

Maria Ciechanowska

*Instytut Nafty i Gazu – Państwowy Instytut Badawczy*

## Innowacyjność gospodarki jako jedna z form przewagi konkurencyjnej UE

W artykule omówiono sposoby oceny potencjału innowacyjnego krajów oraz parametry brane pod uwagę przy wyznaczaniu wskaźnika innowacyjności. Przedstawiono dwie listy rankingowe krajów pod względem ich innowacyjności, utworzone przez Komisję Europejską oraz największą agencję świata – Bloomberg. Scharakteryzowano wybrane miary innowacyjności, między innymi: liczbę dokonanych zgłoszeń patentowych i uzyskanych patentów, nakładów na działalność B + R, liczbę pracowników B + R, a także liczbę użytkowników internetu. Zwrócono uwagę na pozycję Polski w poszczególnych rankingach, w celu uświadomienia, jak wielkie wyzwanie stoi przed krajem, który chce zapewnić sobie rozwój gospodarczy.

Słowa kluczowe: polityka innowacyjności, wskaźnik innowacyjności.

### Economic innovation as a major competitive advantage of the EU

The article discussed methods of assessment of the innovative potential of member states and parameters taken into account when determining the innovation index. Two ranking lists put forward by the European Commission and by the largest global agency – Bloomberg, in terms of member states' innovativeness, were presented. Selected innovation criteria were described, e.g. the number of patent applications made and patents obtained, expenditure on R + D work, number of R + D workers, or the number of website users. Attention was drawn to the position of Poland in the ranking lists, to raise awareness of the great challenges it faces in order to ensure its economic development.

Key words: innovation policy, innovation index.

### Wstęp

W ostatnim czasie słowo „innowacyjność” stało się w Polsce, jak i na świecie, jednym z wyrazów najczęściej wykorzystywanych przy opisie praktycznie każdej dziedziny gospodarki. Wszystko ma być innowacyjne – warto się jednak zastanowić nad tym, co to w praktyce oznacza i dlaczego ta cecha ma odgrywać tak kluczową rolę. Jak zmierzyć innowacyjność krajów, regionów i firm?

Innowacyjność stanowi jeden z najważniejszych kierunków polityki unijnej i ma być dla krajów członkowskich UE podstawą trwałego wzrostu gospodarczego oraz poprawy warunków ekonomicznych i społecznych. Unia zakłada, że innowacyjność gospodarki stanowi jedną z form przewagi konkurencyjnej w regionie lub na świecie. Aby tę przewagę uzyskać i podtrzymać, należy realizować na sze-

roczą skalę działania prorozwojowe, wykorzystując istniejący własny potencjał intelektualny, infrastrukturę badawczą i środki finansowe.

W 1986 r. UE przyjęła *Jednolity akt europejski*, który określił problem konkurencyjności europejskich towarów, jako jeden z priorytetów polityki wspólnoty. Kolejne traktaty UE poszerzały listę dziedzin, które powinny być objęte polityką innowacyjności.

Zgodnie ze strategią lizbońską (2000 r.) podstawowym celem UE jest „zbudowanie konkurencyjnej i dynamicznie rozwijającej się gospodarki świata, opartej na wiedzy, zdolnej do trwałego rozwoju oraz tworzenia coraz większej liczby lepszych miejsc pracy, przy jednoczesnym zapewnieniu jak największej spójności społecznej” [4].

## Potencjał innowacyjności gospodarki danego kraju

Innowacyjność to jedna z cech współczesnej gospodarki, polegająca na przechodzeniu od gospodarki materiałochłonnej do opartej na wiedzy i nowoczesnych technologiach [4].

Aby można zakwalifikować daną gospodarkę do innowacyjnych, muszą w niej zachodzić intensywne zmiany w kilku obszarach, świadczące o wdrażaniu innowacji poprzez wprowadzanie nowych lub znacząco ulepszonych:

- wyrobów czy usług (innowacje produktowe),
- metod produkcji czy dystrybucji (innowacje procesowe),
- metod organizacyjnych (innowacje organizacyjne),
- metod marketingowych: zmiana wyglądu produktu, jego opakowania czy promocji (innowacje marketingowe).

Ocena potencjału innowacyjności gospodarki danego kraju jest przedsięwzięciem skomplikowanym ze względu na liczbę i jakość przyjmowanych kryteriów.

