

50 LAT

INSTYTUTU PODSTAW INFORMATYKI POLSKIEJ AKADEMII NAUK

(65 LAT OD POWSTANIA
CENTRUM OBLICZENIOWEGO PAN)



Warszawa 2026

ISBN: 978-83-63159-38-2

Copyright © 2026 by Instytut Podstaw Informatyki
Polskiej Akademii Nauk
Jana Kazimierza 5
01-248 Warszawa

<https://ipipan.waw.pl>

Przedmowa

Opracowanie niniejsze poświęcone jest pięćdziesięcioletniej historii i dniowi dzisiejszemu Instytutu Podstaw Informatyki PAN. Historii tej nie sposób przedstawić bez omówienia wcześniejszej działalności Centrum Obliczeniowego PAN, z którego Instytut powstał. Tak więc historia sięga początków lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku, kiedy tworzyły się pierwsze instytucje informatyczne w Polsce i powstawały załączki przemysłu komputerowego. W ten sposób historia Instytutu jest jednym z ważnych wątków ilustrujących rozwój badań w zakresie informatyki w Polsce niemal od samych jej początków. Już z tego powodu historia ta może być interesująca, jednak zasadniczym celem jej zarysowania w tym opracowaniu jest stworzenie tła do przedstawienia aktualnej sytuacji Instytutu, jego organizacji, problematyki badawczej i kierunków rozwoju.

Podstawą przyjmowanych w Instytucie programów badawczych było zawsze staranie o uczestniczenie w rozwoju aktualnie dominujących nurtów w informatyce światowej. Nigdy nie było to łatwe, a stało się jeszcze trudniejsze począwszy od schyłku wieku XX ze względu na niebywałe przyspieszenie rozwoju technologii informatycznych oraz wzrost możliwości zastosowań technik obliczeniowych dosłownie we wszystkich dziedzinach życia. Ta nowa sytuacja w połączeniu ze zmianami, które nastąpiły w kraju po roku 1989, po raz pierwszy zmusiła kierownictwo Instytutu do dokonania trudnych wyborów i dostosowania się do nowych form organizacyjnych. Wspomniane wspaniały i niezwykle dynamiczny rozwój technologii informatycznych, w tym usieciowienie komputerów oraz rozkwit usług internetowych wszelkiego rodzaju, wymagał od początku tego wieku bardziej elastycznego planowania prac badawczych oraz dostosowywania profilu organizacyjnego Instytutu do powstających wyzwań.

Ujmując rzecz bardzo lapidarnie, z końcem XX wieku zdecydowano się z jednej strony na kontynuację badań podstawowych w nowoczesnych działach informatyki, ale z drugiej położono jednocześnie nacisk na doprowadzanie uzyskiwanych wyników do stanu prototypowych realizacji, testowanych następnie w realnych zastosowaniach. Przyjęte formy organizacyjne badań nastawione zostały na pozyskiwanie coraz większych środków na realizację konkretnych projektów badawczych i badawczo-rozwojowych, wykonywanych we współpracy z innymi ośrodkami w Polsce i za granicą.

Realizacja zarysowanego programu stała się wyraźnie widoczna już pod koniec lat dziewięćdziesiątych. Nawet badania nad teoretycznymi podstawami informatyki nabrały charakteru bardziej aplikacyjnego, podążając, a czasami wyprzedzając główne trendy nauki na świecie. Na przykład prowadzone od chwili powstania Instytutu fundamentalne prace nad algebraicznymi metodami modelowania i analizy systemów współbieżnych stały się z czasem jednym z filarów badań nad logikami temporalnymi dla systemów współbieżnych oraz weryfikacją modelową systemów czasu rzeczywistego i systemów wieloagentowych. Kontynuując ten nurt

badawczy ostatnio opracowano kompleksowe podejście do formalnej weryfikacji probabilistycznych systemów agentowych, modelujących trajektorie lotu rakiety suborbitalnej Perun.

Od początku lat 1990. w Instytucie intensywnie rozwijane są badania w obszarze inżynierii lingwistycznej. W roku 2017 do tradycyjnie uprawianych w Instytucie dyscyplin informatycznych formalnie dołączyło językoznawstwo, stając się jednym z filarów działalności badawczej. Trafność tej ewolucji potwierdzają wybitne osiągnięcia naukowe w uprawianych kierunkach badań oraz przyznanie Instytutowi w 2022 roku kategorii A przez MEN w uprawianych w Instytucie dyscyplinach – od początku istnienia była nią informatyka, później informatyka matematyczna i techniczna, a dziś jest to informatyka techniczna i telekomunikacja oraz od roku 2017 językoznawstwo. Prowadzone badania w naturalny sposób łączą się z dydaktyką na różnych szczeblach oraz aktywnym kształceniem kadr naukowych.

Mamy nadzieję, że niniejsze opracowanie przybliży Państwu historię i rozwój Instytutu, a także jego kluczową problematykę badawczą oraz dorobek i najważniejsze osiągnięcia.

Jacek Koronacki, Dyrektor IPI PAN w latach 2007–2019

Wojciech Penczek, Dyrektor IPI PAN od roku 2019

Przygotowując to opracowanie, wykorzystaliśmy tekst opublikowany z okazji 25-lecia Instytutu. Jego głównym autorem był śp. Prof. Piotr Dembiński, Dyrektor IPI PAN w latach 1995–2007.

Dziękujemy dr hab. Agnieszce Mykowieckiej, Profesor Instytutu i Zastępcy Dyrektora ds. Naukowych, dr. hab. Marcinowi Wolińskiemu, profesorowi Instytutu, p. Michałowi Ciesiołce oraz Kierownikom Zakładów i Zespołów – wszyscy oni mieli istotny udział w powstaniu tego dokumentu.

1. Centrum Obliczeniowe PAN

Opis historii Instytutu należy rozpocząć od wspomnienia o Centrum Obliczeniowym PAN, utworzonym w okresie, gdy instytucjonalne wykorzystanie komputerów dopiero się rozwijało, zaś umiejętność programowania była czymś niezwykle rzadkim. Centrum Obliczeniowe (CO PAN) powstało w 1961 r. jako placówka o charakterze instytutu naukowego, mająca prowadzić działalność naukową, usługową, informacyjno-szkoleniową i techniczną w zakresie maszyn liczących. 30 listopada 1976 r. na mocy uchwały Prezydium PAN Centrum Obliczeniowe PAN zostało przekształcone w Instytut Podstaw Informatyki PAN (IPI PAN). Zadaniem pracowników Instytutu było prowadzenie badań podstawowych i stosowanych w informatyce, a także kształcenie kadry naukowej i prowadzenie działalności wydawniczej w tym zakresie. W szczególności badania obejmować miały: metody i języki programowania, organizację i struktury maszyn cyfrowych, metody obliczeniowe oraz teoretyczne podstawy informatyki.

Działalność Centrum Obliczeniowego, a następnie Instytutu Podstaw Informatyki, miała kilka faz odpowiadających zmieniającemu się zapotrzebowaniu oraz tendencjom rozwoju informatyki.

1.1. CO PAN: lata 1961–1970

Dyrektorami Centrum Obliczeniowego PAN byli w tym okresie kolejno Mieczysław Warmus (lata 1961–1968) i Włodzimierz Prosnak (lata 1968–1970).

Tworząc Centrum Obliczeniowe, wykorzystano obsadę personalną i dużą część wyposażenia Zakładu Matematyki Stosowanej Instytutu Badań Jądrowych. Utworzoną placówkę wyposażono w zakupioną w ZSRR elektroniczną maszynę cyfrową URAL. Początkowo pierwszoplanową działalnością Centrum było wykonywanie obliczeń dla placówek PAN.

Wykorzystanie posiadanego sprzętu do wykonywania poważnych prac obliczeniowych wymagało jego rozbudowy oraz opracowania odpowiednich urządzeń wejścia-wyjścia, peryferii i oprogramowania. Romuald Marczyński i jego współpracownicy (a w szczególności Kazimierz Bałakier, Lesław Niemczycki i Andrzej Harland) zbudowali oryginalną elektroniczną maszynę cyfrową EMAL-2 opartą na elementach magnetycznych, zamiast lamp bądź tranzystorów (prace nad tą maszyną zostały podjęte przez nich jeszcze w Instytucie Matematycznym PAN, a potem były kontynuowane w Instytucie Badań Jądrowych). Zaprojektowali i wykonali alfanumeryczne urządzenia peryferyjne do maszyny URAL oraz dokonali istotnej modernizacji tej maszyny. Marek Greniewski i Władysław M. Turski przy współpracy Jadwigi Empacher, Jadwigi Zdanowskiej-Tarasiuk, Barbary i Józefa Marońskich oraz Ryszarda Solicha opracowali oryginalne systemy operacyjne, języki programowania, translatory i metody ich implementacji. Władysław M. Turski i Jacek Olszewski opracowali oryginalny system operacyjny SODA dla elektronicznej maszyny cyfro-

wej ODRA 1204. Mieczysław Warmus z Zenonem Szodą i Andrzejem Sadowskim stworzyli zaawansowaną bibliotekę programów numerycznych.

Dokonania te były w tamtych czasach pionierskie i porównywalne z najlepszymi osiągnięciami w innych krajach. Niektóre rozwiązania dotyczące systemów operacyjnych i translatorów języków programowania zyskały uznanie autorytetów w tej dziedzinie. Zaowocowało to nawiązaniem poważnych kontaktów z wiodącymi środowiskami i organizacjami, takimi jak np. IFIP (International Federation for Information Processing).

Rozwój metod i zastosowań nowych technik obliczeniowych nastąpił w kilku kierunkach. Mieczysław Warmus rozwinął badania w zakresie statystyki oraz jej metod obliczeniowych i zastosowań w medycynie i rolnictwie. Badania te zapoczątkowały wieloletnią współpracę ze środowiskiem medycznym. Wojciech Pachelski, Władysław M. Turski i Krzysztof Ziółkowski opracowali oryginalne metody i algorytmy dla geodezji, obliczeń satelitarnych i astronomii. Z prac tych wywodzą się uprawiane w Polsce techniki obliczeniowe astronomii. Zenon Szoda, Mirosław Dąbrowski i Danuta Szymańska-Kołodziej opracowali nowatorskie algorytmy dla równań różniczkowych. Zofia Jankowska-Zorychta, Józef Wdowiak i Krystian Zorychta opracowali nowatorskie algorytmy dla badań operacyjnych, a w szczególności algorytmy rozwiązywania konkretnych problemów rolnictwa, budownictwa i przemysłu.

Działalności naukowo-badawczej i usługowej towarzyszyła bogata aktywność wydawnicza, kształcenie specjalistów, organizowanie konferencji naukowych krajowych i międzynarodowych oraz kontakty międzynarodowe. W 1962 r. zainicjowano druk wydawnictw zwartych, w których publikowano dorobek naukowy pracowników Centrum i materiały konferencji naukowych organizowanych przez Centrum. W 1969 r. powstało wydawnictwo seryjne pt. „Prace Centrum Obliczeniowego PAN”, kontynuowane później jako „Prace IPI PAN” (do 1992 r. prowadził te wydawnictwa Jan Lipski).

W początkowym okresie rozwijane były w Centrum kierunki wynikające bezpośrednio z doświadczeń z pierwszymi maszynami, ich oprogramowaniem i dominującymi zastosowaniami. Badania prowadzone w tych kierunkach współgrały z podobnymi badaniami prowadzonymi na świecie, mimo znanych ograniczeń w kontaktach międzynarodowych. Doprowadziły one do zebrania własnych doświadczeń, istotnego rozwoju kadry specjalistów i nawiązania współpracy naukowej z międzynarodowym środowiskiem naukowym. Ta faza działalności Centrum dobiegła końca w początku lat siedemdziesiątych. Nastąpiło to zarówno z powodów organizacyjnych (zmiany kierownictwa zapoczątkowane odwołaniem w 1968 r. pierwszego dyrektora placówki – Mieczysława Warmusa), jak i merytorycznych (zmniejszające się zapotrzebowanie na specjalistyczne usługi obliczeniowe, wynikające z coraz większych możliwości uzyskania przez potencjalnych zainteresowanych własnego sprzętu i oprogramowania).

1.2. CO PAN: lata 1971–1976

W tym okresie dyrektorem placówki był Roman Kulikowski. W początku lat siedemdziesiątych uwidoczniła się wyraźnie pogłębiająca się niekorzystna różnica w wyposażeniu w sprzęt obliczeniowy między Polską a rozwiniętymi krajami zachodnimi. Doszło do tego ograniczenie (a właściwie odcięcie) współpracy międzynarodowej w przemyśle komputerowym.

W tej sytuacji powstała w Centrum koncepcja skupienia się na stosunkowo mało zależnych od sprzętu badaniach podstawowych w informatyce, tzn. badaniach mających na celu uporządkowanie i sprecyzowanie pojęć dotyczących maszyn, języków i programowania, analizy systemów obliczeniowych, struktur danych oraz ich przetwarzania itp. Ten kierunek był zgodny z aktualnym nurtem w informatyce światowej, a jednocześnie dawał polskiej informatyce realne szanse utrzymania się na najwyższym poziomie dzięki utrwalonej pozycji badań i edukacji w matematyce, której język był w sposób oczywisty także naturalnym językiem podstaw informatyki. Inicjatorem i animatorem takiej koncepcji był Zdzisław Pawlak, który objął w r. 1971 kierownictwo naukowe CO PAN i przyciągnął do pracy w Centrum współpracowników z Instytutu Matematycznego PAN, Instytutu Maszyn Matematycznych i Instytutu Matematyki Uniwersytetu Warszawskiego.

Ważnym elementem tej koncepcji było zintensyfikowanie promowania osiągnięć naukowych Centrum na forum międzynarodowym. Głównymi składnikami tej promocji stały się takie przedsięwzięcia jak własne wydawnictwa, zainicjowanie międzynarodowego sympozjum MFCS (Mathematical Foundations of Computer Science), zorganizowanie semestru naukowego w międzynarodowym Centrum im. Stefana Banacha przy Instytucie Matematycznym PAN, poświęconego podstawom informatyki oraz doprowadzenie do powołania do życia w roku 1977 międzynarodowego czasopisma „Fundamenta Informaticae”. Redaktorem naczelnym czasopisma była aż do śmierci Helena Rasiowa z Instytutu Matematycznego UW, wieloletnia przewodnicząca Rady Naukowej IPI PAN.

Centrum Obliczeniowe PAN – a następnie Instytut Podstaw Informatyki PAN – zyskały miano jednego z wiodących ośrodków badań podstawowych w dziedzinie informatyki. Omówienie osiągnięć w tym zakresie wypada zacząć od matematycznych modeli maszyn i obliczeń maszynowych, które stanowiły jeden z kierunków zainicjowanych przez Zdzisława Pawlaka jeszcze w Instytucie Matematycznym PAN. Kontynuowane w Centrum prace zyskały międzynarodowe uznanie. Były to badania pionierskie w skali światowej i trudno jest przecenić ich znaczenie dla rozwoju podstaw informatyki, jej narzędzi oraz metod badawczych. Ściśle wiązały się z nimi – i znakomicie je uzupełniały – niezwykle aktualne wówczas badania nad językami formalnymi oraz automatami (Andrzej Blikle). Prowadzone w latach 70. XX wieku prace nad algebraiczno-logicznym podejściem do definiowania programów i języków programowania – zarówno indywidualne, jak i współtworzone przez Andrzeja Blikle i Antoniego Mazurkiewicza – miały pionierski charakter i odbiły się w świecie

naukowym szerokim echem. Wraz z pokrewnym podejściem do problemów symulacji komputerowej, zaprezentowanym w pracach Józefa Winkowskiego, dały one początek znaczącemu nurtowi badawczemu. Wpisują się w niego zarówno prace nad formalnymi metodami definiowania składni i semantyki języków programowania (Piotr Dembiński, Jan Małuszyński), jak i późniejsze dokonania młodszych badaczy (m.in. Andrzeja Tarleckiego i Stefana Sokołowskiego) w zakresie specyfikacji oraz weryfikacji systemów informatycznych. Problematyką definiowania języków programowania zajmował się również Leon Łukaszewicz.

Chociaż rozwój badań nad nowoczesnymi rozwiązaniami dotyczącymi konstrukcji sprzętu komputerowego był mocno ograniczony z braku dostępu do nowych technologii, to jednak w całym rozpatrywanym okresie istniała w Centrum silna grupa (pod kierunkiem Romualda Marczyńskiego) zajmująca się metodologią projektowania i analizy struktur maszyn cyfrowych. Jej wyniki były cenione w środowisku naukowym.

Kontynuowano też prace nad metodami numerycznymi (Zenon Szoda ze współpracownikami), metodologią i zastosowaniami statystyki (Mieczysław Warmus, Elżbieta Pleszczyńska i ich współpracownicy) oraz wykorzystaniem komputerów do wspomagania pracy niewidomych programistów (Wojciech Zawistowski, Stanisław Jakubowski, Ryszard Sawa).

Obok tych ściśle informatycznych prac prowadzono badania nad zastosowaniami teorii systemów (Roman Kulikowski) i zapoczątkowano badania nad modelami matematycznymi ekonomii. Tą ostatnią tematyką zajmował się Jerzy Łoś z zespołem, który został przez niego utworzony w Instytucie Matematycznym PAN i który przeszedł do Centrum w 1972 r.

Działalność usługowa dla innych placówek została oddzielona od działalności naukowo-badawczej i do jej pełnienia utworzono w ramach Centrum wydzielony Ośrodek Obliczeniowy (pod kierownictwem Haliny Pielat).

2. Instytut Podstaw Informatyki PAN: działalność badawcza w latach 1976–2000

Pierwsze ćwierćwiecze istnienia Instytutu to okres kształtowania się tematyki badawczej oraz dostosowywania się do zmieniającej się sytuacji wyznaczonej z jednej strony przez bardzo dynamiczny rozwój informatyki, a z drugiej poprzez zmieniające się uwarunkowania polityczno-gospodarcze.

2.1. Słowo wprowadzenia

W tym okresie dyrektorami placówki byli kolejno Zenon Szoda (lata 1976–1984), Jacek Wojtowicz (lata 1984–1987), Mirosław Dąbrowski (lata 1988–1995) i Piotr Dembiński (1995–2007). Przez całą swoją historię Instytut pozostaje placówką naukową średniej wielkości. Różne są zasady rachowania osób zatrudnionych, ale

jeżeli posłużyć się tzw. zatrudnieniem średniorocznym w przeliczeniu na pełne etaty, to okaże się, że zatrudnienie w IPI PAN w ciągu ostatniego 25-lecia było stabilne i oscylowało wokół liczby 80, raczej tej liczności nie osiągając (zwłaszcza w pierwszej dekadzie tego wieku). Pracownicy naukowcy stanowili zwykle nieco ponad połowę wszystkich osób zatrudnionych. Po roku 2010, wraz z wyraźnym wzrostem liczby grantów, zmieniła się struktura zatrudnienia i samo zatrudnienie lekko wzrosło – wzrosła mianowicie liczba pracowników inżynieryjno-technicznych, którzy nie są zaliczani do grona pracowników naukowych.

Bliska współpraca Centrum Obliczeniowego PAN, Instytutu Matematycznego PAN i Instytutów Matematyki i Informatyki UW oraz PW w latach 1970. – a także później – stworzyła silny ośrodek warszawski, przez wiele lat wiodący, szczególnie w omawianej powyżej dziedzinie (matematycznych) podstaw informatyki. Wyrazem tego było nadanie w roku 1973 Centrum Obliczeniowemu uprawnień do nadawania stopnia doktora w zakresie informatyki, w dziedzinach nauk technicznych i matematycznych oraz utworzenie w roku 1974, w wyniku współdziałania CO PAN, IM PAN, UW i PW, środowiskowego studium doktoranckiego (afiliowanego formalnie przy IM PAN). Innym przykładem współpracy, tym razem w zakresie upowszechniania i zastosowań informatyki, było aktywne włączenie się Centrum Obliczeniowego w organizację Kursów Zastosowań Matematyki, które prowadzone były od lat przez Polskie Towarzystwo Matematyczne. Wprowadzenie do programów tych kursów wykładów informatycznych podniosło ich atrakcyjność i znacznie zwiększyło liczbę słuchaczy. Niejako przypieczętowaniem osiągniętej i ugruntowanej pozycji Centrum stało się utworzenie na jego bazie Instytutu Podstaw Informatyki PAN (w 1976 r.). Za potwierdzenie tej pozycji uznać można przyznanie w roku 1978 Zdzisławowi Pawlakowi i jego najbliższemu współpracownikom (Andrzej Blikle, Piotr Dembiński, Jan Małuszyński, Antoni Mazurkiewicz, Józef Winkowski) Zespołowej Nagrody Państwowej II stopnia za prace w dziedzinie matematycznych podstaw informatyki, a także rozszerzenie, w tym samym roku, uprawnień Instytutu do przeprowadzania przewodów habilitacyjnych w dziedzinach nauk matematycznych i technicznych w zakresie informatyki.

2.2. Pierwsze 25 lat IPI PAN

Pierwsze 25 lat istnienia Instytutu Podstaw Informatyki dzieli się wyraźnie na dwa etapy związane z przemianami zapoczątkowanymi w roku 1989 i równoległe następującym gwałtownym przyspieszeniem rozwoju technologii informacyjnych. Dlatego trudno o jednolity opis całości tego okresu. Z drugiej strony, przemiany lat 1990. nie pozbawiały ważności wielu kierunków badań prowadzonych w Instytucie, które przeto miały (i mają do dzisiaj) swoją naturalną kontynuację. W tym podrozdziale naszkicowano głównie działalność Instytutu w pierwszym etapie oraz zasygnalizowano zmiany, które nastąpiły w drugim. Ich zestawienie z obrazem

przedstawionym w następnym rozdziale pozwala na dokładniejsze określenie istoty i charakteru zarówno zmian, jak i widocznej kontynuacji działań Instytutu przez cały czas jego istnienia.

Przed przystąpieniem do opisu problematyki badawczej Instytutu w rozpatrywanych tu latach warto podkreślić, że w całym okresie lat 1970. i 1980. IPI PAN pełnił w kraju wyraźnie wiodącą rolę w zakresie badań podstawowych w informatyce. Formalnym tego wyrazem była koordynacja tych badań w ramach centralnych krajowych programów badawczych (najpierw w ramach tzw. Problemów Międzyresortowych, problem MR.I.3 „Matematyczne podstawy informatyki”, później w ramach Centralnego Programu Badań Podstawowych CPBP 02.17 „Podstawy teoretyczne i nowe koncepcje architektury, oprogramowania systemowego i zastosowań komputerów”).

Zmianie statusu Centrum, spowodowanej przekształceniem w Instytut, towarzyszyło rozszerzenie placówki przez przejęcie grupy osób (m.in. Mirosław Dąbrowski, Juliusz Kulikowski, Józef Maroński, Maciej Michalewicz, Tadeusz Nowicki, Kazimierz Subieta) działających wcześniej w Instytucie Organizacji i Kierowania PAN. Przyczyniło się to w znacznym stopniu do rozszerzenia tematyki badań nad systemami ekspertowymi (Mirosław Dąbrowski, Juliusz Kulikowski, Maciej Michalewicz), sieciami teleinformatycznymi (Jerzy Seidler, Tadeusz Nowicki) i systemami zarządzania bazami danych (Kazimierz Subieta).

Kontynuowano badania nad algebraczo-logicznym podejściem do definiowania programów i języków programowania. Podjęto prace dotyczące specyfikacji i weryfikacji systemów informatycznych (Andrzej Blikle, Andrzej Tarlecki, Stefan Sokołowski). Na szczególną uwagę zasługiwały tutaj prace Andrzeja Tarleckiego, integrujące różne podejścia, stosujące język i metody teorii kategorii. Do tego kierunku zaliczyć można również znaczące prace nad logicznymi podstawami informatyki (Ewa Orłowska, Beata Konikowska), które wiązały się z badaniami prowadzonymi równolegle przez zespół Heleny Rasiowej na UW, a także (w latach 1980.) nad systemami automatycznego sprawdzania dowodów twierdzeń, np. wspólne prace Piotra Rudnickiego z Andrzejem Trybulcem z Uniwersytetu w Białymstoku nad systemem MIZAR.

W połowie lat 1970. Zdzisław Pawlak zaproponował oryginalny model systemów informacyjnych i związane z nim metody wyszukiwania informacji. Wspólnie z Witoldem Lipskim i Wiktorem Markiem (UW) zbadali podstawowe cechy modelu i zapoczątkowali rozległe badania nad jego rozszerzeniami oraz efektywnymi implementacjami. Szczególnie ważne były tu dokonania przedwcześnie zmarłego Witolda Lipskiego, dotyczące systemów z niepełną informacją oraz niektórych problemów kombinatorycznych związanych z przetwarzaniem informacji w bazach danych.

Praktyczne podejście do problematyki baz danych i języków zapytań reprezentował Kazimierz Subieta. Jego prace projektowe zainicjowane w latach 1970. zaczęły stopniowo koncentrować się na podejściu obiektowym i na środowisku rozproszonym (sieciowym).

Pod koniec lat 1970. rozpoczęto badania nad algebraicznymi metodami modelowania i analizy systemów współbieżnych, rozszerzających znany model sieci Petriego (Antoni Mazurkiewicz i Józef Winkowski, ich współpracownicy i uczniowie). Największym osiągnięciem w tej dziedzinie było zaproponowanie przez Antoniego Mazurkiewicza tzw. „teorii śladów” (ang. *trace theory*), która doczekała się bardzo licznych cytowań i publikacji na świecie. Była też twórczo rozwijana przez kolejne dekady w Instytucie i poza nim – wiele znaczących wyników uzyskanych w latach późniejszych, a dotyczących systemów i algorytmów rozproszonych, logik temporalnych, weryfikacji modelowej, systemów wieloagentowych, odwoływało się do wyników uzyskanych w tych początkowych latach (wyniki te uzyskiwali – poza już wymienionymi – Wojciech Penczek, Edward Ochmański, Marek Bednarczyk i inni).

Statystyczna analiza danych i wnioskowanie statystyczne były obecne w badaniach Centrum oraz Instytutu niemal od początku. Badania w tej dziedzinie prowadzone od lat 1970. przez Elżbietę Pleszczyńską i jej współpracowników (Teresa Kowalczyk, Tadeusz Bromek, Dorota Dąbrowska, Jan Mielniczuk, Wiesław Szczesny, Alicja Ciok, Jan Ćwik) nabrały nowego znaczenia w dobie coraz większych możliwości obliczeniowych i konieczności stosowania metod przybliżonych ze względu na ogromne licznosci przetwarzanych danych. Poważnie wzrosło znaczenie statystyki obliczeniowej, analizy dyskryminacyjnej, teorii cech ukrytych itd. Elżbieta Pleszczyńska była przekonana o fundamentalnej roli statystyki w rozwoju metod automatycznej analizy danych już w latach osiemdziesiątych. Zwieńczeniem tej działalności była prekursorska książka „Grade Models and Methods for Data Analysis with Applications for the Analysis of Data Populations” (wyd. Springer, 2004). W latach dziewięćdziesiątych problematyka ta została powiązana w Instytucie z badaniami nad metodami sztucznej inteligencji (Jacek Koronacki).

Podstawy i metody sztucznej inteligencji, rozwijane w Instytucie od lat 1980. (zespół Macieja Michalewicza), nabrały szczególnego znaczenia na przełomie wieku XX i XXI. Ważne wyniki uzyskano w ramach rozwinięcia teorii Dempstera-Shafpera i jej zastosowania do wnioskowania z baz danych i baz wiedzy (Mieczysław Kłopotek, Sławomir Wierchoń), w rozwinięciu nowego podejścia do uczenia sieci bayesowskich (Mieczysław Kłopotek), czy w pionierskich badaniach nad algorytmami ewolucyjnymi Zbigniewa Michalewicza.

Zaproponowana przez Zdzisława Pawlaka w początku lat 1980. teoria zbiorów przybliżonych (ang. *rough sets*), rozwijana później poza IPI, szybko zdobyła sobie uznanie międzynarodowe. Metody obliczeń i wnioskowania oparte na tej teorii są do dzisiaj rozwijane w wielu ośrodkach w kraju i na świecie. Kontynuowano, prowadzone pod kierunkiem Romualda Marczyńskiego, a później Marka Tudruja i ich współpracowników, badania nad metodologią projektowania i analizy struktur maszyn cyfrowych. W ramach tych badań w połowie lat 1980. podjęto próbę zorganizowania z innymi krajami RWPG międzynarodowego laboratorium architektury systemów komputerowych (Maciej Stolarski ze współpracownikami). Zabrakło jednak warunków do pełnej realizacji tego przedsięwzięcia. Badania dotyczące tej

tematyki zostały później ukierunkowane na rekonfigurowalne architektury wielo-procesorowe.

W roku 1987 utworzony został Zespół Komunikacji Człowiek-Komputer. Kierowana przez Leonarda Bolca grupa zajęła się formalnym opisem składniowym i semantycznym zdań w języku naturalnym (głównie polskim) i zasadami wnioskowania na podstawie przekazanych w ten sposób informacji. Jednym z tematów prac były zależności temporalne (Elżbieta Hajnicz) i logiki niemonotoniczne (Piotr Rychlik). W roku 1994 do zespołu dołączył Adam Przepiórkowski i głównym tematem zainteresowania grupy, w której znaleźli się on, Agnieszka Mykowiecka, Małgorzata Marciniak oraz Anna Kupść, stał się opis syntaktyczny języka polskiego wyrażony w formalizmie HPSG (Head-driven Phrase Structure Grammar), opublikowany w podsumowującej te prace monografii.

Jeżeli chodzi o oryginalne prace projektowe, to (pomimo znanych trudności z komercyjnym upowszechnieniem oprogramowania tak wcześniej, jak i w kolejnych dekadach) należy uznać za sukcesy takie zrealizowane projekty, jak bardzo dobry kompilator języka Pascal (lata 1975–1980) i związane z nim środowisko programisty Pascal 360 (lata osiemdziesiąte, zespół pod kierunkiem Michała Iglewskiego i Artura Krępskiego), system zarządzania bazą danych LINDA (zespół pod kierunkiem Kazimierza Subiety, lata siedemdziesiąte) oraz system operacyjny IPIX (zespół pod kierunkiem Jana Borowca) – połowa lat 1980., czyli pierwszy na świecie (przed systemem Linux), całkowicie oryginalny system typu UNIX dla komputerów klasy PC.

Kontynuowano badania nad modelami matematycznymi ekonomii i ich metodami obliczeniowymi (zespół Jerzego Łosia, którego kierownikiem został później Andrzej Wieczorek i w którym działali Adam Idzik, Stanisław Bylka i Marcin Malawski). Nawiązano współpracę ze specjalistami krajowymi i zagranicznymi zajmującymi się tą tematyką i uzyskano własne oryginalne wyniki.

