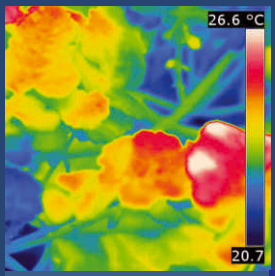


Instytut Agrofizyki
im. Bohdana Dobrzańskiego
Polskiej Akademii Nauk

Agrofizyka dla jakości środowiska i żywności

miasto dialogu kultur

LUBLIN

Agrofizyka dla jakości środowiska i żywności

Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego
Polskiej Akademii Nauk
ul. Doświadczalna 4, 20-290 LUBLIN
tel. +48 81 744 50 61, fax. +48 81 744 50 67
e-mail: sekretariat@ipan.lublin.pl
http://www.ipan.lublin.pl

CZYM JEST AGROFIZYKA?

Agrofizyka to nauka zajmująca się zastosowaniem fizyki do badań właściwości materiałów rolniczych oraz procesów występujących w produkcji i przetwarzaniu płodów rolnych.

GLEBA-ROŚLINA-ATMOSFERA

GLEBA-ROŚLINA-MASZYNA-PRODUKT ROLNICZY

Agrofizyka zwraca szczególną uwagę na zrównoważoną produkcję rolniczą, nowoczesne technologie zbioru i obróbki oraz jakość środowiska i płodów rolnych.

Głównymi narzędziami badań agrofizycznych są:

- ✓ metrologia - opracowywanie nowych metod i urządzeń do pomiaru oraz opisu parametrów i procesów, interpretacja danych pomiarowych,
- ✓ monitoring - pozyskiwanie zbiorów danych dotyczących stanu aktualnego i historii procesów,
- ✓ modelowanie - tworzenie modeli symulacyjnych i prognostycznych.

INSTYTUT AGROFIZYKI POLSKIEJ AKADEMII NAUK

Instytut Agrofizyki PAN powstał w 1968 r., początkowo jako Zakład Agrofizyki, z inicjatywy prof. Bohdana Dobrzańskiego, czł. rzecz. PAN, wybitnego uczonego polskiego, gleboznawcy, rektora dwóch lubelskich uczelni. Prof. B. Dobrzański był też pierwszym kierownikiem Zakładu. W 1990 r. Instytutowi nadano Jego imię.

DYREKTORZY

Bohdan Dobrzański 1968-1980
Ignacy Dechnik 1980-1982
Jan Gliński 1982-2003
Ryszard T. Walczak 2003-2006
Józef Horabik 2006-

PRZEWODNICZĄCY RADY NAUKOWEJ

Tadeusz Skawina (1968-1976)
Andrzej Waksmundzki (1976-1977)
Stanisław Nawrocki (1978-1980)
Bohdan Dobrzański (1981-1986)
Saturnin Zawadzki (1987-1995)
Rudolf Michałek (1996-1998)
Saturnin Zawadzki (1999-2003)
Jan Gliński (2003-2007)
Rudolf Michałek (2007-2010)
Wiesław Oleszek (2010-obecnie)

Działalność naukowa

Do podstawowych zadań Instytutu należą:

- ✓ badania poznawcze,
- ✓ badania aplikacyjne,
- ✓ kształcenie kadr naukowych w zakresie zastosowania fizyki w rozwiązywaniu problemów kształtowania i ochrony środowiska przyrodniczego, zrównoważonego rolnictwa oraz przetwórstwa rolno-spożywczego.

Aktualnie obszar badawczy agrofizyki koncentruje się na właściwościach fizycznych materiałów oraz procesach fizycznych istotnych dla kształtowania środowiska przyrodniczego (przeciwdziałanie degradacji gleb, monitorowanie zagrożeń środowiska), produkcji rolniczej i przetwórstwie płodów rolnych oraz wykorzystaniu biomasy roślinnej na cele energetyczne. Obejmuje również opracowywanie i doskonalenie wyspecjalizowanych, fizycznych metod pomiarowych a także modelowanie komputerowe procesów zachodzących w środowisku przyrodniczym oraz procesów przetwórczych. W ostatnich latach bardzo dużo uwagi poświęca się zagadnieniom jakości żywności - poczynając od etapu produkcji rolniczej poprzez okres przechowywania płodów rolnych, przetwarzania, aż do momentu uzyskania produktu finalnego.

Wyniki badań agrofizycznych wykorzystywane są w praktyce rolniczej oraz w innych dziedzinach i dyscyplinach naukowych, takich jak: gleboznawstwo, melioracje, chemia rolna, agroekologia, hodowla roślin, inżynieria rolnicza, technologia rolno-spożywcza. Są wykorzystywane przy interpretacji oddziaływań, projektowaniu, kontroli i optymalizacji procesów zachodzących w przyrodzie.

Innowacje

Badania prowadzone w Instytucie dają wymierne efekty innowacyjne wspomagające sektor rolno-spożywczy w rozwiązywaniu zagadnień technologicznych. Transfer wiedzy wygenerowanej w Instytucie w latach 2005-2012 obejmuje 25 patentów i 15 rozwiązań innowacyjnych.

Przykładem innowacyjnego rozwiązania jest system monitorowania parametrów fizycznych i chemicznych gleby z dostępem przez Internet (na bazie techniki TDR Time Domain Reflectometry). System opracowany i produkowany w Instytucie Agrofizyki PAN jest sprzedawany do wielu ośrodków w kraju i za granicą.

