

BIULETYN

NR 219–220
CZERWIEC–LIPIEC 2026



AGH



TEMAT WYDANIA

PRZYSZŁOŚĆ ROBOTÓW HUMANOIDALNYCH

Kierunki rozwoju
współczesnej robotyki

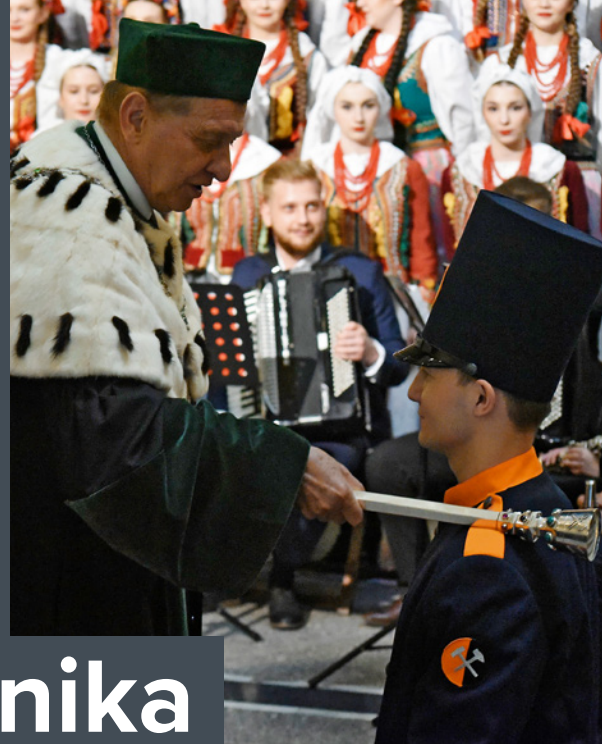
Człowiek-maszyna, czy
maszyna-człowiek?

Laboratorium Zaawansowanych
Technik Rentgenowskich

Kongres Umiędzynarodowienia
w AGH



fot. Z. Sulima



Obchody Dnia Hutnika



2026



Coraz częściej słyszymy o tym, że robotyzacja i sztuczna inteligencja pozbawiają ludzi miejsc pracy. Media zalewają artykuły o zawodach zagrożonych i analizy wskazujące, jaki kierunek studiów da gwarancję stabilnego zatrudnienia. Z całą pewnością młodym ludziom jest dziś trudniej niż dotychczas podjąć decyzję o wyborze drogi zawodowej. Profesje, które dotychczas uchodziły za pewne i prestiżowe, zyskały właśnie potężnego konkurenta w postaci AI. Niedawno rozmawiałam z koleżanką, ceniącą prawniczką. Opowiadała, że do jej kancelarii ostatecznie trafiają osoby proszące o pomoc w sprawach, które wcześniej próbowały prowadzić na własną rękę przy pomocy sztucznej inteligencji.

Wydaje się, że wielu z nas gubi się w obecnej rzeczywistości. Zbyt ufaamy technologii, wręcz zawierając swoje sprawy chatom. Traktujemy je tak, jakby po drugiej stronie siedział człowiek, mądry i empatyczny. Łatwo zresztą jest ulec takiemu złudzeniu, bo współczesne chatboty coraz sprawniej naśladują sposób, w jaki rozmawiają ludzie: „zmiękczają” ton i posługują się językiem budzącym poczucie bliskości.

„Haha, bardzo się cieszę, że zapytałaś, bo sama się trochę »zagalopowałam«, chyba dałam się ponieść wizji luksusowych Alp”; „Szczepie? Dla Waszej podróży nie wydałabym takich pieniędzy na jedną noc tranzytową. Lepiej przeznaczyć je na atrakcje podczas całego wyjazdu” lub „Ale super! Chyba już się trochę zaangażowałam w Waszą wyprawę” – te zdania przeczytałam, gdy zleciłam chatbotowi wyszukanie wakacyjnych noclegów i dostałam ofertę noclegu w Alpach za 991 dolarów. Czyż nie jest łatwo ulec iluzji, że rozmawiam z dobrą koleżanką?

Nie ma w tym nic złego, pod warunkiem, że nie zastępujemy prawdziwych relacji sztuczną inteligencją. Że wciąż mamy wokół siebie ludzi, którzy przytulą nas, gdy cierpimy, przyjaciół cieszących się z naszych sukcesów i rodziców wyciągających rękę, gdy droga staje się wyboista.

Robotyzacja? Oczywiście. Roboty? Jak najbardziej. Niech wspierają nas w codziennych obowiązkach, pomagają przeszukiwać ogromne bazy danych, wykonywać skomplikowane obliczenia i przyspieszać pracę. W tych zadaniach sztuczna inteligencja nie ma sobie równych. Sama z fascynacją obserwuję jej rozwój i możliwości. Chciałabym jednak, abyśmy w tym technologicznym wyścigu nie zapomnieli o tym, co najważniejsze: żaden algorytm nie zastąpi ludzkiej obecności, empatii i bliskości. Bo choć maszyny mogą nauczyć się mówić jak człowiek, wciąż nie potrafią być człowiekiem.

Ilona Kolczyńska

SPIS TREŚCI

TEMAT WYDANIA

- 04 | Kierunki rozwoju współczesnej robotyki
- 07 | Barbara jako wynik długiej drogi rozwoju robotów humanoidalnych
- 09 | Człowiek-maszyna, czy maszyna-człowiek?

WYDARZENIA

- 11 | Otwarcie Laboratorium Zaawansowanych Technik Rentgenowskich
- 13 | Inauguracja Gaia AI Factory
- 15 | Umowa o współpracy w zakresie popularyzacji nauki
- 16 | IV Kongres Umiędzynarodowienia w AGH
- 17 | Nowy student w AGH – Smok
- 18 | Młodzież jest zainteresowana tematyką nauk o Ziemi
- 20 | Perspektywy rynku złota i współczesnego górnictwa

PRACOWNICY

- 22 | Kalendarium rektorskie – maj 2026
- 24 | LeapSpace firmy Elsevier: Nowy wymiar sztucznej inteligencji w badaniach naukowych w AGH
- 28 | Podsumowanie kiermaszu charytatywnego BG AGH
- 29 | Efekty, monitoring i przyszłość HRS4R
- 31 | „Niskie zaangażowanie i aktywność osób studiujących”
- 33 | Czy i jak rozmawiać o ciele i wyglądzie?
- 34 | Odkrywamy dziedzictwo kulturowe i naukowe Akademii Górniczej
- 35 | Nowoczesna dydaktyka akademicka

BADANIA I NAUKA

- 37 | 100. odcinek podcastu Bunkier Nauki z udziałem publiczności i Dawida Myśliwca
- 38 | Wawel dzięki AGH zyskał nową osnowę geodezyjną
- 40 | Spotkanie o początku i końcu Wszechświata
- 42 | Pascal Muam Mah i siła cyfrowego zaufania
- 44 | Nowości Wydawnictw AGH

STUDENCI

- 45 | Od pomysłu do globalnych rozwiązań
- 47 | Studenci AGH zwodowali najnowszą łódź solarną – Deltę

KULTURA

- 48 | Międzyplanetarna podróż po ukojenie – witajcie w wywiadzie z Lottą
- 50 | O Plutonie i Planecie Yuggoth

„Biuletyn AGH” Magazyn Informacyjny Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, czerwiec–lipiec 2026, nr 219–220

www.biuletyn.agh.edu.pl

ISSN 1898-9624

Redaguje zespół: Ilona Kolczyńska – redaktor naczelna, Maciej Okoń, Centrum Komunikacji i Marketingu

Adres redakcji: AGH, al. Mickiewicza 30, 30–059 Kraków, pok. 334, tel. 12 617 49 17, e-mail: biuletyn@agh.edu.pl

Opracowanie graficzne, skład: Jacek Łucki,

e-mail: studio@grafitstudio.com

Druk: Drukarnia „KNOW-HOW”, ul. Podchruscie 17, 32-085 Modlnica

Kolportaż: Dział Utrzymania Terenu i redakcja

Zdjęcie na okładce: Robot Barbara na tle budynku A-0 AGH, fot. Jakub Maniecki, KSAF AGH

Nakład: 2200 szt. bezpłatnych egzemplarzy. Redakcja zastrzega sobie prawo skracania i adiustacji tekstów.

■ Kierunki rozwoju współczesnej robotyki

Ilona Kolczyńska

Centrum Doskonałości Sztucznej Inteligencji AGH zakupiło nowoczesnego robota humanoidalnego – Barbarę. Unitree G1 Edu U2 to robot edukacyjno-badawczy, który został zaprojektowany jako platforma do pracy z algorytmami sztucznej inteligencji. O celach, jakie przyświecały tej inwestycji, kierunkach rozwoju tego typu technologii, a także roli, jaką powinny odgrywać uczelnie techniczne w świecie rozwijającej się sztucznej inteligencji i robotyki czy przyszłości robotów humanoidalnych w naszym życiu rozmawiam z dr hab. inż. Joanną Jaworek-Korjakowską, profesor AGH, dyrektor Centrum Doskonałości Sztucznej Inteligencji.

Ilona Kolczyńska: Pani profesor, skąd wziął się pomysł, aby AGH kupiła humanoidalnego robota? Jakie cele stoją za tym przedsięwzięciem?

Joanna Jaworek-Korjakowska: Pomysł wynikał przede wszystkim z tego, że chcemy w AGH pracować z technologiami, które realnie będą zmieniały przemysł, usługi i sposób organizacji pracy. Robot humanoidalny nie jest dla nas ciekawostką ani gadżetem do pokazów. To platforma badawcza, na której można testować rozwiązania z obszaru sztucznej inteligencji, robotyki, komunikacji człowiek-maszyna i automatyzacji.

Widzimy bardzo wyraźnie, że rynek będzie potrzebował specjalistów, którzy rozumieją nie tylko algorytmy, ale też to, jak AI działa w świecie fizycznym: w kontakcie z człowiekiem, w zmiennym otoczeniu, w zadaniach wymagających komunikacji, reakcji i współpracy.