Cały czas utrzymywano szeroką współpracę naukową z wieloma ważnymi zagranicznymi ośrodkami naukowymi. W roku 1992 Instytut podjął i do roku 2013 kontynuował wydawanie zainicjowanego i redagowanego przez Wojciecha Mokrzyckiego czasopisma o charakterze międzynarodowym „Machine Graphics & Vision”.

Pierwsza połowa ostatniej dekady XX wieku była okresem dużych zmian w Instytucie. W roku 1991 miało miejsce pierwsze drastyczne zmniejszenie wydatków państwa na naukę. Na trudności z uzyskaniem środków na działalność badawczą nałożyły się kłopoty z zapewnieniem Instytutowi odpowiednich warunków lokalowych. Jednocześnie trzeba przyznać, iż Instytut potrzebował reformy zarówno z racji zbyt dużego rozproszenia tematycznego badań w nim prowadzonych, jak i nierównego poziomu jego zespołów badawczych. Podjęto zatem działania na rzecz redukcji zatrudnienia oraz skoncentrowania badań na wybranych kierunkach. Miarą dokonanego wysiłku może być spadek liczby zatrudnionych w Instytucie ze 199 osób w roku 1990 do 103 osób w końcu roku 1991 i 80 osób w roku 2000. Instytut zmienił też swoją siedzibę w roku 1992, opuszczając pomieszczenia w Pałacu Kultury

i Nauki w centrum Warszawy, gdzie mieścił się od początku istnienia. Przejściowo znalazł schronienie w budynku przy ulicy Polnej, nadal w Śródmieściu, i w tym samym 1992 roku przeniósł się ostatecznie do baraków przy ulicy Ordona na Woli (prowizorycznych już w chwili budowy w roku 1972!), opuszczonych przez Centrum Badań Kosmicznych PAN. Zmiana ta była w pewnym sensie symbolem zbiednienia Instytutu i nauki polskiej w ogóle.

Należy tu odnotować, że kierowany przez Marka Bednarczyka i działający w latach 1987–2007 Zespół Matematycznych Metod Programowania miał swoje siedziby – zawsze bardzo skromne i utrzymywane niskim kosztem – w Trójmieście (kolejno w Gdyni, we Wrzeszczu i w Sopocie).

Ze względu na zanikające zapotrzebowanie na zlecane usługi obliczeniowe zlikwidowano całkowicie Ośrodek Obliczeniowy Instytutu. Z powodu braku środków zrezygnowano z tworzenia międzynarodowego laboratorium architektury komputerów i rozwiązano zajmujący się tym zespół. Ponadto zlikwidowano zespoły słabiej związane z głównymi kierunkami działalności Instytutu. Pozostałe zespoły podporządkowano dwóm zasadniczym kierunkom, a mianowicie teoretycznym podstawom informatyki i szeroko rozumianej sztucznej inteligencji. Pracownicy zlikwidowanych zespołów albo odeszli z Instytutu, albo przeszli do zespołów podporządkowanych zasadniczym kierunkom, albo wreszcie, w ramach tych kierunków, utworzyli nowe zespoły, jak np. zespół grafiki komputerowej i przetwarzania obrazów (Wojciech Mokrzycki, Władysław Skarbek i ich współpracownicy).

W nowych warunkach, przy niesłychanie dynamicznie rozwijających się zastosowaniach informatyki i zupełnie nowych możliwościach przez nią stworzonych, staraliśmy się kontynuować niektóre z wymienionych wyżej badań i rozwijać je w oparciu – w dużo większym stopniu – o współpracę z innymi ośrodkami w kraju i za granicą. Często była ona nawiązywana i poszerzana poprzez kontakty z bardzo wieloma znakomitymi naukowcami polskimi rozproszonymi po ośrodkach akademickich całego świata, zarówno byłymi pracownikami Instytutu, jak i badaczami nigdy wcześniej z Instytutem niezwiązanymi (między innymi byli to: Jan Małuszyński – profesor w Linköping University, Zbigniew Michalewicz – profesor w University of North Carolina, członek zagraniczny PAN Ryszard Michalski – profesor w George Mason University, Zbigniew Raś – profesor w University of North Carolina, Roman Świniarski – profesor w San Diego State University, Jan M. Żytkow – profesor w Wichita State University; pierwsza z ww. uczelni – Szwecja, pozostałe – USA).

Ów niesłychanie dynamiczny rozwój technologii oraz zastosowań informatyki stworzył ogólną tendencję do integracji w nowoczesnych systemach informatycznych funkcji, które w przeszłości były często traktowane i rozwijane oddzielnie. W odpowiedzi na taki stan rzeczy przyjęto w latach 1990. możliwie luźne ramy organizacyjne Instytutu, pozwalające na doraźne grupowanie się pracowników wokół zmieniających się z roku na rok zadań badawczych, niezależnie od podziału na zakłady i zespoły. Coraz większa liczba projektów badawczych (grantów) zaczęła być realizowana przez naukowców z więcej niż jednego zespołu.

Jedną z preferowanych w Instytucie i przy tym skutecznych form uaktywnienia pracowników naukowych stało się w latach 1990. pozyskiwanie projektów badawczych (grantów) Komitetu Badań Naukowych i międzynarodowych organizacji naukowych, w tym głównie Komisji Europejskiej. Nie trzeba dodawać, że prowadziło to jednocześnie do poprawiania sytuacji finansowej Instytutu dzięki napływowi środków innych niż tzw. dotacja budżetowa. Pomijając granty promotorskie, w latach 1997–2000 w Instytucie realizowano 17 projektów krajowych i 16 międzynarodowych (zob. załącznik 4). W tych ostatnich na uwagę zasługuje znaczący udział pracowników Instytutu w IV Ramowym Programie Komisji Europejskiej (11 projektów w ramach programów takich jak Esprit, COST, INCO-Copernicus i CRIT-2), a także uczestnictwo, na nowych warunkach, w projektach V Programu Ramowego UE (3 projekty w ramach programu IST – Information Society Technologies).

W ostatnich latach XX wieku zasadniczymi osiągnięciami pracowników Instytutu, udokumentowanymi w licznych publikacjach, były między innymi wyniki uzyskane w badaniach nad:

- modelami systemów współbieżnych i rozproszonych, w tym także uwzględniających ograniczenia czasowe oraz nad ich własnościami temporalnymi,
- systemami i algorytmami wieloagentowymi, w tym stworzenie platformy PEGAZ, umożliwiającej wieloagentową realizację zadań w środowisku sieciowym,
- algebraczo-logicznymi podstawami w formalnych metodach specyfikacji i weryfikacji oprogramowania, w tym nad metodyką tworzenia pełnych i zdrowych systemów logicznych dla dowodzenia własności systemów informatycznych,
- wnioskowaniem z niepełnej informacji metodami logiki matematycznej,
- architekturą i metodologią wykonywania zadań w systemach wieloprocesorowych,
- metodami przetwarzania i optymalizacji zapytań w obiektowych bazach danych,
- modelami i metodami gradacyjnej analizy danych,
- własnościami modeli ekonomicznych badanymi metodami teorii gier,
- teorią gramatyk typu HPSG w inżynierii lingwistycznej,
- analizą kombinatoryczną własności grafów,
- wnioskowaniem statystycznym,
- metodami pozyskiwania i przetwarzania wiedzy,
- algorytmami niekonwencjonalnymi (m.in. algorytmami ewolucyjnymi i sieciami neuronowymi),
- metodami identyfikacji wizualnej obrazów.

Na specjalne podkreślenie zasługuje zainicjowanie pod koniec lat 1990. prac nad problematyką kryptograficzną w zastosowaniu do ochrony danych w środowisku sieciowym (tzw. zagadnienie rozproszonego hasła, zainicjowane w Instytucie, a mające wówczas kluczowe znaczenie np. dla bezpieczeństwa właśnie wprowadzonego w Polsce „podpisu elektronicznego”).

Jakkolwiek Instytut nastawiony był w znacznym stopniu na badania podstawowe i w jego tradycji leżało zawsze upowszechnianie swoich wyników w formie ogólnie dostępnych publikacji, to zawsze jednak w Instytucie podejmowano próby

stosowania i testowania wyników teoretycznych poprzez wytwarzanie oryginalnego oprogramowania. W ostatnich latach XX wieku ta tendencja wyraźnie się nasiliła. Zarówno publikowane wyniki, jak i pewne rozwiązania prototypowe (oprogramowanie) zaczęły być wykorzystywane w niemałej liczbie zastosowań praktycznych (także o charakterze komercyjnym), wdrażanych często przy współudziale pracowników Instytutu – oryginalnych twórców tych rozwiązań.

3. Instytut Podstaw Informatyki PAN: działalność badawcza w latach 2001–2026

Nowsza historia Instytutu zostanie przedstawiona w podziale na dwa okresy.

3.1. Lata 2001–2015

Po głębokich i trudnych przemianach Instytut Podstaw Informatyki PAN osiągnął w drugiej połowie lat 1990. względną stabilizację, utrzymując – dzięki wysiłkowi i zaangażowaniu całego zespołu – wysoki poziom naukowy oraz budując podstawy swego dalszego rozwoju. Potwierdzeniem tego poziomu było przyznanie i utrzymanie (od 1993 r.) pierwszej kategorii w rankingu porównywalnych ośrodków naukowo-badawczych, przeprowadzanym wówczas przez Komitet Badań Naukowych. Wspomnieliśmy już o zainicjowaniu pod koniec ubiegłego wieku prac w obszarze kryptografii. Instytut był bardzo dobrze przygotowany do kontynuowania i rozwijania działalności badawczej również w innych obszarach nowoczesnej informatyki. Działalność ta była od początku tego wieku rozwijana w dwóch zasadniczych kierunkach: *teoretycznych podstaw informatyki* oraz *sztucznej inteligencji*.

Kierunek *teoretyczne podstawy informatyki* obejmował badania w obszarze:

- teorii współbieżności,
- matematycznych metod programowania i inżynierii oprogramowania,
- podstaw architektury systemów.

Kierunek *sztuczna inteligencja* obejmował badania w obszarze:

- teoretycznych podstaw i metodologii konstruowania systemów doradczych,
- analizy danych i odkrywania wiedzy z danych,
- wnioskowania statystycznego i teorii podejmowania decyzji,
- teorii gier i jej zastosowań, zwłaszcza do modeli ekonomicznych,
- inżynierii lingwistycznej.

W pierwszych latach tego wieku kadra naukowa Instytutu wzbogaciła się o nowych, cennych współpracowników z zagranicy (zwykle w roli pracowników zatrudnionych na części etatu): Jerzego Grzymałę-Bussego – profesora w University of Kansas, Stanisława Matwina – wówczas profesora w University of Ottawa, obecnie w Dalhousie University, prof. Zbigniewa Rasia z University of North Carolina w Charlotte, Stanisława Szpakowicza – profesora w University of Ottawa oraz, nieco

później, Józefa Pieprzyka – wówczas profesora w Macquarie University, obecnie w Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO).

W tym miejscu podkreśliśmy raz jeszcze, że pracownicy Instytutu mieli już wybitny dorobek na polu teorii współbieżności, w badaniu systemów współbieżnych i rozproszonych, mieli doświadczenie w badaniu systemów wieloagentowych oraz systemów czasu rzeczywistego. Byli autorami znaczących wyników w tworzeniu oprogramowania dla obiektowych baz danych. Osiągnęli wiele w analizie teoretycznej oraz budowaniu systemów doradczych oraz wydobywaniu wiedzy z danych. To samo można było powiedzieć o osiągnięciach w obszarze teorii gier – jej metod oraz twierdzeń ogólnych. Pracownicy Instytutu mieli znakomite wyniki na polu wnioskowania statystycznego (Jan Mielniczuk). Podejście gradacyjne do analizy danych było pomysłem Elżbiety Pleszczyńskiej, zrodzonym w latach 1990. i odąd rozwijanym przez jej współpracowników (było to podejście oryginalne i niezwykle ciekawe, odporne na niespełnianie przez dane założeń statystyki klasycznej).

Podkreślimy wreszcie, że wyraźnie pionierski charakter miała praca badawcza zespołu Leonarda Bolca w obszarze inżynierii lingwistycznej (zwłaszcza od dołączenia do zespołu Adama Przepiórkowskiego w roku 1994). Był to ten zespół badawczy, który „wprowadził” inżynierię lingwistyczną do polskiej informatyki (dziś można zdradzić, że do tej inżynierii trzeba było ówczesnych, skądinąd znakomitych ekspertów KBN przekonać).

W roku 2001 w Zakładzie Teoretycznych Podstaw Informatyki działały zespoły: Teorii Systemów Rozproszonych (z jego kierownikiem Wojciechem Penczkem; nazwiska kierownika podajemy dalej w nawiasie po nazwie zespołu), Matematycznych Metod Programowania (Marek Bednarczyk), Teorii Systemów Obliczeniowych (Beata Konikowska), Inżynierii Oprogramowania (Kazimierz Subieta) oraz Architektury Komputerowej (Marek Tudrui). W Zakładzie Sztucznej Inteligencji działały zespoły: Podstaw Sztucznej Inteligencji (Maciej Michalewicz), Wnioskowania Statystycznego (Jacek Koronacki), Statystycznej Analizy Danych (Elżbieta Pleszczyńska), Inżynierii Lingwistycznej (Leonard Bolc) oraz Teorii Gier i Decyzji (Andrzej Wieczorek).

Zespoły dokładały wysiłków, by środki pozyskiwane dzięki zdobywanym grantom stanowiły coraz większą część budżetu Instytutu, gwarantując jego dynamiczny rozwój, niemożliwy bez tego rodzaju działań. Na przykład, pomijając granty promotorskie, w latach 2001–2004 realizowano liczne projekty krajowe i międzynarodowe (zob. załącznik 4). Ich tematy dobrze oddają charakter prac prowadzonych w IPI. Oto przykładowe osiągnięcia z tego okresu, które były etapem na drodze do uzyskiwania nowych rozwiązań lub budowy większych systemów w przyszłości:

- Zaproponowanie całościowego podejścia i rozwiązania problemu syntezy systemów współbieżnych o zadanej specyfikacji w postaci sieci Petriego (Marek Bednarczyk z zespołem). Była to oczywiście część programu badawczego – wieloletniego i później również z powodzeniem rozwijanego w ramach kolejnych projektów – nad systemami współbieżnymi oraz weryfikacją modelową systemów czasu rzeczywistego i systemów wieloagentowych (Wojciech Penczek z zespołem). W roku

2004 zakończona została praca teoretyczna i implementacyjna nad oryginalnym systemem VerICS do weryfikacji poprawności wymienionych systemów (ICS to skrót anglojęzycznej nazwy Instytutu – *Institute of Computer Science*). System znalazł sobie uznanie na świecie. Niedługo potem, w roku 2006 zakończono prace nad oryginalną, hybrydową metodą weryfikacji systemów z czasem, modelowanych jako sieci automatów z czasem, w ramach metodologii UMC (Unbounded Model Checking).

- Opracowanie języka Entish służącego do integracji usług sieciowych (ang. *web services*; Stanisław Ambroszkiewicz). Był to język o specyfice całkowicie różnej od znanych wcześniej języków programowania z racji swego dostosowania do nowej techniki, wspomagającej informatycznie funkcjonowanie nowoczesnego społeczeństwa, mianowicie techniki tzw. „mobilnych agentów informatycznych”. Ten nurt badań znalazł swoje rozwinięcie w projekcie PO IG „Nowe technologie informacyjne dla elektronicznej gospodarki i społeczeństwa informacyjnego oparte na paradygmacie SOA”, w latach 2008–2012 (w skrócie projekt IT SOA).
- Opracowanie nowej metodologii projektowania i oprogramowywania baz danych i baz wiedzy, w szczególności dostępnych poprzez Internet, wykorzystywanej w wielu zastosowaniach, między innymi realizowanych przez firmę Rodan Systems S.A. i AGS New Media w Warszawie (Kazimierz Subieta z zespołem). W tym samym nurcie badań opracowano nowe podejście do aktualizacji perspektyw dla języka zapytań dla XML, wraz z implementacją. Podejście to można stosować do dowolnych obiektowych lub obiektowo-relacyjnych systemów zarządzania bazą danych.
- Opracowanie nowego podejścia do uczenia sieci bayesowskich (Mieczysław Kłopotek). Istotnie uogólnione zostały wcześniejsze, także o bardzo dużym znaczeniu, wyniki oryginalnych badań nad gigantycznymi sieciami bayesowskimi. Oryginalna metodologia budowy systemu maszynowego wnioskowania i uczenia się opartego na sieciach bayesowskich, zaimplementowana w systemie BNLEARN, znalazła się w ofercie komercyjnej firmy NuTech Solutions.
- Ukończenie wieloletniej pracy nad budową nowej infrastruktury metodologicznej do analizy danych – tzw. analizy gradacyjnej – dającej spójną podstawę do analizowania danych wielowymiarowych opisywanych na różnych skalach pomiarowych, odkrywania ukrytych w nich trendów, struktur i zależności (Elżbieta Pleszczyńska z zespołem). Efektem całości prac stał się pakiet statystyczny GradeStat.
- Skonstruowanie i zbadanie pewnych klas modeli społecznych i ekonomicznych związanych z grami z nieskończoną (w praktyce dużą) liczbą graczy (Andrzej Wiczorek z zespołem). Modele takie służą do analizy zachowania się systemów globalnych (rynku, administracji, komunikacji), będących wypadkową interesów indywidualów tworzących zbiorowość, z ich różnymi dążeniami i preferencjami.
- Zakończenie budowy dużego korpusu języka polskiego znakowanego lingwistycznie – Korpusu IPI PAN (Adam Przepiórkowski z zespołem). Stworzono i udostępniono anotowany morfosyntaktycznie zbiór tekstów języka polskiego o wielkości

100 mln słów. Wykorzystując dane korpusu, zaprogramowano i zaimplementowano analizator morfologiczny oraz dezambiguator interpretacji morfosyntaktycznych (tagger), jak też narzędzia do indeksowania i przeszukiwania korpusu (wyszukiwarka Poliqarp). Korpus IPI PAN był wówczas pierwszym publicznie dostępnym, nowoczesnym korpusem języka polskiego o wielkim znaczeniu dla badań polonistycznych i ogromnym polu zastosowań w dziedzinie przetwarzania języka naturalnego (m.in. ekstrakcji informacji z tekstów). Badania te miały i mają znakomity ciąg dalszy, którego pierwszym owocem wielkiej miary był Narodowy Korpus Języka Polskiego (NKJP, <https://nkjp.pl/>) powstały w ramach projektu konsorcjum pod kierunkiem Adama Przepiórkowskiego, którego koordynatorem był IPI PAN, a członkami Instytut Języka Polskiego PAN, Wydawnictwo Naukowe PWN oraz Zakład Językoznawstwa Komputerowego i Korpusowego Uniwersytetu Łódzkiego. Jego wynikiem był korpus referencyjny polszczyzny wielkości ponad półtora miliarda słów wybranych z tekstów zróżnicowanych tematycznie i gatunkowo – lista źródeł korpusu zawiera nie tylko klasykę literatury polskiej, ale też prasę codzienną i specjalistyczną, nagrania rozmów, teksty ulotne i internetowe. Zarówno wielkość, jak i reprezentatywność korpusu sprawiły, że stał się on na wiele lat jednym z podstawowych źródeł w pracach badaczy zajmujących się językiem polskim.

Poza już podanymi przykładami naszych prac z pierwszego 15-lecia tego wieku, które były później twórczo rozwijane, trzeba koniecznie wspomnieć o pracach nad matematycznymi i logicznymi aspektami specyfikacji oprogramowania (nie tylko systemów współbieżnych) oraz o ważnych pracach z obszaru programowania w logice dotyczących m.in. dowodzenia poprawności programów oraz łączenia programowania w logice z logikami deskryptywnymi (prace niewymienionego dotąd Włodzimierza Drabenta). Podobna uwaga dotyczy fundamentalnych wyników na polu badania ergodyczności procesów stochastycznych oraz własności teorii informacyjnych takich procesów (entropii), zwłaszcza w kontekście modelowania języka naturalnego (np. częstość występowania słów w tekście, informacja wzajemna między przystającymi do siebie fragmentami tekstu – prawo Zipfa, hipoteza Hilberga). Te wyjątkowo oryginalne badania autorstwa Łukasza Dębowskiego, wzbogacone m.in. badaniami nad teorią kodowania uniwersalnego, są rozwijane do dzisiaj.

Trzeba również koniecznie wspomnieć o bardzo ważnych pracach Jana Mielniczuka, które w pierwszych latach tego wieku dotyczyły głównie problemów estymacji i prognozy dla procesów stochastycznych z zależnością dalekiego zasięgu (m.in. szacowanie indeksu Hursta). Prowadzony przez niego zespół został poszerzony o młodszych badaczy (doktorantów) oraz już dojrzałego i świetnie się zapowiadającego badacza, Szymona Jaroszewicza. Również jego prace zostały szybko zauważone przez naukowców zajmujących się wydobywaniem wiedzy z danych (uczeniem maszynowym).

Kontynuowano również badania dotyczące teorii współbieżności – algebraicznych metod modelowania systemów, teorii śladów oraz teorii sieci Petriego (Józef Winkowski, Antoni Mazurkiewicz, Edward Ochmański).

W pierwszej dekadzie tego wieku rozpoczęto w IPI PAN prace z obszaru uczenia maszynowego, dotyczące coraz ważniejszego z praktycznego punktu widzenia problemu klasyfikacji i estymacji w zadaniach z wielką liczbą atrybutów opisujących każdą obserwację, gdy tych obserwacji jest niewiele (albo bardzo niewiele). Prace te zainicjowali Jacek Koronacki i Michał Damiński, osiągając pierwsze znaczące wyniki w latach 2005–2008. Nieco później tematyce tej poświęcił serię ważnych prac Jan Mielniczuk, stosując zupełnie inne, bardzo oryginalne podejście teorii informacyjnej (Koronacki i Damiński oparli się na metodologii Monte Carlo).

Kontynuowane były też oryginalne badania nad logikami temporalnymi dla systemów współbieżnych oraz weryfikacją modelową systemów czasu rzeczywistego i systemów wieloagentowych. Tu wspomnimy tylko o powstałych w roku 2008 – w ramach sieci TINFO związanej z Instytutem Badań Systemowych PAN – rozwiązaniach dla automatycznej weryfikacji protokołów kryptograficznych oraz kryptograficznego zabezpieczenia transakcji w sieciach teleinformatycznych. W tych samych ramach opracowano język specyfikacji czasowych protokołów kryptograficznych. Pracowano też nad zastosowaniem metod logiki epistemicznej do systemów wieloagentowych (Barbara Dunin-Kępicz).

Omawiając badania z pierwszej dekady tego wieku (i później), nie wolno pominąć prac zespołu Marka Tudruja, dotyczących architektury systemów komputerowych, przede wszystkim metod sterowania oraz szeregowania zadań w równoległych i rozproszonych systemach komputerowych, w tym systemach dynamicznie rekonfigurowalnych (np. z tzw. komunikacją w locie, ang. *on the fly*). Prace te, samodzielne oraz powstałe we współpracy z naukowcami głównie z ośrodków francuskich, zostały dostrzeżone i docenione na świecie. Problemem było to jedynie, że nie mogły sobie znaleźć zastosowania w kraju, ale przecież nie z winy ich twórców.

Ten okres to także czas dynamicznego rozwoju Zespołu Inżynierii Lingwistycznej związanego ze zwiększeniem liczby zainteresowanych tą tematyką osób i pozyskiwaniem projektów, które dotyczyły bardziej obliczeniowych oraz narzędziowych aspektów przetwarzania języka naturalnego. Bardzo ważnym osiągnięciem z tego okresu, wykorzystywanym do tej pory przez badaczy języka polskiego, jest wspomniany już Narodowy Korpus Języka Polskiego (NKJP). W 2015 roku kierownikiem zespołu w miejsce Adama Przepiórkowskiego został Maciej Ogrodniczuk. Prace formalne związane już nie tylko z gramatyką HPSG, ale też z Lexical Functional Grammar (LFG), prowadzone są od tej pory przez Adama Przepiórkowskiego i Agnieszkę Patejuk, którzy dołączyli do światowej czołówki naukowców zajmujących się tą tematyką. W ramach prac narzędziowych Marcin Woliński rozpoczął prace nad rozwojem parsera implementującego gramatykę formalną języka polskiego Marka Świdzińskiego oraz nad rozwojem elektronicznego słownika języka polskiego Morfeusz.

Ostatni okres badań prowadzonych w IPI do roku 2015 najlepiej i najkrócej można oddać, przywołując tabelę projektów realizowanych w latach 2011–2015 (zob. załącznik 4). Już same tytuły projektów pokazują zakres tematyczny prac, natomiast nazwiska kierowników projektów dowodzą starań o odnawianie oraz rozwój naukowy kadry badawczej.

Pomijając projekt „Technologie informacyjne: badania i ich interdyscyplinarne zastosowania”, do którego wrócimy w rozdziale następnym (projekt dotyczy studium doktoranckiego), jedynym projektem o dużej kwocie dofinansowania był projekt „Adaptacyjny system wspomagający rozwiązywanie problemów w oparciu o analizę treści dostępnych źródeł elektronicznych” (lata 2009–2014). Był to projekt realizowany wspólnie z Politechniką Wrocławską, której zespół uczestniczył głównie w części poświęconej rozwojowi metod inżynierii lingwistycznej.

Efektem projektu było opracowanie szeregu nowych metod inżynierii lingwistycznej oraz – biorąc pod uwagę zakres i koszt tej części przedsięwzięcia, należy dodać, że przede wszystkim – zbudowanie w IPI PAN wyszukiwarki semantycznej, czyli wyszukiwarki z systemem semantycznego indeksowania wielkich kolekcji dokumentów inter- i intranetowych (wyszukiwarce dano nazwę NEKST jako skrót od: Narzędzia EKsploracji Semantycznej Tekstów).

Na oprogramowanie wyszukiwarki złożyły się: system pajaków internetowych pozyskujących dokumenty z sieci, system semantycznego indeksowania oraz system odpowiedzi na zapytania. Każdy z tych systemów składał się z wielu modułów (np. moduł analizatora opisuje dokumenty źródłowe, wykonuje ich wielopoziomowe grupowanie i wygenerowane skupienia opatruje dodatkowymi atrybutami). Moduły te, we współdziałaniu bądź osobno, są w stanie spełniać funkcje użytkowe, przydatne w różnorodnych zastosowaniach, np. w automatycznej analizie wydźwięku i opinii (ang. *sentiment analysis, opinion mining*).

Niestety, panujący system finansowania projektów innowacyjnych dużej skali nie dał szansy na zamienienie prototypu wyszukiwarki NEKST na produkt komercyjny. Ale moc pożytku przyniosły stworzone narzędzia lingwistyczne oraz moduły samej wyszukiwarki. Na przykład do dalszego rozwoju narzędzi inżynierii lingwistycznej istotnie przyczyniły się opracowane, nowe mechanizmy przetwarzania tekstu na poziomie wyrazowym, mechanizmy pogłębionego przetwarzania składniowo-semantycznego, czy mechanizmy przetwarzania polsko-angielskiego. Moduły wyszukiwarki bardzo istotnie wspomogły Otwarty System Antyplagiatowy (OSA) opracowany pod auspicjami Międzyuniwersyteckiego Centrum Informatyzacji i później, przez kilka lat, istotnie wspomagały Jednolity System Antyplagiatowy (JSA) opracowany w Ośrodku Przetwarzania Informacji PIB.

Wspomniano już, iż w tradycji IPI leżało zawsze upowszechnianie swoich wyników w formie ogólnie dostępnych publikacji. To upowszechnianie miało charakter stały i w pewnym sensie z roku na rok podobnie wyglądający. Z uwagi na wielość tych prac nie prezentujemy tu ich listy; ograniczyliśmy się do wymienienia wybranych prac z ostatniego okresu 2016–2026.

3.2. Lata 2016–2026

Z końcem poprzedniego okresu przyszedł czas na reorganizację. Pewne kierunki badawcze wymagały dalszego rozwinięcia, inne wygaszenia. Od roku 2015 w Zakładzie Teoretycznych Podstaw Informatyki (z Włodzimierzem Drabentem w roli kierownika; nazwiska kierowników podajemy dalej w nawiasach) działają zespoły: Teorii Systemów Rozproszonych i Obliczeniowych (Wojciech Jamroga) oraz Kryptografii (Paweł Morawiecki). Od roku 2015 do roku 2024 w Zakładzie Sztucznej Inteligencji (Jan Mielniczuk) działały zespoły: Podstaw Sztucznej Inteligencji (Mieczysław Kłopotek), Inżynierii Lingwistycznej (Maciej Ogrodniczuk), Analizy i Modelowania Statystycznego (Szymon Jaroszewicz) oraz Biologii Obliczeniowej (Michał J. Dąbrowski). W kwietniu 2024 roku doszło do kolejnej, doniosłej reorganizacji. Powstał nowy Zakład, utworzony z Zespołu Inżynierii Lingwistycznej, a mianowicie Zakład Modelowania Języka (Maciej Ogrodniczuk). Na Zakład ten składają się dwa zespoły: Lingwistyki Formalnej (Adam Przepiórkowski) i Inżynierii Lingwistycznej (Łukasz Kobylński). Dodatkową dziedziną nauki uprawianą w Zakładzie Modelowania Języka są nauki humanistyczne, zaś uprawianą dyscypliną jest językoznawstwo. Powstaniu tego zupełnie nowego Zakładu, do tego reprezentującego nauki humanistyczne, warto poświęcić nieco miejsca. Właściwie można się było spodziewać takiego obrotu spraw, czytając podrozdział poprzedni. Widać było bardzo dynamiczny rozwój Zespołu Inżynierii Lingwistycznej, różnorodność, mnogość i wagę prowadzonych w nim badań oraz osiągnięć, dużą liczbę realizowanych projektów – krajowych i unijnych. Dzięki środkom pozyskiwanym z grantów Zespół mógł zatrudniać rokrocznie około (albo co najmniej) 20 pracowników naukowych. Osiągnięcia Zespołu wymagały ich odzwierciedlenia w strukturze Instytutu oraz, co ważniejsze, uzasadniały formalne uznanie językoznawstwa za drugą dyscyplinę naukową uprawianą w IPI PAN. To, że ten nowy Zakład reprezentuje także nauki humanistyczne, wynika nie tylko z ewolucji językoznawstwa, które dziś coraz częściej łączy dyscyplinę humanistyczną z informatyką czy technikami informacyjnymi. Istotne jest tu też to, że w zespole Inżynierii Lingwistycznej od wielu lat prowadzone były prace językoznawcze dotyczące modelowania języka naturalnego polegające na opisie składni, a także wybranych cech semantyki za pomocą wiodących teorii formalnych.

Należy podkreślić, że Dyrekcja Instytutu już w roku 2017 podjęła decyzję o poddaniu Instytutu – a właściwie wówczas Zespołu Inżynierii Lingwistycznej – ewaluacji działalności naukowej również w dziedzinie nauk humanistycznych w dyscyplinie językoznawstwo. Dzięki temu od roku 2022 IPI PAN ma w tej dyscyplinie kategorię A.