Kolejny przykład to zrealizowany w ramach przedsięwzięcia „Inicjatywa Technologiczna I" projekt dotyczący opracowania sposobu wytwarzania i zastosowania technicznego oleju gorczycowego do smarowania motorowych pił łańcuchowych. Olej gorczycowy po uszlachetnieniu opracowaną technologią niepełnej transestryfikacji jest biodegradowalnym „Olejo-esterem" posiadającym pożądane właściwości smarne i zastępuje szkodliwe dla środowiska oleje ropopochodne.

Na podstawie przeprowadzonych w IA PAN badań opracowano również i wykonano prototyp urządzania wykorzystującego zjawisko biospeckli do oceny jakości i bezpieczeństwa żywności, w szczególności owoców i warzyw.

W Instytucie realizowane są też badania w ramach programu LIDER II, finansowane przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju: „Nowy teksturotwórczy dodatek do żywności na bazie odpadowych surowców przemysłu owocowo-warzywnego" oraz „Opracowanie innowacyjnego biopreparatu do optymalizacji procesu fermentacji metanowej odpadów organicznych".

Olej „Kropla Zdrowia”

Olej sałatkowy „Kropla Zdrowia”, dla którego opracowywana jest pilotażowa linia innowacyjno-produkcyjno-technologiczna w ramach realizacji projektu "Produkcja ekologicznego oleju rzepakowego o wyjątkowych właściwościach prozdrowotnych" finansowanego z Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka, należy do najwartościowszych tłuszczów roślinnych będących obecnie na rynku. Jego walory prozdrowotne wynikają z wysokiej zawartości bioaktywnych związków bardzo korzystnie działających na organizm człowieka. Ze względu na surowy reżim technologiczny (wynikający z założeń patentowych) oraz wysokiej jakości surowiec pochodzący ze specjalnie dobranych odmian uprawianych z zachowaniem rygorów ekologicznych olej sałatkowy „Kropla Zdrowia” zaliczany jest do grupy nutraceutyków.

Prozdrowotne działanie oleju zawdzięczane jest dużej ilości antyoksydantów zawartych w oleju takich jak: fitosterole, tokoferole, związki fenolowe, beta karoten, luteina itp. Przypisuje się im działanie antymutagenne i antynowotworowe. Spożywanie takiego oleju ma także wpływ na leczenie niektórych form cukrzycy a także łagodzi egzemy i inne choroby skóry. Badania przeprowadzone na pacjentach wykazały również, że olej „Kropla Zdrowia” dzięki wysokiej zawartości kwasów monoenowych (głównie kwasu oleinowego) obniża istotnie poziom złego cholesterolu - LDL w surowicy krwi, przyczyniając się tym samym do spadku chorób układu krążenia.

Instytut prowadzi szeroką współpracę naukową z ponad 60 ośrodkami naukowymi w kraju i za granicą.

W latach 1990-2012 w Instytucie realizowano ponad 130 projektów badawczych MNiSW, NCBiR, NCN (aktualnie 27).

Instytut zrealizował 30 projektów międzynarodowych (5, 6, 7 PR UE, COST, SMOS), w ostatnim czasie 8 projektów.

Jednym z ważniejszych był projekt Centrum Doskonałości o akronimie „AGROPHYSICS". Centrum to ma za zadanie prowadzenie prac badawczych i edukacyjnych w zakresie zastosowań fizyki w zrównoważonym rolnictwie.

Trzy grupy badawcze z Instytutu Agrofizyki PAN uczestniczą w międzynarodowym projekcie MACSUR "Modelowanie Europejskiego Rolnictwa ze Zmianami Klimatu dla Bezpieczeństwa Żywności" w ramach Centrum Wiedzy FACCE JPI. Projekt MACSUR koncentruje się na modelowaniu wybranych aspektów europejskiego rolnictwa w różnych scenariuszach zmian klimatu w celu zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego.

Realizowane są również projekty infrastrukturalne w ramach Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007-2013:

- ✓ „Rozbudowa infrastruktury i doposażenie laboratoriów Centrum Doskonałości AGROPHYSICS"
- ✓ "Środowiskowe Laboratorium Energii Odnawialnej"
- ✓ „Centrum Badawczo-Innowacyjne Instytutu Agrofizyki PAN w Lublinie"

Projekt „Rozbudowa infrastruktury i doposażenie laboratoriów Centrum Doskonałości AGROPHYSICS”

Program Operacyjny Rozwój Polski Wschodniej 2007-2013
Oś priorytetowa I. Nowoczesna Gospodarka
Działanie I.3. Wspieranie innowacji
Okres realizacji: 2008-2010

Cel projektu: poprawa warunków dla prowadzenia działalności gospodarczej, rozwoju przedsięwzięć innowacyjnych i ich dyfuzji między strefą nauki i gospodarki w regionie lubelskim poprzez:

- ✓ zwiększenie wykorzystania badań naukowych przez gospodarkę w zakresie kontroli jakości surowców roślinnych wykorzystywanych na cele żywnościowe i nieżywnościowe,
- ✓ polepszenie współpracy instytucjonalnej w regionie dla wdrażania innowacyjnych rozwiązań w małych i średnich przedsiębiorstwach sektora rolno-spożywczego,
- ✓ wzrost kontroli stanu środowiska naturalnego w regionie,
- ✓ podniesienie poziomu wykształcenia.

Całkowita wartość projektu wynosiła 25 mln zł, z czego wsparcie w ramach Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej wynosiło 23 mln zł.

