usuwania osadów parafinowych w odwiertach i instalacjach powierzchniowych;
- cyfrowe dokumentowanie rdzeni wiertniczych wraz z wynikami badań laboratoryjnych;
- określanie właściwości mechanicznych oraz sejsmoakustycznych skał w próbach okruskowych;
- analiza zjawisk migracji i ekshalacji gazu ziemnego oraz występowania ciśnień w przestrzeniach międzyrurowych;
- modelowanie obiektów złożowych i opracowywanie specjalistycznego oprogramowania z zakresu inżynierii naftowej.



Kierownik: mgr inż. Paweł Budak
Adres: ul. Lubicz 25 A, 31-503 Kraków
Telefon: 12 617-76-65
Faks: 12 430-38-85
E-mail: pawel.budak@inig.pl

