



instytut lotnictwa
warszawa, rok założenia 1926

minib 22

marketing instytucji
naukowych i badawczych

nr 4(22)/2016



**Research
for future**

eISSN 2353-8414

pISSN 2353-8503

grudzień 2016



**BUDOWA PLATFORMY WSPÓŁPRACY
BADAWCZO-NAUKOWEJ W WARUNKACH
UŚWIADOMIONEJ ASYMETRII POTENCJAŁU**



Open Access

BUDOWA PLATFORMY WSPÓŁPRACY BADAWCZO-NAUKOWEJ W WARUNKACH UŚWIADOMIONEJ ASYMETRII POTENCJAŁU

BUILDING A PLATFORM FOR SCIENTIFIC-RESEARCH COOPERATION
UNDER CIRCUMSTANCES OF REALIZED ASYMMETRY OF POTENTIAL

dr hab. inż. Witold Wiśniowski, prof. nadzw. ILOT

Instytut Lotnictwa, Polska
witold.wisniowski@ilot.edu.pl
DOI: 10.14611/minib.22.12.2016.01



Streszczenie

Narastająca złożoność otoczenia wynikająca zarówno z procesów globalizacyjnych w gospodarce światowej, jak i rozwojowych w Polsce stała się wyzwaniem strategicznym dla Instytutu Lotnictwa. Duże dysproporcje potencjału Polski w stosunku do Niemiec, Stanów Zjednoczonych, czy Chin (szczególnie w wymiarze ekonomicznym i przyjętego modelu finansowania badań naukowych) oraz niska pozycja uczelni krajowych na naukowej mapie świata powodują konieczność tworzenia modelu zarządzania Instytutem Lotnictwa w oparciu o internacjonalizację badań oraz o współpracę z wiodącymi ośrodkami naukowymi (Ohio State University — OSU) i technologicznymi (General Electric — GE). Doświadczenia Instytutu Lotnictwa dowodzą, że podstawą konkurencyjności międzynarodowej instytucji badawczych powinna być dobrze wykształcona kadra naukowa, nowoczesna infrastruktura badawcza oraz kompetencje kooperacji. Dowodem jest szesnastoletni alians strategiczny (partnerstwo publiczno-prywatne) Instytutu z GE, współpraca z OSU oraz działania w ramach europejskich konsorcjów badawczych. Nowatorski wymiar współpracy naukowej z OSU (formuła 2+2, staże badawcze, komisja ds. prognozowania nowych kierunków badań naukowych) oraz innymi partnerami zagranicznymi pozwala Instytutowi Lotnictwa osiągać sukcesy konkurencyjne o charakterze międzynarodowym.

Słowa kluczowe: platforma współpracy badawczo-naukowej, uświadomiona asymetria potencjału, internacjonalizacja badań, finansowanie badań



Summary

Growing complexity of the environment arising both from the processes of globalization in world economy and from the development processes in Poland has become a strategic challenge for the Institute of Aviation. Significant disproportions of the potential of Poland, compared to Germany, United States, or China (especially in terms of the economic dimension and the adopted model for financing scientific research), as well as distant position of Polish universities on the scientific map of the world lead to the necessity to create a model for managing the Institute of Aviation based on internationalization of research and cooperation with leading scientific and (Ohio State University — OSU) technological centres (General Electric — GE). The experiences of the Institute of Aviation show that what should be the basis of international competitiveness of research institutes is well educated scientific personnel, modern research infrastructure and competences of cooperation. A proof of this is 16-year-long strategic alliance (private-public partnership) of the Institute and GE, cooperation with OSU and activities in European research consortia. The innovative dimension of scientific cooperation with OSU (2+2 formula, research internships, commission for predicting new directions of scientific research) and other foreign partners allows the Institute of Aviation to achieve success in competition of international character.