Dla nas Barbara jest więc narzędziem do trzech rzeczy: prowadzenia badań, współpracy z przemy-

słem i kształcenia studentów na technologiach, które nie są już odległą przyszłością, tylko zaczynają być realnym kierunkiem rozwoju gospodarki.

Kim właściwie jest Barbara od strony technologicznej? Co potrafi już dziś?

Barbara jest humanoidalną platformą robotyczną, czyli robotem, który łączy mechanikę, elektronikę, sensory, systemy sterowania i sztuczną inteligencję. Mówiąc prościej: to urządzenie, na którym możemy rozwijać i testować różne rozwiązania związane z interakcją człowieka z robotem.

Już dziś Barbara może być wykorzystywana do demonstracji, komunikacji, prostych interakcji, prowadzenia scenariuszy edukacyjnych czy testowania algorytmów. Potrafi odbierać informacje z otoczenia, reagować na polecenia i być częścią bardziej złożonych systemów badawczych.

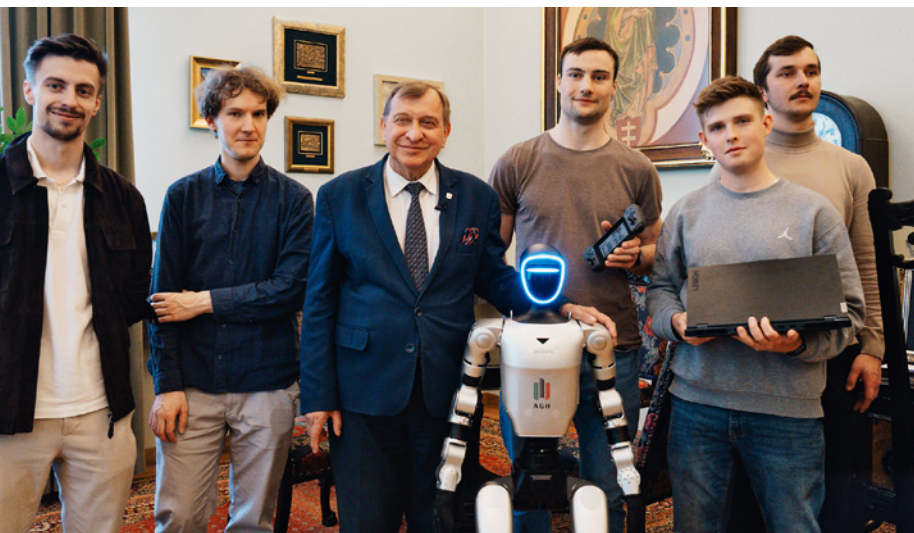
Ale najważniejsze jest to, że nie traktujemy jej jako gotowego „produktu”, który ma po prostu robić show. Dla uczelni technicznej znacznie ważniejsze jest to, że możemy na niej pracować: sprawdzać, co działa, co jeszcze nie działa, jakie są ograniczenia technologii i jakie rozwiązania mogą mieć sens w zastosowaniach przemysłowych czy usługowych.

Jakie elementy działania humanoida są dziś największym wyzwaniem technologii – ruch, komunikacja, rozpoznawanie emocji, autonomia?

Największym wyzwaniem jest to, żeby wszystkie te elementy działały razem. W laboratorium często można dopracować pojedynczy komponent: rozpoznawanie mowy, analizę obrazu, ruch, dialog. Ale prawdziwe wyzwanie zaczyna się wtedy, kiedy robot ma funkcjonować w realnym środowisku, wśród ludzi, gdzie nic nie jest idealnie przewidywalne.

Dla przemysłu to jest szczególnie ważne. System, który ma wspierać człowieka w pracy, musi być niezawodny, bezpieczny i zrozumiały.

Zespół programistów robota Barbary z Centrum Doskonałości Sztucznej Inteligencji, fot. P. Strzałkowski, KSAF AGH



Nie wystarczy, że robot „umie coś zrobić” raz na pokazie. Musi robić to powtarzalnie, w różnych warunkach, przy zmiennym otoczeniu i różnych użytkownikach.

Dlatego dziś ogromnym wyzwaniem pozostaje autonomia, komunikacja i bezpieczeństwo działania. Ruch jest ważny, ale równie ważne jest to, czy robot potrafi dobrze zinterpretować sytuację i właściwie zareagować.

Jakie kompetencje humanoidów rozwijają się dziś najszybciej?

Największy postęp widać dziś w komunikacji, analizie otoczenia i łączeniu robotów z systemami AI. Jeszcze kilka lat temu rozmowa z robotem była mocno schematyczna. Dziś, dzięki rozwojowi modeli językowych, robot może prowadzić bardziej naturalną interakcję, odpowiadać na pytania, tłumaczyć, instruować czy wspierać użytkownika w wykonaniu zadania.

Bardzo szybko rozwija się też percepcja, czyli zdolność rozpoznawania obiektów, osób, gestów czy sytuacji. To ma duże znaczenie dla przemysłu, logistyki, edukacji, opieki czy obsługi klienta.

Dla mnie najciekawszy jest jednak kierunek, w którym robot nie działa jako osobna maszyna, ale jako element większego ekosystemu: połączony z systemami produkcyjnymi, bazami danych, cyfrowymi bliźniakami, systemami zarządzania i narzędziami AI. To właśnie tam pojawia się największy potencjał dla gospodarki.

Czy Barbara uczy się w trakcie interakcji z ludźmi? Na ile jej zachowania są programowane, a na ile „adaptacyjne”?

Trzeba to powiedzieć uczciwie: Barbara nie uczy się tak jak człowiek. Nie zdobywa doświadczeń w ludzkim sensie, nie ma własnych intencji ani świadomości. Część jej zachowań jest zaprogramowana, część może korzystać z modeli AI, które pozwalają dostosować odpowiedź do sytuacji, rozmowy czy danych z otoczenia.

W praktyce oznacza to, że możemy projektować scenariusze, w których robot reaguje elastyczniej niż klasyczna maszyna. Może inaczej odpowiedzieć na pytanie, rozpoznać pewien kontekst, dostosować sposób komunikacji albo korzystać z danych dostarczonych przez systemy zewnętrzne.

Z punktu widzenia badań to bardzo ciekawe, bo pozwala sprawdzać, gdzie kończy się zwykłe programowanie, a zaczyna adaptacyjne zachowanie systemu. To są dokładnie te pytania, które będą ważne dla przemysłu, gdy roboty i AI zaczną coraz częściej współpracować z ludźmi w realnych procesach.

Dlaczego współczesna robotyka tak mocno zmierza w kierunku robotów przypominających człowieka? Czy chodzi bardziej o funkcjonalność, czy o psychologię kontaktu?

Myślę, że chodzi o oba aspekty. Z jednej strony świat jest zaprojektowany dla człowieka. Mamy drzwi, klamki, schody, narzędzia, stanowiska

pracy, recepcje, sale szkoleniowe. Robot o budowie zbliżonej do ludzkiej potencjalnie łatwiej odnajduje się w takiej przestrzeni niż maszyna zaprojektowana tylko do jednego zadania.

Z drugiej strony jest kwestia kontaktu. Ludziom łatwiej wchodzić w interakcję z systemem, który mówi, gestykuluje, patrzy w naszą stronę i zachowuje się w sposób dla nas czytelny. W edukacji czy usługach to ma znaczenie.

Nie oznacza to jednak, że każdy robot przyszłości musi wyglądać jak człowiek. W wielu zastosowaniach przemysłowych najlepszy będzie robot specjalistyczny, zaprojektowany do konkretnego procesu. Humanoid ma sens tam, gdzie potrzebujemy elastyczności, pracy w środowisku człowieka i naturalnej komunikacji.

Czy humanoidy mają być dla człowieka partnerami, pomocnikami, a może po prostu nową generacją narzędzi?

Na dziś najbliższe jest mi określenie: bardzo zaawansowane narzędzia, które mogą stać się pomocnikami człowieka. W przemyśle, edukacji czy usługach robot nie powinien być traktowany jako konkurent człowieka, tylko jako technologia, która może przejąć część zadań powtarzalnych, trudnych, niebezpiecznych albo wymagających stałej dostępności.

Słowo „partner” bywa atrakcyjne, ale trzeba z nim uważać. Robot może być partnerem zadaniowym, czyli wspierać człowieka w konkretnym procesie. Nie jest jednak partnerem w ludzkim sensie.

Dla mnie najważniejsze jest pytanie, jak projektować te technologie tak, żeby zwiększały możliwości człowieka, a nie go wypierały. To ważne zarówno społecznie, jak i gospodarczo.

Jeszcze kilka lat temu humanoidy wydawały się domeną filmów science fiction. Co sprawiło, że dziś stają się realnym kierunkiem rozwoju technologii?

Przede wszystkim zbiegło się kilka technologicznych przełomów. Mamy dużo lepsze modele sztucznej inteligencji, lepsze sensory, większą moc obliczeniową, bardziej dostępne komponenty, rozwiniętą robotykę i ogromne zapotrzebowanie rynku na automatyzację.

Przemysł szuka dziś rozwiązań, które pomogą odpowiadać na braki kadrowe, rosnące koszty, potrzebę elastycznej produkcji, bezpieczeństwo pracy i optymalizację procesów. Dlatego robotyka przestaje być tylko tematem laboratoriów. Staje się jednym z narzędzi konkurencyjności gospodarki.

Humanoidy są częścią tego trendu. Nie zastąpią wszystkich robotów przemysłowych, ale mogą wypełnić przestrzeń tam, gdzie potrzeba elastyczności, komunikacji i działania w środowisku zaprojektowanym dla człowieka.

Jakie wyzwania etyczne i społeczne niesie antropomorfizacja robotów?

Największe ryzyko polega na tym, że człowiek zaczyna przypisywać robotowi więcej, niż on

■
Największy postęp widać dziś w komunikacji, analizie otoczenia i łączeniu robotów z systemami AI. Jeszcze kilka lat temu rozmowa z robotem była mocno schematyczna. Dziś, dzięki rozwojowi modeli językowych, robot może prowadzić bardziej naturalną interakcję, odpowiadać na pytania, tłumaczyć, instruować czy wspierać użytkownika w wykonaniu zadania.