W dwóch pozostałych Zakładach dziedziną nauki uprawianą od roku 2018 – czyli od chwili ustalenia nowego podziału na dziedziny i dyscypliny naukowe – są nauki inżynieryjno-techniczne, zaś uprawianą dyscypliną jest informatyka techniczna i telekomunikacja. Również w tej dyscyplinie, tradycyjnie, IPI PAN ma kategorię A.

U jego początków Instytut miał uprawnienia do nadawania stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie dziś zwanej informatyką, która obejmowała wówczas

zarówno badania matematyczne, jak i techniczne. Później, przez wiele lat, gdy informatyka „rozpadła się” na matematyczną i techniczną, Instytut zachował te uprawnienia w obydwu dziedzinach. Stopniowa zmiana profilu badawczego IPI musiała przynieść zmianę w strukturze zatrudnienia i doprowadzić z czasem do zachowania wymienionych uprawnień już tylko w dziedzinie nauk inżyniersko-technicznych. Jednocześnie Instytut zdobył uprawnienia do nadawania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk humanistycznych.

Wróćmy jednak do roku 2015 i lat następnych. Zaplanowane przed rokiem 2015 modyfikacje profilu badawczego, odpowiadające intensywności badań prowadzonych przez naukowców Instytutu oraz wadze ich osiągnięć, odpowiadające również potrzebom i możliwościom gospodarki krajowej, miały być głębsze. Miały one doprowadzić do większych zmian w składach osobowych zespołów, co wszakże musiałyby wiązać się z nielicznymi, ale jednak rozwiązaniami umów o pracę, a na to nie otrzymaliśmy zgody od ministra właściwego do spraw nauki. Do planowanych zmian zatem nie doszło, ale za to 7. Program Ramowy UE, ściślej program Marie Curie Intra-European Fellowships for Career Development, pozwolił nam zatrudnić badacza znakomicie się zapowiadającego, Wojciecha Jamrogę oraz paru obiecujących naukowców jeszcze przed doktoratem (zob. załączniki, projekt ReVINK, „Representation and Verification of Interaction and Knowledge”, czas realizacji 2014–2016).

W tym miejscu podkreślimy raz jeszcze, jak ważne jest pozyskiwanie grantów na prowadzenie badań. Mniej więcej na przełomie pierwszej i drugiej dekady tego wieku dofinansowanie z takich źródeł dorównało wysokości dotacji budżetowej (tzw. subwencji), a nawet zaczęło ją przewyższać. Bez dopływu takich środków ani nie byłoby możliwe rozwijanie działalności badawczo-rozwojowej dzięki zatrudnianiu nowych pracowników do realizacji konkretnych zadań, ani zatrzymanie (przynajmniej na częściach etatu) w IPI niemałej liczby pracowników młodszych, zatrudnionych na bezterminowe umowy o pracę.

Wspomnieliśmy w poprzednim podrozdziale o rozpoczęciu prac z obszaru uczenia maszynowego, dotyczących problemu klasyfikacji i estymacji w zadaniach z wielką liczbą atrybutów opisujących każdą obserwację, gdy wszystkich obserwacji jest niewiele (albo bardzo niewiele). Wspomnieliśmy też, że jest to problem dużej wagi z praktycznego punktu widzenia. I rzeczywiście, rozwój badań genomicznych – czy szerzej, z biologii molekularnej – badań przecież o znaczeniu wielkim m.in. dla medycyny, sprawił, że nawiązaliśmy współpracę z biologami oraz bioinformatykami, przede wszystkim prof. Janem Komorowskim z Uniwersytetu w Uppsali. Tak powstał w roku 2015 Zespół Biologii Obliczeniowej, z Komorowskim jako jego pierwszym kierownikiem. Jeszcze przed powstaniem Zespołu, jego przyszli członkowie rozpoczęli pod wodzą Komorowskiego starania o zawiązanie konsorcjum, które wystąpi o pozyskanie grantu NCN w ramach programu „Symfonia”. Powstałe ostatecznie konsorcjum z Wydziałem Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uni-

wersytetu Warszawskiego jako jego liderem oraz partnerami, Instytutem Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego PAN i IPI PAN, uzyskało taki grant i w latach 2015–2020 zrealizowało projekt „Atlas obszarów regulatorowych specyficznych dla mózgu ludzkiego – nowe narzędzie odkrywania ścieżek powodujących wybrane choroby mózgu”. Tak powstał nowy obszar badawczy, z powodzeniem rozwijany w IPI. Praca Zespołu skupia się na tworzeniu i rozwijaniu metod analizy wielkich zbiorów danych, m.in. generowanych przez współczesne biotechnologie w całym zakresie nauk o życiu. Celem badań jest modelowanie chorób cywilizacyjnych, przede wszystkim nowotworów i cukrzycy typu 2 oraz chorób wirusowych w oparciu o heterogenne dane genomowe. Zespół współpracował albo współpracuje z różnymi ośrodkami, które wspomaga swoimi analizami, w tym z Instytutem Biologii Doświadczalnej im. Marcelego Nenckiego PAN, Instytutem Biologii Doświadczalnej i Klinicznej im. Mirosława Ossakowskiego PAN, Wydziałem Biologii Uniwersytetu Warszawskiego, Wojskowym Instytutem Medycyny Lotniczej oraz partnerami zagranicznymi z ośrodków naukowych w Szwecji (Uniwersytet w Uppsali), Kanadzie (McGill University), USA (University of Washington) i w Indiach (Shiv Nadar University oraz National Institute of Technical Teachers’ Training and Research).

Metodologicznym i autorskim wkładem Zespołu w rozwój metod uczenia maszynowego jest algorytm Monte Carlo Feature Selection and Interdependency Discovery (MCFS-ID), publicznie udostępniony jako pakiet *rmcfs*. To zaawansowane narzędzie do identyfikacji cech i ukrytych współzależności w danych o ultrawysokiej wymiarowości (tzw. ID-Grafów) stało się fundamentem sukcesów aplikacyjnych Zespołu. Powstały takie wyspecjalizowane moduły analityczne jak *CytoMeth* do pierwszorzędowej analizy metylacji DNA czy *DiffMeth* do wyszukiwania regionów o różnicowej metylacji DNA. Wspomnieć należy również o pakiecie *GeneInfo*, który dostarcza informacji o podobieństwie grup genów na podstawie ich specjalistycznych opisów w bazach danych.

Od marca 2017 roku pracami Zespołu kieruje Michał J. Dąbrowski, który zorientował badania na dalszą integrację sztucznej inteligencji z bioinformatyką wielomodalną i epigenomiką nowotworów. Flagowym osiągnięciem stało się zmapowanie dostępności chromatyny i wzorców ekspresji genów w ludzkich glejakiach, opublikowane w czasopiśmie *Nature Communications* (2021), co zapoczątkowało badania nad interakcjami przestrzennymi genomu oraz rolą czynników transkrypcyjnych w onkologii. Spektrum działalności Zespołu wykroczyło poza neuroonkologię, obejmując modelowanie raka piersi, analizę danych EEG w toczeniu, badanie oporności na insulinę, analizę genomów nowotworów układu pokarmowego oraz bioinformatykę strukturalną. Najnowsze kierunki badawcze dotyczą analizy danych jednokomórkowych w chorobie Alzheimera i współudziału w opracowaniu metod do analizy takich danych. Ponadto, wykorzystując algorytmy uczenia maszynowego i techniki NLP, Zespół angażuje się w tworzenie modeli wspierających diagnostykę chorób rzadkich, co zaowocowało publikacjami w czołowych periodykach mię-

dzynarodowych. Zespół aktywnie włącza się w działania Polskiego Towarzystwa Bioinformatycznego (PTBI).

Prace badawcze „starych” zespołów IPI PAN biegną zarówno szlakami utartymi przez ich tradycję, jak i nowymi – tak, jak tego wymaga rozwój badań na świecie i jakim potrzebom zewnętrznych podmiotów gospodarczych i administracyjnych mogą te zespoły zaradzić.

Zespół Teorii Systemów Rozproszonych i Obliczeniowych, kierowany najpierw przez Wojciecha Penczka, a następnie przez Wojciecha Jamrogę, prowadził badania w obszarze metod formalnych, weryfikacji i syntezy systemów współbieżnych, wieloagentowych oraz czasu rzeczywistego. Jednym z głównych kierunków działalności zespołu było rozwijanie metod weryfikacji własności strategicznych w systemach wieloagentowych. Analizowano różne warianty logiki Alternating Temporal Logic (ATL), w tym wersje z niepełną informacją, pamięcią oraz ograniczeniami czasowymi. Opracowano dla nich algorytmy weryfikacji modelowej oraz procedury badania spełnialności, umożliwiające automatyczną syntezę modeli i strategii spełniających zadane specyfikacje. Po roku 2020 ważnym obszarem badań stały się logiki strategiczne dla systemów czasu rzeczywistego. Badano również formalizm systemów reakcyjnych, jakościowe i ilościowe modele procesów biologicznych oraz metody eksploracji i wydobywania reakcji.

Ważnym elementem działalności zespołu było budowanie narzędzi wspomagających weryfikację modelową i testowanie spełnialności. Do najważniejszych należą VerICS (Maciej Szreter), ReactICS (Artur Męski) i STV (Damian Kurpiewski). Wyniki zespołu przyczyniły się do rozwoju współczesnych metod formalnej weryfikacji systemów wieloagentowych i czasu rzeczywistego, wzmacniając pozycję polskiej szkoły logik strategicznych i metod formalnych w środowisku międzynarodowym.

Zespół prowadził również badania nad programowaniem w logice, w szczególności metodami dowodzenia poprawności i systematycznej konstrukcji programów (Włodzimierz Drabent), a także nad logikami wielowartościowymi dla wnioskowania z informacji niepełnej lub sprzecznej (Beata Konikowska).

Zespół Kryptografii w ostatniej dekadzie opublikował wiele prac z zakresu kryptoanalizy, projektowania szyfrów i funkcji skrótu, jak też prace z pogranicza tematyki bezpieczeństwa i głębokich sieci neuronowych (Paweł Morawiecki, Józef Pieprzyk i inni). W ramach badań powstał projekt szyfru ICEPOLE, który ze względu na szybkość działania przeznaczony jest dla sieci o dużej przepustowości. Warto również wyróżnić opracowany algorytm kompresująco-szyfrujący ANS o znakomitej wydajności i wysokim poziomie bezpieczeństwa. Opracowane algorytmy zostały zaimplementowane, a następnie przeanalizowane eksperymentalnie pod kątem wydajności. W ramach grantu realizowanego z Warszawską Giełdą Papierów Wartościowych opracowano protokół szyfrowanej transmisji danych dla nowej platformy transakcyjnej. Projekt ten jest częścią całkowicie nowej platformy, której wdrożenie zapowiadane jest na koniec 2026 r. Obecnie badania Zespołu ogniskują się

na zagadnieniach związanych z bezpieczeństwem i prywatnością w kontekście sztucznej inteligencji, przede wszystkim głębokich sieci neuronowych. Efektem tych zainteresowań jest aktualnie realizowany grant „Ochrona danych i prywatność a generatywne sieci neuronowe” w ramach konkursu OPUS NCN. Zespół aktualnie pracuje nad znakami wodnymi dla wielkich modeli językowych (LLM) oraz generatywnych modeli wizyjnych.

Zespół Podstaw Sztucznej Inteligencji IPI PAN zajmował się w ostatnim dziesięcioleciu metodami ekstrakcji wiedzy z danych numerycznych, tekstów i hipertekstów oraz podstawami teoretycznymi tych metod (Mieczysław Kłopotek, Sławomir Wierchoń, Dariusz Czerski). W szczególności Zespół podjął się badań nad rozwojem metod wyjaśnialnej sztucznej inteligencji (XAI). Rozwój metod XAI jest odpowiedzią na wymaganie przemysłu, by kreować metody transparentne, przełamujące dominację „czarnych skrzynek”. Opierając się na grafowej analizie spektralnej, opracowano metody wyjaśnialności dla analizy skupień dokumentów tekstowych. Metody te pozwalają stwierdzić, dlaczego dokument należy do danego skupienia. Do najważniejszych osiągnięć zespołu należą: opracowanie metody klasyfikacji opartej na widmach laplasjanów zbiorów dokumentów, opracowanie metody grupowania przyrostowego opartej na ww. widmach oraz metody grupowania opartej na kernelizacji macierzy podobieństwa. Opracowano metody automatycznej ekstrakcji hierarchii pojęć z wielkich kolekcji dokumentów oraz metody ekstrakcji faktów z takich kolekcji, w tym ich wyszukiwania na bazie hierarchii pojęć. Posłużenie się metodami grafowej analizy skupień znakomicie przyspiesza działanie algorytmów. Sławomir Wierchoń oraz dr Grzegorz Sroka z Wydziału Matematyki i Fizyki Stosowanej Politechniki Rzeszowskiej zostali laureatami I stopnia w konkursie Polskiego Towarzystwa Informatycznego w 2026 roku za książkę „Metaheurystyki. Algorytmy optymalizacji numerycznej”.

Zespół Analizy i Modelowania Statystycznego kontynuował badania dotyczące nowych metod uczenia maszynowego, ich matematycznych uzasadnień oraz analizy i działania tych metod w praktyce. Skupiano się na zagadnieniach intensywnie badanych na świecie, takich jak selekcja zmiennych w wysokowymiarowych problemach regresyjnych (Jan Mielniczuk), wnioskowanie w warunkach ograniczonej obserwowalności (Paweł Teisseyre i Jan Mielniczuk) oraz modelowanie zjawiska przyczynowości (Szymon Jaroszewicz i Krzysztof Rudaś). W szczególności opracowano nowe, konkurencyjne wobec istniejących, metody klasyfikacji dla danych z klasy pozytywnej i nieetykietowanych (*positive unlabeled*), które omówiono w artykule opublikowanym w czasopiśmie *Knowledge-Based Systems*. Badano również zagadnienia fundamentalne na styku teorii informacji, procesów stochastycznych i językoznawstwa ilościowego, które koncentrowały się na matematycznych własnościach języka naturalnego, jego modeli probabilistycznych oraz uniwersalnym kodowaniu (Łukasz Dębowski). Analizowano związki między prawami potęgowymi (m.in. Zipfa, Heapsa i Hilberga), strukturą wiedzy faktualnej oraz ograniczeniami

modeli językowych. Równolegle rozwijano zagadnienia kodowania uniwersalnego, estymacji miar informacyjnych i analizę własności procesów losowych.

Wśród badanych zagadnień znalazły się konstrukcje nowych rozwiązań w problemach klasyfikacji wieloetykietowej, wnioskowania w problemach klasyfikacyjnych i regresyjnych dla różnych mechanizmów powstawania braków danych, konstrukcja nowych miar zależności oraz wnioskowanie dla danych temporalnych. Kolejnym ważnym kierunkiem prac prowadzonych w Zespole jest analiza zależności przyczynowych, przede wszystkim tzw. modelowanie różnicowe, mające na celu identyfikację osób najbardziej podatnych na dane działanie, np. terapię medyczną czy kampanię marketingową. Podejścia takie mają szerokie zastosowania praktyczne, takie jak medycyna spersonalizowana czy optymalizacja kontaktów z klientami. Prace prowadzone w tym obszarze koncentrują się na aspektach aplikacyjnych, ale także teoretycznych analizach zachowania modeli przyczynowych.

Wyróżnikiem prac Zespołu jest metodologia prowadzonych badań, opierająca się w przeważającym stopniu na modelowaniu matematycznym i wykorzystująca do analizy zaawansowane metody teorii prawdopodobieństwa oraz statystyki matematycznej. Ostatnio zainicjowano również nowe kierunki badań dotyczące analizy obrazowych danych medycznych metodami uczenia maszynowego (Andrzej Liebert) oraz zagadnień teorii złożoności obliczeniowej i wyuczalności (Dariusz Kalociński).

Zespół Lingwistyki Formalnej specjalizuje się w modelowaniu języków naturalnych – ich morfoskładni, składni, semantyki i pragmatyki – w ramach wiodących formalnych teorii składni (takich jak Lexical Functional Grammar, Head-driven Phrase Structure Grammar i Minimalizm) oraz w ramach sformalizowanych teorii znaczenia. W pracach zespołu intensywnie wykorzystywane są różnorodne zasoby językowe, w tym współtworzone przez członków ZLF korpusy (Narodowy Korpus Języka Polskiego, korpus Universal Dependencies) i zasoby leksykalne (słownik walencyjny Walenty). Przeprowadzane są także eksperymenty psycholingwistyczne mające potwierdzić lub obalić analizy teoretyczne, między innymi w ramach realizowanego w ZLF grantu NCN Opus poświęconego badaniom struktur współrzędnie złożonych. Wyniki prac zespołu publikowane są w wiodących czasopismach językoznawczych, w tym *Language*, *Linguistic Inquiry* i *Journal of Semantics*.

Dla Zespołu Inżynierii Lingwistycznej ostatnie lata okazały się przełomowe w związku z bardzo dynamicznym rozwojem metod przetwarzania języka naturalnego. Wykorzystanie nowo powstałych architektur sieci neuronowych i nowe modele językowe zrewolucjonizowały sposób przetwarzania danych tekstowych i sprawiły, że możliwe stało się budowanie narzędzi o niespotykanym poprzednio poziomie efektywności i ogólności. Jednocześnie na znaczeniu zyskały dane językowe mogące służyć do trenowania czy ewaluowania modeli. W ramach prac badawczych Zespołu powstał m.in. szereg zasobów językowych, takich jak Korpus Współczesnego Języka Polskiego (Małgorzata Marciniak i Witold Kieraś z zespołem), stanowiący w pewnym sensie kontynuację dla korpusu NKJP – dane z nowszego okresu czasu

oznaczone w nieco odmienny sposób, czy korpusy specjalistyczne, m.in. Korpus Dyskursu Parlamentarnego włączony w międzynarodowy korpus ParlaMint (Maciej Ogrodniczuk), Korpus Zależności Referencyjnych (Maciej Ogrodniczuk), korpus streszczeń (Maciej Ogrodniczuk) i korpus metafor (Elżbieta Hajnicz). Przez cały czas prowadzone są prace nad utrzymaniem i udoskonalaniem już stworzonych zasobów słownikowych (takich jak m.in. *Słownik gramatyczny języka polskiego* czy słownik walencyjny *Walenty*) i kluczowych narzędzi do przetwarzania języka polskiego, m.in. analizator morfologiczny Morfeusz (Marcin Woliński), także w wersji do przetwarzania tekstów historycznych, system do tworzenia korpusów Korpusomat (Łukasz Kobyliński), narzędzie do wykrywania terminologii TermoPL (Małgorzata Marciniak, Agnieszka Mykowiecka, Piotr Rychlik), parser zależnościowy COMBO (Alina Wróblewska), czy parser składnikowo-zależnościowy Hydra (Katarzyna Krasnowska-Kieraś i Marcin Woliński). Cały czas prowadzone są prace pogłębiające wiedzę na temat samego języka naturalnego oraz sposobów jego formalnego opisu. Nowym obszarem zainteresowania jest modelowanie dyskursu.

Zespół organizuje konferencje, warsztaty i zadania ewaluacyjne (np. PolEval, od 2017 r.), uczestniczy w działaniach COST (obecnie jest beneficjentem grantu w ramach działania UniDive) oraz wiodących infrastrukturach badawczych (takich jak CLARIN-PL i DARIAH-PL), a także realizuje kilka projektów krajowych (finansowanych przez NCN, NCBiR, FNP, PAN, NAWA oraz NPRH) oraz międzynarodowych (np. w ramach programów CEF, Horyzont 2020, DIGITAL Europe). W latach 2024–25 Zespół brał udział w projektach PLLuM i HIVE, których wynikiem jest powstanie innowacyjnego polskiego modelu językowego dla sektora publicznego i prywatnego.

Kończąc to omówienie, pozwalamy sobie odnotować, że IPI PAN ma w obu uprawianych dyscyplinach wyniki oryginalne, na poziomie światowym. Potwierdzają to m.in. nagrody za najlepsze prace związane z weryfikacją modelową na ważnych konferencjach: E-VOTE-ID 2016, AAMAS 2004, 2018, czy SEFM 2018.

Nie sposób wymienić wszystkich ośrodków krajowych i zagranicznych, z którymi współpracują pracownicy Instytutu. Są wśród nich m.in. Oxford University, Université Sorbonne Paris Nord, Université Paris-Saclay, University of Luxembourg, CNR Pisa, Uniwersytet „Federico II” w Neapolu, Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), Technische Universität Wien, KU Leuven, Uniwersytet Karola w Pradze czy Linköping University.

Możemy się także pochwalić tym, że w roku 2025 nasi pracownicy już kolejny raz znaleźli się w prestiżowym zestawieniu naukowców najczęściej cytowanych, World's TOP 2% Scientists (według Science-Wide Author Databases of Standardized Citation Indicators 2025), czyli zostali zaliczeni do grona najbardziej wpływowych 2% naukowców na świecie. Do wyróżnionych z IPI PAN należą: Marta Kwiatkowska (której pierwszym miejscem pracy jest Oxford University i która wzmocniła Zespół Teorii Systemów Rozproszonych i Obliczeniowych w roku 2022), Stan Matwin,

Zbigniew Michalewicz, Wojciech Penczek, Józef Pieprzyk oraz Wojciech Jamroga. I nie są to wszyscy najlepsi badacze na świecie od dekad związani z IPI PAN. Wszak wysoka jakość badań nie zawsze przekłada się na wysoką cytowalność. Przykładem może być Łukasz Dębowski, autor fundamentalnie ważnych, lecz trudnych matematycznie twierdzeń, niemających bezpośredniego odniesienia do praktyki i dlatego cytowanych głównie przez innych teoretyków. Wyniki te stają się jednak coraz bardziej rozpoznawalne, do czego przyczyniła się monografia Dębowskiego „*Information Theory Meets Power Laws: Stochastic Processes and Language Models*” (wyd. Wiley, 2020) oraz liczne prace w IEEE Transactions on Information Theory.

3.3. Konferencje naukowe

Od początku istnienia IPI PAN przykładamy wielką wagę do promocji naszych osiągnięć badawczych dzięki współorganizowaniu – we wcześniejszych dekadach również samodzielnemu organizowaniu – konferencji naukowych oraz uczestnictwie w takich konferencjach jego pracowników. Właściwie historia ta sięga lat jeszcze wcześniejszych, a mianowicie czasów Centrum Obliczeniowego PAN, z którego Instytut powstał.

Wspomnieliśmy w podrozdziale 1.2 o zainicjowaniu przez CO PAN międzynarodowego sympozjum MFCS (*Mathematical Foundations of Computer Science*). Pierwsze sympozjum MFCS odbyło się w roku 1972 i odtąd sympozja takie organizowane były corocznie, na przemian w Polsce i Czechosłowacji do roku 1992 (w 1992 r. organizację konferencji przejęły inne ośrodki naukowe, konferencja odbywała się na przemian w Polsce, Czechach i Słowacji, zaś od roku 2013 do dzisiaj odbywa się w różnych krajach Europy). Przez pierwsze dwie dekady sympozjum to było jednym z niewielu wydarzeń naukowych w tej dziedzinie w naszej części Europy. Spotykali się na nim systematycznie najwybitniejsi specjaliści ze Wschodu i Zachodu. Sympozjum, o czym już też wspomnieliśmy, przyczyniło się do osiągnięcia przez IPI PAN w owym czasie statusu jednego z wiodących ośrodków w zakresie badań podstawowych w informatyce.

Przypominamy tę dawną historię, by przy okazji zaznaczyć wagę, jaką w ostatnich dekadach ubiegłego wieku przywiązywaliśmy do poszerzania kontaktów badaczy polskich z najlepszymi badaczami na świecie. W roku 1992 zainicjowaliśmy coroczne warsztaty (później nazwane sympozjami) poświęcone inteligentnym systemom informacyjnym (*Intelligent Information Systems*). Ich pierwszą ideą było spotkanie badaczy krajowych z najlepszymi naukowcami polskimi pracującymi za granicą. Warsztaty rozrosły się szybko do konferencji międzynarodowych *sensu stricto* i odbywały się regularnie do roku 2011 (ostatnia z tych konferencji została zorganizowana wspólnie z Uniwersytetem w Luksemburgu i jej specjalna część była poświęcona eksploracji danych – konferencja nosiła nazwę *Web Mining and Intelligent Information Systems*). W roku 2013 zorganizowaliśmy jeszcze jedną, ostatnią taką konferencję z tego cyklu, z tematem *Language Processing and Intelligent*

Information Systems. Od roku 2000 najlepsze prace konferencyjne były zwykle publikowane w specjalnych tomach wydawnictwa Springer (prace z dwóch ostatnich konferencji w serii *Lecture Notes in Computer Science*, prace z siedmiu wcześniejszych w serii *Advances in Soft Computing*).

Łącznie w latach 1997–2000 pracownicy Instytutu wygłosili 178 referatów na zagranicznych konferencjach naukowych oraz 74 referaty na konferencjach krajowych. W tym samym okresie Instytut był organizatorem albo współorganizatorem 10 konferencji międzynarodowych. Poza wspomnianymi konferencjami IIS były to m.in. *11th International Symposium on Methodologies for Intelligent Systems*, *8th International Conference on Concurrency Theory* oraz *International Conference on Computer Graphics and Image Processing (GKPO)* współorganizowana przez nas co dwa lata od roku 1990 do 2000.

Od roku 2001 do roku 2025 pracownicy IPI PAN byli współorganizatorami wielu konferencji międzynarodowych i krajowych. Poza już wymienionymi tu dodamy tylko następujące: *31st IEEE International Symposium on Multi-Valued Logics* w roku 2001, *Game Theory and Mathematical Economics: International Conference in Memory of Jerzy Łoś* w roku 2004, *International Symposium on Parallel and Distributed Computing (ISPD)* w latach 2008 i 2020, *Concurrency, Specification, and Programming Workshop (CS&P)*, *Mathematical Foundations of Computer Science (MFCS)* w roku 2016, *Statistics of Languages: Theories and Experiments, An Interdisciplinary Workshop* w roku 2017, *19th European Agent Systems Summer School* w roku 2017, *25th International Symposium on Temporal Representation and Reasoning (TIME)* w roku 2018, *3rd International Summer School on Deep Learning (DeepLearn 2019)* w roku 2019 oraz *Uplift Modeling Tutorial & Workshop* w ramach konferencji *European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases (ECML/PKDD)* w latach 2022–23 oraz *European Meeting of Statisticians* w 2023 r.

Oddzielnie wypada odnotować wspólną z Wydziałem Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego organizację konferencji ECML/PKDD w roku 2007. Ta coroczna konferencja, powstała z połączenia dwóch wcześniej niezależnych konferencji, *European Conference on Machine Learning* oraz *Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases*, jest jedną z najbardziej prestiżowych konferencji z tego obszaru w Europie.

Na specjalną uwagę zasługują konferencje z obszaru przetwarzania języka naturalnego. Aktywność naukowa i konferencyjna środowiska europejskiego działającego w tym obszarze jest wyjątkowo żywa i obfituje w wydarzenia ważne albo bardzo ważne. Pracownicy Zakładu Modelowania Języka doskonale się w ten rytm wpisali.

W roku 2012 Zespół Inżynierii Lingwistycznej zorganizował międzynarodową konferencję *Human Language Technology Days (HLT Days 2012)*, a w latach 2016, 2017 i 2025 w ramach inicjatyw *European Language Resource Coordination (ELRC)* oraz *Language Data Spaces* – serię warsztatów zwiększających świadomość nt. tech-

nologii językowych wśród potencjalnych dostawców danych na potrzeby ich rozwoju.

W roku 2014 Zespół Inżynierii Lingwistycznej zorganizował 9. Międzynarodową Konferencję Przetwarzania Języka Naturalnego PolTAL 2014. Konferencje z serii *TAL (wcześniej: PorTAL w Portugalii, JapTAL w Japonii czy IceTAL na Islandii) organizowane były w cyklu dwuletnim i były spotkaniem lingwistów i informatyków prowadzących badania naukowe nad przetwarzaniem języka naturalnego. Materiały konferencyjne zostały opublikowane przez Springera w serii Lecture Notes in Artificial Intelligence.

Od 2016 r. Maciej Ogrodniczuk jest organizatorem corocznego warsztatu CORBON (Coreference Resolution Beyond OntoNotes), w 2018 r. przemianowanego na CRAC (Computational Models of Reference, Anaphora, and Coreference), a od 2025 r. połączonego z warsztatem CODI (Workshop on Computational Approaches to Discourse). Wydarzenie to, zajmujące się tematyką anafory, referencji i koreferencji, odbywa się na najważniejszych konferencjach z dziedziny przetwarzania języka naturalnego na świecie (ACL, EMNLP, EACL, NAACL, COLING), zaś jego materiały są publikowane w ACL Anthology.

Od 2017 r. Zespół Inżynierii Lingwistycznej jest organizatorem kampanii ewaluacyjnej PolEval, której celem jest ocena narzędzi do przetwarzania języka polskiego w zadaniach przygotowanych przez organizatorów. Zgłoszone narzędzia rywalizują ze sobą, wykorzystując dostępne dane, a ich ocena odbywa się zgodnie z wcześniej ustalonymi procedurami. Każdego roku zadania te dotyczą innego aspektu przetwarzania polszczyzny. W 2025 r. materiały warsztatowe zostały opublikowane w ACL Anthology.

Wydarzeniem wkraczającym w świat sztucznej inteligencji były cztery edycje organizowanej wspólnie z firmą Sages konferencji AI & NLP (w latach 2018–2020 oraz 2025), której celem była prezentacja powiązań między najnowszą wiedzą z zakresu AI i przetwarzania języka naturalnego a praktycznymi zastosowaniami biznesowymi oraz wymianą doświadczeń między środowiskiem akademickim a przemysłem.

W 2025 r. Zespół Lingwistyki Formalnej był organizatorem konferencji Generative Linguistics in Poland (GLIP 2025) goszczącej m.in. prelegentów z Harvardu i MIT.

Niektóre z konferencji krajowych zrodziły się z inicjatywy m.in. pracowników Instytutu – konferencje PL SIGML od roku 2013, PP-RAI od roku 2018, o których wspomnimy jeszcze w rozdziale 5. Niektóre inne, cykliczne konferencje krajowe powstają przy stałej współpracy merytorycznej i organizacyjnej ze strony badaczy z IPI PAN. Do takich należą np. prawie od początku ich istnienia coroczne konferencje ze statystyki matematycznej (w roku 2025 miała miejsce pięćdziesiąta konferencja), czy od roku 2020 coroczne sympozja Polskiego Towarzystwa Bioinformatycznego.

Można chyba stwierdzić, iż Instytut Podstaw Informatyki PAN udanie i w sposób widoczny uczestniczy w życiu konferencyjnym naukowej społeczności informatycznej – światowej oraz krajowej.