Keywords: platform for scientific-research cooperation, realized asymmetry of potential, internationalization of research, co-financing of research

Wstęp

W dobie zaawansowanych procesów globalizacyjnych oraz zaostrzonej konkurencji (z symptomami hiperkonkurencji) w gospodarce światowej coraz częściej podejmuje się kwestie współpracy ośrodków badawczych, jako platformy tworzenia przewag konkurencyjnych państw w skali międzynarodowej [1] [2] [3]. Obserwacje dowodzą, że ośrodki naukowe coraz częściej kreują swoją potęgę intelektualną w oparciu o tzw. otwarte innowacje [4] [5]. Powstaje zatem problem budowania związków kooperacyjnych instytucji badawczych nie tylko w ramach jednego państwa, ale w wymiarze ponadnarodowym [6].

Celem artykułu jest przedstawienie możliwości budowy platformy współpracy badawczo-naukowej przy uświadomionej asymetrii potencjałów. Praca z jednej strony jest studium przypadku współpracy międzynarodowej realizowanej przez Instytut Lotnictwa w Warszawie, z drugiej próbą uogólnienia i wyciągnięcia konstruktywnych wniosków.

Instytut Lotnictwa przez dziesiątki lat realizował badania naukowe oraz prace badawczo-rozwojowe na rzecz, oraz wspólnie z zakładami polskiego przemysłu lotniczego. W pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych współpraca i wspólne działanie w tym sektorze przestały istnieć. W pierwszym przybliżeniu za przyczynę tego zjawiska uznano, że nowi zagraniczni właściciele przemysłu mają swoje instytucje badawczo-rozwojowe i nie są zainteresowani współpracą. Wskazywano wtedy na różnice potencjału pomiędzy nowoczesnym zapleczem korporacji transnarodowych i wyniszczonym kryzysem Instytutem Lotnictwa.

Nowi właściciele wprowadzili swoje systemy jakości oraz systemy zarządzania. Uruchomili produkcję podzespołów i części na potrzeby swoich montowni, częściowo kontynuowali zastaną produkcję dotychczasowych wyrobów.

Powodem rozpadu współpracy badawczo-rozwojowej Instytutu Lotnictwa z przemysłem lotniczym była jeszcze jedna, a może najważniejsza, przyczyna. Do lat dziewięćdziesiątych rozwój nowych wyrobów był finansowany w Polsce w ramach tzw. „programów węzłowych”. W ramach programów powstały między innymi: śmigłowiec PZL-Sokół, samolot transportowy PZL Skydruck, samolot szkolno-bojowy I-22 Iryda. Kiedy programy węzłowe przestały istnieć zabrakło pieniędzy zarówno dla fabrycznych OBR-ów, jak i dla Instytutu Lotnictwa.

Po dwudziestu kilku latach wprowadzono nową formę dofinansowania wspólnego działania przemysłu i nauki, nazwaną „programy strategiczne”. Programy te są finansowym wsparciem rozwoju technologii i nowych wyrobów realizowanych przez przemysł. Zagraniczni właściciele szybko zaakceptowali rządowy sponsoring. Dzięki programom strategicznym, współpraca z polskim zapleczem w obszarze B+R zaczęła się powoli odraźać.

Wspólną cechą dawnych programów węzłowych i obecnych programów strategicznych było (i jest) finansowanie przez państwo przemysłowych zamówień na prace badawczo-rozwojowe realizowane w Instytucie Lotnictwa. Z powyższych rozważań wynika, że jeżeli za badania płaci państwo, przemysł krajowy łatwiej dostrzeże możliwości i korzyści we współpracy z krajowymi ośrodkami naukowymi, w tym z Instytutem Lotnictwa.

Instytut badawczy, aby móc spełniać swoje zadania, musi przekraczać „masę krytyczną” liczebności i kwalifikacji kadry oraz infrastruktury badawczej. W przypadku Instytutu Lotnictwa krytyczne minimum pracowników waha się zwykle pomiędzy 800 a 1000 osób. Coroczne inwestycje, niezbędne do utrzymania i rozwoju konkurencyjności infrastruktury badawczej, wynoszą średnio około 50 mln zł. Takiej mnogości badań oraz niezbędnych przychodów Instytut nie mógłby osiągnąć na rynku krajowym nawet przy wsparciu przez programy strategiczne. Z tego powodu zdecydowano w Instytucie, że należy poszukiwać zbytu na rynku światowym [7]. Instytut ujął to wyzwanie w strategicznych hasłach „Internacjonalizacja badań naukowych”, oraz „Świadczenie usług na światowym rynku badań naukowych”, co jest zgodne ze światowymi tendencjami.