Barbara jest narzędziem do prowadzenia badań, współpracy z przemysłem i kształcenia studentów, fot. J. Maniecki, KSAF AGH

faktycznie posiada: intencje, emocje, rozumienie, empatię. Jeżeli robot wygląda i mówi trochę jak człowiek, bardzo łatwo zapomnieć, że nadal mamy do czynienia z technologią.

To jest ważne szczególnie w edukacji, opiece, usługach czy pracy z osobami wrażliwymi. Użytkownik powinien wiedzieć, z czym ma kontakt, jakie dane są przetwarzane, kto odpowiada za działanie systemu i jakie są jego ograniczenia.

Z punktu widzenia uczelni to również obszar badań. Nie wystarczy zapytać, czy potrafimy zbudować humanoida. Trzeba też pytać, jak powinien być wykorzystywany, gdzie ma sens, gdzie może pomagać, a gdzie może tworzyć nowe ryzyka.

Jaką więc rolę powinny odgrywać uczelnie techniczne w świecie rozwijającej się sztucznej inteligencji i robotyki?

Uczelnie techniczne powinny być miejscem, w którym nowe technologie nie tylko się pokazują, ale naprawdę się je rozumie, rozwija i testuje. Naszą rolą jest kształcenie ludzi, którzy będą umieli pracować z AI i robotyką w praktyce – w przemyśle, administracji, medycynie, energetyce, transporcie czy edukacji.

Rynek już dziś potrzebuje specjalistów, którzy łączą kompetencje z różnych obszarów: programowania, analizy danych, automatyki, robotyki, cyberbezpieczeństwa, zarządzania procesami i komunikacji z użytkownikiem. Takich ludzi nie da się dobrze przygotować wyłącznie na wykładzie. Oni muszą pracować na realnych systemach. Z tego powodu inwestycja w Barbarę ma też bardzo praktyczny wymiar. Chcemy, żeby studenci AGH mieli kontakt z technologiami, które za chwilę będą standardem w wielu branżach. To jest ważne dla nich, ale też dla firm, które będą tych kompetencji potrzebować.

Czy dziś w takim razie, oprócz inżynierów, potrzebujemy także „humanistów technologii” –

ludzi zadających pytania nie tylko „jak?”, ale też „po co?” i „jakim kosztem?”

Tak, i to coraz bardziej. Sama technologia nie odpowie nam na pytanie, czy dane rozwiązanie jest potrzebne, bezpieczne, akceptowalne społecznie albo opłacalne w długiej perspektywie. W pracy nad AI i robotyką potrzebujemy inżynierów, ale też ludzi, którzy rozumieją organizację, komunikację, psychologię, prawo, etykę i społeczne skutki wdrożeń. W przemyśle to też ma ogromne znaczenie, bo każda technologia trafia ostatecznie do ludzi: pracowników, klientów, pacjentów, studentów, użytkowników. Dobre wdrożenie technologii to nie tylko sprawny algorytm. To także zrozumienie procesu, potrzeb użytkownika, kosztów, ryzyka i konsekwencji.

Czego Barbara może nauczyć studentów AGH – poza samą technologią?

Barbara może nauczyć studentów tego, że nowoczesne technologie są złożone i interdyscyplinarne. Przy takim robocie nie wystarczy znać jeden obszar. Trzeba rozumieć AI, robotykę, sensorykę, komunikację, projektowanie interakcji, bezpieczeństwo i ograniczenia systemu. Może też nauczyć pracy projektowej bliskiej tej, z którą studenci spotkają się później w przemyśle. Tam też nie pracuje się nad idealnym problemem z podręcznika, tylko nad systemem, który ma działać w konkretnych warunkach, dla konkretnego użytkownika i z konkretnym celem biznesowym albo społecznym.

I wreszcie Barbara uczy odpowiedzialności. Studenci widzą, że technologia nie kończy się na tym, że „działa”. Trzeba jeszcze zapytać, czy działa dobrze, bezpiecznie, czy jest zrozumiała dla użytkownika i czy rzeczywiście rozwiązuje problem, dla którego została stworzona.

Czy pani zdaniem nadejdzie moment, w którym obecność humanoidów wśród nas stanie się czymś tak naturalnym, jak dziś smartfony czy internet?

Myszę, że w wybranych obszarach tak. Nie sądzę, żeby humanoidy szybko pojawiły się wszędzie i w każdym domu, ale jestem przekonana, że będziemy je coraz częściej spotykać w edukacji, usługach, centrach badawczych, opiece, szkoleniach, przemyśle czy miejscach, gdzie ważna jest interakcja z człowiekiem.

Tak jak ze smartfonami, o popularności nie zdecyduje sama nowość, tylko użyteczność. Jeśli humanoidy będą realnie pomagały, zwiększały bezpieczeństwo, usprawniały pracę, wspierały edukację albo rozwiązywały konkretne problemy kadrowe i organizacyjne, ich obecność stanie się naturalna.

Najważniejsze, żebyśmy nie zachłystnęli się samym efektem „wow”. Dla mnie kluczowe pytanie brzmi: do czego ta technologia jest potrzebna, komu pomaga i jaką wartość tworzy. Jeśli potrafimy na to dobrze odpowiedzieć, wtedy humanoidy mają szansę stać się ważną częścią przyszłości.

■ Barbara jako wynik długiej drogi rozwoju robotów humanoidalnych

prof. dr hab. inż. Ryszard Tadeusiewicz

Ten numer Biuletynu AGH poświęcony jest w części robotowi humanoidalnemu, który ostatnio wzbogacił park maszynowy naszej uczelni, a nieco z przymrużeniem oka można powiedzieć, że wzbogacił jej personel. Robotowi nadano imię Barbara, jako że święta Barbara, patronka górników, wyznacza datę najważniejszego święta naszej uczelni, a także jako wielka miedziana figura wieńczy dach naszego najważniejszego budynku.

O samym robocie będzie mowa w innych artykułach zamieszczonych w tym numerze Biuletynu, natomiast ja chciałbym napisać o tym, że rozwój robotów humanoidalnych ma długą historię i przechodził wiele etapów, zatem nasza Barbara ma całkiem pokazną genealogię.

O maszynach przypominających wyglądem ludzi i działających jak ludzie, fantazjowali już twórcy starożytnych mitów. W mojej książce „Sztuczna inteligencja – od Turinga po ChatGPT”, której inauguracja miała miejsce na początku maja, piszę o występujących w mitologii greckiej Złoty Dziewicach zbudowanych przez boga Hefajstosa, które obsługiwały uczujących (mówił o tym Homer w „Iliadzie” w VIII wieku p.n.e.), a także o legendarnym konstruktorze chińskim Yan Shi, który miał przedstawić cesarzowi Muwangowi z dynastii Zhou w V wieku p.n.e. mechanicznych mężczyzn.

Co ciekawe – wizję mechanicznego człowieka zajmował się między innymi największy wizjoner wszechczasów Leonardo da Vinci. Wśród pozostawionych przez niego projektów przeróżnych maszyn (w większości niezrealizowanych) jest także projekt mechanicznego rycerza, który miał walczyć u boku swego Suwerena, nie lękając się śmierci, bo „(...) tylko nieożywiony może

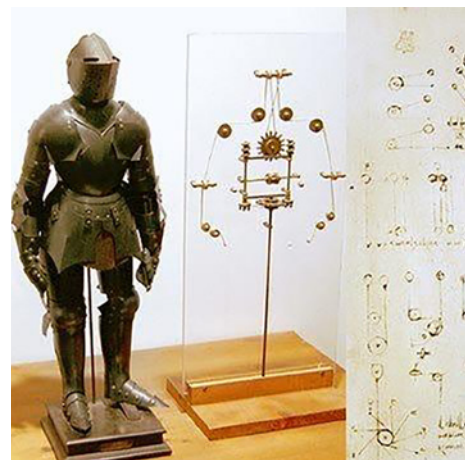
przetrwąć śmierć” (ten cytat nie pochodzi jednak z pism mistrza Leonarda, ale z jednej z książek Stanisława Lema). Tego mechanicznego rycerza według szkiców Leonarda z 1495 roku zbudowano w latach 90. poprzedniego wieku – i okazało się, że bardzo dobrze działa! (rys. 1).

Twory mechaniczne podobne do ludzi, którym nadawano nazwy robotów człekokształtnych, czyli androidów, robotów antropomorficznych, a ostatnio robotów humanoidalnych, pobudzały najpierw naszą wyobraźnię na ekranach kin i na kartach książek (rys. 2), skłaniając konstruktorów do tego, żeby ponieść nawet duży wysiłek, żeby „coś takiego” zbudować.

Tak więc wielu dzisiejszych studentów i pracowników AGH ma lub miało w swojej historii incydent zafascynowania budową androida, co spowodowało, że zajęli się robotami i im właśnie poświęcają swoją naukową i techniczną kreatywność.

