

SZTUCZNA INTELIGENCJA W ROLNICTWIE I BIOTECHNOLOGII

seminarium naukowo-praktyczne

29 WRZEŚNIA 2025



PAN
POLSKA AKADEMIA NAUK

Komitet Organizacyjny konferencji:

prof. dr hab. Magdalena FRĄC, czł. koresp. PAN – Przewodnicząca

prof. dr hab. Ewa ŁOJKOWSKA

prof. dr hab. Arkadiusz KOSMAŁA

prof. dr hab. inż. Mariusz MATYKA

prof. dr hab. inż. Joanna PUŁAWSKA

prof. dr hab. Beata HASIÓW-JAROSZEWSKA

prof. dr hab. inż. Dariusz GRZEBELUS



**Komitet
Nauk
Agronomicznych**



**Komitet
Biotechnologii**

Broszura została przygotowana

w Biurze Upowszechniania Nauki i Wydawnictw

© Copyright

Polska Akademia Nauk

Druk:

Agencja Wydawniczo-Poligraficzna GIMPO

ul. Transportowców 11, 02-858 Warszawa

SEMINARIUM NAUKOWO-PRAKTYCZNE

SZTUCZNA INTELIGENCJA w rolnictwie i biotechnologii

29 września 2025

Warszawa, Pałac Staszica,
Sala im. Erazma Majewskiego



Seminarium transmitowane on-line na kanale PAN

ORGANIZATORZY



Komitet
Nauk
Agronomicznych

PRZEWODNICZĄCA KOMITETU

Prof. Magdalena Frąć



Komitet
Biotechnologii

PRZEWODNICZĄCA KOMITETU

Prof. Ewa Łojkowska

WSPÓŁORGANIZATORZY



INSTYTUT
AGROFIZYKI
P A N



Instytut Uprawy
Nawożenia i Gleboznawstwa
Państwowy Instytut Badawczy



INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY



UNIwersYTET ROLNICZY
im. Hugona Kołłątaja w Krakowie



Uniwersytet
Gdański

PATRONI MEDIALNI



portal
e-biotechnologia

Wprowadzenie

Sztuczna inteligencja coraz częściej wkracza do codziennej praktyki rolniczej oraz jest szeroko stosowana w biotechnologii, stając się obiektem dyskusji nie tylko naukowych, ale także prowadzonych wśród praktyków. Dzięki zastosowaniu zaawansowanych technologii w nowoczesnym rolnictwie, zwanym rolnictwem 4.0, dostępne są już narzędzia do analizy danych, które umożliwiają lepsze zarządzanie uprawami, ocenę plonów oraz monitorowanie i predykcje ich jakości. Zastosowanie sztucznej inteligencji w rolnictwie i biotechnologii jest szansą na zrównoważone wykorzystanie zasobów oraz wychodzi naprzeciw problemom związanym z bezpieczeństwem żywnościowym. Sektor rolno-spożywczy przechodzi wiele transformacji w poszukiwaniu sposobów zrównoważonego rozwoju, opartych o nowoczesne technologie, przyjazne środowisku. Jednakże wciąż istnieje wiele wątpliwości i kontrowersji z zakresu wykorzystania AI w otaczających nas ekosystemach. Czy sztuczna inteligencja jest szansą na rozwój nowoczesnego rolnictwa, jakie są problemy jej praktycznego zastosowania w biotechnologii oraz jakie są korzyści i zagrożenia wykorzystania AI w rolnictwie i biotechnologii – na te i inne pytania będziemy próbowali znaleźć odpowiedź podczas seminarium naukowo-praktycznego poświęconego AI w rolnictwie i biotechnologii.