ROZWÓJ POLSKI WSCHODNIEJ
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO

Projekt "Środowiskowe Laboratorium Energii Odnawialnej"

Program Operacyjny Rozwój Polski Wschodniej 2007-2013
Oś priorytetowa I. Nowoczesna Gospodarka
Działanie I.3. Wspieranie innowacji
Okres realizacji: 2009-2011

Cel projektu: wsparcie rozwoju społeczno-gospodarczego Polski Wschodniej poprzez tworzenie wiedzy i innowacji w zakresie odnawialnych źródeł energii poprzez:

- ✓ rozwój współpracy pomiędzy ośrodkami naukowymi Lubelszczyzny i Polski Wschodniej,
- ✓ rozwój badań naukowych w dziedzinie wykorzystania biomasy do celów energetyki odnawialnej,
- ✓ podniesienie jakości prowadzonych badań oraz dostosowanie ich do potrzeb regionalnej i krajowej gospodarki,
- ✓ zwiększenie liczby pracowników naukowych zajmujących się problematyką energii odnawialnej.

Całkowita wartość projektu wynosiła 26 mln zł, z czego wsparcie w ramach Programu Rozwoju Polski Wschodniej wynosiło 23 mln zł.

ROZWÓJ POLSKI WSCHODNIEJ
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO

Projekt „Centrum Badawczo-Innowacyjne Instytutu Agrofizyki PAN w Lublinie”

Program Operacyjny Rozwój Polski Wschodniej 2007-2013
Oś priorytetowa I. Nowoczesna Gospodarka
Działanie I.3. Wspieranie innowacji
Okres realizacji: 2011-2014

Cel projektu: wykreowanie ponadregionalnego ośrodka badań w zakresie wykorzystywania produkcji rolnej na cele spożywcze i energetyczne, ukierunkowanego na wzmacnianie współpracy sfery badawczo-rozwojowej z gospodarką.

Cel ten przyczyni się do stymulowania rozwoju konkurencyjnej gospodarki opartej na wiedzy oraz poprawy warunków dla prowadzenia działalności gospodarczej - rozwoju i dyfuzji przedsięwzięć innowacyjnych.

Cele szczegółowe:

- ✓ rozwój badań naukowych w dziedzinie wykorzystania biomasy do celów energetyki odnawialnej, ze szczególnym uwzględnieniem badań opartych na odtwarzanych procesach produkcyjnych oraz badań o charakterze innowacyjnym, wdrożeniowym i technologicznym,
- ✓ rozwój współpracy pomiędzy ośrodkami naukowymi Lubelszczyzny.

Całkowita wartość projektu wynosi 26 mln zł, z czego wsparcie w ramach Programu Rozwoju Polski Wschodniej wynosi 23 mln zł.

ROZWÓJ POLSKI WSCHODNIEJ
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO

Struktura Instytutu

W Instytucie funkcjonuje 6 zakładów, 18 laboratoriów i 5 pracowni, wyposażonych w najnowocześniejszą aparaturę naukowo-badawczą pozyskaną w ramach realizacji projektów inwestycyjnych: "Rozbudowa infrastruktury i doposażenie laboratoriów Centrum Doskonałości AGROPHYSICS" oraz "Środowiskowe Laboratorium Energii Odnawialnej" finansowanych z Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej. Instytut dysponuje również unikalną aparaturą naukowo-badawczą, prototypową - zaprojektowaną i wykonaną w IA PAN (TDR - Time Domain Reflectometry - aparat do pomiarów wilgotności, temperatury i zasolenia), jak również adaptowaną w Instytucie z innych dziedzin nauki (zastosowanie emisji akustycznej do oceny tekstury owoców i warzyw).

W aktualnie tworzonym Centrum Badawczo-Innowacyjnym w ramach Programu Operacyjnego Rozwój Polski Wschodniej 2007-2013 funkcjonować będzie 7 kolejnych laboratoriów i 2 pracownie:

- ✓ Laboratorium Ekstruzji
- ✓ Laboratorium Biomasy Energetycznej
- ✓ Laboratorium Żywności Funkcjonalnej
- ✓ Laboratorium Wzrostu i Hodowli Glonów
- ✓ Laboratorium Wzrostu i Adaptacji Roślin do Warunków Środowiskowych
- ✓ Laboratorium Badań Erozyjnych
- ✓ Laboratorium Mikrobiologii i Biochemii
- ✓ Pracownia Przechowywania Owoców i Warzyw w Kontrolowanej Atmosferze
- ✓ Pracownia Przygotowywania Prób

Zakłady, Laboratoria, Pracownie

Zakład Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych
Kierownik: prof. dr hab. Cezary Sławiński
- Laboratorium Monitoringu Środowiska Przyrodniczego
  opiekun: prof. dr hab. Bogusław Usowicz
- Laboratorium Termografii
  opiekun: dr hab. Piotr Baranowski, prof. IA PAN
- Laboratorium Spektroskopii Dielektrycznej
  opiekun: dr hab. Wojciech Skierucha, prof. IA PAN
- Laboratorium Oceny, Ulepszania i Wykorzystania Osadów Pofermentacyjnych
  opiekun: prof. dr hab. Cezary Sławiński
- Pracownia Fizycznych Właściwości Gleb Modyfikowanych
  opiekun: prof. dr hab. Cezary Sławiński

Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego
Kierownik: dr hab. Andrzej Bieganowski, prof. IA PAN
- Laboratorium Chromatografii Gazowej
  opiekun: dr Piotr Szarlip
- Laboratorium Analizy Biogazu
  opiekun: dr Piotr Szarlip
- Laboratorium Zastosowań Optycznych Technik Pomiarowych
  opiekun: dr hab. Andrzej Bieganowski, prof. IA PAN

Zakład Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów
Kierownik: dr hab. Artur Zdunek, prof. IA PAN
- Laboratorium Mikroskopii
  opiekun: dr hab. Artur Zdunek, prof. IA PAN
- Laboratorium Analizy Sensorycznej i Właściwości Mechanicznych
  opiekun: dr hab. Artur Zdunek, prof. IA PAN
- Laboratorium Biochemiczne
  opiekun: dr Justyna Cybulska

Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych
Kierownik: prof. dr hab. Zofia Sokołowska
- Laboratorium Właściwości Powierzchniowych i Strukturalnych Gleb i Roślin
  opiekun: prof. dr hab. Zofia Sokołowska
- Pracownia Chemicznych i Fizykochemicznych Właściwości Osadu
  opiekun: dr Patrycja Boguta
- Pracownia Utylizacji i Wykorzystania Fazy Stałej Osadu
  opiekun: dr hab. Alicja Szatanik-Kloc, prof. IA PAN

Zakład Badań Systemu Gleba-Roślina
Kierownik: prof. dr hab. Jerzy Lipiec
- Laboratorium Systemu Korzeniowego Roślin
  opiekun: dr Artur Nosalewicz
- Laboratorium Mikrobiologii Molekularnej i Środowiskowej
  opiekun: dr hab. Magdalena Frąc
- Pracownia Ulepszania Gleby
  opiekun: dr Artur Nosalewicz
- Pracownia Wzrostu Roślin
  opiekun: dr Artur Nosalewicz

Zakład Fizycznych Właściwości Materiałów Roślinnych
Kierownik: prof. dr hab. Marek Molenda
- Laboratorium Właściwości Fizycznych Owoców i Warzyw
  opiekun: dr Dariusz Wiącek
- Laboratorium Oceny Jakości Surowców Zbożowych i Oleistych
  opiekun: dr Agnieszka Nawrocka
- Laboratorium Mechaniki Materiałów Sypkich
  opiekun: dr Mateusz Stasiak
- Laboratorium Nowych Technologii Pozyskiwania Energii Odnawialnej oraz Biomasy
  opiekun: prof. dr hab. Jerzy Tys
- Laboratorium Fermentacji Metanowej
  opiekun: dr Agnieszka Kasprzycka

Kadra naukowa

Instytut zatrudnia 90 pracowników, w tym 48 pracowników naukowych (25 profesorów, 23 adiunktów) reprezentujących różne kierunki wykształcenia: fizykę, chemię, rolnictwo, biologię, inżynierię, geografię, matematykę i ogrodnictwo.

Rada Naukowa Instytutu posiada uprawnienia do nadawania stopni naukowych doktora oraz doktora habilitowanego nauk rolniczych w zakresie agronomii-agrofizyki.

Sekretariat **Agnieszka Gordziejko-Sagan**
sekretariat@ipan.lublin.pl

Dyrektor Instytutu **Józef Horabik**
j.horabik@ipan.lublin.pl

Zastępca Dyrektora ds. Naukowych **Grzegorz Józefaciuk**
g.jozefaciuk@ipan.lublin.pl

Zastępca Dyrektora ds. Administracyjno-Ekonomicznych **Emilia Bronisz**
e.bronisz@ipan.lublin.pl

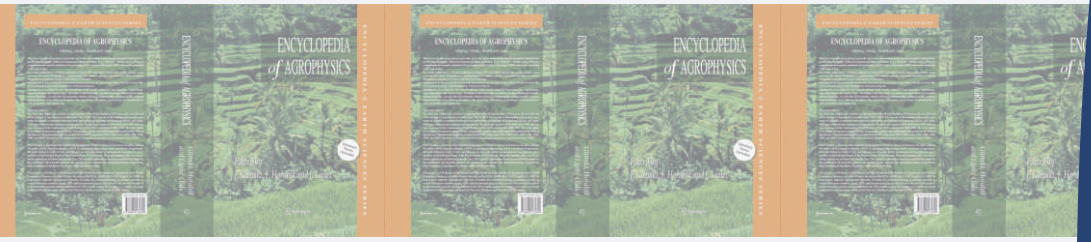
Dział Obsługi Badań **Beata Kondracka**
b.kondracka@ipan.lublin.pl

Wydawnictwo **Wanda Woźniak**
w.wozniak@ipan.lublin.pl

Dział Finansowo-Księgowy **Ewa Puła**
e.pula@ipan.lublin.pl

45 lat Instytutu w liczbach

- ✔ 5000 publikacji naukowych, w tym ponad 100 monografii.
  W 2011 roku wydana została jedyna w świecie „Encyclopedia of Agrophysics" promująca agrofizykę jako ważną specjalność naukową, pokazująca zastosowanie fizyki do problematyki (również praktyki) rolniczej, a także środowiska przyrodniczego. Stanowi ona światową promocję osiągnięć w zakresie agrofizyki.



- ✔ 110 patentów (15 w ostatnich 2 latach)
- ✔ 140 krajowych projektów badawczych (aktualnie 27)
- ✔ 30 międzynarodowych projektów badawczych (aktualnie 5)

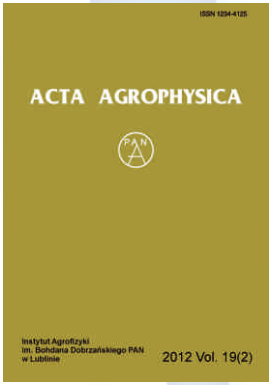
Rozwój kadry:

- ✔ 20 tytułów profesora
- ✔ 30 habilitacji
- ✔ 60 doktoratów

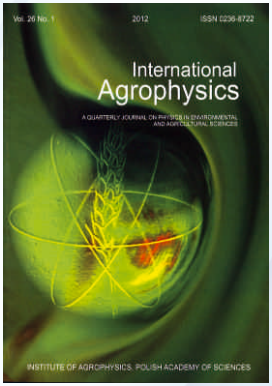
Aktywna współpraca zagraniczna Instytutu, udział w dydaktyce, aktywność innowacyjna oraz prace popularyzatorskie prowadzone wspólnie z innymi krajowymi placówkami naukowo-badawczymi przyczyniły się do tego, że agrofizyka jest często określana POLSKĄ SPECJALNOŚCIĄ NAUKOWĄ.