1. Obszary możliwej asymetrii potencjału

Instytut Lotnictwa działa w obszarze badań naukowych oraz tworzenia nowych technologii (demonstratorów technologii). Wiadomo, że działalność tego typu prowadzi się skutecznie w krajach o dużym potencjale ekonomicznym, w wielkich ośrodkach koncernów oraz instytutach państwowych. Różnice potencjału, jaki występuje pomiędzy Instytutem Lotnictwa i naszą gospodarką, a przodującymi ośrodkami zagranicznymi i zagranicznymi gospodarkami przedstawiono w kolejnych podrozdziałach.

1.1. Polskie uczelnie w rankingu szanghajskim

Academic Ranking of World Universities jest klasyfikacją wyższych uczelni opracowaną i prowadzoną przez Institute of Higher Education przy Uniwersytecie Jiao Tong w Szanghaju. Dokument ten analizuje ponad 1200 wyższych uczelni na świecie, które wykazują się uznanymi na skalę globalną pracami naukowymi, ich wysoką cytawalnością, laureatami międzynarodowych nagród naukowych oraz jakością kształcenia. Polskie uczelnie w tym rankingu plasują się na około 500. pozycji. W tabeli 1. dokonano bardziej szczegółowego porównania, do którego wybrano Politechnikę Warszawską (PW), amerykański Massachusetts Institute of Technology (MIT), chiński uniwersytet techniczny Tsinghua (Tsinghua University), niemiecki Uniwersytet Techniczny w Monachium (TUM, Technische Universität München), amerykański Ohio State University (OSU) oraz chiński Nanjing University of Science and Technology (NUST).

Tabela 1. Porównanie danych statystycznych wybranych uniwersytetów technicznych

Uczelnie	PW	MIT	Tsinghua	TUM	OSU	NUST
Pozycja w rankingu szanghajskim	522	5	58	49	79	500
Liczba studentów (tys.)	37	11,3	45,2	37	64,9	30
Liczba pracowników naukowych (tys.)	2,4	5,5			5,2	
Liczba doktorantów (tys.)	1,3	5,5				11

Źródło: [8] <http://www.shanghairanking.com/Search.html#>

Z danych zawartych w tabeli 1. wynika, że przodujący w rankingu MIT posiada taką samą liczbę doktorantów, co i pracowników naukowych. Politechnika Warszawska posiada względnie małą liczbę doktorantów oraz względnie dużą liczbę studentów w stosunku do liczby pracowników naukowych. Wydaje się, że na takie relacje wpływa budżet uczelni, popyt na poszczególne kategorie kształcenia oraz profil uczelni (badawczy, dydaktyczny).

1.2. Zasoby dobrze wykształconych absolwentów

Instytut Lotnictwa zatrudnia głównie absolwentów Politechniki Warszawskiej. Kandydaci na studia w tej uczelni mają najwyżej punktowane świadectwa maturalne. Studenci odbywają część studiów za granicą (w renomowanych uczelniach na świecie), nabywają praktykę w studenckich kołach naukowych. Według rankingu uczelni technicznych w Polsce Politechnika Warszawska została sklasyfikowana w 2016 roku na pierwszym miejscu [9]. Upoważniona jest zatem teza, że Instytut Lotnictwa korzysta z dobrze wykształconych absolwentów. W trakcie pracy w Instytucie istnieje możliwość realizacji prac doktorskich.

1.3. Dochód narodowy

Wielkość dochodu narodowego oraz jego pochodne, w tym procent dochodu przeznaczony na badania naukowe, są jednym z wyróżników asymetrii potencjału.

W tabeli 2. dokonano porównania danych statystycznych dla Polski, USA, Chin i Niemiec.