3.4. Wydawnictwa i biblioteka IPI PAN

Zanim dostęp do literatury naukowej został upowszechniony dzięki zasobom cyfrowym, biblioteka Instytutu Podstaw Informatyki PAN przez wiele dekad stanowiła wyspecjalizowane zaplecze naukowe dla badaczy z obszaru informatyki i matematyki, gromadząc książki oraz czasopisma techniczne i matematyczne, często trudno dostępne w innych ośrodkach w Polsce. Biblioteka prowadziła także działalność wydawniczą, publikując sporadycznie monografie i raporty techniczne w serii „Prace IPI PAN”, w ramach której ukazało się 1037 pozycji. Obecnie zasoby biblioteki to ponad osiemnaście tysięcy książek w wersji papierowej, a część z nich także w wersji elektronicznej.

Na arenie międzynarodowej działalność wydawniczą Instytutu przez wiele lat reprezentował Leonard Bolc, pełniący funkcję redaktora i współredaktora kilku prestiżowych serii wydawniczych, m.in. „Natural Communication with Computers” (Macmillan wspólnie z Carl Hanser Verlag) oraz „Symbolic Computation” (Springer-Verlag). W seriach tych opublikowano liczne monografie poświęcone zagadnieniom sztucznej inteligencji oraz języków formalnych.

Do roku 2013 Instytut wydawał czasopismo Machine Graphics & Vision i od tego samego 2013 roku publikuje półrocznik Journal of Language Modeling. Czasopismo to, przyjęte do indeksowania w bazie Scopus, prezentuje prace dotyczące sformalizowanego opisu języka naturalnego.

3.5. Nowoczesna infrastruktura IT dla nauki przyszłości

Za codzienną pracę badawczą Instytutu Podstaw Informatyki PAN stoi nowoczesne, bezpieczne i wydajne zaplecze sprzętowe. W ostatnich latach infrastruktura IT Instytutu została gruntownie rozbudowana i unowocześniona, tworząc solidną podstawę dla badań naukowych, projektów krajowych i międzynarodowych oraz zaawansowanych obliczeń.

Sercem środowiska jest nowa sieć LAN z rdzeniem o bardzo wysokiej przepustowości, oparta na nowoczesnych przełącznikach i wspierana przez dwa niezależne łącza internetowe. Tak zaprojektowana architektura zapewnia wysoką dostępność usług, szybki transfer danych i niezawodną komunikację wewnątrz Instytutu.

Zaplecze obliczeniowe tworzy nowy klaster obliczeniowy z czterema dwuprocessorowymi serwerami wraz z węzłem GPU wyposażonym w 2 akceleratory oraz macierzą dyskową. Infrastruktura ta umożliwia prowadzenie wymagających eksperymentów obliczeniowych, prac z zakresu sztucznej inteligencji, przetwarzania dużych zbiorów danych oraz modelowania naukowego.

Integralnym elementem środowiska jest również osobny serwer do archiwizacji danych, przeznaczony do bezpiecznego, długoterminowego przechowywania zasobów badawczych, kopii danych oraz materiałów projektowych. Rozwiązanie to wspiera ochronę dorobku naukowego pracowników Instytutu, ułatwia zarządzanie

cyklem życia danych i zwiększa odporność infrastruktury na awarie oraz utratę informacji.

Całość dopełniają profesjonalne pomieszczenia teletechniczne, rozbudowana serwerownia oraz systemy zasilania awaryjnego UPS, które zwiększają bezpieczeństwo, ciągłość działania i niezawodność usług.

3.6. Administracja

Obsługę administracyjno-finansową Instytutu zapewnia kilkunastoosobowy zespół pracowników, nad którym sprawuje nadzór Zastępca Dyrektora ds. Ekonomiczno-Organizacyjnych.

Pracownicy zespołu zajmują się w szczególności przygotowywaniem wniosków, ankiet i sprawozdań z działalności naukowej i szkoleniowej oraz współpracy międzynarodowej, a także obsługą Rady Naukowej, organizacją konferencji, prowadzeniem spraw pracowniczych i administracyjnych oraz obsługą sekretariatu.

Za administrowanie lokalną siecią komputerową oraz zapewnienie sprawnego funkcjonowania sprzętu i oprogramowania odpowiada Dział Eksploatacji Systemów Komputerowych.

Obsługę finansowo-księgową Instytutu prowadzi Dział Finansowo-Księgowy, kierowany przez Główną Księgową. Za utrzymanie siedziby Instytutu oraz bieżące sprawy administracyjne odpowiada natomiast Dział Administracyjno-Organizacyjny.

4. Instytut Podstaw Informatyki PAN: dydaktyka, kształcenie i doskonalenie kadr naukowych

4.1. Dydaktyka – studia pierwszego i drugiego stopnia

U zarania III RP pracownicy IPI PAN dość powszechnie zatrudniali się jako wykładowcy na uczelniach wyższych. Nie wynikało to z faktu przyjęcia przez kierownictwo tak właśnie pomyślanej strategii włączenia Instytutu w dzieło nauczania wyższego, lecz – pisząc wprost – z nędznych wynagrodzeń pracowników naukowych. Gdy tylko powstała Szkoła Nauk Ścisłych, która mogłaby się stać jedną z najlepszych uczelni w kraju, Dyrekcja nawiązała kontakt z jej władzami, ale plan powiększenia kadry Szkoły o naukowców z IPI PAN nie powiódł się – naukowcy byli rozchwytywani przez inne uczelnie, mające na to środki finansowe, zaś ani Szkoła, ani Instytut takimi środkami nie dysponowały.

Nie ulega wątpliwości, że zajęcia dydaktyczne są potrzebną częścią pracy właściwie każdego naukowca. To więc, że pracownicy Instytutu prowadzili zajęcia na różnych uczelniach, nie odbierało ich pracy sensu oraz nie niwelowało pożytków, jakie styczeń i współpraca ze studentami im przynosiły. Zresztą z czasem współpraca naukowców z IPI PAN ze szkołami wyższymi nabrała bardziej zorganizowanego charakteru.

Pracownicy IPI PAN prowadzili zajęcia zarówno w największych uczelniach warszawskich (Uniwersytet Warszawski, Politechnika Warszawska), jak i w szkołach wyższych poza Warszawą, np. w Uniwersytecie Jagiellońskim, Akademii Podlaskiej (obecnie Uniwersytet) w Siedlcach, Wyższej Szkole Pedagogicznej w Częstochowie, Politechnice Białostockiej i za granicą, m.in. w UPF Barcelona i Linköping University. Zajęcia dydaktyczne prowadzili również na uczelniach niepublicznych, głównie w Polsko-Japońskiej Wyższej Szkole Technik Komputerowych, z którą łączyło IPI PAN porozumienie o współpracy. Ta ostatnia współpraca miała zatem charakter wyjątkowy – Instytut miał znaczny wpływ na zakres i formy prowadzonych zajęć na tej uczelni, co zresztą znalazło odbicie w wysokiej pozycji tej uczelni wśród uczelni niepaństwowych. Ogółem w ostatnich latach poprzedniego wieku ok. 30 pracowników corocznie zajmowało się działalnością dydaktyczną poza IPI. Liczba godzin wykładowych i seminaryjnych przypadająca średnio na jednego z tych pracowników systematycznie wzrastała od ok. 20 godzin rocznie w roku 1997 do ok. 100 godzin rocznie w roku 2000.

W ostatnim dziesięcioleciu jednym z głównych ośrodków, w których pracownicy IPI PAN prowadzą działalność dydaktyczną, jest Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych Politechniki Warszawskiej.

4.2. Kształcenie i doskonalenie kadr naukowych

Od swoich początków Instytut pełnił ważną rolę w promocji kadr w informatyce, wynikającą z unikalnych w skali kraju uprawnień do nadawania stopni doktora i doktora habilitowanego informatyki (początkowo informatyka była traktowana jako jedna dyscyplina, później została podzielona na informatykę w dziedzinie nauk matematycznych oraz informatykę techniczną w dziedzinie nauk technicznych i wówczas IPI PAN zachował owe uprawnienia w obu dziedzinach).

Gdy mowa o ostatnich latach ubiegłego wieku, to np. w latach 1997–2000 Rada Naukowa IPI PAN nadała 15 stopni doktora, przeprowadziła 8 przewodów habilitacyjnych i 4 przewody o nadanie tytułu profesora. Warto też wspomnieć w tym miejscu o licznych recenzjach rozpraw doktorskich i habilitacyjnych wykonywanych przez samodzielnych pracowników Instytutu dla Rad Naukowych i Rad Wydziałów krajowych instytutów i wyższych uczelni (np. w latach 1997–2000 było to 39 recenzji doktorskich i 17 habilitacyjnych).

Dopływ młodych kadr do pracy naukowej, pomimo sygnalizowanych już trudności w końcu XX wieku, był stałą troską kierownictwa Instytutu. Ważną inicjatywą podjętą w roku 1996 dla przyspieszenia procesu uzyskiwania stopni doktorskich był specjalny program doktorancki (w Instytucie świadomie nie uruchomiono w tamtym okresie regularnych studiów doktoranckich), który w sposób zorganizowany sterował indywidualnym rozwojem nowo przyjmowanego asystenta. W programie tym zatrudnienie było określone na okres czterech lat, podczas których kandydat zobowiązany był do przygotowania rozprawy doktorskiej. W pierwszym roku próbnym

młody pracownik naukowy zaznajamiał się z pracą wielu zespołów dla zorientowania się w ich aktualnej problematyce i dokonywał wyboru kierunku swej pracy doktorskiej oraz promotora. Uczestnicy programu zobowiązani byli do regularnych wystąpień na seminarium doktoranckim, na którym prezentowali postępy w swej pracy. Kierownik całego programu (był nim od początku Józef Winkowski) czuwał nad przebiegiem pracy doktorantów, oceniając zarówno ich pracę, jak i promotorów. Skuteczność takiej metody kształcenia młodej kadry potwierdził fakt, że w roku 2000 spośród 16 osób objętych programem 6 uzyskało na tej drodze stopień doktora.

W latach 2012–2015 Instytut był liderem projektu PO KL kształcenia doktorantów Studium Doktoranckiego „Technologie Informacyjne i ich Zastosowania” (wspólnie z Instytutem Badań Systemowych PAN i Instytutem Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej PAN). Przez trzy edycje studiów doktoranckich przeszło 50 osób, z czego do dzisiaj stopień naukowy doktora uzyskało 25 osób. Kilkoro absolwentów jest już samodzielnymi pracownikami naukowymi. Jednocześnie w ramach projektu sfinansowano 32 stypendia podoktorskie, 63 staże krajowe i zagraniczne oraz przyjazdy 12 profesorów wizytujących. Powstało również blisko dwieście różnych opracowań: m.in. materiały dydaktyczne do 37 przedmiotów (wykłady, seminaria, ćwiczenia), 21 kursów e-learningowych, 32 artykuły naukowe i 10 monografii.

W latach 2016–2023 Instytut prowadził wspólne studia doktoranckie z wydziałem MiNI PW, umożliwiające jednocześnie posiadanie statusu doktoranta MiNI PW i asystenta IPI PAN, co poprawiło sytuację materialną uczestników bez konieczności podejmowania pracy czysto zarobkowej. Obecnie Instytut jest konsorcjantem Szkoły Doktorskiej „Technologie Informacyjne i Biomedyczne” (od roku 2019). Do tej pory pod opieką promotorów z IPI PAN kształcenie w Szkole ukończyło i uzyskało stopień doktora 3 młodych naukowców. Obecnie w ramach Szkoły Doktorskiej badaniami naukowymi zajmuje się w IPI PAN dziewięcioro doktorantów. Od 2024 roku IPI PAN jest również partnerem Szkoły Doktorskiej Medycyny Molekularnej Uniwersytetu Medycznego w Łodzi.

Listę nadanych przez Radę Naukową IPI PAN stopni doktora habilitowanego i przeprowadzonych postępowań o nadanie tytułu profesora zawiera załącznik 3.

5. Instytut Podstaw Informatyki PAN: wspólnota osób, wspólne inicjatywy z innymi ośrodkami na rzecz rozwoju IT

Rzadko o tym myślimy, jeszcze rzadziej piszemy, a przecież w pracy spędzamy – póki nie przejdziemy na emeryturę – mniej więcej tyle czasu, ile z rodziną. Jeśli więc liderzy instytutu nie stworzą w nim właściwego klimatu, nie przemienią populacji osób zatrudnionych we wspólnotę, połączoną nie tylko obowiązkami, ale również troską o dobro współpracowników i dobro całości, to praca stanie się czasem – po ludzku patrząc – w dużej mierze straconym.

„Ojcowie Założyciele” tego Instytutu – wybitni profesorowie, którzy IPI PAN powołałi do życia, prawdziwi wizjonerzy i pasjonaci nauki, od początku potrafili nadać Instytutowi ów wymiar wspólnotowy. Szczęśliwie też ci „Ojcowie Założyciele”, choć w jakimś momencie zaczęli powoli od nas odchodzić, prowadzili Instytut bardzo długo i przeto mieli dużo czasu, by nauczyć takiego prowadzenia pokolenie następne.

Aż do tego momentu nie powiedzieliśmy w tym opracowaniu wiele, z braku miejsca nie wymieniając wszystkich, o pracownikach biblioteki, działów administracyjnych i finansowych oraz pracownikach pomocniczych, od szczebla najniższego po ich szefów. Jednakże jest oczywiste, że gdyby się nie sprawdzali, nie spełniali swoich obowiązków należycie, to Instytutu... nie byłoby. Ale oni te obowiązki spełniali i spełniają; co więcej, są nieodzowną częścią instytutowej rodziny. I zapewne dlatego im najbardziej zależy, by Instytut był prawdziwą wspólnotą osób. Już tylko za to pracownicy naukowci powinni być im wdzięczni.

Nieomal od początku istnienia IPI PAN do roku 2015 zastępcą dyrektora ds. ekonomicznych (czy raczej ekonomiczno-organizacyjnych) był Bogusław Martyniak, zawsze za swoich mentorów mając „Ojców Założycieli”. Był też dobrze do pracy przygotowany przez swojego poprzednika, pierwszego zastępcę dyrektora IPI PAN, Jeremiasza Kostiuka. Był zatem tym, który również walnie przyczynił się do utworzenia z IPI PAN owej wspólnoty osób. Po nim przez kilka miesięcy jego obowiązki pełnił Jan Kasprzyk i od końca 2015 pełni je Krzysztof Kossobudzki. Dzięki mądrym działaniom dyr. Kossobudzkiego w obszarze jego kompetencji Instytut ma się dobrze – nie tylko jako organizacja, ale i jako wspólnota.

Wspólnota troszczy się o dobro wspólne. Wspomnieliśmy wcześniej, że Instytut zmienił swoją siedzibę w roku 1992, opuszczając pomieszczenia w Pałacu Kultury i Nauki w centrum Warszawy i przenosząc się do baraków przy ulicy Ordona na Woli. Wkrótce potem, gdy okoliczności zaczęły temu sprzyjać, Dyrekcja Instytutu podjęła starania, najpierw o przyznanie Instytutowi prawa własności do zajmowanego gruntu i potem o zdobycie środków na wybudowanie nowej siedziby, godnej rangi tej placówki naukowej. Starania ciągnęły się latami. Wymagały uporu i talentów różnych. Staraniom przewodzili Dyrektor Piotr Dembiński i Bogusław Martyniak; wspomagali ich inni, przede wszystkim Maciej Michalewicz. Gdy w końcu przyszło do budowy nowej siedziby, pomocą służyli wszyscy. To był wspaniały okres pracy dla dobra nas wszystkich z IPI PAN. Siedziba stanęła w roku 2011.

Większa wspólnota obejmuje nie tylko Instytut Podstaw Informatyki PAN, ale przecież wszystkie ośrodki badawcze Rzeczypospolitej. W pierwszej dekadzie tego wieku stało się jasne, że Polska nie wkroczy na drogę gospodarek innowacyjnych i nie wesprnie się ponad gospodarki średniego rozwoju, jeżeli nie przyjmie spójnej strategii rozwoju gospodarczego z wielkimi projektami temu rozwojowi sprzyjającymi. Implikowało to m.in. podjęcie wysiłku stworzenia strategicznego projektu informatycznego (dziś powiemy w obszarze technologii informacyjnych, w skrócie, z angielska, IT), łączącego prace wiodących polskich ośrodków badawczych.

Taki postulat sformułowaliśmy po raz pierwszy w roku 2002 w liście do ministra właściwego ds. nauki, prof. Michała Kleibera. Postulat spotkał się ze zrozumieniem ze strony ministra, podjęliśmy starania w tym kierunku i udało się zdobyć środki dla dwóch konsorcjów, które zrealizowały wspomniany w podrozdziale 3.1 projekt IT SOA oraz projekt, którego owocem była m.in. wyszukiwarka NEKST (pierwsze konsorcjum zrzeszało Akademię Górniczo-Hutniczą, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu w roli koordynatora, Politechnikę Poznańską, IPI PAN oraz Politechnikę Wrocławską, drugie tylko IPI PAN oraz Politechnikę Wrocławską).

Wyrazem zaufania do wysiłków Dyrekcji IPI było powierzenie Jackowi Koronackiemu w roku 2007 poprowadzenia w ramach Narodowego Programu Foresight „Polska 2020” prac Panelu Pola Badawczego „Technologie Informacyjne i Telekomunikacyjne”. Było to przedsięwzięcie dużej skali i o znaczeniu strategicznym (zakończono w roku 2009), ale owoce tej pracy nie zostały przez państwo wykorzystane.

W roku 2013, wspólnie z wiodącymi, akademickimi ośrodkami IT w Polsce podjęliśmy próbę przekonania władz do skonstruowania w ramach tzw. „Krajowej Inteligentnej Specjalizacji” nowego obszaru badawczego, który „horyzontalnie” wykraczałby poza programy resortowe, o nazwie „technologie informacyjne dla inteligentnego ekosystemu społeczno-gospodarczego”. Bez powodzenia.

W tym samym roku prof. Jacek Koronacki, prof. Jerzy Stefanowski z Politechniki Poznańskiej i prof. Michał Woźniak z Politechniki Wrocławskiej zorganizowali pierwsze spotkanie „Polskiej Grupy Badawczej Systemów Uczących Się” (w skrócie, z angielska, PL SIGML). Chodziło o danie młodym adeptom uczenia maszynowego możliwości regularnego, corocznego dzielenia się swoimi doświadczeniami badawczymi między sobą i z badaczami uznanymi, jak również wysłuchania wykładów tych ostatnich. PL SIGML nadal się spotyka i nadal cieszy dużym powodzeniem wśród młodych adeptów nauki.

Inny cel przyświecał powołanemu do życia w roku 2018, m.in. przez pracowników IPI PAN, Polskiemu Porozumieniu na Rzecz Rozwoju Sztucznej Inteligencji (PP-RAI), które też organizuje – zresztą do dziś cieszące się nie małym powodzeniem w polskim środowisku AI – coroczne konferencje. Chodziło o zainteresowanie władz RP potrzebą rozwijania AI w Polsce. W pierwszych konferencjach brali udział przedstawiciele tych władz, ale środowisko naukowe reprezentujące AI posłuchu we władzach wówczas nie zyskało. I ma z tym kłopot do dzisiaj mimo wielu innych inicjatyw podejmowanych przez różne ośrodki badawcze w RP. Ale dlaczego tak się rzeczy mają, to opowieść na inne opracowanie.

Niniejszy rozdział wypada zakończyć stwierdzeniem, że polskie środowisko IT potrafi działać jak wspólnota oddana sprawie dobra Rzeczypospolitej. A skoro jest to opracowanie poświęcone 50-leciu Instytutu Podstaw Informatyki PAN, to dodajmy jeszcze z dumą, że służący temu dobru Komitet Informatyki PAN ma obecnie za swojego przewodniczącego Dyrektora IPI PAN, Wojciecha Penczka.

6. Słowo podsumowania

Od początku istnienia Instytutu, jako jednego z wiodących ośrodków badawczych w zakresie informatyki w Polsce, jego misja obejmuje trzy wzajemnie przenikające się zadania: prowadzenie badań naukowych na najwyższym poziomie, kształcenie doktorantów oraz koordynowanie współpracy z innymi ośrodkami badawczymi w ramach dużych projektów informatycznych. Celem tego opracowania było opisanie, jak przez pół wieku Instytut realizował i nadal realizuje tę misję.

Działalność naukowa pracowników Instytutu koncentrowała się początkowo na badaniach o charakterze podstawowym, z czasem coraz wyraźniej obejmując także prace związane z opracowywaniem i analizą nowych metod informatycznych oraz ich stosowaniem w innych dziedzinach nauki i w gospodarce.

Przedstawione w niniejszym opracowaniu osiągnięcia pokazują, że Instytut utrzymuje wysoki poziom badań podstawowych – matematycznych lub bliskich matematyce – obejmujących m.in. logikę, teorię grafów, kryptografię, teorię informacji, szeregi czasowe i inne działy probabilistyki. Pokazują również, że Instytut na bieżąco rozwija i dostosowuje swoje zainteresowania badawcze do wymagań wynikających ze zmieniającego się świata nauki oraz niezwykle dynamicznego wzrostu znaczenia badań naukowych dla rozwoju gospodarczego i cywilizacyjnego we wszystkich dziedzinach życia.

Dzięki utworzeniu nowego zakładu – Zakładu Modelowania Języka – Instytut zwiększył swój wkład w badania nad przetwarzaniem tekstów w języku naturalnym, jednocześnie nie zaniedbując prac o charakterze formalno-lingwistycznym. Wyniki tych badań mogą mieć istotne znaczenie dla społeczeństwa, czego przykładem jest udostępnienie modelu PLLuM w systemie mObywatel używanym w 2026 r. przez 12 mln Polaków.

Podobnie, z oczywistych względów, w ostatnich dekadach nastąpił znaczny wzrost zainteresowania Instytutu metodami uczenia maszynowego. Instytut aktywnie uczestniczy w rozwijaniu nowych paradygmatów tego uczenia. Jednym z osiągnięć roku 2025, wcześniej niewspomnianym, było uzyskanie ważnych wyników dotyczących matematycznego modelu uczenia maszynowego znanego w literaturze jako uniwersalne uczenie online (*universal online learning*).

Jak wspomniano już w Przedmowie, prowadzone od chwili powstania Instytutu fundamentalne prace nad algebraicznymi metodami modelowania i analizy systemów współbieżnych doprowadziły poprzez badania nad logikami temporalnymi dla systemów współbieżnych oraz weryfikacją modelową systemów czasu rzeczywistego aż do formalnej weryfikacji probabilistycznych systemów agentowych, modelujących trajektorie lotu rakiety suborbitalnej Perun z wykorzystaniem probabilistycznej logiki strategicznej.

Jak wynika z podanych przykładów, rozwój IPI ma charakter ewolucyjnego dostosowywania tematyki badań do zmieniających się tendencji w nauce światowej. Zamiarem Instytutu jest poszerzanie zainteresowań przede wszystkim w dzie-

dzinach, w których już obecnie ma duże doświadczenie oraz oryginalne i ważne wyniki. Instytut planuje dalsze wzmacnianie badań interdyscyplinarnych w obszarze statystyki, uczenia maszynowego, sztucznej inteligencji, biologii molekularnej i bioinformatyki oraz przetwarzania języka naturalnego.

Nowe tematy, które już zaczynają być podejmowane, można krótko opisać następująco:

- problematyka wyjaśnialnej sztucznej inteligencji związanej z modelami LLM o coraz wyższej złożoności,
- opracowanie nowatorskich metod uczenia maszynowego dla danych nieustrukturyzowanych, danych o wielu modalnościach i strumieni danych,
- odkrywanie molekularnych mechanizmów regulacji poprzez badania nad epigenetycznymi mechanizmami ekspresji genów, analizę *single cell* w danych molekularnych oraz wykorzystanie dużych modeli językowych (LLM) w analizach danych molekularnych do wykrywania tzw. *loci* o istotnym wpływie na zaburzenia ekspresji genów.

Instytut planuje także podjęcie prac w zupełnie nowej dla niego dziedzinie, jaką jest informatyka kwantowa. W szczególności badania będą dotyczyć:

- analizy i weryfikacji strategii i gier kwantowych,
- obliczeń kwantowych, w szczególności w zakresie kryptografii, prywatności przetwarzania danych i dużych modeli językowych.

Analiza i weryfikacja strategii oraz gier kwantowych pozwala opracowywać i testować nowe algorytmy oraz mechanizmy optymalizacji, które mogą znaleźć zastosowanie w przemyśle i nauce. Obliczenia kwantowe, w tym kryptografia kwantowa i technologie zapewniające prywatność przetwarzania danych, mogą odegrać istotną rolę w przyszłych systemach ochrony informacji, zwłaszcza wobec nowych wyzwań, jakie rozwój komputerów kwantowych stawia przed współczesnymi metodami kryptograficznymi. Z kolei badania nad możliwością wykorzystania metod kwantowych w uczeniu maszynowym i dużych modelach językowych otwierają nowy obszar badań na styku informatyki teoretycznej, sztucznej inteligencji i technologii kwantowych. Dla Polski oznacza to szansę na aktywne uczestnictwo w rozwoju jednej z najbardziej perspektywicznych dziedzin współczesnej informatyki, zwiększenie bezpieczeństwa cyfrowego oraz rozwój nowoczesnej gospodarki opartej na wiedzy.

Instytut Podstaw Informatyki PAN jest dobrze przygotowany do realizacji tych planów. Tak chce rozpocząć kolejne dekady swojej działalności dla nauki światowej, polskiej nauki, gospodarki i społeczeństwa.

Załączniki

1. Dyrektorzy i Przewodniczący Rady Naukowej IPI PAN

Tabela 1. Dyrektorzy i ich zastępcy ds. naukowych

Imię i nazwisko	Lata kadencji
Doc. dr hab. Zenon Szoda	1976–1984
Prof. dr hab. Zdzisław Pawlak	1970–1979
Prof. dr hab. Andrzej Blikle	1977–1984
Prof. dr hab. Józef Winkowski	1980–1981
Doc. dr hab. Jacek Wojtowicz	1984–1987
Prof. dr hab. Mirosław Dąbrowski	1985–1987
Prof. dr hab. Mirosław Dąbrowski	1988–1995
Prof. dr hab. Piotr Dembiński	1988–1995
Prof. dr hab. Piotr Dembiński	1995–2007
Prof. dr hab. Antoni Mazurkiewicz	1999–2003
Prof. dr hab. Jacek Koronacki	2003–2007
Prof. dr hab. Jacek Koronacki	2007–2019
Dr hab. Beata Konikowska	2007–2015
Prof. dr hab. Wojciech Penczek	2015–2019
Prof. dr hab. Wojciech Penczek	2019–obecnie
Prof. dr hab. Jan Mielniczuk	2019–2019
Dr hab. Agnieszka Mykowiecka	2020–obecnie

Tabela 2. Przewodniczący Rady Naukowej

Imię i nazwisko	Lata kadencji
Prof. dr hab. Helena Rasiowa	1976–1983
Prof. dr hab. Jerzy Seidler	1984–1986
Prof. dr hab. Zdzisław Bubnicki	1987–1989
Prof. dr hab. Antoni Mazurkiewicz	1990–1998
Prof. dr hab. Józef Winkowski	1999–2006
Prof. dr hab. Andrzej Tarlecki	2007–2018
Prof. dr hab. Krzysztof Malinowski	2019–2022
Prof. dr hab. Jerzy Stefanowski	2023–obecnie