Czasopisma

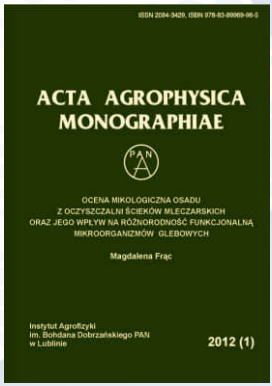
Acta Agrophysica
(5 pkt MNiSW)



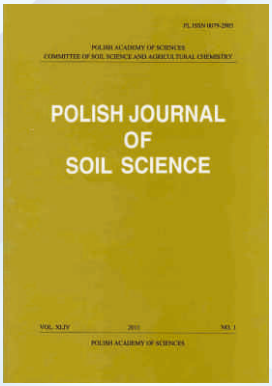
International Agrophysics
(20 pkt MNiSW)



Acta Agrophysica Monographiae



Polish Journal of Soil Science
(5 pkt MNiSW)



Studia Doktoranckie

Studia Doktoranckie prowadzone w IA PAN przygotowują do uzyskania stopnia doktora nauk rolniczych w zakresie agronomii-agrofizyki i dają młodym ludziom możliwość rozwijania zainteresowań naukowych.

Podczas studiów Doktoranci:

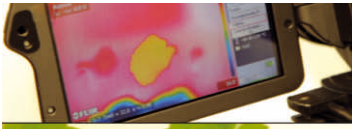
- ✔ prowadzą badania pod opieką doświadczonych pracowników naukowych w działalności statutowej Instytutu i projektach badawczych,
- ✔ uczestniczą w zajęciach przewidzianych w programie studiów:
  - wykładach z dziedziny podstawowej, agronomii/agrofizyki,
  - zajęciach fakultatywnych, w zakresie wybranej tematyki (także w języku angielskim),
  - zajęciach kształcących samodzielność i zaangażowanie w społecznej aktywności i promowaniu nauki,
- ✔ przygotowują publikacje, prezentacje wyników na konferencjach i warsztatach,
- ✔ podnoszą kwalifikacje na kursach i szkoleniach,
- ✔ ubiegają się o stypendia (międzynarodowe i krajowe), projekty dla młodych badaczy a także biorą udział w zespołowych badaniach w dużych programach naukowych.

Program Studiów Doktoranckich w IA PAN daje możliwość uzyskania maksymalnego wymiaru 60 punktów ECTS.

Znaczna grupa doktorantów znalazła zatrudnienie w Instytucie. Instytut zasila lubelski ośrodek naukowy wysoko wykwalifikowaną kadrą naukową. Wychowankowie Instytutu są profesorami w lubelskich uczelniach, pełnią funkcje rektorskie i dziekańskie.

Zakład Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych

Kierownik: prof. dr hab. Cezary Sławiński
c.slawinski@ipan.lublin.pl



prof. dr hab. Bogusław Usowicz
prof. dr hab. Barbara Witkowska-Walczak
dr hab. Piotr Baranowski, prof. IA PAN
dr hab. Wojciech Skierucha, prof. IA PAN
dr Jaromir Krzyszczak
dr Krzysztof Lamorski
dr Mateusz Łukowski
dr Wojciech Mazurek
dr Agnieszka Szypłowska
dr Andrzej Wilczek

Profil działalności naukowej:

- ✔ badanie i modelowanie procesów wymiany masy i energii w układzie gleba-roślina-atmosfera, określanie relacji między parametrami fazy stałej ośrodków porowatych i granularnych a ich fizycznymi parametrami i współczynnikami transportu,

- ✔ rozwój metod opisu i modelowania fizycznych właściwości ciał koloidalno-kapilarno-porowatych,

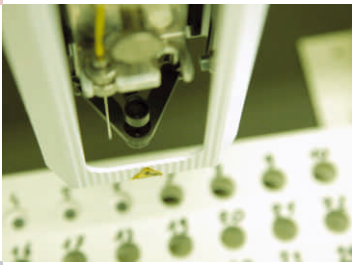
- ✔ termodynamiczny opis i interpretacja procesów zachodzących w układzie gleba-roślina-atmosfera oraz ciałach kapilarno-porowatych, rozwój nowych metod pomiarowych i aparatury, systemów monitorowania i metod analizy oraz interpretacji wyników dotyczących czasowej i przestrzennej zmienności parametrów środowiska glebowego,

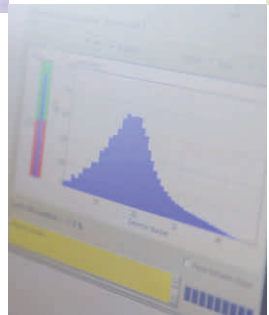
- ✔ tworzenie numerycznych i kartograficznych baz danych, zawierających parametry środowiska wzrostu i rozwoju roślin. Bazy te wykorzystywane są następnie w złożonych modelach przewidujących stopień wykorzystania zasobów wodnych, co pozwala na optymalizację procesów nawadniania, a tym samym wzrost wydajności upraw w zróżnicowanych warunkach glebowo-klimatycznych.

Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego

Kierownik: dr hab. Andrzej Bieganowski, prof. IA PAN
a.bieganowski@ipan.lublin.pl

prof. dr hab. Jan Gliński, czł. rzecz. PAN
prof. dr hab. Teresa Włodarczyk
dr hab. Małgorzata Brzezińska, prof. IA PAN
dr Aneta Borkowska
dr Jolanta Cieśla
dr Urszula Majewska
dr Magdalena Ryżak
dr Paweł Szarlip





Profil działalności naukowej:

- badania procesów wydzielania i pochłaniania gazów cieplarnianych w środowisku glebowym i wodnym oraz monitoring emisji gazów do atmosfery (wysypiska, nadkłady kopalniane i in.),
- określenie potencjału metanogennego biomasy różnego pochodzenia w kontekście wykorzystania jej jako alternatywnego źródła energii,
- badania dyfuzji gazów, stężenia tlenu i potencjału redoks w profilu glebowym w zależności od takich właściwości fizycznych gleby jak: zagęszczenie, agregacja, warunki wodno-powietrzne itp.,
- badania wpływu stanu natlenienia gleby na procesy biochemiczne - procesy oksydoredukcyjne i aktywność enzymatyczną gleby, przemiany azotu i węgla, w tym procesy przebiegające z wydzielaniem i pochłanianiem gazów szklarniowych,
- badanie zdolności gleby do oczyszczania wód pościekowych ze związków biogennych oraz ocena możliwości nawożenia gleb osadami pofermentacyjnymi,
- badania wpływu niekorzystnych warunków glebowych i innych czynników powodujących stres w roślinie na produkcję biomasy, dostępność składników pokarmowych oraz mechanizmy obronne roślin (biochemiczne wskaźniki stresu antyoksydacyjnego),
- badania solubilizacji związków bioaktywnych pochodzenia roślinnego,
- badania stabilności koloidów glebowych w zawiesinach wodnych,
- badania właściwości powierzchniowych mikroorganizmów na podstawie pomiaru potencjału elektrokinetycznego (zeta),
- badania i modelowanie pierwszej fazy erozji wodnej - tzw. rozbryzgu.

Zakład Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów

Kierownik: dr hab. Artur Zdunek, prof. IA PAN
a.zdunek@ipan.lublin.pl

prof. dr hab. Krystyna Konstankiewicz
dr hab. Henryk Czachor, prof. IA PAN
dr Justyna Cybulska
dr Andrzej Kurenda
dr Monika Szymańska-Chargot
mgr Beata Kruk

Profil działalności naukowej:

- ✔ struktura biomateriałów - analiza struktury w pełnej skali od nano do makro metodami mikroskopii optycznej, sił atomowych oraz mikrospectroskopii Ramana wraz z analizą obrazu w celu interpretacji tekstury i innych właściwości użytkowych biomateriałów roślinnych. Wieloskalowa analiza obejmuje obserwacje struktury polisacharydów i topografię ścian komórkowych, wielkość i orientację komórek i przestrzeni międzykomórkowych oraz makroskopową zmienność tkankową.
- ✔ biomechanika tkanek roślinnych - analiza właściwości mechanicznych w pełnej skali od nano do makro w celu poznania przyczyn degradacji jakości i cech użytkowych tkanek roślinnych. Biomechanika tkanek badana jest przy pomocy maszyny wytrzymałościowej (makro) zintegrowanej z pomiarem emisji akustycznej, mikrotestera (mikro) oraz mikroskopu sił atomowych (nano).
- ✔ modelowanie biomechaniczne - utworzenie modelu biomechanicznego ma na celu predykcję właściwości tkanki wynikających z jej złożonej wielkoskalowej budowy. Podstawową metodą obliczeniową jest metoda elementów skończonych, która jest używana do przewidywania zależności siła-deformacja oraz stanu naprężeń w tkance roślinnej.
- ✔ analiza jakości owoców i warzyw - opracowywanie i testowanie nowych metod do instrumentalnej oceny jakości owoców i warzyw w odniesieniu do konsumenta i przemysłu. Ze względu na złożoność problemów związanych z oceną jakości różnych materiałów do różnych potrzeb opracowywane metody mają charakter zarówno destrukcyjny jak i niedestrukcyjny.

Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych

Kierownik: prof. dr hab. Zofia Sokołowska
z.sokolowska@ipan.lublin.pl

prof. dr hab. Mieczysław Hajnos
prof. dr hab. Grzegorz Józefaciuk
dr hab. Alicja Szatanik-Kloc, prof. IA PAN
dr Patrycja Boguta
dr Grzegorz Bowanko
mgr Małgorzata Łukowska

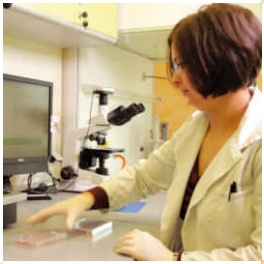
Profil działalności naukowej:

- fizykochemia powierzchni gleb i materiałów roślinnych,
- teoretyczny opis zjawisk oraz procesów zachodzących na granicy faz ciało stałe/ciecz/gaz,
- adsorpcja gazów, par oraz jonów,
- właściwości powierzchni porowatych ciał stałych - powierzchnia właściwa, niejednorodność energetyczna (rozkład centrów energetycznych, średnia energia adsorpcji) i geometryczna (wymiar fraktalny) powierzchni, ładunek i kwasowość powierzchni,
- struktura i porowatość ciał stałych w skali od nano do makro,
- hydrofilowość/hydrofobowość ciał stałych, zwilżalność powierzchni fazy stałej gleb,
- migracja zanieczyszczeń i składników pokarmowych w glebie,
- przemiany materii organicznej w glebach, właściwości fizyko-chemiczne i powierzchniowe koloidalnych kwasów humusowych oraz połączenia organo-mineralne,
- degradacja chemiczna gleb: zakwaszenie, alkalizacja, zasolenie, zanieczyszczenie,
- fizykochemiczne metody dekontaminacji i remediacji gleb zdegradowanych,
- uwalnianie związków organicznych z gleb,
- wpływ odpadów budowlanych na dostępność i migrację metali ciężkich w glebie,
- wpływ stresów biotycznych i abiotycznych na rośliny, ocena podatności roślin na stres na podstawie właściwości powierzchniowych korzeni,
- charakterystyki sorpcyjne, powierzchniowe i strukturalne produktów spożywczych np. ekstrudatów, produktów sypkich itp.

