

MIEJSCE AGROFIZYKI W STRUKTURZE NAUKI

Rudolf Michalek

Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki, Akademia Rolnicza
ul. Balicka 104, 30-149 Kraków
e-mail: rmichalek@ar.krakow.pl

Streszczenie. Artykuł wyjaśnia semantyczne pojęcie agrofizyki i podejmuje próbę wykazania istotnych różnic tej nauki w porównaniu z biofizyką. Ukazuje też związki agrofizyki z agronomią oraz inżynierią rolniczą. Umiejscawiają one tę naukę, na tle wykazanych różnic i podobieństw, w dziedzinie nauk rolniczych, jako specjalność w agronomii a także inżynierii rolniczej.

Słowa kluczowe: nauka, dziedzina, agrofizyka, biofizyka, agronomia, inżynieria rolnicza

SEMANTYCZNE POJĘCIE AGROFIZYKI

Wyjaśniając pojęcia agrofizyki od strony semantycznej łatwo zauważyć, że wynika ona z połączenia przedrostka agro z fizyką. Wg encyklopedii [1] przedrostek agro oznacza początkową część wyrazów złożonych wskazujących na związek z rolnictwem lub rolnikami tego, o czym mówi druga część złożenia. Pomijam wyjaśnienie drugiego członu, czyli fizyki, gdyż definicja jej jako nauki jest powszechnie znana. Ograniczę się tylko do stwierdzenia, że tworzy ona odrębną dziedzinę nauki i wspólnie z matematyką i chemią tworzą grupę zwaną powszechnie naukami ścisłymi.

W takim połączeniu występują zarówno w strukturze nauki np. Wydział PAN jak i w strukturach akademickich jako wydział Mat-Fiz-Chem. Ze względu na zasadniczy cel pracy, którym jest określenie miejsca agrofizyki w strukturze nauki, a także ukazanie relacji i wzajemnych związków pomiędzy agrofizyką a biofizyką oraz agronomią i inżynierią rolniczą dodatkowego wyjaśnienia i poszerzenia wymaga przedrostek agro. Dotychczasowe wyjaśnienie zostało zawężone do związku z rolnictwem i rolnikami. W gruncie rzeczy rolnictwo łączy w sobie świat ożywiony zwierzęcy i roślinny, będący zainteresowaniem biologii z całym otoczeniem o charakterze ekonomiczno-technicznym. Mam tu na myśli techniczną i ekonomiczną infrastrukturę a także zasoby siły roboczej, rozpatrywane

nie od strony biologicznej ale przede wszystkim ekonomicznej. Zatem zakres agro jest znacznie szerszy w stosunku do bio, która ogranicza się wyłącznie do związków ze światem ożywionym. W dalszych rozpatrywaniach ukazane zostaną wzajemne relacje pomiędzy tymi pojęciami.

ZWIĄZKI POMIĘDZY AGROFIZYKĄ A BIOFIZYKĄ

W dotychczasowej literaturze [2,3] nie do końca i nieprecyzyjnie rozgraniczono te dwie blisko spokrewnione nauki. Z encyklopedycznej definicji wynika, iż biofizyka jest to nauka z pogranicza biologii i fizyki, co oznacza, że punktem jej zainteresowań jest badanie obiektów i systemów biologicznych. W stosunku do agrofizyki jej zakres jest wyraźnie określony i nie budzi zastrzeżeń.