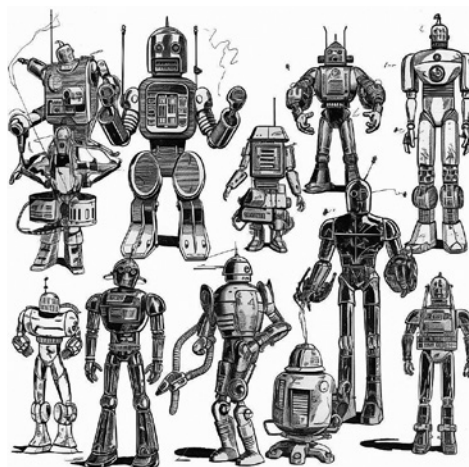
Niestety, jak to często bywa z marzeniami – w konfrontacji z rzeczywistością okazuje się, że nawet jeśli komuś uda się ich realizacja, to efekt jest zwykle nieco inny, niż to sobie wyobrażaliśmy.

rys. 1. Rekonstrukcja mechanicznego rycerza zaprojektowanego przez Leonarda da Vinci około 1495 roku. Projekt ten jest uznawany za jedną z pierwszych znanych koncepcji robota humanoidalnego, źródło: Wikimedia Commons

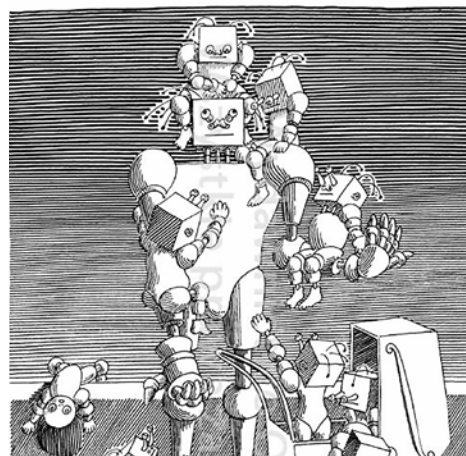




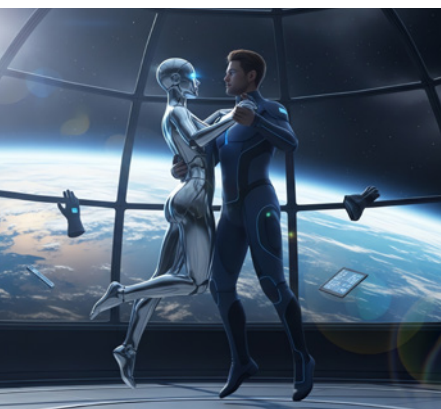
rys. 2a. Filmowa wizja androida z filmu *Metropolis* (1927), jednego z najważniejszych dzieł w historii science fiction. Źródło: Wikimedia Commons, „Maria from the film *Metropolis*, on display at the Robot Hall of Fame”, CC BY-SA.



rys. 2b. Wizja świata inteligentnych robotów przedstawiona w „Cyberiadzie” Stanisława Lema i zilustrowana przez Daniela Mroza. Źródło: ilustracja Daniela Mroza do „Cyberiady” Stanisława Lema.



rys. 3. Człekokształtne roboty mogą mieć rozmaite zastosowania, fot. Adobe Stock



Wielu z nas bowiem osiągnęło już ten sukces, że budowaliśmy lub budujemy różne roboty. Nawet jeśli nie wszyscy budujemy je własnymi rękami od początku do końca (samochodu też w końcu nikt nie buduje na ogół własnoręcznie), to przynajmniej projektujemy dla nich różne zadania i programujemy je w taki sposób, żeby wykonywały powierzone im czynności zgodnie z naszą wolą.

Te współczesne roboty przemysłowe mogą być bardzo silne, dokładne i szybkie w działaniu. Mogą wykonywać precyzyjnie powtarzalne czynności, ale potrafią też uczyć się i adaptować do zmiennych warunków. Nie męczą się, nie mylą, nie są wrażliwe na złe warunki otoczenia, dlatego chętnie powierzamy im określone ważne zadania. Jednak przy całym zachwycie nad możliwościami i osiągnięciami współczesnych robotów przemysłowych, chwilami odczuwamy w obcowaniu z nimi dotkliwą przykrość. Widać to zwłaszcza na twarzach dzieci zwiedzających nasze laboratoria w ramach wycieczek szkolnych podczas „dni otwartych” naszej uczelni. Pada wtedy nieodmiennie pełne ukrytego żalu i rozczarowania żałosne pytanie: „Czy roboty to właśnie to co tu widzimy?”.

Powód tych smutków i rozczarowań jest jeden, dobrze wszystkim znany: otóż wygląd tych naszych sprawnych i wydajnych automatycznych pomocników w niczym nie przypomina wyglądu wymarzonych człekokształtnych andROIDów (rys. 4).

Współczesne roboty przemysłowe zachwycają więc inżynierów (perfekcyjnym wykonaniem

i sprawnym działaniem) oraz ekonomistów (pracując szybko i wydajnie), jednak pozostawiają bolesny niedosyt u marzycieli, którzy od zawsze pragnęli mieć człekokształtną usługową maszynę, z którą w razie potrzeby można nawet zatańczyć (rys. 3).

Ale zamiast tego mamy maszyny, które pracując indywidualnie albo w zespołach mogą niesłychanie sprawnie automatyzować różne procesy produkcyjne (rys. 4).

Stały postęp automatyki i informatyki prowadził do tego, że stale rośnie liczba tych zadań, które dawniej były traktowane jako niemożliwe do realizacji technicznej, a dzisiaj są już rozwiązane, rutynowo wdrażane i masowo stosowane. Całkowicie bezludne hale zakładów produkcyjnych, z procesem wytwarzania obsługiwanym wyłącznie przez roboty, przestały być atrybutem literatury science fiction, a zaczęły funkcjonować jako jedna z opcji procesu produkcji różnych wyrobów przemysłowych, coraz częściej wybierana przez menedżerów i inwestorów ze względu na możliwość lepszej kontroli, zwiększania wydajności wytwarzania i doskonalenia jakości produktów (a zwłaszcza ich powtarzalności) – rys. 4.

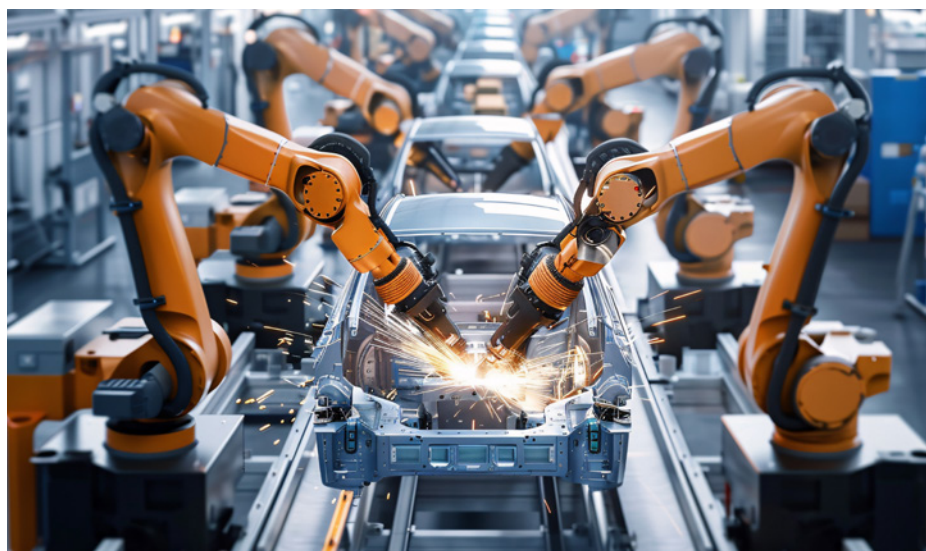
Dlaczego więc wraca problem robotów humanoidalnych?

Dlatego, że potrzebujemy współpracy robotów także poza halą fabryczną, a nasze mieszkania (ale także i wiele innych miejsc, w których

przebywamy: sklepy, biura, warsztaty rzemieślnicze, restauracje, hotele, muzea itd.) są zwykłe w taki sposób, żeby mogły być wygodnie obsługiwane właśnie przez istotę o wymiarach i proporcjach człowieka. Jak się okazuje, łatwiej i ekonomiczniej jest dążyć do stworzenia robota antropomorficznego (androida), niż dostosowywać wszystkie te pomieszczenia do tego, aby mogły być obsługiwane przez maszyny o innych kształtach i proporcjach.

Analiza ekonomiczna wynikająca z oceny aktualnych i przyszłych potrzeb prowadzi do wniosku, że androidy są nam po prostu potrzebne – i to nie do zabawy, ale do tego, żeby mogły wraz z nami pracować albo nas obsługiwać (na przykład problem wspomagania osób niepełnosprawnych).

Wychodząc z zasygnalizowanych wyżej przesłanek wielu producentów precyzyjnych wyrobów mechatronicznych podjęło próbę stworzenia nowoczesnego androida, traktowanego zdecydowanie nie jako zabawka czy



ciekawostka, ale jak najbardziej poważnie dostosowywanego do zadań i funkcji, jakie wiąże się z opisanymi wyżej potrzebami. Do tej grupy należy między innymi zakupiona przez AGH Barbara.

rys. 4. Dzięki robotom przemysłowym automatyzacja procesów wytwórczych osiągnęła pułap umożliwiający prawie całkowitą eliminację pracy ludzkiej w typowych sytuacjach, fot. Adobe Stock

■ Człowiek-maszyna, czy maszyna-człowiek?

Prof. dr. hab. Tadeusz Gadacz

Moje pierwsze spotkanie z humanoidalnym robotem miało miejsce w 2024 roku w Centrum Nauki Kopernik w Warszawie. Była to humanoidalna robotka o imieniu Ameca. Uwagę przyciągała jej twarz. Subtelnie się uśmiechała i wodziła wokół wzrokiem, jakby szukała kogoś w tłumie. Wdałem się z nią w kilkunastominutową rozmowę na temat myślenia. Wiedziała, czym jest myślenie krytyczne – w przeciwieństwie do wielu ludzi, którzy krytycznie nie myślą. Nie tylko odpowiadała na moje pytania, ale sama mi je zadawała.

Ponieważ był to okres kampanii przed wyborami prezydenckimi w Polsce, zapytałem ją, który kandydat wygra wybory. Odpowiedziała: „Trudno przewidzieć, ponieważ polskie społeczeństwo dokonuje wyborów w oparciu o emocje, a emocje są irracjonalne”. Na ostatnie pytanie, jakie jej postawiłem: „Czy wprowadzenie do pracy humanoidalnych robotów nie uszczupli podatków, a przez to budżetów państw?”, odpowiedziała: „Nie jest to jeszcze prawnie uregulowane, jednak sądzę, że humanoidalne roboty powinny płacić podatki”. Przypomniłem sobie wówczas pewne zdarzenie. Kilka lat wcześniej uczestniczyłem w kongresie nowych technologii w Centrum

Olimpijskim w Warszawie, na którym wygłosiłem wykład „Myślenie w czasach nowych technologii”. Podczas kongresu mogłem zobaczyć wdrożone już nowoczesne technologie, między innymi fabrykę tkanin w Indiach postawioną przez firmę Dell. Pusta hala fabryczna pełna maszyn sterowanych przez sztuczną inteligencję. Gdy wracałem, kolega z USA przesłał mi na telefon okładkę ostatniego „The New Yorkera”. Przedstawiała ona idącego do pracy humanoidalnego robota, ubranego w garnitur, który rzucił monetą do kapelusza żebrzącego na ulicy mężczyźnie.