Tabela 2. Porównanie wskaźników ekonomicznych Polski, USA, Chin oraz Niemiec (2015)

	Wskaźnik	Polska	USA	Chiny	Niemcy
1.	PKB [bln USD]	0,474	17,947	10,866	3,355
2.	PKB per capita [tys. USD] (ppp)	25,825	56,066	13,171	47,221
3.	Procent PKB przeznaczony na naukę	0,87	2,73	2,1	2,85
4.	Kwota PKB na naukę [mld USD]	7,428	433,380	317,848	96,069
5.	Pozycja najlepszej uczelni technicznej w światowym rankingu	PW 500	MIT 5	Tsinghua 58	TUM 47
6.*	Pozycja w światowym rankingu innowacyjności	23	8	21	2

*wg. Bloomberg Innovation Index

Źródło: [10] OECD (2016) Expenditure on R&D [w:] OECD Factbook 2015–2016 Economic, Environmental and Social Statistics, OECD, Paris. [11]

http://databank.worldbank.org/data/views/reports/ReportWidgetCustom.aspx?Report_Name=CountryProfile&Id=b450fd57

Z porównania asymetrii dochodów narodowych oraz procentów PKB przeznaczonych na naukę można zauważyć, że iloczyn PKB oraz PKB na naukę pogłębia jeszcze bardziej omawiana asymetrię. Z tego wynika ważny wniosek o konieczności rozwoju internacjonalizacji badań i rozwoju eksportu usług badawczych przy koncentracji nakładów państwa i wolności gospodarczej.

1.4. Model finansowania badań naukowych

Model finansowania badań naukowych w Polsce należy rozpatrywać z punktu widzenia życzeń i faktów. Model życzeniowy to finansowanie badań w równym procencie przez gospodarkę oraz państwo, do czego wszystkie działania prowadzą. Obowiązuje ciągle model obdarowywania badaczy według zasady: uczeni decydują, co badać, kto ma badać, i za ile. Wobec braku innych wymagań prowadzi to do rozdrobnienia i przyczynkarstwa badań w pogoni za grantami (a nie za rzetelnymi wynikami) oraz za zakupami przeciętnej klasy wyposażenia badawczego, nie gwarantującego konkurencyjności przedsięwzięcia naukowego w skali międzynarodowej. Wynikają z tego dwa wnioski, które zostały wykorzystane w Instytucie Lotnictwa. Pierwszy z nich to konieczność koncentracji sił i środków. Drugi — zdecydowana orientacja na internacjonalizację badań i eksport wyników.

2. Działania zmierzające do minimalizacji wpływu asymetrii potencjału

Oferta Instytutu jest kształtowana przez dwa główne czynniki wewnętrzne, do których należą kompetencje pracowników oraz konkurencyjność infrastruktury badawczej. Taka formuła oferty odpowiada polityce świadczenia usług w tym również udziałowi w grantach polskich i międzynarodowych. Zamówienia mają najczęściej charakter outsourcingu co oznacza, że klient zamawia to co nie opłaca mu się robić samemu.

Badania o charakterze pionierskim wykonuje się w prestiżowych ośrodkach naukowych na ogół w tajemnicy. Wysokie wymagania stawiane przez klientów oraz współpraca w zakresie kształtowania warunków tech-

nicznych przyszłych produktów są źródłem inspiracji własnych badań. Instytut nie pozyskuje takiej wiedzy od klientów. Dlatego środki własne przeznaczone na badania w coraz większym stopniu Instytut kieruje na rozwój zespołów naukowych ściśle powiązanych z zespołami zagranicznymi. Doraźne usługi badawcze lub doraźne uczestniczenie w zespołach grantowych jest pierwszym krokiem w budowie stałych relacji pomiędzy Instytutem i zagranicznymi klientami. Budowane związki muszą być oparte na zaufaniu wynikającym z wysokiej jakości usług oraz terminowości ich realizacji.

Instytut Lotnictwa swoją strategiczną współpracę opiera na partnerstwie z korporacją General Electric (GE) oraz z Ohio State University. Współpraca z naukowymi i przemysłowymi partnerami zagranicznymi powoduje, że wypracowane, w ramach realizacji wspólnych przedsięwzięć, kompetencje stają się źródłem konkurencyjności Instytutu Lotnictwa nie tylko w Polsce, ale również na arenie międzynarodowej.