Potencjał ten oceniany jest przez różne organizacje przy pomocy wskaźników innowacyjności, uwzględniających szereg różnych parametrów, między innymi takich jak:

- udział wydatków na prace B + R, w tym wydatki na B + R ponoszone przez biznes,
- liczba badaczy i naukowców,
- liczba nadanych stopni naukowych doktora w danym roku,
- udział zagranicznych doktorantów spoza UE,
- koncentracja firm z sektora nowoczesnych technologii,
- udział sprzedaży innowacyjnych produktów,
- poziom szkolnictwa wyższego,
- procent populacji posiadający pełne wykształcenie wyższe,
- udział przemysłu w tworzeniu PKB,
- produktywność,
- liczba międzynarodowych zgłoszeń patentowych (w tzw. trybie PCT),
- liczba wzorów wspólnotowych oraz wspólnotowych znaków towarowych,
- przychody z licencji i patentów z zagranicy,
- liczba użytkowników internetu,
- liczba abonentów stałego szerokopasmowego łącza internetowego.

Powyższe parametry, stosowane w ocenach innowacyjności mają najczęściej charakter względny, odnoszą się między innymi do liczby ludności danego kraju.

Liczba użytych parametrów w poszczególnych ocenach jest różna i waha się od kilku do kilkudziesięciu. Na podstawie wyliczonych wskaźników innowacyjności tworzone są listy rankingowe.

Do najbardziej znanych list rankingowych należą:

### 1. Lista rankingowa Komisji Europejskiej

Co roku (od 2001 r.) przygotowujemy jest raport pt.: *Innovation Union Scoreboard*, podający innowacyjność państw członkowskich i wybranych krajów spoza Unii oraz listę rankingową utworzoną na podstawie uzyskanych wartości, tzw. wskaźnika SII (*Summary Innovation Index*). Wskaźnik ten uwzględnia 25 parametrów, dotyczących różnych obszarów innowacyjności, podanych między innymi powyżej.

Zgodnie z wynikami uzyskanymi w roku 2015 [10] KE podzieliła kraje członkowskie na trzy grupy:

- kraje o niskim wskaźniku innowacyjności SII (grupa I)

$$SII \leq 50\% SII/\overline{SII}_{UE} [\%]$$

gdzie:  $\overline{SII}_{UE}$  – średnia wartość wskaźnika dla krajów UE;

- kraje o umiarkowanym wskaźniku innowacyjności SII (grupa II)

$$50\% SII/\overline{SII}_{UE} < SII \leq 90\% SII/\overline{SII}_{UE}$$

- kraje o wysokim wskaźniku innowacyjności SII (grupa III)

$$SII > 90\% SII/\overline{SII}_{UE}$$

Przyporządkowanie wybranych krajów członkowskich UE do poszczególnych grup, w zależności od wartości uzyskanych wskaźników innowacyjności SII, przedstawiono w tablicy 1.

Analizując wartości wskaźnika innowacyjności SII dla Polski, uzyskanego w ostatnich 10 latach, można zauważyć, że waha się on w niewielkich granicach 0,26÷0,28, wykazując nieznaczny wzrost w 2015 r. (0,313).

Zatem wskaźniki SII wprowadzone przez KE mierzą stopień, w jakim rozwiązania z innowacyjnych sektorów wpro-

Tablica 1. Podział wybranych krajów UE w zależności od wartości uzyskanych wskaźników SII w 2015 r. [10]

Grupa I o niskim wskaźniku innowacyjności		Grupa II o umiarkowanym wskaźniku innowacyjności		Grupa III o wysokim wskaźniku innowacyjności	
Rumunia	0,204	Polska	0,313	Niemcy	0,676
Bułgaria	0,229	Słowacja	0,365	Finlandia	0,676
Łotwa	0,272	Węgry	0,369	Dania	0,726
		Hiszpania	0,385	Szwecja	0,740
		Włochy	0,439		
		Czechy	0,449		
		Austria	0,585		
		Francja	0,591		
		Wlk. Brytania	0,636		
		Holandia	0,647		

wadzone są na rynek, dając nowe i lepsze miejsca pracy oraz przyczyniając się do wzrostu konkurencyjności Europy. Wskaźniki te pozwalają także określić dziedziny, w których poszczególne kraje muszą przedsięwziąć działania dla zlikwidowania dużych różnic w innowacyjności [7].

