

NAUKA BLIŻEJ PRAKTYKI – POTRZEBA REORIENTACJI BADAŃ W INŻYNIERII ROLNICZEJ

Rudolf Michałek

Instytut Inżynierii Rolniczej i Informatyki, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Streszczenie. Przyjmując różne kryteria podziału nauki autor zwraca uwagę przede wszystkim na podział wg funkcji na: badania podstawowe, stosowane i rozwojowe, uznając za właściwe przyjmowanie różnych kryteriów oceny. Bezpośrednio z tym zagadnieniem wiąże się praktyka finansowania badań. Druga część pracy dotyczy oceny inżynierii rolniczej i jej niskiego udziału na rzecz bezpośredniej praktyki, ze wskazaniem podstawowych barier takiego stanu.

Słowa kluczowe: nauka, klasyfikacja, ocena, aplikacja

Postawienie problemu, cel i zakres opracowania

Różne są kryteria klasyfikacji nauki, zawsze jednak jej ocenę należy dostosować do funkcji jakiej od niej wymagamy [Kotarbiński 1961; Kamiński 1992, 2009; Michałek 2008]. Uwzględniając tę funkcję badania naukowe dzielimy na trzy kategorie:

- Podstawowe – są podejmowane bez praktycznego celu, dla chęci poznania świata i odkrywania nowych praw;
- Badania stosowane zmierzają do wykorzystania badań podstawowych w praktyce. Ich rezultatem są dobra materialne a także różnego rodzaju modele;
- Badania rozwojowe polegają na opracowaniu nowych metod i technik dla zastosowania wyników badań w produkcji. Są końcowym etapem cyklu badawczego, od odkrycia wynalazku do praktycznego zastosowania. Oznaczają przeniesienie wyników badań z laboratoriów do szeroko rozumianej praktyki. Rezultaty tych badań określa się innowacjami.

Zarówno w środowisku naukowym jak i poza nim często toczy się dyskusja nad spełnianymi funkcjami a przede wszystkim rangą poszczególnych kategorii badań. W dobrze zorganizowanej nauce wszystkie kategorie są potrzebne i ważne i nie mogą bez siebie funkcjonować. Należy jednak pamiętać, że rezultaty badań muszą być ocenione wg różnych kryteriów, ale zawsze dostosowanych do funkcji jakiej od badań wymagamy. Inaczej zatem oceniać należy fizyka teoretyka pracującego w instytucie PAN i jego rezultaty badań, a inaczej naukowca zatrudnionego w instytucie resortowym, którego działalność winna być ukierunkowana na badania rozwojowe, przydatne dla branży dla której pracuje. Ta zasada niestety nie zawsze jest przestrzegana i zarówno kandydatów jak i rezultaty ich badań wyceniamy wg kategorii wydawnictwa, na czele z listą Filadelfijską [Michałek 2002]. Efektem takiej praktyki jest odwrócenie się zarówno instytucji jak i konkretnych

wykonawców od podejmowania i realizacji badań rozwojowych, przydatnych dla rozwoju gospodarczego kraju. Z doświadczeń zdobytych w długoletniej pracy w Centralnej Komisji ds. stopni i tytułu mogę potwierdzić, że we wnioskach awansowych coraz mniej dostrzegamy osiągnięć o charakterze innowacyjnym. Brakuje patentów i wzorów użytkowych a w nielicznych przypadkach nie ma potwierdzenia o ich wdrożeniu. Konsekwencje gospodarcze takiego stanu są oczywiste i zniechęcają społeczeństwo do finansowania nauki. Mając to na uwadze w pracy niniejszej podjęto próbę wiwisekcji obecnego stanu dla wykazania czynników rzutujących na osłabienie innowacyjnej funkcji nauki i jej wspierania rozwoju gospodarczego kraju. Zakresem analizy objęto przede wszystkim nauki rolnicze, ze szczególnym uwzględnieniem inżynierii rolniczej.