3. Formuła strategicznego partnerstwa publiczno-prywatnego. Instytut Lotnictwa — General Electric

Partnerstwo publiczno-prywatne jest to współpraca pomiędzy jednostkami administracji rządowej, a podmiotami prywatnymi. Fundamentem tej definicji jest wspólnota działań sektora publicznego i prywatnego — stworzona po to, aby partnerzy mogli jak najlepiej realizować cele, do których zostali powołani. W przypadku Instytutu Lotnictwa jest to rozwijanie kompetencji w zakresie badań nowych technologii, pozyskiwanie nowych umiejętności pozwalających na przekształcanie się w partnera do realizacji globalnych projektów. Jednym z celów General Electric jest zlecenie zaawansowanych badań kompetentnemu partnerowi po konkurencyjnych cenach oraz rozszerzenie pozycji globalnego lidera technologii.

Współpraca Instytutu Lotnictwa z General Electric nazwana przez obu partnerów współpracą publiczno-prywatną wychodzi poza klasyczną definicję, ponieważ nie ma na celu żadnej formy prywatyzacji, a z punktu widzenia Instytutu Lotnictwa jest formą umiędzynarodowienia badań i budowy konkurencyjności.

4. Formuła „Science and Technology Conference” oraz współpraca Instytutu Lotnictwa z Ohio State University

Duży instytut badawczy pracujący w obszarze wysokich technologii wymaga stałego dopływu bardzo dużych środków finansowych.

Warunkiem pozyskania tak znaczących i stabilnych przychodów w obecnych realiach może być tylko trwałe partnerstwo strategiczne w skali globalnej. Utrzymanie jednak badawczo-naukowego charakteru Instytutu Lotnictwa wymaga realizacji zadań naukowych w proporcjach właściwych do całości działań badawczo-rozwojowych. Obszarem dotyczącym działalności naukowej jest m.in. aktywność konferencyjna oraz aktywność zespołów badawczych realizujących prace doktorskie. Dlatego Instytut organizuje w Stanach Zjednoczonych konferencje naukowe pod wspólnym tytułem „Polish-American Conference on Science and Technology”, których współorganizatorem jest Ohio State University, jeden z kluczowych uniwersytetów współpracujących z General Electric.

Dotychczas w latach 2000–2016 Instytut zorganizował szesnaście tego typu konferencji. Uczestnikami konferencji są wybitni specjaliści z GE, NASA, Boeing, United Technology, Sikorsky, U.S. Air Force. Ze strony polskiej: ministrowie odpowiedzialni za gospodarkę i za naukę, profesorowie wyższych uczelni, przedsiębiorcy (głównie prezesi spółek działających w Polsce) oraz rzecz jasna — specjaliści z Instytutu Lotnictwa. Konferencje „Science and Technology” podtrzymują napięcie naukowe w relacji Instytutu z OSU oraz z GE.

Instytut Lotnictwa posiada umowę trójstronną podpisaną pomiędzy OSU a Politechniką Warszawską i Instytutem Lotnictwa. W ramach tej umowy od 2013 roku realizowane są: wymiana doktorancka (3-miesięczne staże naukowe), wspólna opieka naukowa nad pracami doktorskimi oraz współdziałanie tak zwanej komisji ds. prognozowania nowych kierunków badań naukowych.

5. Doktoraty w formule 2+2

Instytut Lotnictwa posiada uprawnienia do nadawania stopni doktorskich w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn. W oparciu o te uprawnienia Instytutu Lotnictwa oraz o kompetencje Ohio State University podpisano w 2015 roku porozumienie o wspólnym realizowaniu prac doktorskich w formule 2+2. Formuła 2+2 oznacza wspólne prowadzenie prac doktorskich w Instytucie oraz OSU w ramach wspólnych zespołów badawczych. Zespoły badawcze mają specjalizować się w badaniach wyprzedzających, kreujących i wspomagających perspektywiczne projekty badawczo-rozwojowo-innowacyjne. Badania te mają realizować doktoranci. Tematy i kierunki badań perspektywicznych wytycza polsko-amerykański zespół mieszany. Pierwszym obszarem współpracy jest „More electric plane”. W ramach tego kierunku jest realizowana pierwsza praca doktorska pt. „Analysis of the possibility of using full-electric, hybrid and turbo-electric technologies for future aircraft propulsion systems, in terms of mission energy consumption, NOx/CO2 emission and noise reduction” pod kierunkiem prof. dr. Meyera Jacquesa Benzakeina z OSU, oraz dr. hab. inż. Witolda Wiśniowskiego z Instytutu Lotnictwa.