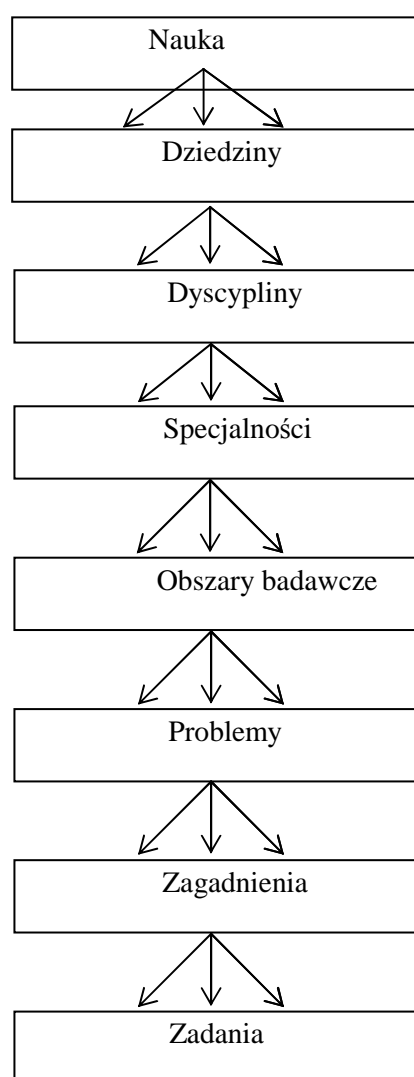
Wg Hamana [4] umowna granica pomiędzy agrofizyką a biofizyką zostaje określona wielkością badanego obiektu biologicznego. W jego pojęciu biofizyka odnosi się do badań struktur w skali komórki i w skali subkomórkowej. Wszystko zaś co dotyczy powyżej tej skali jest przedmiotem badań agrofizyki. Tak przedstawiona różnica ma charakter bardzo umowny i nie daje wyjaśnić się semantycznie. Sądzę, że w podjętej próbie wykazanie istoty różnicy pomiędzy agrofizyką a biofizyką należałoby sięgnąć do pojęcia nauk rolniczych. Stanowią one wyodrębnioną dziedzinę nauk, choć merytorycznie nie tworzą grupy jednorodnej. Z pewnym uproszczeniem można wykazać, że jest to mieszanina nauk z pogranicza: biologii, chemii, techniki i ekonomii i wielu innych, zajmujących się zagadnieniami produkcji i przetwórstwa żywności oraz surowców do różnych rodzajów przemysłu.

Pomimo, iż w wytwarzaniu PKB rolnictwo stopniowo traci na znaczeniu i stanowi mały odsetek tego produktu i to malejący wraz ze stopniem nowoczesności gospodarki, to ze względu na produkcję żywności odgrywa ono strategiczne znaczenie, dając równocześnie zatrudnienie dla poważnej części społeczeństwa. Tak rozumiane nauki rolnicze, wskazują równocześnie rolę i miejsce agrofizyki, jako nauki łączącej rolnictwo z fizyką w całym zakresie jego obszaru badawczego. Oczywiście dotychczasowy zakres badań agrofizycznych jest na ogół zawężony do obiektów roślinnych i gleby czyli systemów biologicznych, gdyż jedne i drugie stanowią przyrodę ożywioną. Z przytoczonych względów w oparciu o aktualnie prowadzony zakres badań agrofizycznych, wykazanie istotnych różnic pomiędzy agrofizyką a biofizyką jest bardzo trudne. Jednak miejsce tej pierwszej w strukturze nauki, ze względu na swoją funkcję musi być inne w stosunku do biofizyki.

Zanim przedstawię miejsce jednej i drugiej w strukturze nauki należałoby wcześniej przedstawić strukturę nauki jako systemu hierarchicznego.

Poniżej schemat przedstawiający ten system.

Nauka jako system hierarchiczny



Z kolei w poniższym wykazie przedstawiono aktualnie obowiązujący podział nauki na dziedziny i dyscypliny naukowe. Z punktu widzenia postawionego celu niniejszej pracy dla nas szczególnie interesujące są dziedziny: nauki biologiczne, nauki fizyczne i nauki rolnicze. W przedstawionym wykazie ograniczono się tylko do dwóch szczebli tj. dziedziny i dyscypliny. O ile podział na dziedziny jest powszechnie znany o

tyle nie do końca znane są kryteria wyodrębnienia w obrębie dziedzin dyscyplin naukowych.