Polityka finansowania badań naukowych

Podstawowym czynnikiem kreującym rozwój badań naukowych na całym świecie są zasady ich finansowania. Powszechnie przyjmuje się, że badania podstawowe winny być finansowane przez Budżet Państwa, natomiast badania stosowane i rozwojowe w małym stopniu przez budżet a głównie przez przemysł i inne działy gospodarki. W poszukiwaniu przyczyn odwrócenia się nauki od praktyki przeanalizowano proporcje finansowania różnych dyscyplin naukowych na przykładzie wyższych uczelni. Dane z tego zakresu przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Proporcje w finansowaniu dyscyplin naukowych w wyższych uczelniach
Table 1. Proportions in financing of scientific disciplines in universities

Dyscypliny (nauki)	Budżet	Przedsiębiorstwa	Środki własne	Non profit	Zagranica
Przyrodnicze	84,4	9,4	2,9	1,5	1,8
Inżynieryjne	74,3	18,2	5,5	0,1	1,8
Medyczne	76,9	7,0	15,8	0,0	0,3
Rolnicze	87,5	7,8	2,8	0,3	1,6
Spoleczne	80,9	5,3	4,8	1,5	7,5
Humanistyczne	79,7	3,5	15,1	0,6	1,0
Ogółem	79,6	11,4	6,3	0,7	2,0

Analiza obejmuje następujące dyscypliny naukowe: przyrodnicze, inżynieryjne, medyczne, rolnicze, społeczne i humanistyczne. Za przedmiot finansowania przyjęto: budżet państwa, przedsiębiorstwa, środki własne, non profit, zagranica. Jak wynika z danych z tabeli 1 zdecydowana większość wydatków na wszystkie rozważane dyscypliny pochodzi z budżetu – prawie 80%. Udział przemysłu to tylko 11,4%. Pozostałe podmioty mają wsparcie niewielkie. Interesujące nas najbardziej nauki rolnicze są w największym stopniu finansowane z budżetu, w wysokości 87,5%. Najmniejsze zaś dotyczy nauk inżynieryjnych ale także wysokie bo aż 74,3%. W ich przypadku znaczące jest wsparcie przez przemysł w wysokości ponad 18%. Przeprowadzona analiza zasad finansowania badań naukowych w Polsce dowodzi, że nie pokrywają się one z ogólnie przyjętymi normami i mogą być czynnikiem hamującym rozwój badań stosowanych i rozwojowych [2005 OECD].

Ocena działalności wydawniczej i upowszechnionej

W tym miejscu analizę zawężamy do naszej dyscypliny naukowej a więc inżynierii rolniczej. Przeprowadzimy ją w oparciu o dane zawarte w tabeli 2.

Tabela 2. Porównanie punktacji czasopism z zakresu inżynierii rolniczej
Table 2. Comparison of scoring in agricultural engineering magazines

Lp.	Czasopismo	Punktacja (pkt)
1	Czasopisma zagraniczne z Listy Filadelfijskiej	10-30
2	Annual Review of Agricultural Engineering	2
3	Inżynieria Rolnicza	4
4	Problemy Inżynierii Rolniczej	4
5	Postępy Nauk Rolniczych	4
6	Acta Agrophysics	4
7	International Agrophysics	6
8	Acta Scientiarum Polonarium – Technica Agraria	2
9	Inne zwarte wydawnictwa cykliczne jednostek naukowych, zależnie od kategorii	1-4

Przedstawia ona punktację różnych wydawnictw gdzie najczęściej nasze środowisko publikuje swoje wyniki badań. Tabela ukazuje ogromne różnice pomiędzy punktacją w czasopismach zagranicznych z Listy Filadelfijskiej, gdzie można uzyskać 10-30 punktów, a wydawnictwami krajowymi wycenionymi w granicach 1-6 punktów. Należy jednak pamiętać, że wydawnictw z zakresu inżynierii rolniczej umieszczonych na Liście Filadelfijskiej jest bardzo niewiele (obecnie 4) stąd wymogi są ogromne a czas oczekiwania bardzo długi. Można uznać, że na obecny czas jest to czynnik zniechęcający naszych wykonawców do ubiegania się o drukowanie swoich prac w tych wydawnictwach. Znacznie wyżej oceniane są osiągnięcia praktyczne, tyle, że bardziej uwzględnia się je przy ocenie parametrycznej jednostek naukowych niż indywidualnych twórców. Szczegółowe dane z tego zakresu przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Punktacja za zastosowania praktyczne
Table 3. Scoring for practical applications