Wspólne doktoraty prowadzone w zespołach badawczych OSU-ILot w innowacyjnej formule 2+2 stanowią oryginalną platformę współpracy naukowej Instytutu Lotnictwa z partnerem amerykańskim Ohio State University.

6. Współpraca w ramach programów finansowanych przez UE

Ośrodki badawczo-naukowe krajów UE są naturalnym partnerem badawczym Instytutu Lotnictwa. Budowa wzajemnych relacji odbywa się w ramach skodyfikowanych reguł obejmujących: uczestnictwo w pracach organizacji lobbingsowo-inicjujących typu European Research Establishment of Aeronautics oraz budowę konsorcjów i składanie wniosków grantowych. Instytut uczestniczy w realizacji kilkunastu projektów, w części z nich jest liderem. Finansujący granty w programach europejskich faktycz-

nie wynajmuje, opłaca i nadzoruje pracowników Instytutu Lotnictwa, którzy realizują zadania wyznaczone pracownikom przez lidera projektu.

Europejska platforma współpracy jest systemem integrującym badaczy z różnych krajów i różnych ośrodków, tworzy ich wspólne więzi i relacje. W skrajnym przypadku system pozostawia jednak zarządowi Instytutu jedynie troskę o finansowanie pracowników w przerwach pomiędzy projektami oraz w przypadku ich braku.

Praca w systemie grantów europejskich jest możliwa w przypadku, kiedy zespoły dzięki swoim staraniom otrzymują granty w sposób ciągły, albo kiedy istnieje możliwość zlecenia tym zespołom innych zadań w przerwach. Długość przerw pomiędzy grantami jest trudna do przewidzenia i w małym stopniu zależy od zarządu Instytutu.

Aby utrzymać znaczącą pozycję na rynku grantów finansowanych przez UE należy stale uczestniczyć w życiu środowiska, tzn. uczestniczyć w spotkaniach, seminariach i konferencjach. Poprzez solidne wykonywanie przydzielonych zadań, należy budować sobie opinię wiarygodnego partnera.

7. Zakończenie i wnioski

Instytut Lotnictwa decydując się na umiędzynarodowienie swojej działalności musiał wziąć pod uwagę kwestię asymetrii potencjału w stosunku do zagranicznych partnerów.

Z szesnastu lat doświadczeń w realizacji strategii umiędzynarodowienia działalności obserwuje się możliwości ograniczania oddziaływania wymienionych powyżej czynników asymetrii potencjału. Czynnikiem ograniczającym wpływ asymetrii są bezpośrednia współpraca z partnerami strategicznymi oraz prowadzenie własnych wyprzedzających badań naukowych w ścisłym współdziałaniu z Politechniką Warszawską i innymi polskimi uczelniami technicznymi oraz z OSU.

Dla realizacji strategii, w ramach platformy współpracy, zbudowano w Instytucie dwa modele. Pierwszy z nich to model kompleksowy obejmujący stałą współpracę w zakresie B+R ze strategicznym partnerem, organizacja corocznych konferencji w formule „Science and Technology” oraz prowadzenie prac doktorskich w formule 2+2. Drugi, to model oparty na apli-

kowaniu i realizacji grantów zgodnie z regułami obowiązującymi w systemie Unii Europejskiej. Do współpracy europejskiej Instytut przykłada duże znaczenie licząc, że w najbliższej przyszłości współpraca ta będzie dynamicznie się rozwijać.

W obydwóch modelach o sukcesie decydują kadry, konkurencyjność infrastruktury badawczej oraz organizacja badań. Również w tych przypadkach ważne znaczenie ma pomoc państwa w zakupach najnowszej aparatury badawczej, w finansowaniu badań wyprzedzających (w tym finansowanie doktoratów według formuły 2+2) oraz w wspieraniu finansowym przygotowań nowych koncepcji na europejskie granty.