Wykaz aktualnie obowiązującego podziału na dziedziny i dyscypliny

Dziedziny	Dyscypliny naukowe	
Nauki biologiczne	Biologia	Biotechnologia
	Biochemia	Ekologia
	Biofizyka	Mikrobiologia
Nauki chemiczne	Biochemia	Techn. chemiczna
	Chemia	Biotechnologia
Nauki ekonomiczne	Ekonomia	Towaroznawstwo
	Nauki o zarządzaniu	
Nauki farmaceutyczne		
Nauki fizyczne	Astronomia	Fizyka
	Biofizyka	Geofizyka
Nauki humanistyczne	Archeologia	Literaturoznawstwo
	Bibiologia	Nauki o polityce
	Etnologia	Nauki o poznaniu i komunikacji
	Filozofia	Nauki o sztuce
	Historia	Nauki o zarządzaniu
	Historia sztuki	Pedagogika
	Językoznawstwo	Psychologia
	Kulturoznawstwo	Religioznawstwo
Socjologia		
Nauki leśne	Drzewnictwo	Leśnictwo
Nauki matematyczne	Informatyka	Matematyka
Nauki medyczne	Biologia medyczna	Stomatologia
	Medycyna	
Nauki o kulturze fizycznej		
Nauki o Ziemi	Geofizyka	Geologia
	Geografia	Oceanologia
Nauki prawne	Nauka o administracji	Prawo kanoniczne
	Prawo	
Nauki rolnicze	Agronomia	Kształtowanie Środowiska
	Inżynieria Rolnicza	Zootechnika
	Ogrodnictwo	Technologia Żywności

	Rybacktwo	
Nauki techniczne	Architektura i urbanistyka	Informatyka
	Automatyka i robotyka	Inżynieria chemiczna
	Biocybernetyka i inżynieria biomedyczne	Technologia chemiczna
	Budowa i eksploatacja maszyn	Biotechnologia
	Budownictwo	Inżynieria materiałowa
	Elektronika	Inżynieria środowiska
	Elektrotechnika	Mechanika
	Geodezja i kartografia	Metalurgia
	Górnictwo i geologia inżynierska	Telekomunikacja
		Włókiennictwo
Nauki weterynaryjne		
Nauki wojskowe		
Sztuki filmowe		
Sztuki muzyczne	Dyrygentura i instrumentalistyka	Reżyseria dźwięku
	Kompozycja i teoria muzyki	Rytmika i taniec
		Wokalistyka
Sztuki plastyczne	Sztuki piękne	Sztuki użytkowe
Sztuki teatralne		

Z punktu widzenia semantycznego wg Powierży dyscyplinę nauki (DN) można zapisać formułą:

$$DN = [D, J, P, R, W]$$

gdzie: D – domena, J – język, P – zbiór praw, R – zbiór reguł, W – wiedza.

Z wymienionych składowych, ze względu na częste pomyłki dodatkowego wyjaśnienia wymaga język. Powierża definiuje go następująco: „język dyscypliny jest zbiorem celowo dobranych, przedmiotowo zorientowanych elementów powiązanych zbiorem relacji a zatem pewnym systemem funkcjonalnym, spełniającym funkcje narzędziowe, czyli pewne instrumentarium danej dyscypliny. Elementem tego systemu są terminy zaczerpnięte z języka infrastruktury nauki, uzupełnione terminami utworzonymi w ramach samej dyscypliny”. Można to zapisać w postaci:

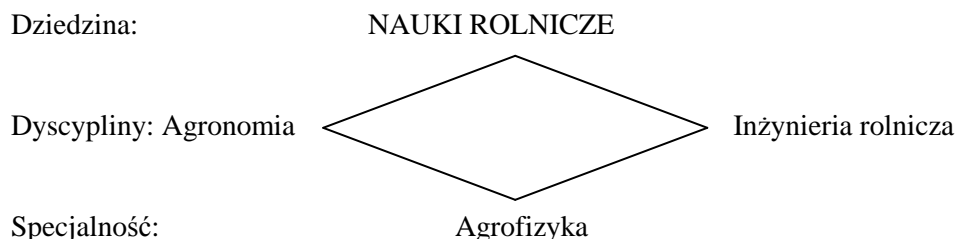
$$TN = \{TI + TD\}$$

gdzie: TN – zbiór terminów danej dyscypliny, TI – zbiór terminów przyjętych z infrastruktury nauki, TD – zbiór terminów utworzonych w samej dyscyplinie.