Doc. dr hab. Zenon Szoda



Doc. dr hab. Jacek Wojtowicz



Prof. dr hab. Mirosław Dąbrowski



Prof. dr hab. Piotr Dembiński



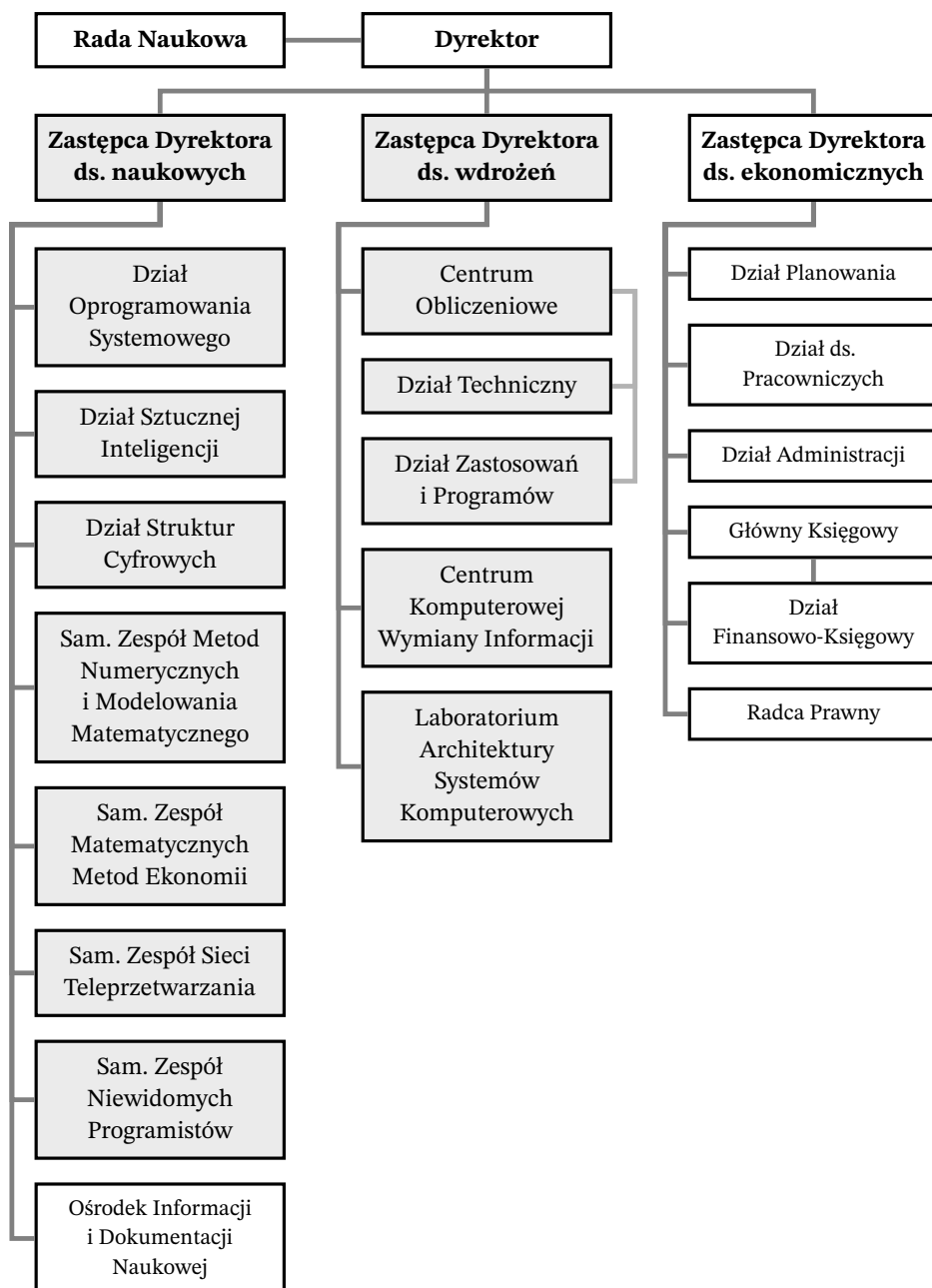
Prof. dr hab. Jacek Koronacki



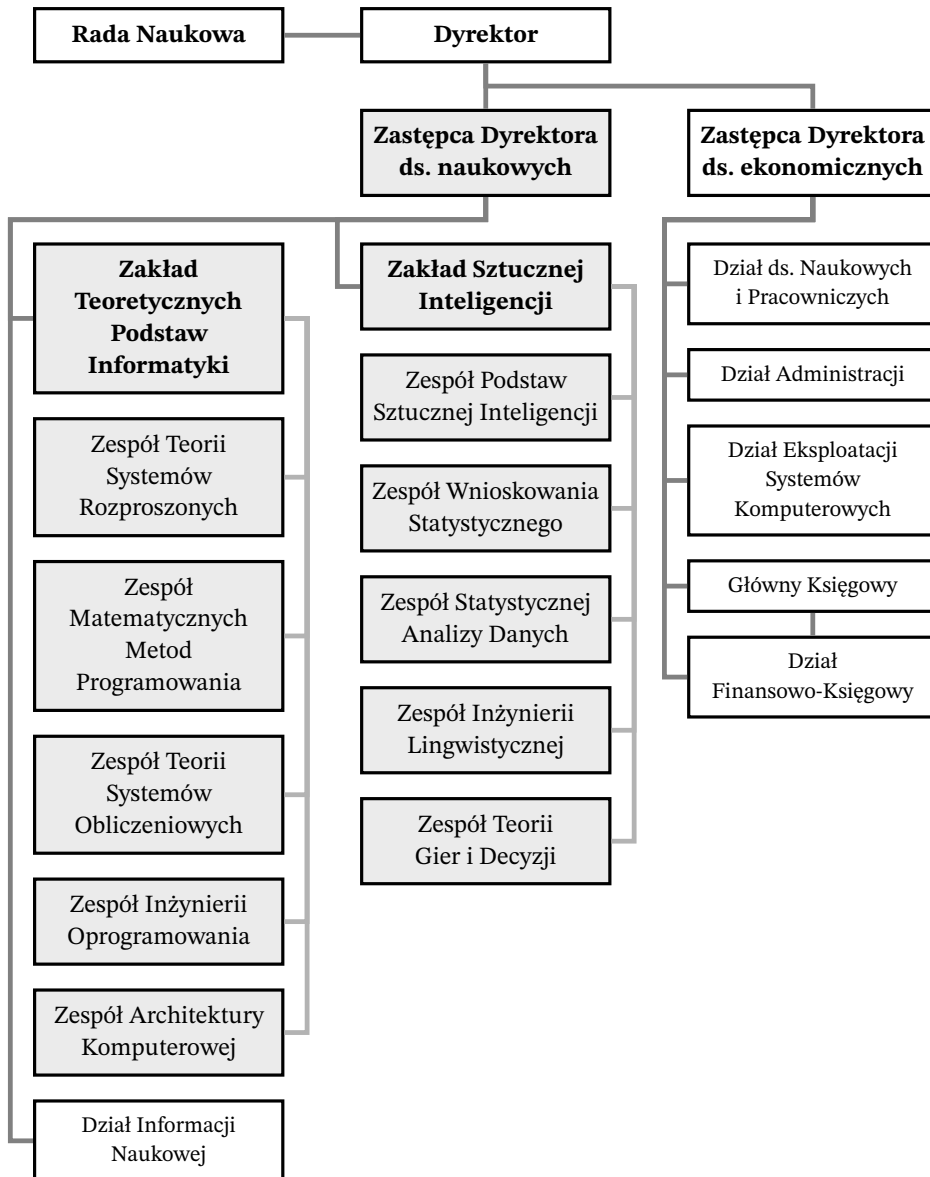
Prof. dr hab. Wojciech Penczek

2. Struktura organizacyjna IPI PAN

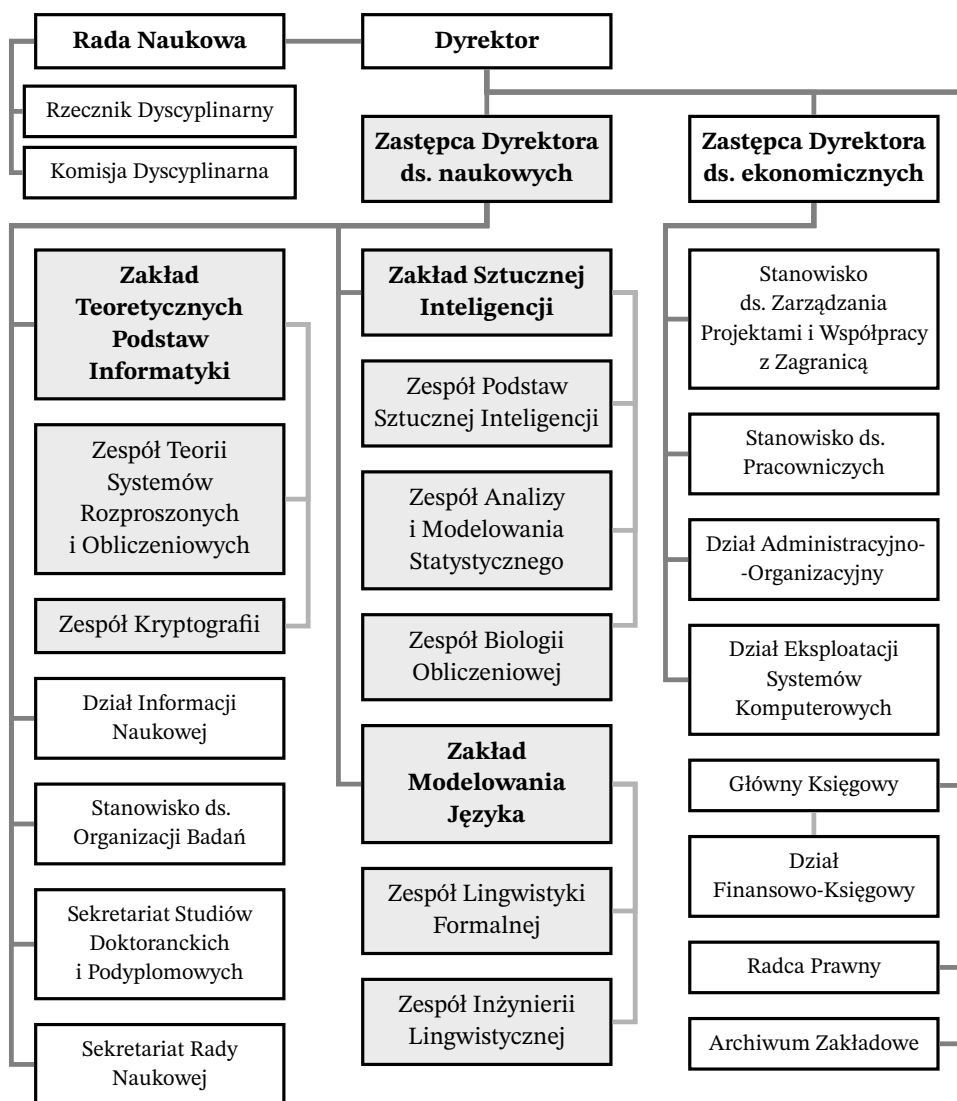
Struktura organizacyjna IPI PAN w latach osiemdziesiątych XX w.



Struktura organizacyjna IPI PAN na początku XXI w.



Struktura organizacyjna IPI PAN od 2024 r.



3. Stopnie i tytuły naukowe – postępowania przeprowadzone przez Radę Naukową IPI PAN

Tabela 3. Zakończone postępowania profesorskie prowadzone przez Radę Naukową IPI PAN

1989	Andrzej Blikle, Antoni Mazurkiewicz
1990	Piotr Dembiński
1992	Elżbieta Pleszczyńska, Józef Winkowski
1993	Leonard Bolc
1998	Andrzej Tarlecki
1999	Tadeusz Czachórski, Jacek Koronacki, Adam Mrózek
2000	Lech Polkowski
2001	Jan Madey, Zbigniew Michalewicz
2003	Andrzej Wieczorek, Sławomir T. Wierzchoń
2004	Witold Łukaszewicz, Kazimierz Subieta, Zbigniew Świątnicki
2005	Zygmunt Vetulani
2007	Wojciech Penczek
2008	Jan Mielniczuk
2009	Mieczysław Kłopotek, Maria Orłowska, Jarosław Stepaniuk, Alicja Wakulicz-Deja
2010	Franciszek Seredyński
2011	Włodzimierz Drabent, Marek Tudruj
2012	Barbara Dunin-Kęplisz, Zbigniew Suraj, Stanisław Matwin
2013	Wojciech Mokrzycki, Marek Niezgódka
2015	Piotr Bała
2020	Szymon Jaroszewicz, Marta Kwiatkowska, Józef Pieprzyk

Tabela 4. Zakończone postępowania habilitacyjne prowadzone przez Radę Naukową IPI PAN (nazwiska i daty zakończenia postępowania)

1988	Kazimierz Subieta
1991	Alicja Wakulicz-Deja
1992	Stefan Sokołowski, Marek Tudruj
1994	Wiesław L. Nowiński
1995	Teresa Kowalczyk
1996	Włodzimierz Drabent, Wojciech Penczek
1997	Edward Ochmański, Zbigniew Michalewicz, Ewa Grabska
1998	Mieczysław Kłopotek, Franciszek Seredyński
2000	Zbigniew Suraj, Jerzy Cytowski, Jarosław Stepaniuk
2001	Waldemar Korczyński
2004	Barbara Dunin-Kęplisz, Wiesław Szczesny, Maria Orłowska, Zbigniew Raś, Stanisław Ambroszkiewicz, Marcin Paprzycki
2006	Beata Konikowska, Alicja Ciok
2007	Marek Bednarczyk, Khalid Saeed, Krzysztof Stencel
2008	Adam Przepiórkowski, Mariusz Boryczka, Krzysztof Jassem, Jarogniew Rykowski, Christoph Schwarzweller
2009	Małgorzata Bogdan, Marek Drużdżel, Marek Krętowski, Urszula Boryczka
2010	Krzysztof Trojanowski, Jan Bazan, Szymon Jaroszewicz, Stanisław Matwin
2011	Dominik Ślęzak, Marcin Iwanowski, Wojciech Jamroga
2012	Elżbieta Hajnicz, Marek Klonowski, Joanna Kołodziej, Agnieszka Mykowiecka, Tomasz Terlikowski, Dariusz Plewczyński, Anna Gomolińska
2013	Grzegorz Wójcik, Stanisław Szpakowicz
2014	Krzysztof Grąbczewski, Paweł Żyliński, Bożena Woźna-Szcześniak, Andrzej Zbrzezny
2015	Agnieszka Lisowska, Łukasz Dębowski
2016	Małgorzata Marciniak, Marcin Sydow
2017	Wojciech Froelich, Beata Zielosko
2018	Paweł Morawiecki, Małgorzata Przybyła-Kasperek, Krzysztof Pancerz
2019	Maciej Ogrodniczuk, Marcin Woliński, Agnieszka Nowak-Brzezińska, Maciej Piasecki, Jan Kozak, Bartosz Wilczyński
2020	Tomasz Kajdanowicz
2022	Przemysław Spurek
2024	Paweł Teisseyre

4. Krajowe i międzynarodowe projekty realizowane w IPI PAN

Tabela 5. Projekty badawcze międzynarodowe realizowane w latach 1995–2026

Tytuł projektu	Kierownik	Lata	Inst.
HCM-PECO/EuroFoCS: European Network for Foundations of Computer Science	Andrzej Tarlecki	1995–1997	KE
Verification and validation methods for formal descriptions (COST Action 247)	Piotr Dembiński	1993–1997	KE
Stimulations of European Industry through High-Performance Computing (SEIHPC)	Marek Tudruj	1995–1998	KE
Foundations of behavioural specification and development of software systems	Andrzej Tarlecki	1996–1999	KE
Statystyczne i obliczeniowe metody automatycznego wnioskowania	Maciej Michalewicz	1996–1998	KE
Etudes et developpement d'heuristiques efficaces d'ordonnancement pour l'implémentation de programmes paralleles	Marek Tudruj	1997–1998	INRIA
CRIT 2: EROS – Evolutionary Real-time Optimization System for Ecological Power Control	Zbigniew Michalewicz	1997–2000	KE
CRIT 2: Design and Analysis of Cooperating Distributed Systems	Wojciech Penczek	1997–2000	KE
CRIT 2: Elaboration of Standard Internet Tools for Integration of Databases, Knowledge Bases and Reasoning Systems	Maciej Michalewicz	1997–2000	KE
CRIT 2: An HPSG Treebank for Polish	Leonard Bolc	1997–2000	KE
CRIT 2: Optimisation of Compression Algorithms for Medical Images	Władysław Skarbek	1997–2000	KE
INCO-Copernicus nr 977124 (IDEMCOP): Integrated Design Methodology of Communication Protocols Based on Formal Specification Estelle	Piotr Dembiński	1998–2000	KE
IST-1999-29003 AgentLink II: Continuation of a Network of Excellence for Agent Based Computing	Stanisław Ambroszkiewicz	2000-2002	KE

c.d. ▷

Tytuł projektu	Kierownik	Lata	Inst.
IST-2001-32429 ICONS: Intelligent Content Management System	Kazimierz Subieta	2002–2004	KE
IST-1999-10298 ALFEBIITE: A Logical Framework for Ethical Behaviour between Inhabitants in the Information Trading Economy	Barbara Dunin-Kępcicz	2001–2003	KE
IST-2001-33086 KDNet: European Knowledge Discovery Network of Excellence	Jacek Koronacki	2002-2004	KE
IST-2001-33123 COLOGNET: Network of Excellence in Computational Logic	Andrzej Borzyszkowski	2002-2005	KE
NoE REVERSE: Reasoning on the Web with Rules and Semantics	Włodzimierz Drabent	2004-2008	KE
Language technology for eLearning (LT4EL)	Adam Przepiórkowski	2005-2008	KE
SEC6-PR-210500-I-TRACS Counter-terrorism Identification and Advanced Tracking System using the Analysis of Communication, Financial and Travel Data (i-TRACS)	Jacek Koronacki	2007-2008	KE
spoken Language UNDERstanding in multilingual communication systems (LUNA)	Agnieszka Mykowiecka	2006-2009	KE
ATLAS – Applied Technology for Language-Aided CMS	Adam Przepiórkowski	2010-2013	KE
CESAR – CEntral and South-east european Resources	Adam Przepiórkowski	2011-2013	KE
TrendMiner: Large-scale, Cross-lingual Trend Mining and Summarisation of Real-time Media Streams	Maciej Ogrodniczuk	2013-2014	KE
GeTFun: Generalizing Truth-Functionality	Beata Konikowska	2013-2016	KE
ReVINK: Representation and Verification of Interaction and Knowledge	Wojciech Jamroga	2013-2016	KE
Multilingual Resources for CEF.AT in the legal domain (MARCELL)	Maciej Ogrodniczuk	2018-2021	KE
European Language Grid (ELG)	Georg Rehm	2019–2022	KE
Curated Multilingual Language Resources for CEF AT (CURLICAT)	Maciej Ogrodniczuk	2020-2022	KE

c.d. ►

Tytuł projektu	Kierownik	Lata	Inst.
ParlaMint: Towards Comparable Parliamentary Corpora	Maciej Ogrodniczuk	2020-2021	CLARIN ERIC
ParlaMint 2: Towards Comparable Parliamentary Corpora	Maciej Ogrodniczuk	2021-2023	CLARIN ERIC
Large Language Models for the European Union (LLMs4EU)	Łukasz Kobyliński	2025-2028	KE
Interoperable corpora of historical newspapers (PressMint)	Maciej Ogrodniczuk	2025-2027	CLARIN ERIC
COSMI ALGORITMICI: A Logic-Based Framework for the Digitalization of a Philosophical Mind with Formal and Explainable Reasoning	Wojciech Jamroga	2026-2029	KE

Tabela 6. Projekty badawcze krajowe realizowane w latach 1995–2026

Tytuł projektu	Kierownik	Lata	Inst.
Formalne metody konstruowania systemów oprogramowania	Andrzej Tarlecki	1993–1996	KBN
Wnioskowanie w logikach nieklasycznych	Piotr Rychlik	1994–1996	KBN
Optymalizacja algorytmów kompresji obrazów cyfrowych	Władysław Skarbek	1995–1997	KBN
Metody matematyczne dla systemów rozproszonych	Józef Winkowski	1995–1997	KBN
Projektowanie systemów wieloagentowych: nowy paradygmat obliczeniowy oparty na inteligentnych i autonomicznych agentach	Stanisław Ambroszkiewicz	1996–1998	KBN
Zastosowanie metod inżynierii lingwistycznej do automatycznej analizy i syntezy języka polskiego	Leonard Bolc	1996–1998	KBN
Odkrywanie wiedzy w rozproszonych bazach danych do inteligentnej obsługi kwerend	Maciej Michalewicz	1996–1997	KBN
Zastosowanie algorytmów ewolucyjnych do problemów planowania drogi i nawigacji	Zbigniew Michalewicz	1996–1997	KBN
Logiczne aspekty metod specyfikacji i konstruowania systemów oprogramowania	Andrzej Tarlecki	1996–1999	KBN

c.d. ▷

Tytuł projektu	Kierownik	Lata	Inst.
Przetwarzanie i rekonstrukcja obrazów na podstawie rozkładów prawdopodobieństwa	Jacek Koronacki	1996–1999	KBN
Estymacja wielowymiarowej gęstości i funkcji regresji	Jacek Koronacki	1996–1997	KBN
Twierdzenia typu Brouwera i Borsuka oraz jego zastosowania	Adam Idzik	1996–1999	KBN
Zastosowanie nowoczesnych metod informatycznych do cyfrowego przetwarzania sygnałów biomedycznych	Jerzy Cytowski	1997–1999	KBN
Aktualizowane perspektywy w obiektowych językach programowania baz danych	Kazimierz Subieta	1997–1998	KBN
Matematyczne modele procesów i zjawisk ekonomicznych i społecznych z dużą liczbą uczestników	Andrzej Wieczorek	1998–1999	KBN
Dedukcyjne systemy specyfikowania, konstruowania i weryfikowania	Marek A. Bednarczyk	1999–2002	KBN
Metody optymalizacyjne w obiektowych językach zapytań	Jacek Płodzień	2000–2000	KBN
System Translator do przetwarzania zbiorów wejściowych programów: T _E X oraz L ^A T _E X na ich reprezentacje w systemie pisma punktowego dla niewidomych	Włodzimierz Wysocki	2000–2002	KBN
Automatyczna weryfikacja systemów zależnych od czasu	Piotr Dembiński	2000–2003	KBN
Semantyczna Interoperabilność w Przestrzeni Agentowej jako środek umożliwiający tworzenie dynamicznych organizacji, przedsiębiorstw i rynków	Stanisław Ambroszkiewicz	2001–2003	KBN
Projektowanie, konstrukcja i weryfikacja rekonfigurowalnych systemów wieloagentowych	Barbara Dunin-Kępicz	2001–2003	KBN
System komputerowy gradacyjnej analizy danych ze szczególnym uwzględnieniem algorytmów uzupełniania danych brakujących	Elżbieta Pleszczyńska	2001–2002	KBN
Strukturalizacja programów równoległych dla systemu z redundancyjnymi zasobami komunikacyjnymi	Eryk Laskowski	2001–2001	KBN

c.d. ►

Tytuł projektu	Kierownik	Lata	Inst.
Anotowany korpus pisanego języka polskiego z dostępem przez Internet (z uwzględnieniem zastosowań w inżynierii lingwistycznej)	Adam Przepiórkowski	2001–2004	KBN
Matematyczne modele procesów i zjawisk ekonomicznych i społecznych z dużą liczbą uczestników zróżnicowanych typów	Andrzej Wieczorek	2001–2003	KBN
Opracowanie oraz implementacje metod redukcji częściowo-porządkowych w automatowej weryfikacji formalnej systemów z czasem	Wojciech Penczek	2002–2003	KBN
Metody i narzędzia wspomagania równoległości drobnoziarnistej w systemach komputerowych	Marek Tudruj	2002–2004	KBN
Opracowanie oraz implementacja metod redukcji częściowo-porządkowych w automatowej weryfikacji formalnej systemów z czasem	Wojciech Penczek	2002–2003	KBN
Opracowanie oraz implementacja ograniczonej weryfikacji modelowej jako metody unikania eksplozji stanów	Wojciech Penczek	2003–2004	KBN
System Homer: do konwersji formatów brajlowskich na postać druku typograficznego	Włodzimierz Wysocki	2003–2005	KBN
Entropia nadwyżkowa jako teoriiinformacyjna miara zależności	Jan Mielniczuk	2003–2005	KBN
Mapy i inteligentna nawigacja w sieci WWW z wykorzystaniem sieci bayesowskich i systemów immunologicznych	Mieczysław A. Kłopotek	2003–2005	KBN
Opracowanie narzędzi do ekstrakcji informacji z tekstów w języku polskim	Agnieszka Mykowiecka	2004–2007	MNiSW
Automatyczna ekstrakcja wiedzy lingwistycznej z dużego korpusu języka polskiego	Adam Przepiórkowski	2005–2008	MNiSW
Automatyczna symboliczna weryfikacja programów i protokołów kryptograficznych w systemach rozproszonych	Piotr Dembiński	2005–2008	MNiSW

c.d. ▷

Tytuł projektu	Kierownik	Lata	Inst.
Gradacyjna analiza danych wielowymiarowych: rozwój teorii i oprogramowania z przykładami zastosowań	Elżbieta Pleszczyńska	2005–2007	MNiSW
Trójwymiarowe modelowanie czynności elektrycznych mięśnia sercowego	Jerzy Cytowski	2005–2008	MNiSW
Modele procesów i zjawisk ekonomicznych i społecznych z dużą liczbą uczestników: równowagi i optymalność	Andrzej Wieczorek	2005–2008	MNiSW
Sterowanie wykonaniem programów w systemach z dynamicznymi gromadami procesów ze wspólną pamięcią	Marek Tudruj	2005–2007	MNiSW
Opracowanie wersji dystrybucyjnej Systemu Homer: do konwersji formatów brajlowskich na postać druku typograficznego	Włodzimierz Wysocki	2006–2007	MEN
Adaptacyjne metody grupowania w mapowej wizualizacji kolekcji dokumentów tekstowych	Mieczysław A. Kłopotek	2006–2007	MNiSW
Weryfikacja protokołów kryptograficznych specyfikowanych w językach wysokiego poziomu	Piotr Dembiński	2006–2009	MNiSW
Protokoły i prototyp platformy umożliwiające działanie elektronicznego rynku usług, z uwzględnieniem osób zagrożonych wykluczeniem z rynku pracy (Ela-eNt)	Stanisław Ambroszkiewicz	2007–2010	MNiSW
Rosnąca mapa przestrzeni obiektów jako nowy paradygmat systemów rekomendujących	Mieczysław A. Kłopotek	2007–2009	MNiSW
Platforma badawcza oraz prototyp mobilnego stanowiska planowania nawodnych poszukiwań w oparciu o teorię algorytmów ewolucyjnych	Marek A. Bednarczyk	2007–2010	MNiSW
Automatyczne wykrywanie zależności semantycznych w strukturze argumentowej czasowników w dużych korpusach tekstów anotowanych syntaktycznie	Elżbieta Hajnicz	2007–2009	MNiSW
Narodowy Korpus Języka Polskiego (NKJP)	Adam Przepiórkowski	2007–2011	MNiSW

c.d. ▷

Tytuł projektu	Kierownik	Lata	Inst.
Algebry do definiowania zachowań współbieżnych i rozproszonych systemów przetwarzania informacji	Józef Winkowski	2008–2010	MNiSW
Metody heurystyczne dla inteligentnego wspomagania trudnych problemów	Zbigniew Michalewicz	2008–2011	MNiSW
Budowa banku drzew składniowych dla języka polskiego z wykorzystaniem automatycznej analizy składniowej	Marcin Woliński	2008–2011	MNiSW
Adaptacyjny system wspomagający rozwiązywanie problemów w oparciu o analizę treści dostępnych źródeł elektronicznych (NEKST)	Jacek Koronacki	2009–2014	NCBiR
Analiza i wizualizacja struktury i dynamiki sieci społecznych metodami inspirowanymi naturą	Mieczysław A. Kłopotek	2010–2012	NCN
Utworzenie uniwersalnej, otwartej, repozytoryjnej platformy hostingowej i komunikacyjnej dla sieciowych zasobów wiedzy dla nauki, edukacji i otwartego społeczeństwa wiedzy (SYNAT)	Beata Konikowska	2010–2014	NCBiR
System Kaliope konwersja brajlowskich (typograficznych) formatów nutowych na postać typograficzną (brajlowską) (KALIOPE)	Włodzimierz Wysocki	2010–2014	NCBiR
Technologie informacyjne: badania i ich interdyscyplinarne zastosowania	Wojciech Penczek	2011–2015	NCBiR
Komputerowe metody identyfikacji nawiązań w tekstach polskich (CORE)	Maciej Ogrodniczuk	2011–2014	NCN
Autonomia dla robotów ratowniczo-eksploracyjnych (RobREx)	Stanisław Ambroszkiewicz	2012–2015	NCBiR
DISQUSS: Zdywersyfikowane podpowiedzi zapytań w wyszukiwaniu na zbiorach pół-ustrukturizowanych	Marcin Sydow	2013–2017	NCN
Kryptoanaliza rodziny funkcji skrótu Keccak	Paweł Morawiecki	2014–2016	NCN
Ujednolicona teoria koreferencji w języku polskim i jej korpusowa weryfikacja (COTHEC)	Maciej Ogrodniczuk	2015–2018	NCN

c.d. ▷

Tytuł projektu	Kierownik	Lata	Inst.
Wydajne i bezpieczne algorytmy szyfrowania z uwierzytelnianiem – nowe rozwiązania i zaawansowana kryptoanaliza	Paweł Morawiecki	2015–2018	NCN
Wykorzystanie metod kompozycyjnej semantyki dystrybucyjnej do identyfikacji i rozróżniania znaczeń w języku polskim	Agnieszka Mykowiecka	2015–2020	NCN
Model formalny diachronicznego opisu fleksji polskiej i jego komputerowa implementacja	Marcin Woliński	2015–2019	NCN
Kompozycyjno-dystrybucyjne modelowanie semantyki języka polskiego (Scwad)	Alina Wróblewska	2015–2020	NCN
Atlas obszarów regulatorowych specyficznych dla mózgu ludzkiego – nowe narzędzie odkrywania ścieżek powodujących wybrane choroby mózgu (ENCODE)	Jan Komorowski	2015–2021	NCN
CLARIN – polskie wspólne zasoby językowe i infrastruktura technologiczna (CLARIN-PL 2.0)	Maciej Ogrodniczuk	2016–2018	MNiSW
Verification of Voter-Verifiable Voting Protocols (VoteVerif)	Wojciech Jamroga	2016–2019	NCBiR
Kwantyfikatory w języku: użycie i znaczenie	Jakub K. Szymanik	2018–2022	NCN
CLARIN – polskie wspólne zasoby językowe i infrastruktura technologiczna (CLARIN-PL 3.0)	Maciej Ogrodniczuk	2018–2021	MNiSW
Counteracting misinformation in digital media by deception detection and facilitating access to reliable sources using machine learning and natural language processing (HOMADOS)	Piotr Przybyła	2019–2022	NAWA
Budowa zintegrowanego systemu statystyki cen detalicznych (INSTATCeny)	Mieczysław A. Kłopotek	2019–2022	NCBiR
Kognitywistyczna i społeczno-kulturowa analiza konstrukcji metaforycznych w tekstach polskich (CORMETAN)	Elżbieta Hajnicz	2019–2024	NCN
ComCrypt – Wydajne i Bezpieczne Algorytmy do Jednoczesnej Kompresji i Szyfrowania (ComCrypt)	Józef Pieprzyk	2019–2022	NCN

c.d. ►

Tytuł projektu	Kierownik	Lata	Inst.
Socio-Technical Verification of Information Security and Trust in Voting Systems (STV)	Wojciech Jamroga	2019–2023	NCBiR
Algorytmiczne modele predykcji: własności formalne i konsekwencje filozoficzne (Algorytmiczne modele predykcji)	Dariusz Kalociński	2019–2022	NCN
CLARIN – Wspólne zasoby językowe i infrastruktura technologiczna (CLARIN-PL-Biz)	Maciej Ogrodniczuk	2020–2023	NCBiR
Cyfrowa infrastruktura badawcza dla humanistyki i nauk o sztuce (DARIAH-PL)	Małgorzata Marciniak	2021–2023	OPI
Social Explainable Artificial Intelligence (SAI)	Stanisław Matwin	2021–2024	NCN
CLARIN-ERIC – Europejska struktura badawcza: Wspólne zasoby językowe i infrastruktura technologiczna (CLARIN-PL Q)	Maciej Ogrodniczuk	2022–2023	MNiSW
Identyfikowanie opinii konsumentów na temat bezpieczeństwa produktów i ich jakości, z uwzględnieniem podwójnej jakości „dual quality” przy użyciu systemu OPI PIB i IPI PAN (ANSI)	Łukasz Kobyliński	2022–2026	NCBiR
Probabilistic Verification of Complex Heterogeneous Systems: From Ballots to Ballistics (SpaceVote)	Wojciech Jamroga	2023–2025	NCBiR
Obliczalna teoria modeli i filozofia strukturalizmu matematycznego (COSTPHILM)	Dariusz Kalociński	2024–2028	NCN
Koordinacja: symetryczna czy asymetryczna? (SYMCO)	Adam Przepiórkowski	2024–2027	NCN
Odpowiedzialny rozwój otwartego dużego modelu językowego PLLuM (Polish Large Language Universal Model) w celu wspierania technologii przełomowych w sektorze publicznym i gospodarczym, w tym otwartego, polskojęzycznego inteligentnego asystenta petenta	Maciej Ogrodniczuk	2024–2024	MC
CLARIN-ERIC: European Research Infrastructure Consortium: Common Language Resources and Technology Infrastructure (CLARIN 5)	Maciej Ogrodniczuk	2024–2026	MNiSW

c.d. ▷

Tytuł projektu	Kierownik	Lata	Inst.
Cyfrowa infrastruktura badawcza dla humanistyki i nauk o sztuce DARIAH-PL [KPO]	Małgorzata Marciniak	2024–2025	OPI
IMPRESS-U: DARE: wykrywanie i rozpoznawanie eufemizmów	Witold Kieraś	2024–2025	NAWA
Ochrona danych i prywatność a generatywne sieci neuronowe (PRIVNE)	Paweł Morawiecki	2024–2027	NCN
Universal Discourse: wielojęzyczny model relacji dyskursywnych (UDisc)	Maciej Ogrodniczuk	2024–2028	NCN
CLARIN-PL: Wspólne Zasoby Językowe i Infrastruktura Technologiczna (CLARIN-PL Biz Bis)	Maciej Ogrodniczuk	2025–2027	OPI
Rozwój i pilotażowe wdrożenie dużych modeli językowych w polskiej administracji publicznej (HIVE.AI)	Maciej Ogrodniczuk	2025–2025	MC
Poprawa wirtualnego dynamicznego wzmocnienia kontrastowego w rezonansie magnetycznym poprzez wykorzystanie głębokiego uczenia ze wzmocnieniem (VirtuDReL)	Andrzej Liebert	2025–2029	NAWA
GENIE-MRI: Generatywne sieci neuronalne do wymiany danych obrazowych w rezonansie magnetycznym piersi	Andrzej Liebert	2025–2028	NCN
Tłumaczenie nie jest wystarczające: Adaptacja wielojęzycznych materiałów naukowych w prostym języku (TINE)	Łukasz Kobyliński	2026–2029	NCN
Kobiety i mężczyźni na ekranie: diachroniczne badanie korpusowe języka telekinematograficznego (PLOT)	Natalia Zawadzka-Paluckta	2026–2029	NCN

5. Najważniejsze publikacje pracowników IPI PAN (w latach 2015–2026)

Wyróżniono nazwiska autorów z afiliacją IPI PAN.