- **prof. dr hab. Magdalena Frąć, czł. koresp. PAN**
– Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk
oraz Komitet Nauk Agronomicznych Polskiej Akademii Nauk
- **prof. dr hab. Ewa Łojkowska**
– Uniwersytet Gdański oraz Komitet Biotechnologii Polskiej Akademii Nauk
- **prof. dr hab. Arkadiusz Kosmala**
– Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk
- **prof. dr hab. inż. Mariusz Matyka**
– Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
- **prof. dr hab. inż. Joanna Puławska**
– Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy
- **prof. dr hab. Beata Hasiów-Jaroszewska**
– Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
- **prof. dr hab. inż. Dariusz Grzebelus**
– Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja
- **Sekretarz: dr hab. Karolina Oszust, prof. Instytutu**
– Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk

Program konferencji

SEMINARIUM POPROWADZĄ:

prof. dr hab. Joanna PUŁAWSKA, Instytut Ogrodnictwa-Państwowy Instytut Badawczy w Skierniewicach
prof. dr hab. Artur ZDUNEK, czł. koresp. PAN, Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk

12:00—13:00

Lunch

13:00—13:15

OTWARCIE SEMINARIUM

prof. dr hab. Magdalena FRĄC, czł. koresp. PAN
prof. dr hab. Ewa ŁOJKOWSKA

13:15—13:45

Wykorzystanie sztucznej inteligencji w zarządzaniu gospodarstwem rolnym – trendy, szanse i zagrożenia

dr hab. Artur MODLIŃSKI, **prof. UŁ**, Uniwersytet Łódzki

13:45—14:15

Zastosowanie zobrazowań hiperspektralnych i uczenia maszynowego do identyfikacji zawartości fosforu w liściach w różnych fazach rozwoju roślin

dr hab. Krzysztof LAMORSKI, **prof. Instytutu**,
Instytut Agrofizyki Polskiej Akademii Nauk w Lublinie

14:15—14:45

Wykorzystanie sztucznej inteligencji w funkcjonalnej analizie genomów i transkryptomów

dr hab. Barbara USZCZYŃSKA-RATAJCZAK, **prof. ICHB PAN**,
Instytut Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu

14:45—15:15

Jak sztuczna inteligencja zmienia nowoczesne rolnictwo? Przykłady zastosowań w ochronie upraw i zbiorze owoców

dr inż. Daniel WĘSIERSKI
inż. Eryk WADYL
mgr inż. Marcel KOCZOROWSKI
Instytut Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu

15:15—15:30

Dyskusja i zakończenie seminarium

15:30—16:00

Przerwa kawowa

Prelegenci



dr hab. Artur MODLIŃSKI, prof. UŁ

Centrum Badań nad Sztuczną Inteligencją i Cyberkomunikacją
CITAD Research Center Portugal
Augmented Human Intelligence & Digital Ergonomics Italy
Zakład Teorii Zarządzania, Wydział Zarządzania, Uniwersytet Łódzki,
ul. Matejki 22/26, 90-237 Łódź

Kieruje Centrum Badań nad Sztuczną Inteligencją i Cyberkomunikacją na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Łódzkiego. Specjalizuje się w badaniach nad wpływem technologii na organizacje i społeczeństwo, łącząc w swoich pracach wątki z zakresu zarządzania, psychologii, posthumanizmu i studiów nad sztuczną inteligencją. Jest autorem koncepcji takich jak techno-empowerment, konformizm algorytmiczny czy konflikt ról człowiek–maszyna. Uczestniczy w międzynarodowych projektach badawczych finansowanych m.in. przez NCN, Horyzont Europa i Erasmus+, a także prowadzi studia podyplomowe oraz programy rozwojowe dla liderów w erze cyfrowej.



dr hab. Krzysztof Lamorski, prof. Instytutu

Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk
ul. Doświadczalna 4, 20–290 Lublin

Kierownik Zakładu Metrologii i Modelowania Procesów Agrofizycznych Instytutu Agrofizyki Polskiej Akademii Nauk w Lublinie. Ukończył studia magisterskie z fizyki teoretycznej oraz uzyskał stopień doktora nauk rolniczych w zakresie agrofizyki. Jego zainteresowania naukowe obejmują fizykę procesów transportu i hydrologię gleb, obliczenia naukowe, aplikacje sztucznej inteligencji oraz modelowanie procesów środowiska glebowego – zarówno w ujęciu fizycznym, jak i opartym na danych. Oprócz działalności badawczej angażuje się również w dydaktykę akademicką oraz działalność redakcyjną.