Autor niniejszej pracy w innej stwierdza [5], że znajomość języka dyscypliny ma istotne znaczenie z punktu widzenia ścisłości w pisarstwie naukowym. Oznacza to, że ścisłość kojarzy się z tożsamością pojęć, czyli ścisłym trzymaniu się przyjętej terminologii.

Przedstawione wyjaśnienie ułatwi nam sprecyzowanie bliskich sobie pojęć biofizyki i agrofizyki. W przedstawionym wykazie dotyczącym podziału nauki, biofizyka występuje dwukrotnie jako samodzielna dyscyplina naukowa: w naukach biologicznych i naukach fizycznych. Choć jest to ta sama dyscyplina to jednak jej język może się nieco różnić w naukach fizycznych w porównaniu z biologicznymi. W omawianym podziale brakło miejsca dla agrofizyki. Przedstawiciele tamtych dziedzin uznają, że jest ona tylko odmianą biofizyki a jej język i domena są prawie równe.

W przedstawionym jednak wcześniej semantycznym określeniu pojęć wyraźnie zaznaczono istotę różnic pomiędzy biofizyką a agrofizyką. Na obecnym etapie, agrofizyka nie stanowi samodzielnej dyscypliny naukowej. Jest specjalnością w dwóch dyscyplinach naukowych tj. agronomii i inżynierii rolniczej w dziedzinie nauk rolniczych. Formalnie jednak przypisana jest agronomii i wg klasyfikacji Centralnej Komisji nadawane stopnie naukowe przez Instytut Agrofizyki PAN zaliczane są do agronomii. Tym niemniej badania o charakterze agrofizycznym stanowią znaczącą część obszaru badawczego inżynierii rolniczej i nadawane stopnie przez ośrodki naukowe zaliczone są do inżynierii rolniczej. Ukazując w ostateczności miejsce agrofizyki w strukturze nauki polskiej można zapisać to następującym schematem:



Na końcu niniejszych rozważań należałoby postawić istotne pytanie: czy brak samodzielnej dyscypliny dla agrofizyki osłabia jej pozycję, czy też nie?

W środowisku naukowym agrofizyków są podzielone opinie. Osobiście uważam, że dla dobra tej dyscypliny, zwłaszcza ze względu na jej perspektywiczny rozwój jej obecne miejsce jest zadowalające. Nie ono też ma największe znaczenie. Istotne jest aby agrofizyka dobrze służyła nauce w ogóle a naukom rolniczym w szczególności. Pora też aby pokusić się o jej dokładną definicję i wpisać jej do najbliższej encyklopedii. Obecnie brakuje tego pojęcia.

PIŚMIENNICTWO

1. Encyklopedia Powszechna – Oficyna wydawnicza. Fogra, 1994.
2. **Haman J.:** Od inżynierii rolniczej do bioinżynierii. Zesz. Prob. Post. Nauk Roln., 423, 11-21, 1995.
3. **Haman J., Konstankiewicz K.:** Rola agrofizyki w inżynierii rolniczej. Zesz. Prob. Post. Nauk Roln., 443, 35-41, 1996.
4. **Haman J., Michałek R.:** Związki pomiędzy agrofizyką a inżynierią rolniczą. Acta Agrophysica, 3(3), 479-485, 2004.
5. **Michałek R.:** Agroiżynieria czy agromechatronika. Inżynieria Rolnicza, 3(58), 15-21, 2004.

AGROPHYSICS IN THE STRUCTURE OF SCIENCE

Rudolf Michałek

Chair of Agricultural Engineering and Informatics, Agricultural University
ul. Balicka 104, 30-149 Kraków
e-mail: rmichalek@ar.krakow.pl

Abstract. Semantic meaning of the term agrophysics is explained and a trial of finding of indicative differences of this discipline of science and the biophysics is undertaken. The connections of agrophysics, agronomy and agricultural engineering are shown. Basing on differences and similarities between the above disciplines, agrophysics is placed among agricultural sciences as a speciality in agronomy and agricultural engineering.

Key words: science, discipline, agrophysics, biophysics, agronomy, agricultural engineering