**2. Lista rankingowa Bloomberg**

Bloomberg, będący największą na świecie agencją prasową, z siedzibą w Nowym Jorku, specjalizującą się w dostarczaniu informacji na temat rynków finansowych, publikuje co roku listę 50 najbardziej innowacyjnych krajów świata. W tym celu wykorzystuje wskaźnik BII (*Bloomberg Innovation Index*) [1]. Wskaźnik ten uwzględnia 7 równo wartościowanych składowych, których suma równa się 100. Są to między innymi: aktywność w patentowaniu, poziom szkolnictwa wyższego, udział przemysłu w tworzeniu PKB, koncentracja firm z sektora nowoczesnych technologii, produktywność, nakłady na B + R.

Dane do obliczenia wskaźników BII pochodzą z różnych źródeł, w tym między innymi z Międzynarodowego Funduszu Walutowego, Banku Światowego, Organizacji Współpracy Gospodarczej i Rozwoju, Światowej Organizacji Własności Intelektualnej czy Organizacji Narodów Zjednoczonych.

Listę 10 krajów, które uzyskały najlepsze wyniki, zamieszczono w tablicy 2. Państwa znajdujące się w czołówce ran-

kingu mają gospodarki charakteryzujące się dużym udziałem sektorów opartych na wiedzy specjalistycznej, szybko rozwijające się innowacyjne firmy, konkurencyjny eksport i dużą liczbę patentów.

Polska w tym rankingu zajmuje 23 miejsce, uzyskując 71,64 punktów (dane opublikowane w styczniu 2016 r.).

Tablica 2. Wykaz krajów, które na liście rankingowej Bloomberg’a uzyskały najwyższe pozycje pod względem wartości wskaźnika innowacji BII (2016 r.) [1]

Lp.	Nazwa kraju	Wartości wskaźnika BII
1.	Korea Południowa	91,31
2.	Niemcy	85,54
3.	Szwecja	85,21
4.	Japonia	85,07
5.	Szwajcaria	84,96
6.	Singapur	84,54
7.	Finlandia	83,80
8.	USA	82,24
9.	Dania	81,40
10.	Francja	80,39

Inne wybrane kraje z tej listy zajmują następujące miejsca: Wlk. Brytania (17), Kanada (19), Chiny (21), Polska (23), Węgry (30), Indie (45), Argentyna (49).

**Wybrane parametry będące miarą innowacyjności**

**Liczba dokonanych zgłoszeń patentowych i uzyskanych patentów**

Generalnie można powiedzieć, że patenty udzielane przez krajowe urzędy są patentami krajowymi. Aby jednak ułatwić wprowadzenie patentów do różnych krajów świata, zawarto kilka międzynarodowych porozumień. Są to między innymi:

- Konwencja o udzielaniu patentów międzynarodowych, do której należy 38 krajów, w tym wszystkie członkowskie UE. Na tej podstawie Europejski Urząd Patentowy (EPO) przeprowadza pełną procedurę patentową i wydaje decyzję o udzieleniu tzw. patentu europejskiego;
- Układ o współpracy patentowej (PCT), do którego należy 148 krajów; procedura patentowa realizowana jest w dwóch fazach: krajowej i międzynarodowej – na podstawie jednego wniosku.

Dużym problemem jest czas, wynoszący przeciętnie kilka lat, od chwili zgłoszenia wynalazku do momentu nadania patentu.

Analiza dokonanych zgłoszeń i uzyskanych patentów za okres 2002–2014 została zawarta w *Raporcie o stanie patentowania w Polsce*, opracowanym przez polską firmę consultingową Credo Taxand [3]. Raport ten ujmuje także szereg porównań wyników patentowania w Polsce w odniesieniu do różnych krajów UE czy świata.

Podmioty międzynarodowe, które dokonały najwięcej zgłoszeń patentowych do Europejskiego Urzędu Patentowego w 2013 r., przedstawiono w tablicy 3. Są to korporacje o globalnym zasięgu działalności, reprezentujące branże nowoczesnych technologii.