Lp.	Parametr	Punktacja (pkt)
1	Umowa zawarta z innymi podmiotami na wykonanie prac B+R o wartości powyżej 50 tys. zł	30
2	Umowa zawarta z innym podmiotem na stałe lub wieloletnie świadczenie usług badawczych	10
3	Uzyskany patenty międzynarodowy	70
4	Uzyskany patenty krajowy	50
5	Uzyskanie prawo ochronne na wzór patentowy	10
6	Wdrożenie	
	Za średnioroczne przychody z wdrożenia powyżej 10 mil.	150
	Za średnioroczne przychody z wdrożenia od 5-10 mil.	100
	Za średnioroczne przychody z wdrożenia od 1-5 mil.	80

Wśród wymienionych tam parametrów obejmujących ocenę jednostki, do indywidualnej oceny dorobku osoby można uwzględnić punkty: 3, 4 i 5. Pozostałe punkty podlegające ocenie dotyczą raczej ocenianej instytucji. Zawarte w tabeli 3 punktacja za osiągnięcia praktyczne i wdrożeniowe winna wyraźnie zachęcać twórców do reorientacji swojej działalności naukowej na rzecz bezpośredniej praktyki. Jeden uzyskany patent rekompensuje ponad dwanaście artykułów za 4 punkty. Chodzi jednak o fakt uwzględnienia tych osiągnięć przez właściwe organy przy promowaniu w awansach naukowych.

Podstawowe bariery rozwoju polskiej nauki

W oparciu o szczegółową analizę wszystkich uwarunkowań kształtujących współczesny obraz nauki polskiej, ze szczególnym uwzględnieniem małego jej oddziaływania na rozwój gospodarczy kraju można postawić następującą diagnozę obecnego stanu systemu badań i prac rozwojowych [Nauka i Technika 2004].

Diagnoza obecnego stanu systemu badań i prac rozwojowych

Podstawowe bariery rozwoju polskiej nauki:

1. Bardzo niski udział nakładów na badania i rozwój. W 2004 r. W Polsce wydatki GERD wynosiły w stosunku do PKB – 0,53%, w UE – 1,9%, w Finlandii – 3,1%. GERD w Polsce w l. bezwzględnych wynosił 64,5 USD, zaś w UE 462,6 USD. Wskaźnik Polski to 14%.
2. Dominacja finansowania z budżetu państwa a niski udział podmiotów gospodarczych. Polska odbiega od założeń strategii Lizbońskiej – w Polsce 61,7% wydatków (B+R) pochodzi z budżetu, 22,6% z podmiotów gospodarczych i tylko 5,2% z zagranicy. Udział przedsiębiorstw, które prowadziły działalność innowacyjną w roku 2004 wyniósł 39%.
3. Brak nawyków innowacyjnych wśród przedsiębiorców – tylko 1,8% uważa, że podstawą ich pozycji konkurencyjnej jest innowacyjny charakter produktów lub usług
4. Rozdrobniona struktura podmiotowa. W 2004r. Działalność badawczo-rozwojową prowadziło 957 podmiotów, w tym 197 – IBR, 128 – Szkoły Wyższe, 79 – placówki PAN i 480 przedsiębiorstwa. Brak integracji pomiędzy pionami. Wskaźnik zatrudnienia w nauce (B+R) tj. – 0,46 ludności zawodowo czynnej, tj. 3,6 na 1000 aktywnych zawodowo. W Czechach jest 3,0, w Finlandii 16,4, w UE 5,5.
5. Słabe powiązania nauki z gospodarką.

Wskaźniki:

Liczba wynalazków zgłoszonych w UP przez twórców krajowych jest b. niska i wynosi 2 tys. rocznie.