dr hab. Barbara Uszczyńska-Ratajczak, prof. ICHB PAN

Instytut Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu,
ul. Noskowskiego 12/14, 61–704 Poznań

Ukończyła Politechnikę Wrocławską oraz Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. W 2013 roku uzyskała stopień doktora nauk chemicznych w Instytucie Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk. Staż podoktorski odbyła w Centre for Genomic Regulation w Barcelonie, gdzie dołączyła do zespołu Roderica Guigó, uznanego lidera biologii obliczeniowej, mającego znaczący wkład w rozwój genomiki i transkryptomiki. W tym samym roku została również członkinią projektu GENCODE, którego celem jest tworzenie wysokiej jakości, opartej na dowodach adnotacji genomów człowieka i myszy. Od 2020 roku kieruje grupą biologii obliczeniowej w Instytucie Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu.

Jej główne zainteresowania naukowe koncentrują się na adnotacji i funkcjonalnej charakterystyce lncRNA kręgowców, w tym wykorzystaniu danio pręgowanego jako organizmu modelowego. Wspiera rozwój przełomowych metod umożliwiających wysokoprzepustową adnotację pełnej długości lncRNA. Jej badania są finansowane przez Narodowe Centrum Nauki. Jest laureatką prestiżowych stypendiów, w tym Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz programu L'Oréal Polska dla Kobiet i Nauki.



INWEBIT Sp. z o.o.
ul. Trzy Lipy 3, 80–172 Gdańsk



dr inż.
Daniel Węsierski



inż.
Eryk Wadył



mgr inż.
Marcel Koczorowski

Pracują w zespole badawczo-rozwojowym firmy Inwebit Sp. z o.o., zajmującym się sztuczną inteligencją w przetwarzaniu i analizie obrazów oraz zastosowaniami metod uczenia maszynowego w rolnictwie. Zespół prowadzi prace nad algorytmami uczenia głębokiego do analizy danych wielomodalnych, w tym obrazów RGB i głębi, multispektralnych i hiperspektralnych, a także nad integracją AI w systemach robotycznych. Badacze współpracują z partnerami przemysłowymi i naukowymi przy projektach dotyczących m.in. precyzyjnej ochrony upraw oraz autonomicznych systemów zbioru owoców.

Streszczenia

Wykorzystanie sztucznej inteligencji w zarządzaniu gospodarstwem rolnym – trendy, szanse i zagrożenia

dr hab. Artur Modliński, prof. UŁ

Uniwersytet Łódzki

e-mail: artur.modlinski@uni.lodz.pl

Dynamiczny rozwój sztucznej inteligencji (SI) przekształca sektor rolnictwa, otwierając przed przedsiębiorstwami nowe możliwości w zakresie automatyzacji, optymalizacji procesów i podejmowania decyzji opartych na danych. Wystąpienie ma na celu omówienie aktualnych trendów w zastosowaniu SI w zarządzaniu gospodarstwem rolnym – od systemów predykcyjnych i analityki big data po robotykę, precyzyjne rolnictwo i algorytmy wspierające decyzje zarządcze. Szczególny nacisk zostanie położony na identyfikację korzyści, takich jak zwiększenie efektywności, redukcja kosztów czy poprawa zrównoważonego rozwoju, ale także na potencjalne zagrożenia – w tym ryzyko uzależnienia od technologii, problemy z integracją danych, ograniczenia kompetencyjne kadry zarządzającej oraz etyczne dylematy związane z automatyzacją decyzji. Celem wystąpienia jest również wskazanie warunków koniecznych do skutecznego wdrażania SI w przedsiębiorstwach rolniczych w Polsce, w tym potrzeby budowania kompetencji cyfrowych i systemowego podejścia do transformacji technologicznej.