Dla porównania, 10 najbardziej aktywnych w tym względzie polskich firm dokonało w 2013 r. łącznie 874 zgłosze-

Tablica 3. Podmioty międzynarodowe, które dokonały najwięcej zgłoszeń patentowych w 2013 r. do EPO [3]

Lp.	Nazwa podmiotu	Liczba dokonanych zgłoszeń
1.	Samsung	2 833
2.	Siemens	1 974
3.	Philips	1 839
4.	LG	1 648
5.	BASF	1 577
6.	Robert Bosh	1 574
7.	Mitsubishi	1 327
8.	General Electric	1 257
9.	Qualcomm	1 204
10.	Ericsson	1 184
Razem:		16 417

nia do Urzędu Patentowego RP, przy czym były to wyłącznie jednostki naukowe. W tym zakresie krajowe firmy przemysłowe muszą wykonać jeszcze ogromną pracę, by zlikwidować lukę we wprowadzaniu na rynek innowacyjnych produktów czy technologii, wcześniej zabezpieczonych ochroną patentową.

Najczęstsze zgłoszenia patentowe w EPO (2013 r.) [3] dotyczyły następujących kategorii:

- maszyny elektryczne, aparatura, energia,
- komunikacja cyfrowa,
- technologia komputerowa,
- pomiary,
- technologia medyczna.

Pod względem liczby patentów gospodarki światowe pozostają bardzo zróżnicowane. Ponad połowa patentów na

świecie pochodzi z trzech krajów: USA, Japonii i Niemiec. Polska w tym rankingu zajmuje 31 miejsce (na 163 badane kraje) [5].

Analizując ilościowo aktywność firm w Polsce, w zakresie ochrony patentowej własnych innowacyjnych rozwiązań na przykładzie roku 2014, należy stwierdzić, że Urząd Patentowy RP:

- zarejestrował 3941 zgłoszeń patentowych,
- wydał decyzje o udzieleniu 2490 patentów [3].

#### **Wartość nakładów na działalność badawczo-rozwojową oraz liczba pracowników B + R**

Dane dotyczące wyżej wymienionych parametrów zamieszczono w tablicy 4, która ujmuje informacje z roku 2004 (gdy Polska stała się państwem członkowskim UE) oraz

Tablica 4. Wartości wybranych parametrów charakteryzujących innowacyjność w wytypowanych krajach [6]

Kraj	Liczba pracowników B + R na 1000 pracujących		Nakłady na działalność B + R na 1 mieszkańca (USD)		Liczba użytkowników internetu na 1000 mieszkańców		Liczba abonentów stałego szerokopasmowego łącza internetowego na 1000 mieszkańców	
	lata							
	2004	2014	2004	2014	2004	2015	2004	2015
<b>Europa</b>								
Austria	6,7	9,7	735,0	1463,0	543	839	106	286
Belgia	7,7	10,3	579,0	1078,0	539	851	155	368
Czechy	3,3	7,1	241,0	623,0	355	813	23	279
Dania	9,6	14,7	803,0	1404,0	809	963	188	425
Finlandia	17,4	15,3	1031,0	1291,0	724	927	153	317
Francja	8,1	9,9	608,0	888,0	392	847	108	413
Hiszpania	5,5	6,8	276,0	414,0	440	787	80	283
Holandia	5,9	8,7	600,0	966,0	685	931	198	417
Niemcy	6,9	8,2	743,0	1344,0	647	876	83	372
Norwegia	9,1	10,6	673,0	1122,0	777	968	146	389
Polska	<b>4,4</b>	<b>5,0</b>	<b>72,6</b>	<b>235,0</b>	<b>325</b>	<b>680</b>	<b>23</b>	<b>195</b>
Portugalia	4,0	8,4	148,0	370,0	318	686	80	296
Rumunia	2,3	2,1	33,7	75,5	150	558	5	198
Słowacja	5,2	6,6	75,0	251,0	529	850	15	233
Szwecja	11,2	14,1	1162,0	1432,0	839	906	157	361
Węgry	3,6	6,2	142,0	344,0	277	728	41	274
Wlk. Brytania	7,5	8,9	535,0	684,0	656	920	102	377
Włochy	3,0	4,9	301,0	456,0	332	656	81	238
<b>Poza Europą</b>								
Japonia	10,3	10,5	919,0	1313,0	624	933	154	305
Korea Południowa	6,9	13,5	580,0	1433,0	727	899	255	402
Rosja	7,1	6,2	118,0	256,0*	129	734	5	188
Stany Zjednoczone	9,8	8,9*	1024,0	1442,0*	648	746	126	315

\* Dane z 2013 r.