W 2004 r. spośród 7740 zgłoszonych wynalazków do ochrony 69,2% stanowiły zgłoszenia zagraniczne.

Wartość współczynnika wynalazczości czyli łącznych wynalazków na 10 tys. mieszkańców wynosiła 4 razy mniej niż w UE.

6. Mała mobilność naukowców. Niski udział pracowników nauki zatrudnionych w przedsiębiorstwach.
W 2004 r. było ich w Polsce 7,3%, zaś w UE 50%.
7. Niska konkurencyjność międzynarodowa.
Przykład:
W 6 Programie Ramowym UE Polska wykorzystała ok. 50% wpłaconej sumy

Ocena niskiego zaangażowania środowiska inżynierii rolniczej na rzecz praktyki rolniczej i przemysłowej

Analizę i ocenę dokonałem w oparciu o wnioski awansowe na stopień naukowy doktora habilitowanego i tytuł naukowy profesora kierowane do Centralnej Komisji. Wynikające z tej oceny wnioski można sformułować w następujących stwierdzeniach:

- Potwierdza się niskie zaangażowanie w realizacji prac o praktycznym znaczeniu, a w szczególności gwałtownie spada udział patentów i wzorów użytkowych,
- Osiągnięcia wdrożeniowe kandydaci sami sporządzają w oparciu raczej o inne przykłady, bez żadnego potwierdzenia odbiorcy,
- Wieloetatowość ale w jednostkach szkolnictwa,
- Przedsiębiorstwa i gospodarstwa w rolnictwie nie tworzą pompy ssącej na innowacje.
- Niska kategoria jednostek naukowych powoduje przesunięcie na podejmowanie zagadnień mało ambitnych,
- Osiąganie publikacji bez badań na obiektach rzeczywistych ale przy użyciu różnego rodzaju symulacji komputerowych,
- Należy pamiętać o zasadzie A. Einsteina: *w nauce kreatywność umożliwia poznanie obszaru niewiedzy, kiedy stawiamy pytanie dlaczego?* Komputer tu jest bezużyteczny, gdyż nie pyta ale daje tylko szybką odpowiedź.
- Przesadne rozdrobnienie tematyki badawczej, często dostosowana pod konkretne konferencje naukowe
- Przeważają prace zbiorowe, przy realizacji bardzo wąskich przyczynków naukowych

Bibliografia

- Bonk A., Majdanski S.** 2009. Kłopoty z porządkowaniem nauk: perspektywa naukowa. Nauka Nr 1, Eurostat news release, 156. s. 47-66.
- Kamiński S.** 1992. Nauka i metoda. Pojęcie nauki i klasyfikacja nauki. Pisma wybrane. 1992. TN KUL.
- Kotarbiński T.** 2002 Elementy teorii poznania, logiki formalnej i metodologii nauki. 1961. Ossolineum. Maszynopis
- Michalek R., Kowalski J.** 2002. Od maszynoznawstwa do inżynierii rolniczej. PTIR (monografia). ISBN 8387703-01X.
- Michalek R.** 2008. Głos w sprawie klasyfikacji nauki. Nauka Nr 3. s. 155-159.
- Nauka i technika. 2004. GUS.
- OECD in figures. 2005. Statistics on the Member Countries. OECD Obserwer.

SCIENCE CLOSER TO PRACTICE – THE NEED FOR REORIENTATION OF RESEARCH IN AGRICULTURAL ENGINEERING

Abstract. Assuming various science division criteria, the author first of all focuses attention on division according to function into: basic, applied and developmental research, considering appropriate to assume various evaluation criteria. Research financing practice is directly related to this issue. Second part of the work concerns the evaluation of agricultural engineering and its low share compared to direct practice, with indication of basic barriers for this condition.

Key words: science, classification, evaluation, application

Adres do korespondencji:

Rudolf Michałek; e-mail: Rudolf.Michalek@ur.krakow.pl
Instytut Inżynierii Rolniczej i Informatyki
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
ul. Balicka 116B
30-149 Kraków