Zastosowanie zobrazowań hiperspektralnych i uczenia maszynowego do identyfikacji zawartości fosforu w liściach w różnych fazach rozwoju roślin

dr hab. Krzysztof Lamorski, prof. Instytutu

Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzańskiego Polskiej Akademii Nauk

e-mail: k.lamorski@ipan.lublin.pl

Nowoczesne rolnictwo, ze względów ekonomicznych i środowiskowych, dąży do zrównoważonego zarządzania nawożeniem, szczególnie fosforem (P). Precyzyjne wykrywanie niedoborów składników pokarmowych (N, P, K) stanowi wyzwanie dla rolnictwa precyzyjnego. Przeprowadzono badania na trzech gatunkach roślin uprawnych: selerze naciowym (*Apium graveolens* L., cv. Neon), buraku cukrowym (*Beta vulgaris* L., cv. Tapir) oraz truskawce (*Fragaria × ananassa* Duchesne, cv. Honeoye), nawożonych czterema dawkami fosforu. Analiza biochemiczna wykazała, że dostępność fosforu wpływała na zawartość chlorofilu (głównie u buraka i selera) oraz karotenoidów (truskawka). Pomiary spektralne wykonano na różnych etapach wzrostu roślin i poddano analizie klasyfikacyjnej z zastosowaniem algorytmów uczenia maszynowego. Najniższą skuteczność predykcji uzyskano we wczesnych fazach rozwoju. Analizy statystyczne potwierdziły zależność między parametrami biochemicznymi liści, nawożeniem P oraz biomasą roślin. Obrazowanie hiperspektralne w połączeniu z metodami sztucznej inteligencji umożliwia nieinwazyjną detekcję zróżnicowania zawartości fosforu na poziomie uprawy.



Wykorzystanie sztucznej inteligencji w funkcjonalnej analizie genomów i transkryptomów

dr hab. Barbara Uszczyńska-Ratajczak, prof. ICHB PAN

Instytut Chemii Bioorganicznej Polskiej Akademii Nauk w Poznaniu

e-mail: buszczynska@ibch.poznan.pl

Sekwencjonowanie ludzkiego genomu przesunęło nasze zainteresowania w stronę identyfikacji i charakteryzowania funkcjonalnych elementów genomu. Pomimo ponad 20 lat badań od jego poznania, nasza wiedza na temat biologicznych ról większości cząsteczek RNA, zwłaszcza niekodujących, pozostaje ograniczona. Wynika to zarówno ze złożoności transkryptomu, jak i z ograniczeń tradycyjnych metod eksperymentalnych, które koncentrują się na wybranych frakcjach, takich jak RNA poliadenylowane, i są zależne od poziomu ekspresji oraz długości transkryptu. Postęp w rozwoju metod obliczeniowych umożliwia bardziej bezstronną analizę cząsteczek RNA. Podejścia te, niezależnie od ekspresji, pozwalają na precyzyjne określanie granic transkryptów w genomie, rzetelne przewidywanie ich potencjalnych funkcji oraz identyfikację RNA mających wpływ na rozwój i kondycję organizmu. Zastosowanie sztucznej inteligencji, w tym rozpoznawania wzorców, klasyfikacji oraz analiz niezależnych od homologii, pozwala badać różnorodne mechanizmy przechowywania funkcji w naturze. Wykorzystanie metod sztucznej inteligencji w genomice i transkryptomice wspiera ukierunkowane stosowanie metod eksperymentalnych do weryfikacji i odkrywania nowych funkcji RNA, znacząco zwiększając efektywność i wpływ badań nad RNA.



Jak sztuczna inteligencja zmienia nowoczesne rolnictwo? Przykłady zastosowań w ochronie upraw i zbiorze owoców