Tablica 5. Odniesienie wyników uzyskanych przez Polskę w latach 2004 i 2014 do wartości średnich dla 18 krajów europejskich

Parametr	Rok 2004	Rok 2014	Maksymalna wartość w 2014 r.
Średnie wartości nakładów na działalność B + R na 1 mieszkańca [USD]	467	802	1463
	Polska: 72,6	Polska: 235	Austria
Średnia liczba pracowników B + R na 1000 pracujących	6,7	8,7	15,3
	Polska: 4,4	Polska: 5,0	Finlandia

z 2014 r. dla wybranych krajów Europy i Świata. Są to parametry względne, odniesione do przyjętych standardów, aby łatwiej można było porównywać wyniki uzyskane przez różne kraje, zróżnicowane między innymi pod względem liczby mieszkańców czy liczby osób pracujących.

Wyniki Polski na tle 18 krajów europejskich (ujętych w tablicy 4) przedstawiono w tablicy 5.

Porównując nakłady poniesione na działalność B + R w Polsce w latach 2004 i 2014 można zauważyć, że znacznie się one zwiększyły, natomiast daleko nam jeszcze do lidera tej listy rankingowej – Austrii (1463 USD/1 mieszkańca).

Liczba pracowników B + R przypadających na 1000 osób pracujących wzrosła niewiele (z 4,4 do 5,0). Osiągnięcie średniej europejskiej dla tego parametru (8,7) byłoby dla Polski dużym sukcesem. Liderem w tym zakresie jest Finlandia (15,3).

**Liczba użytkowników internetu oraz liczba stałego szerokopasmowego łącza internetowego**

Zestawienie wartości wybranych parametrów dla 18 krajów Europy zawiera tablica 4, natomiast odniesienie wyników uzyskanych przez Polskę do średnich dla Europy – tablica 6.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że również takie parametry, jak liczba użytkowników internetu czy stałego szerokopasmowego łącza internetowego w danym kraju, stanowią kryteria, w których państwa i regiony mogą konkurować między sobą poprzez szybki dostęp do globalnej wiedzy i nowych technologii.

Nowym typem gospodarki, nad którym pracuje UE, jest *Gospodarka oparta na wiedzy*, bazująca na potencjale intelektualnym, nauce i innowacjach.

Tablica 6. Odniesienie wyników uzyskanych przez Polskę w latach 2004 i 2015 do wartości średnich dla 18 krajów europejskich

Parametr	Rok 2004	Rok 2015	Maksymalna wartość w 2015 r.
Średnia liczba użytkowników internetu na 1000 mieszkańców	519	821	839
	Polska: 325	Polska: 680	Szwecja
Średnia liczba stałego szerokopasmowego łącza internetowego na 1000 mieszkańców	97	318	425
	Polska: 23	Polska: 195	Dania

**Podsumowanie**

Rząd, realizując *Plan na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju*, podejmuje szereg działań zmierzających do pobudzenia innowacyjności firm, zwiększając nakłady na tego typu działalność, inicjując szereg programów, ale i koncentrując środki w obszarach, w których Polska ma największą szansę rozwoju gospodarczego. Do obszarów tych należą między innymi energetyka i transport. Dużą rolę w tym planie przypisano potencjałowi zasobów ludzkich, których wiedzę, doświadczenie i pomysłowość należy w pełni wykorzystać.

Biorąc pod uwagę składowe wskaźniki innowacyjności, charakteryzujące poziom rozwoju gospodarczego danego

kraju (m.in. nakłady na B + R, ochrona patentowa innowacyjnych rozwiązań, zastosowanie ich w praktyce dla zwiększenia konkurencyjności branży), ale także i obecne miejsce Polski na listach rankingowych, należy podkreślić, że cała kadra naukowa, badawcza i inżynierijno-techniczna musi mieć świadomość odpowiedzialności za rozwój gospodarki, jak i za wzrost innowacyjności naszego kraju.

Wyniki osiągnięte przez Polskę w tym zakresie, w ocenie Komisji Europejskiej, są z roku na rok coraz lepsze, ale niewystarczające, aby zaspokoić ambicje dużego kraju i by zapewnić przewagę konkurencyjną w UE.