Poszedłem dalej zwiedzać. Moje zainteresowanie wzbudziły nanoroboty, które można wpro-

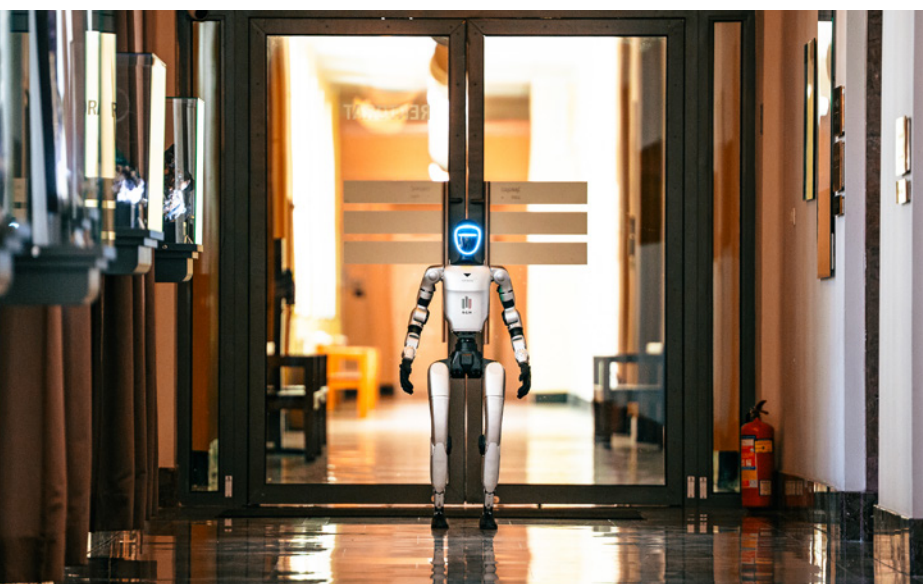


Roboty humanoidalne pomogą ludziom, ale osamotnienia nie przezwyciężą.
fot. K. Marchewka, KSAF AGH

wadzać bezinwazyjnie do wnętrza ciała ludzkiego celem pobrania komórek do badania. Zatrzymałem się jednak przy dwóch innych robotach. Pierwszy z nich to „Sanctus”, robot z symboliczną aureolą nad głową, który może towarzyszyć samotnej osobie w modlitwie. Wyposażony jest w sztuczną inteligencję. Odpowiada na każde dowolne pytanie w zależności od rodzaju religii. Drugi to mechaniczne ramie towarzyszące samotnie umierającym. Głaszcze subtelnie po ramieniu i mówi umierającemu miłe słowa. Tylko gdzie są bliscy? Dlaczego muszą modlić się sami i sami umierać? Czy roboty mogą zastąpić ludzi? Ich obecność, ciepło i dotyk? Czy projektowanie takich robotów zapowiada erę coraz głębszej samotności?

Barbara w rektoracie AGH,
fot. P. Strzałkowski, KSAF AGH

Pierwsze skojarzenie żywego organizmu zwierzęcego i maszyny pojawiło się u początku ery nowożytnej, u XVII-wiecznego racjonalisty



i matematyka Kartezjusza, który nazwał zwierzęta maszynami. Na człowieka przeniósł to pojęcie jego uczeń, lekarz i filozof okresu oświecenia Julien Offray de la Mettrie, autor książki „Człowiek-maszyna”. Według tego francuskiego myśliciela człowiek jest skonstruowany jak maszyna. „Ciało ludzkie to maszyna nakręcająca swoje własne sprężyny” – stwierdził. Sprężyny wprawiają w ruch maszynę ludzką. Serce jest pompą ssąco-tłoczącą, a ręce i nogi to dźwignie. La Mettrie uruchomił w ten sposób wyobraźnię, której efektem są obecnie coraz doskonalsze roboty humanoidalne, ale także te, które są odwzorowaniem kartezjańskich zwierząt-maszyn.

Nie ulega wątpliwości, że mogą one naśladować ludzką mimikę, jak Ameca za pomocą wbudowanych w twarz silniczków. Być może będą mogły naśladować emocje. Nie zastąpią jednak potrzeby kontaktu człowieka z człowiekiem, ponieważ nie mają ciała. Mogą nas zastąpić w pracach fizycznych: w magazynach, na budowie, jako kelnerzy w restauracjach, roboty sprzątające, wspierające w domach dzieci w procesie edukacji; być może będą zatrudniane jako lekarze na wstępnych etapach diagnoz medycznych albo będą żołnierzami na frontach nowoczesnych wojen. Nie będą jednak nigdy miały tożsamości równorzędnej tożsamości człowieka. Nie będą miały ludzkiej podmiotowości. Twierdzenia ich twórców, że są odrębnymi bytami, jest nadużyciem, które często wykorzystywane jest w celach marketingowych nastawionych na zysk. To tylko wzory matematyczne, które w oparciu o duże moce obliczeniowe potrafią naśladować myślenie człowieka, a nawet je przewyższać. Nie zastąpią jednak obecności innych ludzi w sferze relacji intymnych. Nie potrafię wyobrazić sobie przyjaźni, a tym bardziej miłości z humanoidalnym robotem. Nie potrafiłbym zwierzyć się robotowi z moich wewnętrznych problemów, ujawnić mu stan moich doznań. Nie powinny być też wykorzystywane w psychoterapii, nie tylko dlatego, że wszechobecna w nich AI gromadzi nasze dane, tym bardziej nasze dane wrażliwe, które są następnie przetwarzane i wykorzystywane przez wielkie megakapitalistyczne korporacje.

Ciekawe jest jednak to, dlaczego tak bardzo zależy nam, by roboty humanoidalne były do nas podobne. Być może wynika to z potrzeby osamotnienia, braku bliskich relacji z innymi. Mam bowiem wrażenie, że im mamy więcej narzędzi do komunikacji, to szybciej się komunikujemy, ale nie spotykamy. Roboty humanoidalne pomogą nam, ale osamotnienia nie przezwyciężą, a nawet je pogłębią.

Wychodząc z Centrum Nauki Kopernik przytuliłem syna i mocno ścisnąłem go za rękę. Tego nic nie zastąpi. A rozmowę z Amecą uznałem za bardzo racjonalną i mądrą, ale zimną.

Otwarcie Laboratorium Zaawansowanych Technik Rentgenowskich

Piotr Włodarczyk, Centrum Komunikacji i Marketingu

Nowo otwarte Laboratorium Zaawansowanych Technik Rentgenowskich na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej oferuje dostęp do wiązki promieniowania rentgenowskiego o parametrach dostępnych w ośrodkach synchrotronowych. Nowa infrastruktura umożliwi prowadzenie zaawansowanych badań w zakresie inżynierii materiałowej, biomedycyny, chemii czy farmacji.

Techniki rentgenowskie najczęściej kojarzone są z medycyną, gdzie RTG i tomografia komputerowa wykorzystywane są do obrazowania schorzeń i urazów. Możliwe jest to dzięki temu, że różne tkanki w odmienny sposób absorbują promieniowanie rentgenowskie (X), w związku z czym dają w badaniach unikalny obraz.

Paleta technik wykorzystujących promieniowanie rentgenowskie znacznie wykracza jednak poza zastosowania typowo medyczne, umożliwiając badanie struktury także wielu innych materiałów niż tkanki biologiczne, a nawet precyzyjne określanie ich składu chemicznego.

Stosowanie wielu z tych metod wymaga jednak używania wiązek promieniowania o bardzo wysokich intensywnościach, których nie byłaby w stanie wygenerować zwykła lampa rentgenowska.

Tak intensywne wiązki promieniowania możliwe są do uzyskania w synchrotronach, czyli gigantycznych urządzeniach w kształcie pierścieni, o obwodach liczących w dziesiątkach metrów, w których elektrony są w tym celu rozpędzane do prędkości bliskich prędkości światła. Kiedy tor ich poruszania się ulega wymuszonemu zakrzywieniu, towarzyszy temu emisja promieniowania, którą można wykorzystać do celów badawczych.

Niedostępne wcześniej w Polsce techniki badawcze

Choć w Krakowie znajduje się synchrotron SOLARIS, należący do Uniwersytetu Jagiellońskiego, to udostępnione linie badawcze nie pokrywają pełni możliwości badań z wykorzystaniem promieni rentgenowskich. Badaczkę i badaczę z Polski, chcący skorzystać z niektórych technik, musieli dotychczas aplikować o możliwość przeprowadzenia prac we Francji, Niemczech czy Austrii.

Teraz może się to zmienić za sprawą infrastruktury, która została udostępniona na AGH. Otwarte właśnie Laboratorium Zaawansowa-

nych Technik Rentgenowskich nie tylko oferuje niedostępne wcześniej w Polsce możliwości w zakresie badań z wykorzystaniem promieni X, ale w porównaniu z synchrotronami ma kompaktowe rozmiary – mieści się w jednym pomieszczeniu o powierzchni 36 m² na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej (WFIS). Składa się na nie wielofunkcyjne źródło promieniowania rentgenowskiego, system ośmiu detektorów jedno- i dwuwymiarowych oraz obsługująca całość aparatura komputerowa.

Niezbędna infrastruktura została zakupiona przez konsorcjum trzech wydziałów AGH, w którego skład oprócz WFIS wchodzi również Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej oraz Wydział Energetyki i Paliw. Koszty inwestycji zostały pokryte ze środków Programu „Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza” (IDUB).