Artykuły w czasopismach

- Étienne André, Laure Petrucci, **Wojciech Jamroga**, **Wojciech Penczek**, **Michał Knapik** (2019). „Timed ATL: Forget Memory, Just Count”. W: *Journal of Artificial Intelligence Research* 66, s. 197–223.
- Jaime Arias, Carlos Olarte, Laure Petrucci, **Łukasz Maśko**, **Wojciech Penczek**, **Teofil Sidoruk** (2024). „Optimal Scheduling of Agents in ADTrees: Specialized Algorithm and Declarative Models”. W: *IEEE Transactions on Reliability* 73.2, s. 861–875.
- Arnon Avron, **Beata Konikowska**, Anna Zamansky (2015). „Efficient reasoning with inconsistent information using C-systems”. W: *Information Sciences* 296, s. 219–236. DOI: 10.1016/j.ins.2014.11.003.
- Mir Ali Rezazadeh Bae, Leonie Simpson, Xavier Boyen, Ernest Foo, **Josef Pieprzyk** (2024). „A Provably Secure and Efficient Cryptographic-Key Update Protocol for Connected Vehicles”. W: *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing* 21.4, s. 4066–4083.
- Taras Banakh, **Adam Idzik**, Oleg Pikhurko, Igor Protasov, Krzysztof Pszczoła (2020). „Isometric copies of directed trees in orientations of graphs”. W: *Journal of Graph Theory* 94.2, s. 175–191.
- Fredrik Barrenäs, Scott G. Hansen, Lynn Law, Connor Driscoll, Richard Green, Elise Smith, Jean Chang, Inah Golez, Taryn Urion, Xinxia Peng, Leanne Whitmore, Daniel Newhouse, Colette M. Hughes, David Morrow, Kurt T. Randall, Andrea N. Selseth, Julia C. Ford, Roxanne M. Gilbride, Bryan E. Randall, Emily Ainslie, Kelli Oswald, Rebecca Shoemaker, Randy Fast, William J. Bosche, Michael K. Axthelm, Yoshinori Fukazawa, George N. Pavlakis, Barbara K. Felber, Slim Fourati, Rafick-Pierre Sekaly, Jeffrey D. Lifson, **Jan Komorowski**, Ewelina Kosmider, Danica Shao, Wenjun Song, Paul T. Edlefsen, Louis J. Picker, Michael Gale Jr. (2021). „Interleukin-15 response signature predicts RhCMV/SIV vaccine efficacy”. W: *PLoS Pathogens* 17.7, s. 1–28.
- Elnaz Bigdeli, Mahdi Mohammadi, Bijan Raahemi, **Stan Matwin** (2018). „Incremental anomaly detection using two-layer cluster-based structure”. W: *Information Sciences* 429, s. 315–331. DOI: 10.1016/J.INS.2017.11.023.
- Mohammad Reza Bonyadi, **Zbigniew Michalewicz** (2016a). „Analysis of Stability, Local Convergence, and Transformation Sensitivity of a Variant of the Particle Swarm Optimization Algorithm”. W: *IEEE Transactions on Evolutionary Computation* 20.3, s. 370–385. DOI: 10.1109/TEVC.2015.2460753.
- Mohammad Reza Bonyadi, **Zbigniew Michalewicz** (2016b). „Stability Analysis of the Particle Swarm Optimization Without Stagnation Assumption”. W: *IEEE Transactions on Evolutionary Computation* 20.5, s. 814–819. DOI: 10.1109/TEVC.2015.2508101.
- Mohammad Reza Bonyadi, **Zbigniew Michalewicz** (2017a). „Impacts of Coefficients on Movement Patterns in the Particle Swarm Optimization Algorithm”. W: *IEEE Transactions on Evolutionary Computation* 21.3, s. 378–390. DOI: 10.1109/TEVC.2016.2605668.
- Mohammad Reza Bonyadi, **Zbigniew Michalewicz** (2017b). „Particle Swarm Optimization for Single Objective Continuous Space Problems: A Review”. W: *Evolutionary Computation* 25.1, s. 1–54. DOI: 10.1162/EVC0_R_00180.

- Piotr Borkowski, Mieczysław A. Kłopotek, Bartłomiej Starosta, Sławomir T. Wierchoń, Marcin Sydow** (2023). „Eigenvalue based spectral classification”. W: *PLoS One* 18.4, e0283413:1–35.
- Ulf Brefeld, **Jan Lasek**, Sebastian Mair (2019). „Probabilistic movement models and zones of control”. W: *Machine Learning* 108.1, s. 127–147.
- Stanisław Bylka, Andrzej Wiczorek** (2020). „Relatively optimal production-distribution plans for stock management in supply chains over a finite time horizon”. W: *Computers & Industrial Engineering* 144, 106445:1–15.
- Peter J. Campbell, Gad Getz, Jan O. Korbel, Joshua M. Stuart, Jennifer L. Jennings, Lincoln D. Stein, Marc D. Perry, **Jan Komorowski**, i in. (2020). „Pan-cancer analysis of whole genomes”. W: *Nature* 578.7793, s. 82–93. DOI: 10.1038/s41586-020-1969-6.
- Seyit Camtepe, Jarosław Duda, Arash Mahboubi, **Paweł Morawiecki**, Surya Nepal, **Marcin Pawłowski, Josef Pieprzyk** (2021). „Compcrypt–Lightweight ANS-Based Compression and Encryption”. W: *IEEE Transactions on Information Forensics and Security* 16, s. 3859–3873. DOI: 10.1109/TIFS.2021.3096026.
- Izabela Chojnicka, **Aleksander Wawer** (2024). „Analysis of Autistic Adolescents’ Essays Using Computer Techniques”. W: *Journal of Autism and Developmental Disorders* online, s. 1–7.
- Izabela Chojnicka, **Aleksander Wawer** (2025). „Predicting autism from written narratives using deep neural networks”. W: *Scientific Reports* 15.1, 20661: 1–11.
- Michał J. Dąbrowski, Michał Damiński**, Klev Diamanti, Karolina Stepniak, **Magdalena Mozolewska, Paweł Teisseyre, Jacek Koronacki, Jan Komorowski**, Bożena Kamin-ska, Bartosz Wojtas (2018). „Unveiling new interdependencies between significant DNA methylation sites, gene expression profiles and glioma patients survival”. W: *Scientific Reports* 8 (1), 4390: 1–12. DOI: 10.1038/s41598-018-22829-1.
- Łukasz Dębowski** (2023). „Universal Densities Exist for Every Finite Reference Measure”. W: *IEEE Transactions on Information Theory* 69.8, s. 5277–5288. DOI: 10.1109/TIT.2023.3261660.
- Łukasz Dębowski** (2025). „From Letters to Words and Back: Invertible Coding of Stationary Measures”. W: *IEEE Transactions on Information Theory* 71.6, s. 4306–4316. DOI: 10.1109/TIT.2025.3562063.
- Klev Diamanti, Robin Visvanathar, Maria J. Pereira, Marco Cavalli, Gang Pan, Chanchal Kumar, Stanko Skrtic, Ulf Risérus, Jan W. Eriksson, Joel Kullberg, **Jan Komorowski**, Claes Wadelius, Håkan Ahlström (2020). „Integration of whole-body [18F]FDG PET/MRI with non-targeted metabolomics can provide new insights on tissue-specific insulin resistance in type 2 diabetes”. W: *Scientific Reports* 10.1, 8343: 1–9.
- Włodzimierz Drabent** (2016). „Correctness and Completeness of Logic Programs”. W: *ACM Transactions on Computational Logic* 17.3, s. 18. DOI: 10.1145/2898434.
- Włodzimierz Drabent** (2023). „A relaxed condition for avoiding the occur-check”. W: *Theoretical Computer Science* 975, s. 114107. DOI: 10.1016/J.TCS.2023.114107.
- Włodzimierz Drabent** (2025). „On Systematic Construction of Correct Logic Programs”. W: *Theory and Practice of Logic Programming* 25.4, s. 631–648. DOI: 10.1017/S1471068425100239.
- Michał Damiński, Jacek Koronacki** (2018). „rmcfs: An R Package for Monte Carlo Feature Selection and Interdependency Discovery”. W: *Journal of Statistical Software* 85.12, s. 1–28. DOI: 10.18637/jss.v085.i12.

- Ivanoe De Falco, **Eryk Laskowski**, Richard Olejnik, Umberto Scafuri, Ernesto Tarantino, **Marek Tudruj** (2025). „A gradient-supported analysis of Pareto front in multi-objective extremal optimization-based processor load balancing”. W: *Applied Soft Computing* 172, 112830: 1–44. DOI: 10.1016/j.asoc.2025.112830.
- Diego Feinmann** (2026). „A Note on Relevance”. W: *Journal of Semantics* online, s. 1–15. DOI: 10.1093/jos/ffaf013.
- Marek Gagolewski, Maciej Bartoszek, **Anna Cena** (2016). „Genie: A new, fast, and outlier-resistant hierarchical clustering algorithm”. W: *Information Sciences* 363, s. 8–23. DOI: 10.1016/j.ins.2016.05.003.
- Cezary Golecki, Adrian Racki, Jakub Król, Paweł Zawistowski, **Aleksander Wawer** (2026). „Beyond Pointwise: Exploring Comparative Approaches for Predicting Query Performance Using LLMs”. W: *ACM Transactions on Information Systems* online, s. 1–31.
- Ankur Gupta, Paweł Krupa, Oskar Engberg, **Magdalena Krupa**, Ankur Chaudhary, Mai Suan Li, Daniel Huster, Sudipta Maiti (2023). „Unusual Robustness of Neurotransmitter Vesicle Membranes against Serotonin-Induced Perturbations”. W: *Journal of Physical Chemistry B* 127.9, s. 1–9.
- Małgorzata Gutkowska, Magdalena Kaus-Drobek, Marta Hoffman-Sommer, Magdalena Małgorzata Pamuła, Anna Daria Leja, **Małgorzata Perycz**, Małgorzata Lichocka, Agnieszka Witek, Magdalena Wojtas, Michał Dadlez, Ewa Świeżewska, Liliana Surmacz (2021). „Impact of C-terminal truncations in the Arabidopsis Rab escort protein (REP) on REP–Rab interaction and plant fertility”. W: *Plant Journal* 108.5, s. 1400–1421.
- Nevo Itzhak, **Szymon Jaroszewicz**, Robert Moskovitch (2025). „Temporal ensemble of multiple patterns’ instances for continuous prediction of events”. W: *Machine Learning* 114.5, s. 130. DOI: 10.1007/S10994-025-06756-7.
- Wojciech Jamroga**, Michał Knapik, Damian Kurpiewski, Łukasz Mikulski (2019). „Approximate Verification of Strategic Abilities under Imperfect Information”. W: *Artificial Intelligence* 277, 103172: 1–30. DOI: 10.1016/j.artint.2019.103172.
- Wojciech Jamroga**, Vadim Malvone, Aniello Murano (2019). „Natural Strategic Ability”. W: *Artificial Intelligence* 277, 103170: 1–33. DOI: 10.1016/j.artint.2019.103170.
- Michał Jankowski-Lorek, **Szymon Jaroszewicz**, Łukasz Ostrowski, Adam Wierzbicki (2016). „Verifying social network models of Wikipedia knowledge community”. W: *Information Sciences* 339, s. 158–174. DOI: 10.1016/J.INS.2015.12.015.
- Marta Jardanowska-Kotuniak**, Michał Damiński, Michał Wlasnowolski, Marcin Łapiński, Kaustav Sengupta, Abhishek Agarwal, **Adam Filip**, Nimisha Ghosh, Vera Pancaldi, Marcin Grynberg, Indrajit Saha, Dariusz Plewczynski, **Michał J. Dąbrowski** (2025). „Unveiling Epigenetic Regulatory Elements Associated with Breast Cancer Development”. W: *International Journal of Molecular Sciences* 26.14. ISSN: 1422-0067. DOI: 10.3390/ijms26146558.
- Dariusz Kalociński**, Nikolay Bazhenov, Michał Wrocławski (2024). „Degrees of relations on canonically ordered natural numbers and integers”. W: *Archive for Mathematical Logic* 64, s. 299–331.
- Dariusz Kalociński**, Michał Wrocławski (2023). „Generalization of Shapiro’s theorem to higher arities and noninjective notations”. W: *Archive for Mathematical Logic* 62.1-2, s. 257–288.
- Mieczysław A. Kłopotek**, Robert Kłopotek (2023). „On the Discrepancy between Kleinberg’s Clustering Axioms and k-Means Clustering Algorithm Behavior”. W: *Machine Learning* 112.7, s. 2501–2553.

- Paweł Krupa, Agnieszka Karczyńska, **Magdalena Mozolewska**, Adam Liwo, Cezary Czaplewski (2021). „UNRES-Dock–protein–protein and peptide–protein docking by coarse-grained replica-exchange MD simulations”. W: *Bioinformatics* 37.11, s. 1613–1615. DOI: 10.1093/bioinformatics/btaa897.
- Paweł Krupa, **Magdalena Mozolewska**, Marta Wiśniewska, Yanping Yin, Yi He, Adam Sieradzan, Robert Ganzynkowicz, Agnieszka Lipska, Agnieszka Karczyńska, Magdalena Ślusarz, Rafał Ślusarz, Artur Giełdoń, Cezary Czaplewski, Dawid Jagieła, Bartłomiej Zaborowski, Harold Scheraga, Adam Liwo (2016). „Performance of protein-structure predictions with the physics-based UNRES force field in CASP11”. W: *Bioinformatics* 32, s. 3270–3278. DOI: 10.1093/bioinformatics/btw404.
- Mariusz Kubkowski, Jan Mielniczuk, Paweł Teisseyre** (2021). „How to Gain on Power: Novel Conditional Independence Tests Based on Short Expansion of Conditional Mutual Information”. W: *Journal of Machine Learning Research* 22, 62: 1–57.
- Hong Lai, MingXing Luo, Yongjian Xu, **Josef Pieprzyk**, Jun Zhang, Lei Pan, Mehmet A Orgun (2018). „Round-robin-differential-phase-shift quantum key distribution based on wavelength division multiplexing”. W: *Laser Physics Letters* 15.11, s. 115201. DOI: 10.1088/1612-202X/aadaba.
- Małgorzata Marciniak, Piotr Rychlik, Agnieszka Mykowiecka** (2026). „Do transformer-based token classification methods solve the problem of terminology extraction?” W: *Natural Language Engineering* 32.1, s. 57–82.
- Michał Markiewicz, Henryk Telega, Jarosław Duda, Aleksandra Dujović, Marek Skomorowski, **Josef Pieprzyk**, Tadeusz Stasiak (2025). „Energy consumption reduction of indoor temperature measurements with asymmetric numeral system compression”. W: *Energy and Buildings* 346, s. 116160. ISSN: 0378-7788. DOI: 10.1016/j.enbuild.2025.116160.
- Jan Mielniczuk, Paweł Teisseyre** (2019). „Stopping rules for mutual information-based feature selection”. W: *Neurocomputing* 358, s. 255–274.
- Piotr Nowak, **Michał Pawłowski** (2017). „Option Pricing With Application of Levy Processes and the Minimal Variance Equivalent Martingale Measure Under Uncertainty”. W: *IEEE Transactions on Fuzzy Systems* 25.2, s. 402–416. DOI: 10.1109/TFUZZ.2016.2637372.
- Ewa Nowakowska, **Jacek Koronacki**, Stan Lipovetsky (2016). „Dimensionality reduction for data of unknown cluster structure”. W: *Information Sciences* 330, s. 74–87. DOI: 10.1016/j.ins.2015.10.009.
- Łukasz P. Olech, Michał Spytkowski, Halina Kwaśnicka, **Zbigniew Michalewicz** (2021). „Hierarchical data generator based on tree-structured stick breaking process for benchmarking clustering methods”. W: *Information Sciences* 554, s. 99–119. DOI: 10.1016/J.INS.2020.12.020.
- Karol R. Opara**, Jarosław Arabas (2018). „Comparison of mutation strategies in Differential Evolution – A probabilistic perspective”. W: *Swarm Evolutionary Computation* 39, s. 53–69. DOI: 10.1016/J.SWEVO.2017.12.007.
- Basker Palaniswamy, Seyit Camtepe, Ernest Foo, Leonie Simpson, Mir Ali Rezazadeh Bae, **Josef Pieprzyk** (2020). „Continuous authentication for VANET”. W: *Vehicular Communications* 25, s. 100255. DOI: 10.1016/J.VEHCOM.2020.100255.
- Alba Atienza Párraga, Patrick Nylund, Klev Diamanti, Berta Garrido-Zabala, Stefania Iliana Tziola, Louella Vasquez, Paul Theodor Pyl, Doroteya Raykova, Aron Skaftason, Anqi Ma Ma, Jian Jin, José Ignacio Martín-Subero, Fredrik Öberg, Elke De Bruyne, **Jan Komorowski**, Helena Jernberg Wiklund, Antonia Kalushkova (2025). „Combinatorial DNMTs and EZH2 inhibition reprograms the H3K27me3 and DNAm-mediated onco-

- epigenome to suppress multiple myeloma proliferation". W: *Scientific Reports* 15.1, 31568: 1–18.
- Agnieszka Patejuk, Adam Przepiórkowski** (2021). „Predicative Adverbs: Evidence from Polish". W: *Linguistic Inquiry* 52.4, s. 835–851. DOI: 10.1162/ling_a_00394.
- Agnieszka Patejuk, Adam Przepiórkowski** (2023). „Category Mismatches in Coordination Vindicated". W: *Linguistic Inquiry* 54.2, s. 326–349. DOI: 10.1162/ling_a_00438.
- Małgorzata Perycz, Michał J. Dąbrowski, Marta Jardimowska-Kotuniak**, Adria-Jaume Roura, Bartłomiej Gielniewski, Karolina Stępnia, **Michał Damiński**, Iwona Ciechomska, Bożena Kamińska, Bartosz Wojtaś (2024). „Comprehensive analysis of the REST transcription factor regulatory networks in IDH mutant and IDH wild-type glioma cell lines and tumors". W: *Acta Neuropathologica Communications* 12.1, 72: 1–29.
- Ahmad Pesaranghader, **Stan Matwin**, Marina Sokolova, Robert G. Beiko (2016). „simDEF: definition-based semantic similarity measure of gene ontology terms for functional similarity analysis of genes". W: *Bioinformatics* 32.9, s. 1380–1387. DOI: 10.1093/bioinformatics/btv755.
- Piotr Pokarowski, **Jan Mielniczuk** (2015). „Combined l1 and Greedy l0 Penalized Least Squares for Linear Model Selection". W: *Journal of Machine Learning Research* 16, 29: 961–992.
- Piotr Pokarowski, Wojciech Rejchel, Agnieszka Sołtys, Michał Frej, **Jan Mielniczuk** (2022). „Improving Lasso for model selection and prediction". W: *Scandinavian Journal of Statistics* 49.2, s. 831–863.
- Danijela Popovic, Dilyara N. Shaymuratova, Oleg V. Askeyev, Mateusz Baca, **Aleksandra G. Bilska**, Daniel Makowiecki, Martyna Molak, Joern Gessner, Gaël Piques, Magdalena Fajkowska, Małgorzata Rzepkowska, Arthur Askeyev, Krzysztof Stefaniak, Adam Nadachowski, **Michał J. Dąbrowski**, Igor V. Askeyev, Hanna Panagiotopoulou (2026). „Unravelling the Past: Genetic Structure and Species Diversity of Ancient Sturgeon in Lake Ladoga". W: *Journal of Biogeography* 53.3, e70192: 1–16.
- Agnieszka Prochenka**, Piotr Pokarowski, Piotr Gasperowicz, Joanna Kosińska, Piotr Stawiński, Renata Zbieć-Piekarska, Magdalena Spólnicka, Wojciech Branicki, Rafał Płoski (2015). „A cautionary note on using binary calls for analysis of DNA methylation". W: *Bioinformatics* 31.9, s. 1519–1520. DOI: 10.1093/bioinformatics/btv090.
- Adam Przepiórkowski** (2022). „Coordination of unlike grammatical cases (and unlike categories)". W: *Language* 98.3, s. 592–634. DOI: 10.1353/lan.0.0272.
- Adam Przepiórkowski**, Julia Łukasiewicz-Pater, Katarzyna Kuś, Bartosz Maćkiewicz (2025). „Heterofunctional coordination in German". W: *Journal of Comparative Germanic Linguistics* 28.3, s. 1–75.
- Adam Przepiórkowski, Agnieszka Patejuk** (2024). „Prenominal Adverbs, or Apparent Selectional Violations in Coordination". W: *Linguistic Inquiry* online, s. 1–58. DOI: 10.1162/ling_a_00548.
- Piotr Przybyła**, Austin J. Brockmeier, Sophia Ananiadou (2019). „Quantifying risk factors in medical reports with a context-aware linear model". W: *Journal of the American Medical Informatics Association* 26.6, s. 537–546.
- Piotr Przybyła**, Alexander Shvets, Horacio Saggion (2024). „Verifying the robustness of automatic credibility assessment". W: *Natural Language Engineering* 31.5, s. 1134–1162.
- Piotr Przybyła**, Axel J. Soto (2021). „When classification accuracy is not enough: Explaining news credibility assessment". W: *Information Processing & Management* 58.5, 102653: 1–20.

- Michał R. Przybyłek, Adam Wierzbicki, **Zbigniew Michalewicz** (2018). „Decomposition Algorithms for a Multi-Hard Problem”. W: *Evolutionary Computation* 26.3. DOI: 10.1162/EVC0_A_00211.
- Maria Pszona, Maria Janicka, **Grzegorz Wojdyga, Aleksander Wawer** (2022). „Towards universal methods for fake news detection”. W: *Natural Language Engineering* 29.4, s. 1004–1042.
- Clea Rebillard, Julio Hurtado, **Andrii Krutsylo**, Lucia Passaro, Vincenzo Lomonaco (2025). „Continually Learn to Map Visual Concepts to Language Models in Resource-constrained Environments”. W: *Neurocomputing* 652, 131013: 1–11.
- Wojciech Rejchel, **Paweł Teisseyre, Jan Mielniczuk** (2024). „Joint empirical risk minimization for instance-dependent positive-unlabeled data”. W: *Knowledge-Based Systems* 304, 112444: 1–21. DOI: 10.1016/j.knsys.2024.112444.
- Esther Rheinbay, Morten Muhlig Nielsen, Federico Abascal, Jeremiah A. Wala, Ofer Shapira, Grace Tiao, Henrik Hornshøj, Julian M. Hess, Randi Istrup Juul, Ziao Lin, Lars Feuerbach, Radhakrishnan Sabarinathan, Tobias Madsen, **Jan Komorowski**, PCAWG Consortium, i in. (2020). „Analyses of non-coding somatic drivers in 2,658 cancer whole genomes”. W: *Nature* 578.7793, s. 102–111. DOI: 10.1038/s41586-020-1965-x.
- Axel J. Soto, **Piotr Przybyła**, Sophia Ananiadou (2019). „Thalia: semantic search engine for biomedical abstracts”. W: *Bioinformatics* 35.10, s. 1799–1801. DOI: 10.1093/bioinformatics/bty871.
- Gabriel Spadon, Shenda Hong, Bruno Brandoli Machado, **Stan Matwin**, Jose F. Rodrigues Jr., Jimeng Sun (2022). „Pay Attention to Evolution: Time Series Forecasting with Deep Graph-Evolution Learning”. W: *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence* 44.9, s. 5368–5384. DOI: 10.1109/TPAMI.2021.3076155.
- Gabriel Spadon, Jay Kumar, Derek Eden, Josh van Berkel, Tom Foster, Amilcar Soares, Ronan Fablet, **Stan Matwin**, Ronald Pelot (2024). „Multi-path long-term vessel trajectories forecasting with probabilistic feature fusion for problem shifting”. W: *Ocean Engineering* 312, s. 119138. ISSN: 0029-8018. DOI: 10.1016/j.oceaneng.2024.119138.
- Grzegorz Sroka, **Ślawomir T. Wierzchoń** (2026). „Robustness and invariance of hybrid metaheuristics under objective function transformations”. W: *Applied Soft Computing* 192, 114799: 1–40. DOI: 10.1016/j.asoc.2026.114799.
- Paweł Teisseyre**, Jaesung Lee (2023). „Multilabel all-relevant feature selection using lower bounds of conditional mutual information”. W: *Expert Systems With Applications* 216, 119436: 1–19. DOI: 10.1016/j.eswa.2022.119436.
- Paweł Teisseyre**, Damien Zufferey, Marta Słomka (2019). „Cost-sensitive classifier chains: Selecting low-cost features in multi-label classification”. W: *Pattern Recognition* 86, s. 290–319.
- Aleksandra Towarek, Ludwik Halicz, **Stan Matwin**, Barbara Wagner (2024). „Machine learning in analytical chemistry for cultural heritage: A comprehensive review”. W: *Journal Of Cultural Heritage* 70, s. 64–70. DOI: 10.1016/j.culher.2024.08.014.
- Aleksander Wawer**, Izabela Chojnicka, Justyna Sarzyńska-Wawer, Małgorzata Krawczyk (2025). „A cross-dataset study on automatic detection of autism spectrum disorder from text data”. W: *Acta Psychiatrica Scandinavica* 151.3, s. 259–269.
- Mengmeng Yang, Youyang Qu, Thilina Ranbaduge, Chandra Thapa, Nazatul Haque Sultan, Ming Ding, Hajime Suzuki, Wei Ni, Sharif Abuadbba, David B. Smith, Paul Tyler, **Josef Pieprzyk**, Thierry Rakotoarivelo, Xinlong Guan, Sirine Mrabet (2026). „From 5G to

- 6G: A Survey on Security, Privacy, and Standardization Pathways”. W: *ACM Computing Surveys* 58.8, 193:1–38. DOI: 10.1145/3785467.
- Xiyue Zhang, Benjie Wang, **Marta Kwiatkowska**, Huan Zhang (2025). „PREMAP: A Unifying PREiMage APproximation Framework for Neural Networks”. W: *Journal of Machine Learning Research* 26, 133: 1–44.
- Cong Zuo, Shifeng Sun, Joseph K. Liu, Jun Shao, **Josef Pieprzyk**, Lei Xu (2022). „Forward and Backward Private DSSE for Range Queries”. W: *IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing* 19.1, s. 328–338. DOI: 10.1109/TDSC.2020.2994377.
- Barbara Żogała-Siudem, **Szymon Jaroszewicz** (2021). „Fast Stepwise Regression Based on Multidimensional Indexes”. W: *Information Sciences* 549, s. 288–309. DOI: 10.1016/j.ins.2020.11.031.
- Barbara Żogała-Siudem, **Szymon Jaroszewicz** (2024). „Variable screening for Lasso based on multidimensional indexing”. W: *Data Mining and Knowledge Discovery* 38.1, s. 49–78. DOI: 10.1007/S10618-023-00950-8.

Materiały konferencyjne

- Alberto Barrón-Cedeño, Firoj Alam, Tanmoy Chakraborty, Tamer Elsayed, Preslav Nakov, **Piotr Przybyła**, Julia Maria Struß, Fatima Haouari, Maram Hasanain, Federico Ruggeri, Xingyi Song, Reem Suwaileh (2024). „The CLEF-2024 CheckThat! Lab: Check-Worthiness, Subjectivity, Persuasion, Roles, Authorities, and Adversarial Robustness”. W: *Advances in Information Retrieval – 46th European Conference on Information Retrieval, ECIR 2024, Glasgow, UK, March 24-28, 2024, Proceedings, Part V*. Red. Nazli Goharian, Nicola Tonellotto, Yulan He, Aldo Lipani, Graham McDonald, Craig Macdonald, Iadh Ounis. T. 14612. Lecture Notes in Computer Science. Springer, s. 449–458. DOI: 10.1007/978-3-031-56069-9_62.
- Nikolay Bazhenov, **Dariusz Kalociński**, Michał Wrocławski (2022). „Intrinsic Complexity of Recursive Functions on Natural Numbers with Standard Order”. W: *39th International Symposium on Theoretical Aspects of Computer Science, STACS 2022, Marseille, France (Virtual Conference), March 15-18, 2022*. Red. Petra Berenbrink, Benjamin Monmege. T. 219. LIPIcs. Schloss Dagstuhl – Leibniz-Zentrum für Informatik, 8:1–8:20. DOI: 10.4230/LIPICS.STACS.2022.8.
- Nikolay Bazhenov, **Dariusz Kalociński**, Michał Wrocławski (2025). „Online and Feasible Presentability: From Trees to Modal Algebras”. W: *52nd International Colloquium on Automata, Languages, and Programming, ICALP 2025, Aarhus, Denmark, July 8-11, 2025*. Red. Keren Censor-Hillel, Fabrizio Grandoni, Joël Ouaknine, Gabriele Puppis. T. 334. LIPIcs. Schloss Dagstuhl – Leibniz-Zentrum für Informatik, 142:1–142:20. DOI: 10.4230/LIPICS.ICALP.2025.142.
- Thomas Kleine Buening, Jiarui Gan, Debmalya Mandal, **Marta Kwiatkowska** (2026). „Strategyproof Reinforcement Learning from Human Feedback”. W: *Advances in Neural Information Processing Systems 38: Annual Conference on Neural Information Processing Systems 2025, NeurIPS 2025, San Diego, CA, USA, December 2–7, 2025*. Red. Danielle Belgrave, i in., s. 1–34.
- Catalin Dima, **Wojciech Jamroga** (2023). „Computationally Feasible Strategies”. W: *Proceedings of the 2023 International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems, AAMAS 2023, London, United Kingdom, 29 May 2023 – 2 June 2023*. Red. Noa Agmon, Bo An, Alessandro Ricci, William Yeoh. ACM, s. 784–792. DOI: 10.5555/3545946.3598712.