dr inż. Daniel Węsierski, inż. Eryk Wadyl, mgr inż. Marcel Koczorowski

Inwebit Sp. z o.o.
e-mail: danwesie@pg.edu.pl

Sztuczna inteligencja (AI) staje się kluczowym narzędziem w transformacji nowoczesnego rolnictwa, umożliwiając bardziej efektywne i zrównoważone zarządzanie uprawami. Podczas wykładu zostaną przedstawione podstawowe zasady działania algorytmów AI, w tym sposób ich uczenia oraz wykorzystania różnych typów danych obrazowych, takich jak obrazy RGB, multispektralne i hiperspektralne. Następnie zaprezentowane zostaną dwa przykłady praktycznego zastosowania AI w rolnictwie. Pierwszy dotyczy systemu opartego na obrazowaniu hiperspektralnym z dronów, pozwalającego na wczesne wykrywanie chorób roślin i tworzenie map zadaniowych do precyzyjnego oprysku. Drugi przykład obejmuje rozwój autonomicznego robota kartezjańskiego do zbioru jabłek, wykorzystującego sieci neuronowe do identyfikacji i lokalizacji owoców oraz sterowania ramionami robotycznymi. Wykład pokaże, jak algorytmy AI mogą ograniczać zużycie środków ochrony roślin, poprawiać wydajność zbioru i rozwiązywać problem niedoboru siły roboczej. Omówione zostaną również wyzwania stojące przed wdrożeniem takich technologii w praktyce, w tym potrzeba dużych zbiorów danych, testów w warunkach polowych oraz adaptacji do zmiennych warunków środowiskowych. Celem prezentacji będzie ukazanie potencjału AI jako narzędzia wspierającego rozwój zrównoważonego i nowoczesnego rolnictwa.



NOTATKI

This image shows a full page of blank white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a template for writing or drawing. There are no margins, text, or other markings on the page.

Komitet Nauk Agronomicznych PAN
i Komitet Biotechnologii PAN
zaprasza na:

SEMINARIUM NAUKOWE

„SZTUCZNA INTELIGENCJA W ROLNICTWIE I BIOTECHNOLOGII”

Termin: 29 września 2025

**Miejsce obrad: Warszawa, Pałac Staszica,
Sala im. Erazma Majewskiego**

Seminarium będzie również transmitowane on-line

Sztuczna inteligencja coraz częściej wkracza do codziennej praktyki rolniczej oraz jest szeroko stosowana w biotechnologii, stając się obiektem dyskusji nie tylko naukowych, ale także prowadzonych wśród praktyków. Sektor rolno-spożywczy przechodzi wiele transformacji w poszukiwaniu sposobów zrównoważonego rozwoju opartych o nowoczesne technologie, przyjazne środowisku. Jednakże wciąż istnieje wiele wątpliwości i kontrowersji z zakresu wykorzystania AI w otaczających nas ekosystemach. Czy sztuczna inteligencja jest szansą na rozwój nowoczesnego rolnictwa, jakie są problemy jej praktycznego zastosowania w biotechnologii oraz jakie są korzyści i zagrożenia wykorzystania AI w rolnictwie i biotechnologii – na te i inne pytania będziemy próbowali znaleźć odpowiedź podczas seminarium naukowo-praktycznego poświęconego AI w rolnictwie i biotechnologii.

WSPÓŁORGANIZATORZY:

Instytut Agrofizyki Polskiej Akademii Nauk
Instytut Genetyki Roślin Polskiej Akademii Nauk
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy
Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja
Uniwersytet Gdański

SKŁAD KOMITETU ORGANIZACYJNEGO:

prof. dr hab. Magdalena Frąc, czł. koresp. PAN
prof. dr hab. Arkadiusz Kosmala
prof. dr hab. inż. Mariusz Matyka
prof. dr hab. inż. Joanna Puławska
prof. dr hab. Beata Hasiów-Jaroszewska
prof. dr hab. inż. Dariusz Grzebelus
prof. dr hab. Ewa Łojkowska

Szczegóły znajdują Państwo na stronach internetowych:

Komitetu Nauk Agronomicznych PAN: <https://kna.pan.pl/>

Komitetu Biotechnologii PAN: <https://pan.pl/aktualnosci/>

KONTAKT: m.frac@ipan.lublin.pl, k.oszust@ipan.lublin.pl

Organizatorzy:



Komitet
Nauk
Agronomicznych



Komitet
Biotechnologii

Patroni medialni:

portal
e-biotechnologia

PRZEWODNICZĄCA KOMITETU
Prof. Magdalena Frąc

PRZEWODNICZĄCA KOMITETU
Prof. Ewa Łojkowska

media