Zakład Badań Systemu Gleba-Roślina

Kierownik: prof. dr hab. Jerzy Lipiec
j.lipiec@ipan.lublin.pl

dr hab. Jerzy Rejman, prof. IA PAN
dr hab. Magdalena Frąc
dr Anna Król
dr Artur Nosalewicz
dr Anna Siczek
dr Marcin Turski
mgr Agata Gryta
mgr Karolina Oszust
mgr Anna Rafalska-Przysucha



Profil działalności naukowej:

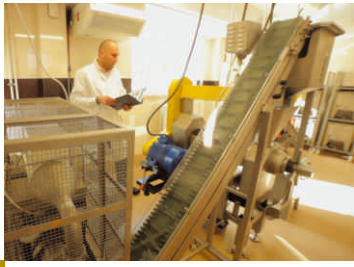
- ✔ reakcje systemu korzeniowego i aparatu fotosyntetycznego roślin na stresy środowiskowe (np. nadmierne zagęszczenie gleby, susza, stres termiczny, metale ciężkie) oraz ich wpływu na wzrost i funkcjonowanie roślin,

- ✔ badania przeobrażenia budowy gleby w krajobrazie lessowym obejmują budowę i zmienność przestrzenną fizycznych i fizykochemicznych właściwości gleb w różnych strefach krajobrazu lessowego, tempo przekształcenia krajobrazu lessowego w oparciu o rekonstrukcję budowy gleby, dynamikę wilgotności oraz przemieszczania składników pokarmowych roślin w glebach o różnym stanie zerodowania profilu, optymizację zabiegów agrotechnicznych celem poprawy warunków wzrostu i plonowania roślin w krajobrazie lessowym,

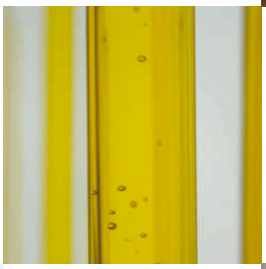
- ✔ badania aktywności mikrobiologicznej obejmują wykorzystanie drobnoustrojów w procesach detoksykacji, przetwarzania oraz zagospodarowania odpadów organicznych pochodzenia przemysłowego i rolniczego, ocenę wpływu stosowania osadów pofermentacyjnych i ściekowych oraz innych materiałów odpadowych na aktywność biologiczną gleb, zróżnicowanie genetyczne oraz profil metaboliczny zbiorowisk mikroorganizmów występujących w odpadach organicznych oraz środowisku glebowym, ocenę uzdolnień biochemicznych mikroorganizmów w celu pozyskania szczepów o potencjalnym znaczeniu biotechnologicznym.

Zakład Fizycznych Właściwości Materiałów Roślinnych

Kierownik: prof. dr hab. Marek Molenda
m.molenda@ipan.lublin.pl



prof. dr hab. Bohdan Dobrzański
prof. dr hab. Stanisław Grundas
prof. dr hab. Józef Horabik
prof. dr hab. Jerzy Tys
dr hab. Antoni Miś, prof. IA PAN
dr Agnieszka Kasprzycka
dr Rafał Kobyłka
dr Izabela Krzemińska
dr Agnieszka Nawrocka
dr Piotr Parafiniuk
dr Grzegorz Paul
dr Tadeusz Rudko
dr Robert Rusinek
dr Mateusz Stasiak
dr Wacław Strobel
dr Dariusz Wiącek
dr Joanna Wiącek
mgr Maciej Bańda
Zbigniew Niewiadomski



Profil działalności naukowej:

- ✔ badanie właściwości fizycznych surowców roślinnych: nasion roślin uprawnych, owoców i warzyw oraz procesów fizycznych zachodzących podczas zbioru, transportu, przechowywania i przetwarzania płodów rolnych, w tym prace metodyczne nad pomiarami właściwości fizycznych materiałów roślinnych, doradztwo oraz wdrażanie wyników badań do optymalizacji technologii zbioru i przetwarzania surowców rolniczych,

- ✔ badania laboratoryjne właściwości materiałów sypkich pochodzenia roślinnego i proszków spożywczych oraz modelowanie numeryczne procesów mechanicznych występujących w technologiach materiałów rozdrobnionych,

- ✔ badania nad optymalizacją przechowywania ziarna i nasion, tak by były one wolne od substancji toksycznych (mykotoksyny, ekskrementy owadzie), w tym nad wykorzystaniem nanocząstek srebra do ochrony przechowywanego i/lub transportowanego ziarna przed infekcjami grzybowymi oraz badania nad poprawą walorów sensorycznych pieczywa prozdrowotnego,

- ✔ kontrola przebiegu procesu fermentacji metanowej w celu optymalizacji wytwarzania biogazu,

- ✔ selekcja gatunków i analiza tempa wzrostu glonów dla wyznaczania warunków maksymalnej wydajności wytwarzania biomasy na cele energetyczne.