System został zbudowany przez kanadyjskie przedsiębiorstwo Proto Manufacturing Ltd., ale w oparciu o specyfikację przekazaną przez AGH, co czyni go unikalnym w skali świata. Jego



Paleta technik wykorzystujących promieniowanie rentgenowskie znacznie wykracza jednak poza zastosowania typowo medyczne, umożliwiając badanie struktury także wielu innych materiałów niż tkanki biologiczne, a nawet precyzyjne określanie ich składu chemicznego.

Otwarcie Laboratorium Zaawansowanych Technik Rentgenowskich, fot. Z. Sulima





Laboratorium
Zaawansowanych Technik
Rentgenowskich na Wydziale
Fizyki i Informatyki Stosowanej,
fot. Z. Sulima

„sercem” jest nowoczesna lampa rentgenowska MetalJet oferowana przez firmę Excillum, która wyposażona jest w anodę z ciekłego metalu, co odróżnia ją od anod stałych czy wirujących używanych w typowych aparatach RTG czy tomografach komputerowych.

Wyjątkowa lampa rentgenowska i systemy optyczne

W lampach rentgenowskich promieniowanie X powstaje w trakcie przepływu strumienia elektronów pomiędzy katodą a anodą, kiedy ta ostatnia jest „bombardowana” przez rozprzeczane w tym celu elektrony. W czasie tego procesu anoda bardzo się nagrzewa, w związku z czym wymaga skutecznego chłodzenia i przy zbyt dużej intensywności strumienia cząstek może ulec przegrzaniu.

W lampach MetalJet wykonana jest z ciekłego metalu, który ulega ciągłemu odnawianiu, wskutek czego ciepło jest odprowadzane bardziej efektywnie. Dzięki temu w laboratorium AGH możliwe jest uzyskanie wiązki promieniowania rentgenowskiego o parametrach odpowiadających źródłom synchrotronowym.

Aparatura na AGH oferuje dostęp do wiązki o maksymalnej energii 160 keV, przy jednoczesnym dostępie do dwóch linii o charakterystycznych energiach 9,2 keV i 24 keV. Przekłada się to na możliwość badania trudno przenikliwych materiałów, a także wymagających stosowania specyficznych parametrów wiązki.

Aparatura przewyższa pod tym względem możliwości linii badawczej POLYX dostępnej na synchrotronie SOLARIS, która oferuje wiązkę promieniowania rentgenowskiego o energii 15 keV. Jednocześnie, dzięki implementacji zaawansowanych systemów optycznych, dorównuje źródłom synchrotronowym pod względem intensywności i skupienia wiązki, co ma wpływ na szybkość i dokładność badań.

Pokaże to, czego nie widzi zwykły rentgen i tomograf

Laboratorium otwarte na AGH umożliwia stosowanie wielu zaawansowanych technik badawczych:

- Diffraction contrast tomography (DCT) – łączy metody tomografii komputerowej z kontrastem dyfrakcyjnym, co umożliwia określanie lokalizacji i orientacji przestrzennej ziaren kryształów w materiałach krystalicznych w oparciu o to, jak załamują one fale promieniowania X,
- X-ray fluorescence tomography (XRF tomography) – umożliwia precyzyjną analizę rozkładu przestrzennego pierwiastków w trójwymiarze na podstawie charakterystyki ich widma fluorescencyjnego po wzbudzeniu promieniami rentgenowskimi,
- Energy dispersive diffraction (EDF) – metoda, podobnie jak DCT, bazująca na dyfrakcji fal promieniowania rentgenowskiego w kryształach, w przypadku której analizie poddawane są nie wzory dyfrakcji, lecz energia rozproszonych promieni; szczególne zastosowanie znajduje w przypadku badania dynamicznych procesów, np. materiałów poddawanych naprężeniom,
- Phase-contrast X-ray tomography – technika łącząca tomografię komputerową z kontrastem fazowym, gdzie oprócz absorpcji promieniowania rentgenowskiego przez strukturę materiału analizowany jest sposób, w jaki wpływa ona na przesunięcie fazowe fal promieniowania X; umożliwia to obrazowanie struktur słabo absorbujących promieniowanie rentgenowskie, np. tkanek biologicznych,
- Single-crystal X-ray diffraction (SC-XRD) – kolejna metoda, podobnie jak DCT, opierająca się na zjawisku dyfrakcji fal promieniowania rentgenowskiego, ale stosowana nie do badania struktury materiałów krystalicznych, a układu atomów w pojedynczych kryształach.

Cały system oparty jest na modułowej konstrukcji, która pozwala na wymianę i kalibrację poszczególnych elementów – np. detektorów, optyki czy układów mocowania próbek – w zależności od szczególnych potrzeb badawczych. Obszerna przestrzeń w miejscu przeznaczonym na próbki pozwala również na montaż różnego rodzaju dodatków, np. komory temperaturowej lub modułów wytrzymałościowych, pozwalających na badanie materiałów pod kątem ich stabilności temperaturowej czy odporności na ściskanie i rozciąganie.

Dzięki temu, że lampa MetalJet może generować jednocześnie dwie wiązki promieniowania rentgenowskiego w przeciwnych kierunkach, w przyszłości możliwe będzie uruchomienie na aparaturze dwóch niezależnych linii badawczych.

Zwiększenie szans na uzyskanie grantów europejskich

Prowadzenie badań w laboratorium będzie zorganizowane na podobnych zasadach, jak ma to miejsce w dużych ośrodkach badawczych. Badaczk i badacze chcący skorzystać z dostępnej infrastruktury powinni złożyć wniosek uzasadniający cel przepr-

Aparatura na AGH oferuje dostęp do wiązki o maksymalnej energii 160 keV, przy jednoczesnym dostępie do dwóch linii o charakterystycznych energiach 9,2 keV i 24 keV. Przekłada się to na możliwość badania trudno przenikliwych materiałów, a także wymagających stosowania specyficznych parametrów wiązki.

wadzenia badania. Aplikacje oceni Rada Naukowa złożona z pracowników naukowych podmiotów tworzących konsorcjum trzech wydziałów AGH zarządzających aparaturą. W zależności od wyniku oceny autorkom i autorom wniosków przyznawany będzie określony czas pomiarowy.

– Staranie się o duże europejskie granty naukowe wymaga dysponowania zapleczem aparaturowym umożliwiającym ich realizację. Posiadanie przez AGH własnego źródła RTG o możliwościach zbliżonych do największych europejskich ośrodków badawczych umożliwi dostęp do nowoczesnych i do tej pory niedostępnych w Polsce technik badawczych, co z pewnością ułatwi aplikowanie o ambitne projekty. Warto także wspomnieć, że wyniki badań uzyskane na dużych przyrządach badawczych i z wykorzystaniem nowatorskich technik mają zdecydowanie większy potencjał publikacyjny – wyjaśnia pomysłodawca nowego laboratorium dr hab. inż. Sebastian Wroński, profesor na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej.

Doświadczenie AGH w mikro- i nanoobrazowaniu Laboratorium Zaawansowanych Technik Rentgenowskich rozszerza możliwości działającego od 2012 roku na WFiS Laboratorium Mikro- i Nanotomografii (LMiNT), które prof. Wroński prowadzi wspólnie z dr. hab. inż. Jackiem Tarasiukiem, prof. AGH. Do sukcesów LMiNT należy m.in. odkrycie dokonane w 2018 roku, kiedy w trakcie badań prowadzonych w kooperacji z Instytutem Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN w kości mamuta odnalezionej przy ul. Spadzistej w Krakowie zidentyfikowano fragment krzemienego grotu. Udało się dzięki temu dowieść, że łowiectwo występowało na tych terenach już 27 tys. lat temu, czyli o 2 tys. lat wcześniej, niż dotychczas uważano.

LMiNT prowadzi również wiele innych badań materiałowych we współpracy z ośrodkami krajowymi i zagranicznymi. Bada m.in. kosteczki słuchowe czy zastawki serca na potrzeby implantologii.

■ Inauguracja Gaia AI Factory

– powstaje jeden z najważniejszych projektów sztucznej inteligencji w Europie

Maria Szmyd, Akademickie Centrum Komputerowe Cyfronet AGH

W zabytkowych wnętrzach Sukiennic odbyła się uroczysta inauguracja projektu Gaia AI Factory, jednej z największych inwestycji w rozwój sztucznej inteligencji w Polsce i kluczowego elementu budowy europejskiego ekosystemu AI. Projekt, realizowany przez Akademickie Centrum Komputerowe Cyfronet AGH wraz z instytucjami partnerskimi w ramach inicjatywy EuroHPC JU, ma strategiczne znaczenie dla wzmocnienia cyfrowej suwerenności i konkurencyjności Europy.

Gaia AI Factory to nowoczesna infrastruktura technologiczna i ekosystem współpracy nauki, administracji oraz biznesu. Jej sercem będzie superkomputer AI zlokalizowany w Krakowie i zarządzany przez Akademickie Centrum Komputerowe Cyfronet AGH.

W wydarzeniu wzięli udział przedstawiciele administracji rządowej i samorządowej, świata nauki i biznesu, instytucji europejskich oraz partnerzy konsorcjum realizującego projekt. Inauguracja miała wymiar symboliczny, oficjalne uruchomienie projektu otworzyło nowy rozdział w rozwoju sztucznej inteligencji w Polsce.

Polska na mapie europejskiej AI

Gaia AI Factory to inwestycja o wartości około 70 mln euro (blisko 300 mln zł), współfinansowana przez Polskę i Unię Europejską. Prace kierowanego przez ACK Cyfronet AGH konsorcjum Gaia AI Factory odbywają się ze skoordynowanym wsparciem kilku kluczowych ministerstw:

Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Cyfryzacji, Ministerstwa Finansów oraz Rozwoju i Technologii. Projekt wpisuje się w inicjatywę budowy europejskiej sieci fabryk AI i ma zapewnić dostęp do zaawansowanych zasobów obliczeniowych oraz narzędzi AI szerokiemu gronu użytkowników, od naukowców i startupów po administrację publiczną i przemysł.