Należy podkreślić, że kluczowym czynnikiem sukcesu Instytutu Lotnictwa jest kompleksowe podejście i nadanie odpowiedniej rangi wszystkim obszarom działalności Instytutu Lotnictwa, uznając ich konkurencyjność międzynarodową jako warunek konieczny.

Bibliografia

1. D'Aveni, R.A., Gunther, R. (1995). *Hypercompetitive Rivals. Competing in Highly Dynamic Environments*. New York: The Free Press.
2. Harvey, M., Novicevic, M.M., Kiessling, T. (2001) Hypercompetition and the Future of Global Management in the Twenty-first Century. *Thunderbird International Business Review*, Vol. 43 (5), s. 599–616.
3. Harvey, M., Novicevic, M.M. (2002). The hypercompetitive global marketplace: the importance of intuition and creativity in expatriate managers. *Journal of World Business*, Vol. 37, s. 127–138.
4. Tidd, J. (red.) (2014). *Open Innovation Research, Management and Practice*. Imperial College Press. Open Innovation in Global Networks. Paris: OECD.
5. Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W., West, J. (red.) (2006). *Open Innovation. Researching a New Paradigm*. Oxford: Oxford University Press.
6. Aschhoff, B., Schmidt, T. (2008). Empirical Evidence on the Success of R&D Cooperation — Happy Together? *Review of Industrial Organization*, No. 33, pp. 41–62.
7. Wiśniowski, W. (2013). Badania i świadczenie usług na światowym rynku badań. *Marketing Instytucji Naukowych i Badawczych*, nr 1 (7), s. 3–12.
8. <http://www.shanghairanking.com/Search.html#> (18.10.2016).
9. <http://www.perspektywy.pl/RSW2016/ranking-uczelnia-akademickich/ranking-wg-typow-uczelnia/uczelnie-techniczne> (18.10.2016).
10. OECD (2016). Expenditure on R&D. W: *OECD Factbook 2015–2016 Economic, Environmental and Social Statistics*. Paris: OECD.

11. http://databank.worldbank.org/data/views/reports/ReportWidgetCustom.aspx?Report_Name=CountryProfile&Id=b450fd57 (22.10.2016).
12. Olejniczak, A., Tomorad, D. (2015). Selected indicators for evaluating the effectiveness of marketing communication. *Marketing of Scientific and Research Organizations*, Vol. 16, Issue 2, p. 19–32.
13. Świczak, W. (2014). Inbound marketing as an integral part of the marketing strategy of a modern enterprises. *Marketing of Scientific and Research Organizations*, Vol. 12, Issue 2.
14. Świczak, W., Łukowski, W. (2016). Lead generation strategy as a multichannel mechanism of growth of a modern enterprise. *Marketing of Scientific and Research Organizations*, Vol. 21, Issue 3, p. 105–140.

dr hab. inż. Witold Wiśniowski, prof. nadzw. Ilot, Instytut Lotnictwa, Polska — Od roku 1993 dyrektor Instytutu Lotnictwa w Warszawie. Absolwent Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej oraz Wydziału Matematyki Uniwersytetu Warszawskiego. Całą swoją karierę zawodową związał z lotnictwem. Pierwsze 20 lat pracy poświęcił badaniom drgań samolotów. W roku 1998 ogłosił nową strategię zawartą w haśle: „świadczanie usług na światowym rynku badań naukowych”. Nieprzerwanie prowadzi działalność naukową w zakresie dynamiki i optymalizacji konstrukcji lotniczych. Jest autorem wielu publikacji naukowych, patentów oraz promotorem kilku przewodów doktorskich. Od 2002 roku corocznie organizuje w Polsce i USA Polsko-Amerykańską Konferencję Nauki i Technologii, uczestniczy w pracach zarządu Europejskiego Stowarzyszenia Lotniczych Ośrodków Badawczych EREA, jest aktywnym działaczem SIMP, Rady Głównej Instytutów badawczych oraz Komitetów PAN.



Instytut Lotnictwa
Wydawnictwa Naukowe
al. Krakowska 110/114
02-256 Warszawa
tel.: 22 846 00 11 wew. 551
e-mail: minib@ilot.edu.pl

www.minib.pl