Oferta Instytutu

- ⇨ Pomiar wilgotności, temperatury i zasolenia materiałów porowatych, szczególnie gleby, metodą reflektometrii czasowej (TDR)
- ⇨ Systemy monitorowania parametrów fizycznych i chemicznych gleby z dostępem przez Internet
- ⇨ Statyczne i dynamiczne charakterystyki wodne materiałów porowatych
- ⇨ Pomiar rozkładu wielkości cząstek metodą dyfrakcji laserowej
- ⇨ Pomiar potencjału elektrokinetycznego (zeta) metodą optyczną i elektrochemiczną
- ⇨ Pomiar rozkładu temperatury powierzchni kamerą termograficzną
- ⇨ Oznaczenia biologicznej aktywności gleb:
  - liczebność grup drobnoustrojów
  - aktywność enzymów
- ⇨ Pomiar długości i grubości korzeni z uwzględnieniem topologii systemu korzeniowego metodami analizy obrazu
- ⇨ Wyznaczanie mechanicznych właściwości gleby i agregatów glebowych:
  - podatność na zagęszczenie
  - opór penetrometryczny
  - wytrzymałość na zgniatanie
- ⇨ Badanie zdolności absorpcyjnych systemu korzeniowego roślin
- ⇨ Pomiar produkcji, emisji i pochłaniania gazów szklarniowych metodą chromatografii gazowej
- ⇨ Wyznaczanie charakterystyk powierzchniowych materiałów porowatych metodą porozymetrii rtęciowej
- ⇨ Wyznaczanie powierzchni właściwej ciał stałych metodą absorpcji pary wodnej lub azotu

⇨ Obserwacje mikroskopowe struktury materiału:
- tkanki roślinne
- produkty spożywcze
- obiekty medyczne wraz z przygotowaniem preparatów

⇨ Analiza obrazów:
- mikroskopowych
- rentgenowskich
- termograficznych

⇨ Rejestracja i analiza sygnału akustycznego wraz z testami mechanicznymi:
- owoców i warzyw
- nasion i ziarna
- produktów spożywczych
- materiałów chirurgicznych i stomatologicznych

⇨ Wyznaczanie wczesnych etapów pękania

⇨ Pomiar reflektancji ciał stałych i cieczy spektrofotometrem odbiciowym UV-Vis

⇨ Badania wytrzymałościowe materiałów:
- ściskanie
- rozciąganie
- zginanie
- badania zmęczeniowe

⇨ Testy dynamiczne

⇨ Pomiar zawartości wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) i mykotoksyn w nasionach rzepaku metodą spektrometrii bliskiej podczerwieni

⇨ Wyznaczanie granicznych stanów przechowywania materiałów roślinnych

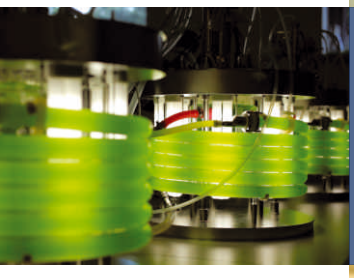
⇨ Wyznaczanie mechanicznych właściwości pudrów, proszków i innych materiałów sypkich:
- gęstość usypna, utrzęsiona, w stanie skonsolidowanym
- współczynnik tarcia o materiał konstrukcyjny
- kąt tarcia wewnętrznego
- kohezja
- sypkość
- ściśliwość
- iloraz naporu
- moduł sprężystości
- współczynnik restytucji

⇨ Ocena jakości ziarna zbóż:
- detekcja rentgenowska z analizą obrazów ziarna i nasion pod kątem uszkodzeń i obecności szkodników
- analiza rozkładu cech fizycznych ziarna pszenicy metodą SKCS
- oznaczanie aktywności alfa-amylazy (liczba opadania)
- jakość i ilość glutenu (Glutomatic)

⇨ Adaptacja kombajnów do zbioru rzepaku dostosowana do stanu fizycznego łanu

⇨ Doradztwo w zakresie nowoczesnych technologii zbioru, suszenia i przechowywania płodów rolnych, głównie zbóż i rzepaku

⇨ Doradztwo techniczne i technologiczne w zakresie produkcji i przetwarzania odnawialnych surowców energetycznych



ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY W BADANIACH NAUKOWYCH, DZIAŁALNOŚCI INNOWACYJNEJ I EDUKACJI

Dyrektor
prof. dr hab. Józef Horabik

Zastępca Dyrektora ds. Naukowych
prof. dr hab. Grzegorz Józefaciuk

Przewodniczący Rady Naukowej
prof. dr hab. Wiesław Oleszek, czł. koresp. PAN

SPIS TREŚCI

Czym jest agrofizyka? 2
Instytut Agrofizyki Polskiej Akademii Nauk 3
Działalność naukowa 4
Innowacje 5
Struktura Instytutu 11
Kadra naukowa 14
Czasopisma 16
Studia Doktoranckie 17
Zakład Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych 18
Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego 20
Zakład Mikrostruktury i Mechaniki Biomateriałów 22
Zakład Fizykochemii Materiałów Porowatych 24
Zakład Badań Systemu Gleba-Roślina 26
Zakład Fizycznych Właściwości Materiałów Roślinnych 28
Oferta Instytutu 30

redakcja:
Józef Horabik
Grzegorz Józefaciuk

opracowanie graficzne:
Agata Pacek-Bieniek

ISBN: 978-83-89969-04-0
1000 egzemplarzy

© Copyright by
Instytut Agrofizyki
im. B. Dobrzańskiego PAN

Druk:
Drukarnia *ALF-GRAF* Lublin

maj 2013

Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego
Polskiej Akademii Nauk
ul. Doświadczalna 4, 20-290 LUBLIN
tel. +48 81 744 50 61, fax. +48 81 744 50 67
e-mail: sekretariat@ipan.lublin.pl
http://www.ipan.lublin.pl