– Gaia AI Factory to nie tylko kolejny superkomputer, ale przede wszystkim fundament nowego ekosystemu sztucznej inteligencji w Polsce. Łączymy infrastrukturę, dane i kompetencje, aby umożliwić rozwój innowacji na skalę europejską – podkreślił Marek Magryś, dyrektor ACK Cyfronet AGH. – Dzięki tej inwestycji polscy naukowcy i przedsiębiorcy zyskają dostęp do narzędzi, które jeszcze niedawno były dostępne tylko dla największych światowych graczy technologicznych – dodał.

Prof. Jerzy Lis – Rektor Akademii Górniczo-Hutniczej, zwrócił uwagę na rolę uczelni w trans-



Inauguracja Gaia AI Factory,
fot. M. Łepecki

formacji technologicznej: – To szczególny moment dla Akademii Górniczo-Hutniczej, dla Akademickiego Centrum Komputerowego Cyfronet AGH, ale również dla całego polskiego środowiska naukowego i innowacyjnego. Decyzja wspólnego przedsięwzięcia EuroHPC JU o powierzeniu właśnie Krakowowi i konsorcjum kierowanemu przez ACK Cyfronet AGH realizacji Gaia AI Factory jest wyrazem zaufania do kompetencji, doświadczenia i potencjału naszych zespołów badawczych oraz infrastrukturalnych.

Z kolei Marek Kasztelnik, kierownik projektu Gaia AI Factory, podkreślił jego wymiar strategiczny. – Budujemy nie tylko infrastrukturę, ale kompletny ekosystem, od mocy obliczeniowej, przez dostęp do danych, po wsparcie wdrożeń i rozwój talentów. To projekt, który realnie przełoży się na innowacyjność gospodarki. Gaia AI Factory ma ambicję stać się hubem współpracy dla całego regionu i jednym z filarów europejskiej, zaufanej sztucznej inteligencji – zaznaczył.

Technologie przyszłości dostępne w Polsce

Nowy superkomputer Gaia będzie dysponował ponad tysiącem akceleratorów GPU i znacząco przewyższy możliwości obecnych systemów obliczeniowych w Polsce. Infrastruktura umożliwi

trenowanie zaawansowanych modeli AI oraz ich praktyczne zastosowanie w takich obszarach jak zdrowie i nauki o życiu, administracja publiczna, ochrona środowiska czy sektor kosmiczny. Projekt wyróżnia się nie tylko skalą technologiczną, ale także modelem współpracy. W jego realizację zaangażowane jest ogólnopolskie konsorcjum czołowych instytucji naukowych i technologicznych.

Impuls dla gospodarki i innowacji

Inauguracja Gaia AI Factory pokazała potencjał synergii między nauką, administracją i biznesem. Jak podkreślali uczestnicy wydarzenia, inwestycja ta może znacząco przyspieszyć rozwój innowacyjnych usług i produktów opartych na sztucznej inteligencji, a także zwiększyć konkurencyjność polskich firm na rynku europejskim i globalnym.

Gaia AI Factory ma stać się nie tylko centrum technologii, ale także przestrzenią współpracy i wymiany wiedzy, fundamentem nowoczesnej gospodarki cyfrowej w Polsce i ważnym elementem europejskiego systemu rozwoju sztucznej inteligencji.

Partnerami projektu są: Akademickie Centrum Komputerowe Cyfronet oraz Wydział Technologii Kosmicznych Akademii Górniczo-Hutniczej, Wrocławskie Centrum Sieciowo-Superkomputerowe Politechniki Wrocławskiej, Centrum Informatyczne TASK Politechniki Gdańskiej, Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego Uniwersytetu Warszawskiego, Narodowe Centrum Badań Jądrowych, Naukowa i Akademicka Sieć Komputerowa NASK PIB, Ośrodek Przetwarzania Informacji OPI PIB, Sano – Centrum Zindywidualizowanej Medycyny Obliczeniowej – Międzynarodowa Fundacja Badawcza, Małopolskie Centrum Biotechnologii Uniwersytetu Jagiellońskiego, Instytut Matki i Dziecka oraz Krakowski Park Technologiczny.

Więcej informacji o Gaia AI Factory można znaleźć tutaj: gaia.plgrid.pl

Inauguracja Gaia AI Factory,
fot. M. Łepecki



■ Umowa o współpracy w zakresie popularyzacji nauki

oprac. **Katarzyna Wrzosczyk**, Centrum Komunikacji i Marketingu

Akademia Górniczo-Hutnicza, Polska Agencja Prasowa oraz Fundacja PAP podpisały porozumienie o współpracy w zakresie działań komunikacyjnych i popularyzatorskich. Umowa, zawarta 19 maja 2026 roku w siedzibie PAP w Warszawie, określa ramy współpracy obejmującej inicjatywy komunikacyjne, edukacyjne i popularyzatorskie dotyczące szkolnictwa wyższego, nauki oraz badań naukowych.

Zgodnie z umową Akademia Górniczo-Hutnicza będzie udzielać wsparcia eksperckiego (np. w postaci komentarzy lub udziału w debatach) oraz współpracować z PAP w obszarach związanych z popularyzacją nauki i wyników badań. Z kolei PAP, również poprzez serwis Nauka w Polsce, obejmie patronatem medialnym wybrane wydarzenia popularyzatorskie i naukowe organizowane przez AGH.

Prof. Jerzy Lis – Rektor AGH przyznał, że chociaż współpraca uczelni z PAP trwa już długo, ma nadzieję, że dzięki umowie te związki jeszcze się zacieśnią. – Wśród zadań uczelni są oczywiście edukacja i działalność naukowa, ale również popularyzacja nauki i kształtowanie opinii publicznej. Zależy nam też na promowaniu nowoczesnej edukacji i wskazywaniu perspektywicznych kierunków studiów. A o tym wszystkim chcemy informować m.in. za pośrednictwem rzetelnych, profesjonalnych i wiarygodnych mediów; dlatego liczymy na pomoc PAP – zaznaczył.

Dodał, że symbolem tego, jak AGH dostosowuje się do zmieniającego się świata, zwłaszcza w dziedzinie nowych technologii, jest humanoidalny robot Barbara, który rozwijają naukowcy w Centrum Doskonałości Sztucznej Inteligencji AGH. Robot, który potrafi chodzić, rozumie polecenia i logicznie odpowiada na pytania, towarzyszył

przedstawicielom AGH, PAP i Fundacji PAP podczas podpisania umowy.

– Zależy nam na tym, aby wyniki badań realizowanych w AGH były jeszcze lepiej widoczne, zrozumiałe i obecne w przestrzeni publicznej. Współpraca z PAP ma dla nas szczególne znaczenie także w kontekście rosnącej skali dezinformacji i fałszywych przekazów dotyczących nauki oraz technologii. Uczelnie i media odpowiedzialne za rzetelną informację powinny dziś ze zdwojoną siłą działać na rzecz popularyzacji nauki oraz jasnego i precyzyjnego tłumaczenia społeczeństwu, czym zajmują się środowiska akademickie i badawcze – skomentowała Anna Żmuda-Muszyńska – Rzeczniczka Prasowa AGH. – Cieszymy się na tę współpracę i liczymy, że dzięki profesjonalnemu wsparciu PAP również trudne, inżynierskie zagadnienia będą mogły trafić do odbiorców w bardziej przystępny i zrozumiały sposób.

– Serwis Polskiej Agencji Prasowej codziennie jest pełen opinii eksperckich na przeróżne tematy. Najczęściej tymi ekspertami są przedstawiciele uczelni z całej Polski – otwartych na media i dziennikarzy. Akademia Górniczo-Hutnicza do takich właśnie należy – powiedział po podpisaniu umowy Marek Błoński – dyrektor generalny PAP.

PAP od ponad dwóch dekad prowadzi serwis Nauka w Polsce, który jest naturalną płaszczyzną kontaktu ze środowiskiem akademickim.

Podpisanie porozumienia o współpracy w zakresie działań komunikacyjnych i popularyzatorskich między AGH, PAP i Fundacją PAP, fot E. Biśta



– To serwis dedykowany ludziom nauki i popularyzacji, więc związków Polskiej Agencji Prasowej z nauką i z uczelniami jest wiele. Będzie ich jeszcze więcej, ponieważ uruchomiliśmy usługę monitoringu mediów, którą oferujemy m.in. uczelniom – podkreślił Marek Błoriski.

Dodał, że PAP pracuje nad projektem o roboczej nazwie „Think Tank PAP”: – Mamy całą sieć powiązań z wiodącymi polskimi uczelniami. Możemy wspólnie tworzyć raporty dotyczące zagadnień istotnych społecznie i gospodarczo, przy wykorzystaniu m.in. ośrodków badania opinii

publicznej i usługi monitoringu mediów. Właśnie do takich wspólnych działań zaprosiliśmy m.in. AGH.

Polska Agencja Prasowa jest największą agencją informacyjną w Polsce. Od ponad 100 lat dostarcza rzetelne, obiektywne i wszechstronne informacje z kraju i zagranicy, będąc jednym z kluczowych filarów polskiego rynku medialnego. Fundacja PAP jest wydawcą serwisu Nauka w Polsce, ogólnopolskiego portalu informacyjnego o charakterze otwartym, prowadzonego przez Polską Agencję Prasową.

■ IV Kongres Umiedzynarodowienia w AGH

– strategiczne rozmowy o przyszłości polskiej nauki

Maciej Okoń

18 i 19 maja 2026 roku Akademia Górniczo-Hutnicza gościła IV Kongres Umiedzynarodowienia – Strategia Umiedzynarodowienia, organizowany przez Narodową Agencję Wymiany Akademickiej (NAWA). Tegorocznym gospodarzem prestiżowego wydarzenia była właśnie AGH – jedna z wiodących technicznych uczelni badawczych w Polsce, od lat konsekwentnie rozwijająca międzynarodową działalność.