- Itai Dinur, **Paweł Morawiecki**, **Josef Pieprzyk**, **Marian Srebrny**, Michal Straus (2015). „Cube Attacks and Cube-Attack-Like Cryptanalysis on the Round-Reduced Keccak Sponge Function”. W: *Advances in Cryptology – EUROCRYPT 2015 – 34th Annual International Conference on the Theory and Applications of Cryptographic Techniques, Sofia, Bulgaria, April 26-30, 2015, Proceedings, Part I*. Red. Elisabeth Oswald, Marc Fischlin. T. 9056. Lecture Notes in Computer Science. Springer, s. 733–761. DOI: 10.1007/978-3-662-46800-5_28.
- Jan Dubiński, Antoni Kowalczyk, Stanisław Pawlak, Przemysław Rokita, Tomasz Trzciński, **Paweł Morawiecki** (2024). „Towards More Realistic Membership Inference Attacks on Large Diffusion Models”. W: *IEEE/CVF Winter Conference on Applications of Computer Vision, WACV 2024, Waikoloa, HI, USA, January 3-8, 2024*. IEEE, s. 4848–4857. DOI: 10.1109/WACV57701.2024.00479.
- Ivanoe De Falco, **Eryk Laskowski**, Richard Olejnik, Umberto Scafuri, Ernesto Tarantino, **Marek Tudruj** (2018). „Effective processor load balancing using multi-objective parallel extremal optimization”. W: *Proceedings of the Genetic and Evolutionary Computation Conference Companion, GECCO 2018, Kyoto, Japan, July 15-19, 2018*. Red. Hernán E. Aguirre, Keiki Takadama. ACM, s. 1292–1299. DOI: 10.1145/3205651.3208289.
- Ivanoe De Falco, **Eryk Laskowski**, Richard Olejnik, Umberto Scafuri, Ernesto Tarantino, **Marek Tudruj** (2020). „Exploiting multi-objective parallel extremal optimization features in dynamic load balancing”. W: *GECCO '20: Genetic and Evolutionary Computation Conference, Companion Volume, Cancún, Mexico, July 8-12, 2020*. Red. Carlos Artemio Coello Coello. ACM, s. 1712–1720. DOI: 10.1145/3377929.3398134.
- Konrad Furmańczyk, **Jan Mielniczuk**, Wojciech Rejchel, **Paweł Teisseyre** (2023). „Double Logistic Regression Approach to Biased Positive-Unlabeled Data”. W: *ECAI 2023 – 26th European Conference on Artificial Intelligence, September 30 – October 4, 2023, Kraków, Poland – Including 12th Conference on Prestigious Applications of Intelligent Systems (PAIS 2023)*. Red. Kobi Gal, Ann Nowé, Grzegorz J. Nalepa, Roy Fairstein, Roxana Radulescu. T. 372. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications. IOS Press, s. 764–771. DOI: 10.3233/FAIA230342.
- Pascale Gourdeau, Varun Kanade, **Marta Kwiatkowska**, James Worrell (2022). „Sample Complexity Bounds for Robustly Learning Decision Lists against Evasion Attacks”. W: *Proceedings of the Thirty-First International Joint Conference on Artificial Intelligence, IJCAI 2022, Vienna, Austria, 23-29 July 2022*. Red. Luc De Raedt. ijcai.org, s. 3022–3028. DOI: 10.24963/IJCAI.2022/419.
- Nevo Itzhak, **Szymon Jaroszewicz**, Robert Moskovitch (2023). „Continuously Predicting the Completion of a Time Intervals Related Pattern”. W: *Advances in Knowledge Discovery and Data Mining – 27th Pacific-Asia Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, PAKDD 2023, Osaka, Japan, May 25-28, 2023, Proceedings, Part I*. Red. Hisashi Kashima, Tsuyoshi Idé, Wen-Chih Peng. Lecture Notes in Computer Science. Springer, s. 239–251. DOI: 10.1007/978-3-031-33374-3_19.
- Nevo Itzhak, **Szymon Jaroszewicz**, Robert Moskovitch (2024). „Early Multiple Temporal Patterns Based Event Prediction in Heterogeneous Multivariate Temporal Data”. W: *Proceedings of the 2024 SIAM International Conference on Data Mining, SDM 2024, Houston, TX, USA, April 18-20, 2024*. Red. Shashi Shekhar, Vagelis Papalexakis, Jing Gao, Zhe Jiang, Matteo Riondato. SIAM, s. 199–207. DOI: 10.1137/1.9781611978032.23.
- Wojciech Jamroga**, **Michał Knapik** (2019). „Some Things are Easier for the Dumb and the Bright Ones (Beware the Average!)” W: *Proceedings of the Twenty-Eighth International*

- Joint Conference on Artificial Intelligence, IJCAI 2019, Macao, China, August 10-16, 2019.* Red. Sarit Kraus. ijcai.org, s. 1734–1740. DOI: 10.24963/IJCAI.2019/240.
- Wojciech Jamroga, Michał Knapik, Damian Kurpiewski** (2017). „Fixpoint Approximation of Strategic Abilities under Imperfect Information”. W: *Proceedings of the 16th Conference on Autonomous Agents and MultiAgent Systems, AAMAS 2017, São Paulo, Brazil, May 8-12, 2017*. Red. Kate Larson, Michael Winikoff, Sanmay Das, Edmund H. Durfee. ACM, s. 1241–1249.
- Wojciech Jamroga, Marta Kwiatkowska, Wojciech Penczek, Laure Petrucci, Teofil Sidoruk** (2025). „Probabilistic Timed ATL”. W: *Proceedings of the 24th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems, AAMAS 2025, Detroit, MI, USA, May 19-23, 2025*. Red. Sanmay Das, Ann Nowé, Yevgeniy Vorobeychik. International Foundation for Autonomous Agents i Multiagent Systems / ACM, s. 1051–1059. DOI: 10.5555/3709347.3743625.
- Wojciech Jamroga, Łukasz Maśko, Łukasz Mikulski, Witold Pazderski, Wojciech Penczek, Teofil Sidoruk, Damian Kurpiewski** (2022). „Verification of Multi-Agent Properties in Electronic Voting: A Case Study”. W: *Advances in Modal Logic, AiML 2022, Rennes, France, August 22-25, 2022*. Red. David Fernández-Duque, Alessandra Palmigiano, Sophie Pinchinat. College Publications, s. 531–556.
- Wojciech Jamroga, Wojciech Penczek, Piotr Dembiński, Antoni W. Mazurkiewicz** (2018). „Towards Partial Order Reductions for Strategic Ability”. W: *Proceedings of the 17th International Conference on Autonomous Agents and MultiAgent Systems, AAMAS 2018, Stockholm, Sweden, July 10-15, 2018*. Red. Elisabeth André, Sven Koenig, Mehdi Dastani, Gita Sukthankar. International Foundation for Autonomous Agents i Multiagent Systems Richland, SC, USA / ACM, s. 156–165.
- Wojciech Jamroga, Wojciech Penczek, Teofil Sidoruk** (2021a). „Strategic Abilities of Asynchronous Agents: Semantic Side Effects”. W: *AAMAS '21: 20th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems, Virtual Event, United Kingdom, May 3-7, 2021*. Red. Frank Dignum, Alessio Lomuscio, Ulle Endriss, Ann Nowé. ACM, s. 1545–1547. DOI: 10.5555/3463952.3464154.
- Wojciech Jamroga, Wojciech Penczek, Teofil Sidoruk** (2021b). „Strategic Abilities of Asynchronous Agents: Semantic Side Effects and How to Tame Them”. W: *Proceedings of the 18th International Conference on Principles of Knowledge Representation and Reasoning, KR 2021, Online event, November 3-12, 2021*. Red. Meghyn Bienvenu, Gerhard Lakemeyer, Esra Erdem, s. 368–378. DOI: 10.24963/KR.2021/35.
- Denis Janiak, Julia Moska, Dawid Motyka, Karolina Seweryn, Paweł Walkowiak, **Bartosz Żuk**, Arkadiusz Janz (2026). „Rethinking the Evaluation of Alignment Methods: Insights into Diversity, Generalisation, and Safety”. W: *Proceedings of the 19th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics (Volume 4: Student Research Workshop)*. Red. Selene Baez Santamaria, Sai Ashish Somayajula, Atsuki Yamaguchi. Rabat, Morocco: Association for Computational Linguistics, s. 92–109. ISBN: 979-8-89176-383-8. DOI: 10.18653/v1/2026.eacl-srw.7.
- Wojciech Jaworski, **Małgorzata Marciniak, Agnieszka Mykowiecka** (2021). „Side Effect Alerts Generation from EHR in Polish”. W: *Computational Science – ICCS 2021 – 21st International Conference, Krakow, Poland, June 16-18, 2021, Proceedings, Part III*. Red. Maciej Paszyski, Dieter Kranzlmüller, Valeria V. Krzhizhanovskaya, Jack J. Dongarra, Peter M. A. Sloot. T. 12744. Lecture Notes in Computer Science. Springer, s. 634–647. DOI: 10.1007/978-3-030-77967-2_52.

- Xiang Jiang, Mohammad Havaei, Farshid Varno, Gabriel Chartrand, Nicolas Chapados, **Stan Matwin** (2019). „Learning to Learn with Conditional Class Dependencies”. W: *7th International Conference on Learning Representations, ICLR 2019, New Orleans, LA, USA, May 6-9, 2019*. OpenReview.net.
- Magdalena Kacprzak, Artur Niewiadomski, **Wojciech Penczek** (2020). „SAT-Based ATL Satisfiability Checking”. W: *Proceedings of the 17th International Conference on Principles of Knowledge Representation and Reasoning, KR 2020, Rhodes, Greece, September 12-18, 2020*. Red. Diego Calvanese, Esra Erdem, Michael Thielscher, s. 539–549. DOI: 10.24963/KR.2020/54.
- Magdalena Kacprzak, Artur Niewiadomski, **Wojciech Penczek** (2021). „Satisfiability Checking of Strategy Logic with Simple Goals”. W: *Proceedings of the 18th International Conference on Principles of Knowledge Representation and Reasoning, KR 2021, Online event, November 3-12, 2021*. Red. Meghyn Bienvenu, Gerhard Lakemeyer, Esra Erdem, s. 400–410. DOI: 10.24963/KR.2021/38.
- Magdalena Kacprzak, Artur Niewiadomski, **Wojciech Penczek**, Andrzej Zbrzezny (2023). „SMT-Based Satisfiability Checking of Strategic Metric Temporal Logic”. W: *ECAI 2023 – 26th European Conference on Artificial Intelligence, September 30 – October 4, 2023, Kraków, Poland – Including 12th Conference on Prestigious Applications of Intelligent Systems (PAIS 2023)*. Red. Kobi Gal, Ann Nowé, Grzegorz J. Nalepa, Roy Fairstein, Roxana Radulescu. T. 372. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications. IOS Press, s. 1180–1189. DOI: 10.3233/FAIA230394.
- Dariusz Kalociński**, Luca San Mauro, Michał Wrocławski (2024). „Punctual Presentability in Certain Classes of Algebraic Structures”. W: *49th International Symposium on Mathematical Foundations of Computer Science, MFCS 2024, Bratislava, Slovakia, August 26-30, 2024*. Red. Rastislav Kráľovic, Antonín Kucera. T. 306. LIPIcs. Schloss Dagstuhl – Leibniz-Zentrum für Informatik, 65:1–65:15. DOI: 10.4230/LIPICS.MFCS.2024.65.
- Mateusz Kamiński**, **Damian Kurpiewski**, **Wojciech Jamroga** (2024). „STV+KH: Towards Practical Verification of Strategic Ability for Knowledge and Information Flow”. W: *Proceedings of the 23rd International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems, AAMAS 2024, Auckland, New Zealand, May 6-10, 2024*. Red. Mehdi Dastani, Jaime Simão Sichman, Natasha Alechina, Virginia Dignum. International Foundation for Autonomous Agents i Multiagent Systems / ACM, s. 2812–2814. DOI: 10.5555/3635637.3663296.
- Mateusz Kamiński**, **Damian Kurpiewski**, **Wojciech Jamroga** (2025). „NatSTV: Towards Verification of Natural Strategic Ability”. W: *Proceedings of the Thirty-Fourth International Joint Conference on Artificial Intelligence, IJCAI 2025, Montreal, Canada, August 16-22, 2025*. ijcai.org, s. 11072–11076. DOI: 10.24963/IJCAI.2025/1265.
- Witold Kieraś**, **Łukasz Kobylński**, **Dorota Komosińska**, **Michał Rudolf**, Maria Shvedova, **Aleksandra Zwierzchowska** (2025). „PAWUK: Extensive Annotated Web Corpus of Ukrainian”. W: *Computational Science – ICCS 2025 – 25th International Conference, Singapore, July 7-9, 2025, Proceedings, Part II*. Red. Michael H. Lees, Wentong Cai, Siew Ann Cheong, Yi Su, David Abramson, Jack J. Dongarra, Peter M. A. Sloot. T. 15904. Lecture Notes in Computer Science. Springer, s. 94–105. DOI: 10.1007/978-3-031-97629-2_7.
- Cezary Klamra**, Katarzyna Kryńska, **Maciej Ogrodniczuk** (2023). „Evaluating the Use of Generative LLMs for Intralingual Diachronic Translation of Middle-Polish Texts into Contemporary Polish”. W: *Leveraging Generative Intelligence in Digital Libraries: Towards Human-Machine Collaboration – 25th International Conference on Asia-Pacific Digital*

- Libraries, ICADL 2023, Taipei, Taiwan, December 4-7, 2023, Proceedings, Part I*. Red. Dion Hoe-Lian Goh, Shu-Jiun Chen, Suppawong Tuarob. T. 14457. Lecture Notes in Computer Science. Springer, s. 18–27. DOI: 10.1007/978-981-99-8085-7_2.
- Cezary Klamra, Grzegorz Wojdyga**, Sebastian Żurowski, Paulina Rosalska, Matylda Kozłowska, **Maciej Ogrodniczuk** (2022). „Devulgarization of Polish Texts Using Pre-trained Language Models”. W: *Computational Science – ICCS 2022 – 22nd International Conference, London, UK, June 21-23, 2022, Proceedings, Part II*. Red. Derek Groen, Clélia de Mulatier, Maciej Paszynski, Valeria V. Krzhizhanovskaya, Jack J. Dongarra, Peter M. A. Sloot. T. 13351. Lecture Notes in Computer Science. Springer, s. 49–55. DOI: 10.1007/978-3-031-08754-7_7.
- Mateusz Klimaszewski, **Alina Wróblewska** (2021). „COMBO: State-of-the-Art Morphosyntactic Analysis”. W: *Proceedings of the 2021 Conference on Empirical Methods in Natural Language Processing: System Demonstrations, EMNLP 2021, Online and Punta Cana, Dominican Republic, 7-11 November, 2021*. Red. Heike Adel, Shuming Shi. Association for Computational Linguistics, s. 50–62. DOI: 10.18653/V1/2021.EMNLP-DEMO.7.
- Mieczysław A. Kłopotek, Sławomir T. Wierchoń, Bartłomiej Starosta, Dariusz Czerski, Piotr Borkowski** (2024). „BiWeighted Regular Grid Graphs – A New Class of Graphs for Which Graph Spectral Clustering is Applicable in Analytical Form”. W: *Computational Science – ICCS 2024 – 24th International Conference, Malaga, Spain, July 2-4, 2024, Proceedings, Part II*. Red. Leonardo Franco, Clélia de Mulatier, Maciej Paszynski, Valeria V. Krzhizhanovskaya, Jack J. Dongarra, Peter M. A. Sloot. T. 14833. Lecture Notes in Computer Science. Springer, s. 296–311. DOI: 10.1007/978-3-031-63751-3_20.
- Mieczysław A. Kłopotek, Sławomir T. Wierchoń, Bartłomiej Starosta, Dariusz Czerski, Piotr Borkowski** (2025). „A Method for Handling Negative Similarities in Explainable Graph Spectral Clustering of Text Documents”. W: *Computational Science – ICCS 2025 – 25th International Conference, Singapore, July 7-9, 2025, Proceedings, Part IV*. Red. Michael H. Lees, Wentong Cai, Siew Ann Cheong, Yi Su, David Abramson, Jack J. Dongarra, Peter M. A. Sloot. T. 15906. Lecture Notes in Computer Science. Springer, s. 3–10. DOI: 10.1007/978-3-031-97635-3_1.
- Katarzyna Krasnowska-Kieraś, Marcin Woliński** (2024). „Parsing Headed Constituencies”. W: *Proceedings of the 2024 Joint International Conference on Computational Linguistics, Language Resources and Evaluation, LREC/COLING 2024, 20-25 May, 2024, Torino, Italy*. Red. Nicoletta Calzolari, Min-Yen Kan, Véronique Hoste, Alessandro Lenci, Sakriani Sakti, Nianwen Xue. ELRA i ICCL, s. 12633–12643.
- Andrii Krutsylo** (2024). „The Inter-batch Diversity of Samples in Experience Replay for Continual Learning”. W: *Thirty-Eighth AAAI Conference on Artificial Intelligence, AAAI 2024, Thirty-Sixth Conference on Innovative Applications of Artificial Intelligence, IAAI 2024, Fourteenth Symposium on Educational Advances in Artificial Intelligence, EAAI 2024, February 20-27, 2024, Vancouver, Canada*. Red. Michael J. Wooldridge, Jennifer G. Dy, Sriraam Natarajan. AAAI Press, s. 23395–23396. DOI: 10.1609/AAAI.V38I21.30398.
- Miroslav Kubat, **Stan Matwin** (1997). „Addressing the Curse of Imbalanced Training Sets: One-Sided Selection”. W: *Proceedings of the Fourteenth International Conference on Machine Learning (ICML 1997), Nashville, Tennessee, USA, July 8-12, 1997*. Red. Douglas H. Fisher. Morgan Kaufmann, s. 179–186.
- Mariusz Kubkowski, Małgorzata Łączęcka, Jan Mielniczuk** (2020). „Distributions of a General Reduced-Order Dependence Measure and Conditional Independence Testing”. W: *Computational Science – ICCS 2020 – 20th International Conference, Amsterdam, The*

Netherlands, June 3-5, 2020, *Proceedings, Part VII*. Red. Valeria V. Krzhizhanovskaya, Gábor Závodszy, Michael Harold Lees, Jack J. Dongarra, Peter M. A. Sloot, Sérgio Brissos, João Teixeira. T. 12143. *Lecture Notes in Computer Science*. Springer, s. 692–706. DOI: 10.1007/978-3-030-50436-6_51.

Damian Kurpiewski, Wojciech Jamroga, Yan Kim (2025). „Approximate Verification of Strategic Abilities under Imperfect Information Using Local Models”. W: *Proceedings of the Thirty-Fourth International Joint Conference on Artificial Intelligence, IJCAI 2025, Montreal, Canada, August 16-22, 2025*. ijcai.org, s. 143–151. DOI: 10.24963/IJCAI.2025/17.

Damian Kurpiewski, Mateusz Kamiński, Wojciech Jamroga (2024). „STV+FLY: On-the-Fly Model Checking of Strategic Ability in Multi-Agent Systems”. W: *ECAI 2024 – 27th European Conference on Artificial Intelligence, 19-24 October 2024, Santiago de Compostela, Spain – Including 13th Conference on Prestigious Applications of Intelligent Systems (PAIS 2024)*. Red. Ulle Endriss, Francisco S. Melo, Kerstin Bach, Alberto José Bugarín Diz, Jose Maria Alonso-Moral, Senén Barro, Fredrik Heintz. T. 392. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*. IOS Press, s. 4483–4486. DOI: 10.3233/FAIA241035.

Damian Kurpiewski, Michał Knapik, Wojciech Jamroga (2019). „On Domination and Control in Strategic Ability”. W: *Proceedings of the 18th International Conference on Autonomous Agents and MultiAgent Systems, AAMAS '19, Montreal, QC, Canada, May 13-17, 2019*. Red. Edith Elkind, Manuela Veloso, Noa Agmon, Matthew E. Taylor. *International Foundation for Autonomous Agents and Multiagent Systems*, s. 197–205.

Damian Kurpiewski, Witold Pazderski, Wojciech Jamroga, Yan Kim (2021). „STV+Reductions: Towards Practical Verification of Strategic Ability Using Model Reductions”. W: *AAMAS '21: 20th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems, Virtual Event, United Kingdom, May 3-7, 2021*. Red. Frank Dignum, Alessio Lomuscio, Ulle Endriss, Ann Nowé. ACM, s. 1770–1772. DOI: 10.5555/3463952.3464232.

Huy Quoc Le, Dung Hoang Duong, Willy Susilo, **Josef Pieprzyk** (2022). „Spatial Encryption Revisited: From Delegatable Multiple Inner Product Encryption and More”. W: *Computer Security – ESORICS 2022 – 27th European Symposium on Research in Computer Security, Copenhagen, Denmark, September 26-30, 2022, Proceedings, Part I*. Red. Vijayalakshmi Atluri, Roberto Di Pietro, Christian Damsgaard Jensen, Weizhi Meng. *Lecture Notes in Computer Science*. Springer, s. 283–302. DOI: 10.1007/978-3-031-17140-6_14.

Clare Lyle, Mark Rowland, Will Dabney, **Marta Kwiatkowska, Yarin Gal** (2022). „Learning Dynamics and Generalization in Deep Reinforcement Learning”. W: *International Conference on Machine Learning, ICML 2022, 17-23 July 2022, Baltimore, Maryland, USA*. Red. Kamalika Chaudhuri, Stefanie Jegelka, Le Song, Csaba Szepesvári, Gang Niu, Sivan Sabato. T. 162. *Proceedings of Machine Learning Research*. PMLR, s. 14560–14581.

Małgorzata Marciniak, Piotr Rychlik, Agnieszka Mykowiecka (2023). „TermoUD – a language-independent terminology extraction tool”. W: *Proceedings of the 17th Conference of the European Chapter of the Association for Computational Linguistics: System Demonstrations*. Red. Danilo Croce, Luca Soldaini. Dubrovnik, Croatia: Association for Computational Linguistics, s. 178–186. DOI: 10.18653/v1/2023.eacl-demo.21.

Jan Mielniczuk, Paweł Teisseyre (2021). „Detection of Conditional Dependence Between Multiple Variables Using Multiinformation”. W: *Computational Science – ICCS 2021 – 21st International Conference, Krakow, Poland, June 16-18, 2021, Proceedings, Part VI*. Red. Maciej Paszynski, Dieter Kranzlmüller, Valeria V. Krzhizhanovskaya, Jack J. Dongarra,

- Peter M. A. Sloot. T. 12747. *Lecture Notes in Computer Science*. Springer, s. 677–690. DOI: 10.1007/978-3-030-77980-1_51.
- Jan Mielniczuk, Adam Wawrzeniuk** (2024). „Augmented Prediction of a True Class for Positive Unlabeled Data Under Selection Bias”. W: *ECAI 2024 – 27th European Conference on Artificial Intelligence, 19-24 October 2024, Santiago de Compostela, Spain – Including 13th Conference on Prestigious Applications of Intelligent Systems (PAIS 2024)*. Red. Ulle Endriss, Francisco S. Melo, Kerstin Bach, Alberto José Bugarín Diz, Jose Maria Alonso-Moral, Senén Barro, Fredrik Heintz. T. 392. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*. IOS Press, s. 2725–2732. DOI: 10.3233/FAIA240806.
- Paweł Morawiecki, Andrii Krutsylo, Maciej Wołczyk, Marek Śmieja** (2023). „Hebbian Continual Representation Learning”. W: *56th Hawaii International Conference on System Sciences, HICSS 2023, Maui, Hawaii, USA, January 3-6, 2023*. Red. Tung X. Bui. ScholarSpace, s. 1259–1268.
- Dawid Motyka, Paweł Walkowiak, Julia Moska, **Bartosz Żuk**, Karolina Seweryn, Arkadiusz Janz (2025). „Is Heterogeneous Model Soup Tasty? A Multidimensional Evaluation of Diverse Model Soups in Language Model Alignment”. W: *Computational Science – ICCS 2025 – 25th International Conference, Singapore, July 7-9, 2025, Proceedings, Part IV*. Red. Michael H. Lees, Wentong Cai, Siew Ann Cheong, Yi Su, David Abramson, Jack J. Dongarra, Peter M. A. Sloot. T. 15906. *Lecture Notes in Computer Science*. Springer, s. 154–162. DOI: 10.1007/978-3-031-97635-3_19.
- Artur Niewiadomski, Magdalena Kacprzak, **Damian Kurpiewski, Michał Knapik, Wojciech Penczek, Wojciech Jamroga** (2020). „MsATL: A Tool for SAT-Based ATL Satisfiability Checking”. W: *Proceedings of the 19th International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems, AAMAS '20, Auckland, New Zealand, May 9-13, 2020*. Red. Amal El Fallah Seghrouchni, Gita Sukthankar, Bo An, Neil Yorke-Smith. International Foundation for Autonomous Agents i Multiagent Systems, s. 2111–2113. DOI: 10.5555/3398761.3399092.
- Artur Niewiadomski, Maciej Nazarczuk, Mateusz Przychodzki, Magdalena Kacprzak, **Wojciech Penczek**, Andrzej Zbrzezny (2024). „SMT4SMTL: A Tool for SMT-Based Satisfiability Checking of SMTL”. W: *Proceedings of the 23rd International Conference on Autonomous Agents and Multiagent Systems, AAMAS 2024, Auckland, New Zealand, May 6-10, 2024*. Red. Mehdi Dastani, Jaime Simão Sichman, Natasha Alechina, Virginia Dignum. International Foundation for Autonomous Agents i Multiagent Systems / ACM, s. 2815–2817. DOI: 10.5555/3635637.3663297.
- Maciej Ogrodniczuk**, Włodzimierz Gruszczyński (2019). „Connecting Data for Digital Libraries: The Library, the Dictionary and the Corpus”. W: *Digital Libraries at the Crossroads of Digital Information for the Future*. Red. Adam Jatowt, Akira Maeda, Sue Yeon Syn. Cham: Springer International Publishing, s. 125–138. DOI: 10.1007/978-3-030-34058-2_13.
- Maciej Ogrodniczuk**, Włodzimierz Gruszczyński (2021). „Embedding Transcription and Transliteration Layers in the Digital Library of Polish and Poland-Related News Pamphlets”. W: *Towards Open and Trustworthy Digital Societies – 23rd International Conference on Asia-Pacific Digital Libraries, ICADL 2021, Virtual Event, December 1-3, 2021, Proceedings*. Red. Hao-Ren Ke, Chei Sian Lee, Kazunari Sugiyama. T. 13133. *Lecture Notes in Computer Science*. Springer, s. 54–60. DOI: 10.1007/978-3-030-91669-5_5.
- Maciej Ogrodniczuk**, Katarzyna Kryńska (2022). „Evaluating Machine Translation of Latin Interjections in the Digital Library of Polish and Poland-related News Pamphlets”. W: *From Born-Physical to Born-Virtual: Augmenting Intelligence in Digital Libraries –*

24th International Conference on Asian Digital Libraries, ICADL 2022, Hanoi, Vietnam, November 30 – December 2, 2022, Proceedings. Red. Yuen-Hsien Tseng, Marie Katsurai, Hoa Ngoc Nguyen. T. 13636. Lecture Notes in Computer Science. Springer, s. 430–439. DOI: 10.1007/978-3-031-21756-2_34.

Maciej Ogrodniczuk, Aleksandra Tomaszewska, Daniel Ziembicki, Sebastian Żurowski, Ryszard Tuora, Aleksandra Zwierzchowska (2024). „Polish Discourse Corpus (PDC): Corpus Design, ISO-Compliant Annotation, Data Highlights, and Parser Development”. W: *Proceedings of the 2024 Joint International Conference on Computational Linguistics, Language Resources and Evaluation, LREC/COLING 2024, 20-25 May, 2024, Torino, Italy*. Red. Nicoletta Calzolari, Min-Yen Kan, Véronique Hoste, Alessandro Lenci, Sakriani Sakti, Nianwen Xue. ELRA i ICCL, s. 12829–12835.

Witold Pazderski, Alina Wróblewska (2019). „Empirical Linguistic Study of Sentence Embeddings”. W: *Proceedings of the 57th Conference of the Association for Computational Linguistics, ACL 2019, Florence, Italy, July 28- August 2, 2019, Volume 1: Long Papers*. Red. Anna Korhonen, David R. Traum, Lluís Màrquez. Association for Computational Linguistics, s. 5729–5739. DOI: 10.18653/V1/P19-1573.

Piotr Pęzik, Agnieszka Mikołajczyk, Adam Wawrzyński, Filip Żarnecki, Bartłomiej Niton, Maciej Ogrodniczuk (2023). „Transferable Keyword Extraction and Generation with Text-to-Text Language Models”. W: *Computational Science – ICCS 2023 – 23rd International Conference, Prague, Czech Republic, July 3-5, 2023, Proceedings, Part II*. Red. Jirí Mikyska, Clélia de Mulatier, Maciej Paszynski, Valeria V. Krzhizhanovskaya, Jack J. Dongarra, Peter M. A. Sloot. T. 14074. Lecture Notes in Computer Science. Springer, s. 398–405. DOI: 10.1007/978-3-031-36021-3_42.

Jakub Piskorski, Nicolas Stefanovitch, Nikolaos Nikolaidis, Giovanni Da San Martino, Preslav Nakov (2023). „Multilingual Multifaceted Understanding of Online News in Terms of Genre, Framing, and Persuasion Techniques”. W: *Proceedings of the 61st Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 1: Long Papers), ACL 2023, Toronto, Canada, July 9-14, 2023*. Red. Anna Rogers, Jordan L. Boyd-Graber, Naoaki Okazaki. Association for Computational Linguistics, s. 3001–3022. DOI: 10.18653/V1/2023.ACL-LONG.169.

Adam Przepiórkowski, Magdalena Borysiak, Adam Głowacki (2024). „An Argument for Symmetric Coordination from Dependency Length Minimization: A Replication Study”. W: *Proceedings of the 2024 Joint International Conference on Computational Linguistics, Language Resources and Evaluation, LREC/COLING 2024, 20-25 May, 2024, Torino, Italy*. Red. Nicoletta Calzolari, Min-Yen Kan, Véronique Hoste, Alessandro Lenci, Sakriani Sakti, Nianwen Xue. ELRA i ICCL, s. 1021–1033.