Prosimy cytować jako: Nafta-Gaz 2016, nr 12, s. 1156–1161, DOI: 10.18668/NG.2016.12.21

## Literatura

- [1] Bloomberg: *These are the World's Most Innovative Economies*; <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-01-19/these-are-the-world-s-most-innovative-economies> (dostęp: listopad 2016).
- [2] Ciechanowska M.: *Priorytety gospodarcze w obszarze B + R + I. Krajowe inteligentne specjalizacje*. Nafta-Gaz 2016, nr 11, s. 55–59, DOI: 10.18668/NG.2016.11.15.
- [3] Crido Taxand: *Raport o stanie patentowania w Polsce*; [taxand.pl/attachments/Book/Raport-o-stanie\\_2014](http://taxand.pl/attachments/Book/Raport-o-stanie_2014) (dostęp: listopad 2016).
- [4] Europejski Portal Integracji i Rozwoju: *Innowacyjność i nowoczesne technologie*; <http://europejskiportal.eu/innowacyjnosc-i-nowoczesne-technologie> (dostęp: październik 2016 r.).
- [5] Forsal: *Najbardziej innowacyjne gospodarki świata*; <http://forsal.pl/artykuly/507008...> (dostęp: listopad 2016).
- [6] Główny Urząd Statystyczny: *Nauka, Społeczeństwo informacyjne, Innowacyjność*; [www.stat.gov.pl/statystyka-miedzynarodowa/nauka-spoleczenstwo-informacyjne-innowacyjnosc](http://www.stat.gov.pl/statystyka-miedzynarodowa/nauka-spoleczenstwo-informacyjne-innowacyjnosc) (dostęp: październik 2016).
- [7] Komisja Europejska: Komunikat prasowy – *Komisja wprowadza nowy wskaźnik poziomu innowacyjności*; [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-13-81\\_pl](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-81_pl) (dostęp: listopad 2016).
- [8] Lorek P.: *Wskaźniki poziomu innowacyjności dla krajów Unii Europejskiej*. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach 2015, nr 212, s. 91–97.
- [9] Parlament Europejski: *Polityka innowacyjności*; <http://www.europarl.europa.eu/atyourservice/pl/display...> (dostęp: listopad 2016).
- [10] PARP: *Polska w Innovation Union Scoreboard 2015*; <http://badania.parp.gov.pl/polska-w-innovation-union-scoreboard-2015> (dostęp: listopad 2016).



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

## OFERTA

## ZAKŁAD PALIW I PROCESÓW KATALITYCZNYCH

Zakres działania:

- opracowywanie, rozwijanie i wdrażanie technologii produkcji LPG, benzyn silnikowych, paliw lotniczych, olejów napędowych, biopaliw I i II generacji oraz olejów opałowych, prowadzenie nadzoru technologicznego nad opracowanymi i wdrożonymi technologiami;
- ocena i atestacja komponentów paliwowych, w tym biokomponentów I i II generacji oraz komponentów ze źródeł alternatywnych;
- opracowywanie technologii uszlachetniania paliw i biopaliw silnikowych oraz olejów opałowych i rozpuszczalników, dobór odpowiednich dodatków uszlachetniających;
- wykonywanie badań i ekspertyz dotyczących jakości paliw i biopaliw silnikowych, olejów opałowych, rozpuszczalników i ich komponentów oraz ocena zgodności ze specyfikacją;
- ocena skażenia mikrobiologicznego paliw w systemie produkcji i dystrybucji;
- ocena właściwości niskotemperaturowych olejów napędowych i opałowych;
- badania stabilności pozostałościowych olejów opałowych i kompatybilności ich komponentów;
- opracowywanie, rozwijanie i wdrażanie nowych wodorowych procesów katalitycznych, ocena testowa i procesowa katalizatorów stosowanych w przemyśle rafineryjnym w procesach zeoformingu, hydroodsierczania, hydrorafinacji i katalitycznego odparafinowania;
- ocena oddziaływania na środowisko paliw, biopaliw i innych produktów pochodzących z przemysłu rafineryjnego i petrochemicznego w oparciu o analizę cyklu życia produktu (LCA).



**Kierownik:** dr inż. Jan Lubowicz  
**Adres:** ul. Łukasiewicza 1, 31-429 Kraków  
**Telefon:** 12 617 75 50  
**Faks:** 12 617 75 22  
**E-mail:** [jan.lubowicz@inig.pl](mailto:jan.lubowicz@inig.pl)