Adam Przepiórkowski, Michał Woźniak (2023). „Conjunct Lengths in English, Dependency Length Minimization, and Dependency Structure of Coordination”. W: *Proceedings of the 61st Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (Volume 1: Long Papers), ACL 2023, Toronto, Canada, July 9-14, 2023*. Red. Anna Rogers, Jordan L. Boyd-Graber, Naoaki Okazaki. Association for Computational Linguistics, s. 15494–15512. DOI: 10.18653/V1/2023.ACL-LONG.864.

Piotr Przybyła (2020). „Capturing the Style of Fake News”. W: *The Thirty-Fourth AAAI Conference on Artificial Intelligence, AAAI 2020, The Thirty-Second Innovative Applications of Artificial Intelligence Conference, IAAI 2020, The Tenth AAAI Symposium on Educational Advances in Artificial Intelligence, EAAI 2020, New York, NY, USA, February 7-12, 2020*. AAAI Press, s. 490–497. DOI: 10.1609/AAAI.V34I01.5386.

- Krzysztof Rudaś, Szymon Jaroszewicz** (2019). „Shrinkage Estimators for Uplift Regression”. W: *Machine Learning and Knowledge Discovery in Databases – European Conference, ECML PKDD 2019, Würzburg, Germany, September 16-20, 2019, Proceedings, Part I*. Red. Ulf Brefeld, Élisabeth Fromont, Andreas Hotho, Arno J. Knobbe, Marloes H. Maathuis, Céline Robardet. Lecture Notes in Computer Science. Springer, s. 607–623. DOI: 10.1007/978-3-030-46150-8_36.
- Krzysztof Rudaś, Szymon Jaroszewicz** (2023). „Regularization for Uplift Regression”. W: *Machine Learning and Knowledge Discovery in Databases: Research Track – European Conference, ECML PKDD 2023, Turin, Italy, September 18-22, 2023, Proceedings, Part I*. Red. Danaï Koutra, Claudia Plant, Manuel Gomez-Rodriguez, Elena Baralis, Francesco Bonchi. Lecture Notes in Computer Science. Springer, s. 593–608. DOI: 10.1007/978-3-031-43412-9_35.
- Piotr Rybak, Piotr Przybyła, Maciej Ogrodniczuk** (2024). „PolQA: Polish Question Answering Dataset”. W: *Proceedings of the 2024 Joint International Conference on Computational Linguistics, Language Resources and Evaluation, LREC/COLING 2024, 20-25 May, 2024, Torino, Italy*. Red. Nicoletta Calzolari, Min-Yen Kan, Véronique Hoste, Alessandro Lenci, Sakriani Sakti, Nianwen Xue. ELRA i ICCL, s. 12846–12855.
- Piotr Rybak, Alina Wróblewska** (2018). „Semi-Supervised Neural System for Tagging, Parsing and Lemmatization”. W: *Proceedings of the CoNLL 2018 Shared Task: Multilingual Parsing from Raw Text to Universal Dependencies, Brussels, Belgium, October 31 – November 1, 2018*. Red. Daniel Zeman, Jan Hajic. Association for Computational Linguistics, s. 45–54. DOI: 10.18653/v1/K18-2004.
- Bernd-Holger Schlingloff, Henry Stubert, **Wojciech Jamroga** (2016). „Collaborative embedded systems – a case study”. W: *3rd International Workshop on Emerging Ideas and Trends in Engineering of Cyber-Physical Systems, EITEC@CPSWeek 2016, Vienna, Austria, April 11, 2016*. IEEE Computer Society, s. 17–22. DOI: 10.1109/EITEC.2016.7503691.
- Behrouz Haji Soleimani, **Stan Matwin** (2019). „Fast PMI-Based Word Embedding with Efficient Use of Unobserved Patterns”. W: *The Thirty-Third AAAI Conference on Artificial Intelligence, AAAI 2019, The Thirty-First Innovative Applications of Artificial Intelligence Conference, IAAI 2019, The Ninth AAAI Symposium on Educational Advances in Artificial Intelligence, EAAI 2019, Honolulu, Hawaii, USA, January 27 – February 1, 2019*. AAAI Press, s. 7031–7038. DOI: 10.1609/AAAI.V33I01.33017031.
- Paweł Teisseyre** (2020). „Learning Classifier Chains Using Matrix Regularization: Application to Multimorbidity Prediction”. W: *ECAI 2020 – 24th European Conference on Artificial Intelligence, 29 August-8 September 2020, Santiago de Compostela, Spain, August 29 – September 8, 2020 – Including 10th Conference on Prestigious Applications of Artificial Intelligence (PAIS 2020)*. Red. Giuseppe De Giacomo, Alejandro Catalá, Bistra Dilkina, Michela Milano, Senén Barro, Alberto Bugarín, Jérôme Lang. T. 325. Frontiers in Artificial Intelligence and Applications. IOS Press, s. 1531–1538. DOI: 10.3233/FAIA200261.
- Paweł Teisseyre, Timo Martens, Jessa Bekker, Jesse Davis** (2025). „Learning from biased positive-unlabeled data via threshold calibration”. W: *International Conference on Artificial Intelligence and Statistics, AISTATS 2025, Mai Khao, Thailand, 3-5 May 2025*. Red. Yingzhen Li, Stephan Mandt, Shipra Agrawal, Mohammad Emtiyaz Khan. T. 258. Proceedings of Machine Learning Research. PMLR, s. 2314–2322.
- Paweł Teisseyre, Jan Miłniczuk** (2025). „A Generalized Approach to Label Shift: The Conditional Probability Shift Model”. W: *ECAI 2025 – 28th European Conference on Artificial Intelligence, 25-30 October 2025, Bologna, Italy – Including 14th Conference on*

- Prestigious Applications of Intelligent Systems (PAIS 2025)*. Red. Inês Lynce, Nello Murano, Mauro Vallati, Serena Villata, Federico Chesani, Michela Milano, Andrea Omicini, Mehdi Dastani. T. 413. *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*. IOS Press, s. 2890–2897. DOI: 10.3233/FAIA251147.
- Mark Thomas, Bruce Martin, Katie Kowarski, Briand J. Gaudet, **Stan Matwin** (2019). „Marine Mammal Species Classification Using Convolutional Neural Networks and a Novel Acoustic Representation”. W: *Machine Learning and Knowledge Discovery in Databases – European Conference, ECML PKDD 2019, Würzburg, Germany, September 16–20, 2019, Proceedings, Part III*. Red. Ulf Brefeld, Élisabeth Fromont, Andreas Hotho, Arno J. Knobbe, Marloes H. Maathuis, Céline Robardet. *Lecture Notes in Computer Science*. Springer, s. 290–305. DOI: 10.1007/978-3-030-46133-1_18.
- Aleksandra Tomaszewska, Dariusz Czerski, Bartosz Żuk, Maciej Ogrodniczuk** (2025). „NeoN: A Tool for Automated Detection, Linguistic and LLM-Driven Analysis of Neologisms in Polish”. W: *Computational Science – ICCS 2025 – 25th International Conference, Singapore, July 7–9, 2025, Proceedings, Part IV*. Red. Michael H. Lees, Wentong Cai, Siew Ann Cheong, Yi Su, David Abramson, Jack J. Dongarra, Peter M. A. Sloot. T. 15906. *Lecture Notes in Computer Science*. Springer, s. 318–326. DOI: 10.1007/978-3-031-97635-3_38.
- Ryszard Tuora, Adam Przepiórkowski, Aleksander Leczkowski** (2021). „Comparing learnability of two dependency schemes: ‘semantic’ (UD) and ‘syntactic’ (SUD)”. W: *Findings of the Association for Computational Linguistics: EMNLP 2021, Virtual Event / Punta Cana, Dominican Republic, 16–20 November, 2021*. Red. Marie-Francine Moens, Xuanjing Huang, Lucia Specia, Scott Wen-tau Yih. T. EMNLP 2021. *Findings of ACL. Association for Computational Linguistics*, s. 2987–2996. DOI: 10.18653/V1/2021.FINDINGS-EMNLP.256.
- Farshid Varno, Marzie Saghai, Laya Rafiee Sevyeri, Sharut Gupta, **Stan Matwin**, Mohammad Havaei (2022). „AdaBest: Minimizing Client Drift in Federated Learning via Adaptive Bias Estimation”. W: *Computer Vision – ECCV 2022 – 17th European Conference, Tel Aviv, Israel, October 23–27, 2022, Proceedings, Part XXIII*. Red. Shai Avidan, Gabriel J. Brostow, Moustapha Cissé, Giovanni Maria Farinella, Tal Hassner. *Lecture Notes in Computer Science*. Springer, s. 710–726. DOI: 10.1007/978-3-031-20050-2_41.
- Maciej Wolczyk, Karol J. Piczak, Bartosz Wójcik, Łukasz Pustelnik, **Paweł Morawiecki**, Jacek Tabor, Tomasz Trzcinski, Przemysław Spurek (2022). „Continual Learning with Guarantees via Weight Interval Constraints”. W: *International Conference on Machine Learning, ICML 2022, 17–23 July 2022, Baltimore, Maryland, USA*. Red. Kamalika Chaudhuri, Stefanie Jegelka, Le Song, Csaba Szepesvári, Gang Niu, Sivan Sabato. T. 162. *Proceedings of Machine Learning Research*. PMLR, s. 23897–23911.
- Alina Wróblewska, Katarzyna Krasnowska-Kieraś** (2017). „Polish evaluation dataset for compositional distributional semantics models”. W: *Proceedings of the 55th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, ACL 2017, Vancouver, Canada, July 30 – August 4, Volume 1: Long Papers*. Red. Regina Barzilay, Min-Yen Kan. *Association for Computational Linguistics*, s. 784–792. DOI: 10.18653/V1/P17-1073.
- Cong Zuo, Shifeng Sun, Joseph K. Liu, Jun Shao, **Josef Pieprzyk** (2019). „Dynamic Searchable Symmetric Encryption with Forward and Stronger Backward Privacy”. W: *Computer Security – ESORICS 2019 – 24th European Symposium on Research in Computer Security, Luxembourg, September 23–27, 2019, Proceedings, Part II*. Red. Kazuo Sako, Steve A. Schne-

Monografie

- Łukasz Dębowski** (2020). *Information Theory Meets Power Laws: Stochastic Processes and Language Models*. John Wiley & Sons, s. 384. ISBN: 978-1-119-62536-0.
- Elżbieta Hajnicz** (2025). *Słownik walencyjny języka polskiego Walenty. Część pierwsza – składnia*. Instytut Podstaw Informatyki PAN, s. 410. ISBN: 978-83-63159-34-4.
- Elżbieta Hajnicz**, Anna Andrzejczuk, Tomasz Bartosiak (2021). *Słownik walencyjny języka polskiego Walenty. Część druga – semantyka*. Institute of Computer Science, Polish Academy of Sciences, s. 280. ISBN: 978-83-63159-30-6.
- Wojciech Jamroga** (2015). *Logical Methods for Specification and Verification of Multi-Agent Systems*. Instytut Podstaw Informatyki Polskiej Akademii Nauk, s. 141. ISBN: 978-83-63159-25-2.
- Teresa Kowalczyk, Elżbieta Pleszczyńska**, Frederick Ruland, red. (2004). *Grade Models and Methods for Data Analysis. With Applications for the Analysis of Data Populations*. Springer Berlin, Heidelberg. DOI: 10.1007/978-3-540-39928-5.
- Małgorzata Marciniak** (2015). *Domain Corpora as a Source of Information*. Instytut Podstaw Informatyki Polskiej Akademii Nauk, s. 170. ISBN: 978-83-63159-12-2.
- Stan Matwin**, Aristides Miliotis, Paweł Pralat, Amílcar Soares, François Théberge (2023). *Generative Methods for Social Media Analysis*. Springer Briefs in Computer Science. Springer. ISBN: 978-3-031-33616-4. DOI: 10.1007/978-3-031-33617-1.
- Jan Mielniczuk** (2015). *Analysis of Time Series: Theory*. Instytut Podstaw Informatyki Polskiej Akademii Nauk, s. 198. ISBN: 978-83-63159-16-0.
- Maciej Ogrodniczuk** (2019). *Automatyczne wykrywanie nominalnych zależności referencyjnych w polskich tekstach współczesnych*. Warszawa: Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego. DOI: 10.31338/uw.9788323536307.
- Maciej Ogrodniczuk**, Katarzyna Głowińska, Mateusz Kopeć, Agata Savary, Magdalena Zawislawska (2015). *Coreference in Polish: Annotation, Resolution and Evaluation*. Berlin, München, Boston: Walter De Gruyter. DOI: 10.1515/9781614518389.
- Agnieszka Patejuk, Adam Przepiórkowski** (2018). *From Lexical Functional Grammar to Enhanced Universal Dependencies: Linguistically informed treebanks of Polish*. Instytut Podstaw Informatyki Polskiej Akademii Nauk, s. 263. ISBN: 978-83-63159-26-9.
- Sławomir T. Wierzchoń, Mieczysław A. Kłopotek** (2015a). *Algorithms of Cluster Analysis*. Instytut Podstaw Informatyki Polskiej Akademii Nauk, s. 303. ISBN: 978-83-63159-10-8.
- Sławomir T. Wierzchoń, Mieczysław A. Kłopotek** (2015b). *Algorytmy analizy skupień*. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, s. 396. ISBN: 978-83-7926-261-8.
- Sławomir T. Wierzchoń, Mieczysław A. Kłopotek** (2018). *Modern Algorithms of Cluster Analysis*. Springer International Publishing, s. 421. ISBN: 978-3-319-69307-1.
- Sławomir T. Wierzchoń**, Grzegorz Sroka (2025). *Metaheurystyki. Algorytmy optymalizacji numerycznej*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, s. 384. ISBN: 978-83-7934-782-7.
- Marcin Woliński** (2019). *Automatyczna analiza składnikowa języka polskiego*. Warszawa: Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego. ISBN: 978-83-235-3614-7. DOI: 10.31338/uw.9788323536147.

6. Wybrane przykłady wykonanego oprogramowania oraz jego wdrożeń

6.1. Wybrane przykłady wykonanego oprogramowania i zasobów tekstowych

- **STV: Strategic Verifier** – narzędzie weryfikujące modele ATL przy użyciu różnych metod,
- **TermoPL** – program do automatycznego wyszukiwania terminów ze zbioru dokumentów dotyczących wybranej dziedziny wiedzy i porównywania terminologii z dwóch różnych korpusów tekstowych,
- **POLFIE** – gramatyka LFG języka polskiego,
- **Polish Dependency Bank (PDB)** – 22 tys. drzew zależnościowych
- **ANSI** – sztuczna inteligencja w wykrywaniu podwójnej jakości produktów,
- **rmcfs – MCFS-ID** (Monte Carlo Feature Selection and Interdependency Discovery) – środowisko do klasyfikacji oraz do wyboru istotnych cech dla danych wysokowymiarowych,
- **CytoMeth** – narzędzie (oparte na systemie Roche) do obróbki surowych danych z sekwencjonowania. Jest to zestaw pakietów do analizy metylacji DNA,
- **DiffMeth** – pakiet o możliwości przeprowadzania zestawu standardowych analiz danych genetycznych,
- **GeneInfo** – pakiet do analizy funkcjonalnej zestawu genów,
- **Korpus Dyskursu Parlamentarnego** – anotowany lingwistycznie zbiór tekstów z posiedzeń plenarnych Sejmu i Senatu RP, interpelacji i zapytań poselskich oraz posiedzeń komisji od roku 1919 do chwili obecnej,
- **Korpus Współczesnego Języka Polskiego** – korpus referencyjny języka polskiego. obejmujący teksty drugiej dekady XXI wieku.

6.2. Opis wybranych wdrożeń

- **PLLuM – otwarty polski wielki model językowy**

Otwarty polski wielki model językowy PLLuM (Polish Large Language Model) powstał w latach 2024-25 na zlecenie Ministerstwa Cyfryzacji w ramach prac dwóch konsorcjów projektowych (PLLuM i HIVE), którego członkiem był IPI PAN. Celem modelu było stworzenie otwartej technologii sztucznej inteligencji dostosowanej do polskich realiów, rozumiejącej polską gramatykę, kontekst społeczno-kulturowy i język urzędowy. Prace nad budową modelu polegały na zgromadzeniu wysokiej jakości danych tekstowych (ok. 150 mld tokenów po oczyszczeniu), opracowaniu największego zbioru organicznych instrukcji w języku polskim (ok. 40 tys.) oraz stworzeniu rodziny modeli o wielkości od 7 do 70 mld parametrów. Projekt obejmował także adaptację modeli typu Mixture of Experts (MoE) i Llama, a także rozwój specjalistycznych generatorów RAG. W 2025 roku PLLuM został wdrożony m.in. w aplikacji mObywatel, w systemach banku PKO BP, firmy ComArch i urzędach kilku miast, usprawniając komunikację i procesy administracyjne.

- **NEKST – system wielkoskalowego pobierania danych z polskiego Internetu wspierający systemy antyplagiatowe**

System NEKST, powstały w ramach projektu POIG.01.01.02-14-013/09, to zaawansowane rozwiązanie technologiczne umożliwiające wielkoskalowe pobieranie i przetwarzanie danych z liczącego ponad 2 mld stron polskiego Internetu.

Znalazł zastosowanie jako źródło danych referencyjnych Jednolitego Systemu Antyplagiatowego (JSA). JSA jest obowiązkowym narzędziem weryfikacji oryginalności wszystkich prac dyplomowych i doktorskich w Polsce od 2019 roku.

Od 01.09.2023 do 31.08.2024 w JSA przebadano 319 656 prac, w 62 748 pracach (19,6%) znaleziono wyniki ze źródeł z NEKST, w 1,7% prac stopień zapożyczenia przekroczył 70%.

Ponieważ zapożyczenia z polskich źródeł internetowych stanowią znaczną część przypadków plagiatu w pracach dyplomowych, dane NEKST okazały się być kluczowymi dla wykrywania plagiatów. NEKST umożliwia efektywne przeszukiwanie polskich zasobów internetowych, co było wcześniej trudne do realizacji ze względu na ograniczone możliwości wydajnościowe standardowych wyszukiwarek internetowych.

– **Korpusomat: wielojęzyczna platforma do tworzenia i analizowania korpusów językowych**

Korpusomat (<https://korpusomat.pl/>, <https://korpusomat.eu/>) jest aplikacją webową pozwalającą na tworzenie wielowarstwowo znakowanych korpusów na podstawie dostarczonych przez użytkownika tekstów. Pozwala on na przeprowadzanie analiz gramatycznych i leksykalnych tekstów polskich oraz tekstów w innych językach do celów badawczych i edukacyjnych, jak również stanowi podstawę budowania wyspecjalizowanych aplikacji analitycznych.

Korpusomat jest szeroko wykorzystywany w naukach humanistycznych (np. językoznawstwo, literaturoznawstwo, socjologia), badaniach prawa, w dydaktyce, wykorzystywany jest do zachowania dziedzictwa językowego (korpusy historyczne i korpusy współczesnego języka polskiego), a także wykorzystywany jest w badaniach dużych zbiorów tekstowych do kategoryzacji i klasyfikacji danych.

W związku z wielojęzycznością wpływ i zasięg oddziaływania Korpusomatu jest międzynarodowy: 20% użytkowników pochodzi spoza Polski, a analizy korpusowe realizowane są w ponad 30 językach.

– **Narzędzia analizy morfosyntaktycznej (fleksyjnej) języka polskiego**

Język polski należy do języków fleksyjnych, w których poszczególne jednostki słownika mogą być realizowane przez dziesiątki różnych słów tekstowych. Opis poziomu fleksyjnego takiego języka jest konieczny dla wszelkich prac dotyczących automatycznego przetwarzania języka naturalnego (choćby w relatywnie prostym zadaniu wykrywania słów kluczowych), ale ma fundamentalne znaczenie także dla prac czysto językoznawczych, zwłaszcza z zakresu językoznawstwa korpusowego.

W Instytucie Podstaw Informatyki PAN opracowano koncepcję takiego opisu, spełniającą wymagania współczesnych metod komputerowych, a także zaimplementowano spójny zestaw narzędzi i zasobów pozwalających wykonać analizę morfosyntaktyczną tekstu. Upublicznione na otwartej licencji BSD narzędzia i zasoby (słowniki fleksyjne) są wykorzystywane w wielu systemach przetwarzania języka, służąc ich odbiorcom: instytucjom publicznym, firmom komercyjnym, naukowcom, edukatorom, studentom.

– **Wykrywanie istotnych cech oraz ich współzależności w problemach wysokowymiarowych metodą MCFS-ID (zastosowania w naukach biologicznych i medycznych)**

Nowatorska i pod pewnymi względami unikalna metoda MCFS-ID, zaimplementowana jako ogólnodostępny pakiet programów `rmcfs`, ma zastosowanie do danych opisywanych dużą liczbą cech (aż do rzędu milionów) i jest uznawana za jedną z podstawowych metod

wykrywania oraz szeregowania (zwykle bardzo niewielu) cech wpływających na interesującą badacza wielkość wynikową. Wykrywanie pojedynczych cech jest wzbogacone o pomiar współzależności między cechami, które wspólnie oddziałują na badaną wielkość wynikową, co pozwala znaleźć cechy mające oddzielnie słaby albo pomijalny wpływ na badany wynik, ale są istotne wspólnie z innymi. Metoda jest najczęściej stosowana w zagadnieniach klasyfikacji, ale może też być stosowana do selekcji cech w zagadnieniach regresji. Głównym obszarem jej zastosowania jest określenie istotnych czynników mających wpływ na zapadalność na określoną chorobę oraz cech dających możliwość rozróżnienia pomiędzy podtypami danej choroby.

– **Narodowy Korpus Języka Polskiego — zrównoważony i reprezentatywny korpus referencyjny polszczyzny współczesnej**

NKJP to referencyjny korpus polszczyzny współczesnej, podstawowy i największy tego typu zasób dla języka polskiego. Jego wpływ naukowy dotyczy przede wszystkim szeroko pojętych badań językoznawczych i informatycznych, ale wykracza również poza te dziedziny. Ma istotny wpływ na rozwój technologii językowych i sztucznej inteligencji jako obszerny, reprezentatywny i dobrze opracowany zasób tekstów w języku polskim. Jego ręcznie znakowany wielowarstwowy podkorpus oraz inne ręcznie znakowane zbiory danych wywodzące się z NKJP są od wielu lat najczęściej wykorzystywanymi zasobami w inżynierii lingwistycznej przy tworzeniu narzędzi do znakowania fleksyjnego i składniowego, rozpoznawania jednostek nazewniczych czy koreferencji w tekstach polskich. NKJP stanowi też podstawę materiałową dla rozwoju słowników ogólnych i specjalistycznych. Jego powstanie i ciągłe utrzymywanie ma też istotne znaczenie dla utrzymywania rangi polszczyzny i szeroko pojętej polskiej kultury w świecie.

7. Aktualna lista pracowników IPI PAN

Dyrekcja

Dyrektor:

- prof. dr hab. inż. Wojciech Penczek

Zastępca Dyrektora ds. Naukowych:

- dr hab. Agnieszka Mykowiecka

Zastępca Dyrektora ds. Ekonomiczno-Organizacyjnych:

- mgr Krzysztof Kossobudzki

Zakład Teoretycznych Podstaw Informatyki

Kierownik Zakładu:

- prof. dr hab. inż. Włodzimierz Drabent

Niezależni pracownicy naukowci:

- prof. dr hab. inż. Marek Tudruj (urlop bezpłatny)

Zespół Teorii Systemów Rozproszonych i Obliczeniowych

- prof. dr hab. Wojciech Jamroga – kierownik zespołu
- prof. dr hab. Andrzej Blikle (urlop bezpłatny)
- prof. dr hab. inż. Włodzimierz Drabent
- mgr Mateusz K. Kamiński
- dr Michał Knapik (urlop bezpłatny)
- dr Damian Kurpiewski
- prof. dr Marta Kwiatkowska
- dr Łukasz Maśko (urlop bezpłatny)
- prof. dr hab. Antoni Mazurkiewicz (urlop bezpłatny)
- dr Artur Męski (urlop bezpłatny)
- prof. dr hab. inż. Wojciech Penczek, czł. koresp. PAN
- dr Teofil Sidoruk

Zespół Kryptografii

- dr hab. inż. Paweł Morawiecki – kierownik zespołu

Zakład Sztucznej Inteligencji

Kierownik Zakładu:

- prof. dr hab. Jan Mielniczuk

Niezależni pracownicy naukowci:

- dr Marcin Malawski (urlop bezpłatny)

Zespół Podstaw Sztucznej Inteligencji

- prof. dr hab. inż. Mieczysław Kłopotek – kierownik zespołu
- dr Piotr Borkowski
- dr Szymon Chojnacki (urlop bezpłatny)
- dr Krzysztof Ciesielski (urlop bezpłatny)
- dr Dariusz Czerski
- dr inż. Eryk Laskowski (urlop bezpłatny)
- dr Bartłomiej Starosta
- prof. dr hab. inż. Sławomir Wierchoń (urlop bezpłatny)

Zespół Analizy i Modelowania Statystycznego

- prof. dr hab. inż. Szymon Jaroszewicz – kierownik zespołu
- dr hab. Stanisław Bylka (urlop bezpłatny)
- dr hab. Łukasz Dębowski
- dr Dariusz Kalociński
- dr Andrzej Liebert
- dr Małgorzata Łazęcka (urlop bezpłatny)
- mgr Ameya Ajit Markale
- prof. dr hab. Stanisław Matwin
- prof. dr hab. Jan Mielniczuk
- dr Krzysztof Rudaś
- mgr Grzegorz Rydziński
- dr hab. Paweł Teisseyre

Zespół Biologii Obliczeniowej

- dr Michał J. Dąbrowski – kierownik zespołu
- dr inż. Michał Dramiński
- dr Marta Jardanowska-Kotuniak
- dr Małgorzata Perycz

Zakład Modelowania Języka

Kierownik Zakładu:

- dr hab. Maciej Ogrodniczuk

Zespół Lingwistyki Formalnej

- prof. dr hab. Adam Przepiórkowski – kierownik zespołu
- dr Diego Feinmann
- dr Agnieszka Patejuk
- mgr Sebastian Zawada

Zespół Inżynierii Lingwistycznej

- dr inż. Łukasz Kobyliński – kierownik zespołu
- dr Urszula Andrejewicz
- dr Anna Andrzejczuk (urlop bezpłatny)

- inż. Radosław Bodus
- dr Anna Bulińska
- mgr Lidia Drabik
- dr Anna Grzeszak
- dr hab. Elżbieta Hajnicz
- mgr inż. Mateusz Kamiński
- mgr Ewelina Kaszkowiak
- dr Witold Kieraś
- mgr Dorota Komosińska
- dr Katarzyna Krasnowska-Kieraś
- dr Anna Latusek
- dr hab. Małgorzata Marciniak
- mgr inż. Dawid Mastalerz
- mgr Przemysław Megger
- dr hab. Agnieszka Mykowiecka
- dr Agnieszka A. Mykowiecka
- dr hab. Maciej Ogrodniczuk
- mgr Sandra Penno
- dr inż. Piotr Przybyła (urlop bezpłatny)
- dr Michał Rudolf
- mgr inż. Marcin Rybiński
- dr Piotr Rychlik
- dr Justyna Sarzyńska-Wawer
- dr Danuta Skowrońska
- mgr inż. Michał Ulewicz
- dr inż. Aleksander Wawer
- mgr Lidia Wiśniakowska
- dr hab. Marcin Woliński
- dr Joanna Wołoszyn
- dr Alina Wróblewska
- dr Natalia Zawadzka-Paluckta
- mgr inż. Aleksandra Zwierzchowska
- mgr inż. Bartosz Żuk

Pion Administracyjny Instytutu

Stanowiska samodzielne

- Michał Ciesiołka – Stanowisko ds. Organizacji Badań
- Marta Czanik-Kawecka – Radca Prawny
- Justyna Kot – Stanowisko ds. Zarządzania Projektami i Współpracy z Zagranicą
- Agnieszka Olszewska – Stanowisko ds. Pracowniczych
- Magdalena Świątkiewicz – Archiwum Zakładowe
- Jan Ziółkowski – Stanowisko ds. Zarządzania Projektami i Współpracy z Zagranicą, Sekretariat Rady Naukowej

Dział Informacji Naukowej

- Agnieszka Olszewska
- Adam Owczuk
- Magdalena Świątkiewicz

Dział Administracyjno-Organizacyjny

- Ireneusz Wąsik – kierownik
- Jolanta Kamińska
- Artur Pietrzak
- Grzegorz Rostek
- Monika Słowińska
- Tomasz Sobiczewski
- Krzysztof Szczepanek
- Magdalena Świątkiewicz
- Beata Trzcńska
- Halina Wyszyńska
- Jan Zalewski

Dział Eksploatacji Systemów Komputerowych

- Paweł Bielawski
- Waldemar Słonina

Dział Finansowo-Księgowy

Główna Księgowa:

- Krystyna Salamonik-Latos
- Marta Makowska
- Elżbieta Niewiadowska
- Anna Wietrzykowska-Liszewska

Spis treści

Przedmowa	3
1. Centrum Obliczeniowe PAN	5
1.1. CO PAN: lata 1961–1970	5
1.2. CO PAN: lata 1971–1976	7
2. Instytut Podstaw Informatyki PAN: działalność badawcza w latach 1976–2000	8
2.1. Słowo wprowadzenia	8
2.2. Pierwsze 25 lat IPI PAN	9
3. Instytut Podstaw Informatyki PAN: działalność badawcza w latach 2001–2026	15
3.1. Lata 2001–2015	15
3.2. Lata 2016–2026	21
3.3. Konferencje naukowe	28
3.4. Wydawnictwa i biblioteka IPI PAN	31
3.5. Nowoczesna infrastruktura IT dla nauki przyszłości	31
3.6. Administracja	32
4. Instytut Podstaw Informatyki PAN: dydaktyka, kształcenie i doskonalenie kadr naukowych	32
4.1. Dydaktyka – studia pierwszego i drugiego stopnia	32
4.2. Kształcenie i doskonalenie kadr naukowych	33
5. Instytut Podstaw Informatyki PAN: wspólnota osób, wspólne inicjatywy z innymi ośrodkami na rzecz rozwoju IT	34
6. Słowo podsumowania	37

Załączniki

1. Dyrektorzy i Przewodniczący Rady Naukowej IPI PAN	40
2. Struktura organizacyjna IPI PAN	42
3. Stopnie i tytuły naukowe – postępowania przeprowadzone przez Radę Naukową IPI PAN	45
4. Krajowe i międzynarodowe projekty realizowane w IPI PAN	47
5. Najważniejsze publikacje pracowników IPI PAN (w latach 2015–2026) . . .	57
Artykuły w czasopismach	57
Materiały konferencyjne	63
Monografie	73
6. Wybrane przykłady wykonanego oprogramowania oraz jego wdrożeń . . .	74
6.1. Wybrane przykłady wykonanego oprogramowania i zasobów tekstowych . .	74
6.2. Opis wybranych wdrożeń	74
7. Aktualna lista pracowników IPI PAN	77