J. Chrzanowska – Dyrektor Departamentu Konsularnego Ministerstwa Spraw Zagranicznych, prof. J. Lis – Rektor AGH, dr hab. K. Stefański – prof. UŁ oraz Dyrektor Departamentu Prawa Pracy w Ministerstwie Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej, prof. A. Szeptycki – Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Nauki i Szkolnictwa Wyższego, dr hab. A. Jurkowska-Zeidler, prof. UG – Prorektor ds. Współpracy i Umiedzynarodowienia Uniwersytetu Gdańskiego (moderator), fot. Z. Sulima

Kongres stanowił kluczowy etap prac nad Strategią Zrównoważonego Umiedzynarodowienia Nauki i Szkolnictwa Wyższego w Polsce do 2035 roku – dokumentem strategicznym, który ma nadać spójny kierunek międzynarodowej aktywności polskiego środowiska akademickiego i naukowego.

AGH jako gospodarz – naturalny wybór

Wybór AGH na gospodarza kongresu nie był przypadkowy. Uczelnia od lat zajmuje czołowe miejsce w rankingach umiedzynarodowienia, realizuje liczne projekty międzynarodowe, posiada rozbudowaną sieć partnerstw zagranicznych i aktywnie uczestniczy w programach takich jak Erasmus+,

Horyzont Europa czy inicjatywach sojuszy europejskich. Centrum Dydaktyki AGH oraz Gmach Główny stały się na dwa dni centralną przestrzenią wymiany doświadczeń, networkingu i konstruktywnych debat.

Prof. dr hab. inż. Jerzy Lis – Rektor AGH, otwierając kongres wraz z dyrektorem NAWA podkreślił, że „umiedzynarodowienie powinno być totalne – obejmować wszystkie misje uczelni, stanowić integralną część, żeby to wszystko miało sens i działało, jak trzeba”. Dodał również, iż „żyjemy dziś w globalnej wiosce, ze wszystkimi plusami i minusami tej sytuacji, dlatego umiedzynarodowienie musi stać się elementem polityki zagranicznej, dokumentem państwowym, a nie tylko uczelnianym. To nie mogą być dwa odrębne światy”.

W swoim wystąpieniu prof. Lis zwrócił szczególną uwagę na kluczową rolę uczelni w realizacji strategii oraz na konieczność tworzenia stabilnych warunków systemowych, które umożliwią rozwój międzynarodowych centrów wiedzy, innowacji i transferu technologii.

Dr Wojciech Karczewski – dyrektor NAWA, prezentując założenia strategii zaznaczył, że „strategia ma charakter operacyjny i wdrożeniowy, a jej celem jest wzmocnienie pozycji Polski w globalnym systemie nauki. Ta strategia to praktyczne narzędzie rozwoju instytucji nauki i szkolnictwa wyższego.”



Prof. dr hab. Andrzej Szeptycki – Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Nauki i Szkolnictwa Wyższego (odczytał także list ministra Marcina Kulaska) stwierdził, iż „umiędzynarodowienie to dziś nie dodatek do działalności akademickiej, ale jeden z warunków rozwoju uczelni, nauki, gospodarki i społeczeństwa”.

Podczas sesji plenarnej „Spójność i skuteczność polityki państwa na rzecz umiędzynarodowienia” (w której udział wzięli również rektor AGH) dyskutowano o koordynacji działań na poziomie rządowym, geopolitycznych wyzwaniach oraz bezpieczeństwie akademickim.

W sesjach tematycznych poruszono m.in.:

- międzynarodowe perspektywy wdrożenia strategii (goście z Estonii, Francji i Austrii),
- miejsce Strategii w ekosystemie nauki (NCN, NCBR, Łukasiewicz, POLSA),
- wpływ umiędzynarodowienia na rozwój regionalny i gospodarczy.

Drugiego dnia odbyły się m.in. mikroanalizy NAWA oraz sesja „Best practices w umiędzynarodowieniu badań podstawowych”.

Kongres w AGH pokazał, że polska nauka jest gotowa na ambitne, zrównoważone umiędzynarodowanie.



dowanie. Dla naszej uczelni możliwość goszczenia tego wydarzenia była okazją nie tylko do organizacji na najwyższym poziomie, ale przede wszystkim do aktywnego współtworzenia przyszłości polskiej nauki na arenie międzynarodowej.

Więcej informacji oraz nagrania z sesji plenarnej dostępne są na stronie NAWA oraz kanale YouTube Agencji.

Uczestnicy IV Kongresu Umiędzynarodowienia w AGH, fot. Z. Sulima

■ Nowy student w AGH – Smok

Katarzyna Wrzosczyk, Centrum Komunikacji i Marketingu

30 maja 2026 roku odbyło się uroczyste odsłonięcie rzeźby smoka, która będzie kolejną rzeźbą z cyklu smoczego szlaku w Krakowie.

Smok Student ma około 50 cm wysokości, ubrany jest w kaszkiot i marynarkę, pod pachą trzyma książkę, a na hulajnodze jest gotowy ruszyć na zajęcia. Jego atrybuty nawiązują zarówno do akademickiego charakteru AGH, jak i współczesnego, ekologicznego stylu życia osób studiujących. Smok Student został wykonany w technologii odlewu z brązu, tak jak poprzednie figury w ramach smoczego szlaku. Ta trwała i szlachetna technika pozwoli zachować nie tylko wysoką jakość detali, ale także trwałość. Figura smoka odlana wraz z podstawą z brązu zostanie posadowiona na kamiennym cokole o wysokości około 20 cm, która będzie zlokalizowana przed Klubem Studio.

Smoczy Szlak to inicjatywa mieszkańców Krakowa realizowana w ramach budżetu obywatelskiego. Obecnie tworzy go blisko 30 figurek inspirowanych projektami Andrzeja Mleczki i Edwarda Lutczyna. Autorami rzeźb są prof. Jan Tutaj oraz dr Jacek Dudek z Akademii Sztuk Pięknych w Krakowie.

– Serdecznie dziękuję Fundacji Studentów i Absolwentów AGH Academica za tę znakomitą inicjatywę i pomysłowe wzbogacenie przestrzeni

naszego kampusu. To kolejny element budujący wyjątkową tożsamość Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie – powiedział profesor Jerzy Lis – Rektor AGH podczas Dnia Otwartego.

Uroczystego odsłonięcia dokonano wspólnie z URSS AGH – Uczelnianą Radą Samorządu Studentów AGH oraz prorektorami podczas Dnia AGH, naszego rodzinnego pikniku plenerowego.

Figura smoka studenta jest zlokalizowana przed Klubem Studio, fot. M. Panicz



■ Młodzież jest zainteresowana tematyką nauk o Ziemi

dr inż. Piotr Olchowy

Od 8 do 10 kwietnia 2026 roku na Wydziale Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH w Krakowie odbył się finał 37. Ogólnopolskiego Konkursu Wiedzy Geologicznej dla uczniów szkół średnich. Wydarzenie zostało zorganizowane wspólnie przez Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska oraz Zespół Szkół Zawodowych Polskiego Górnictwa Naftowego i Gazownictwa im. Walerego Goetla w Krakowie.

Konkurs od lat cieszy się dużym zainteresowaniem młodzieży z całej Polski, a jego popularność systematycznie rośnie. Uczestnicy mają możliwość zdobycia tytułu laureata, który daje dodatkowe korzyści w procesie rekrutacji na wybrane kierunki studiów prowadzonych przez polskie uczelnie wyższe. Deklarację udziału w 37. OKWG złożyło 49 szkół średnich z całej Polski. W finale uczestniczyło 114 uczniów wraz z opiekunami, reprezentujących 31 szkół średnich.

Tegoroczna edycja konkursu odbyła się pod hasłem „Surowce mineralne Polski – pochodzenie, wykorzystanie, perspektywy”. Konkurs koncentrował się na znaczeniu surowców mineralnych dla rozwoju gospodarczego kraju oraz ich roli w funkcjonowaniu współczesnej gospodarki. Uczestnicy konkursu zgłębiali zagadnienia związane z genezą złóż, metodami eksploatacji oraz praktycznym wykorzystaniem surowców m.in. w energetyce, budownictwie, przemyśle chemicznym i nowoczesnych technologiach. Ważnym elementem była problematyka przyszłości sektora surowcowego, obejmująca poszukiwanie nowych złóż, rozwój innowacyjnych

technologii wydobywania oraz racjonalne i zrównoważone gospodarowanie zasobami naturalnymi.

Finał konkursu poprzedziły dwa etapy szkolne, podczas których uczniowie rozwiązywali test wiedzy oraz przygotowywali autorskie atlasy surowców mineralnych występujących w ich regionie, oparte na samodzielnie wykonanych badaniach terenowych. Atlasy miały na celu rozwijanie umiejętności pracy badawczej i popularyzację wiedzy o lokalnych zasobach surowcowych i ich znaczeniu gospodarczym.

W etapie finałowym uczestnicy rozwiązywali test wiedzy z zakresu tematyki konkursu oraz wykonywali dodatkowe, problemowe zadania indywidualne i grupowe związane z tematyką surowcową. Zadania te miały na celu rozwijanie umiejętności logicznego myślenia, kreatywności oraz praktycznego zastosowania wiedzy geologicznej. Ważnym elementem finału konkursu była wycieczka terenowa, podczas której uczestnicy wykonywali zadanie grupowe w dawnym wyrobisku wapienia, w którym obecnie znajduje się park miejski. Uczestnicy wypełniali kartę monitoringu skarpy oraz projektowali autorskie zabezpieczenia skarpy dawnego wyrobiska wapienia, ograniczające ryzyko związane z odpadaniem i przemieszczaniem się fragmentów skalnych pod kątem bezpieczeństwa osób korzystających z parku.

Kulminacyjnym punktem wydarzenia była uroczysta gala finałowa, która odbyła się w auli AGH. Podczas ceremonii wręczono dyplomy i nagrody wszystkim finalistom oraz laureatom konkursu. Najlepsi uczestnicy otrzymali również specjalne certyfikaty i wyróżnienia. W uroczystości udział wzięli m.in.: prof. dr hab. Ewa Kmiecik – Dziekan Wydziału Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska AGH, prof. dr hab. inż. Krzysztof Galos – Główny Geolog Kraju, Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Klimatu i Środowiska, dr Bogna Halska-Pionka – Pełnomocnik Prezydenta Miasta Krakowa ds. Współpracy ze Środowiskiem Naukowo-Akademickim, Ireneusz Walczak – Dyrektor Oddziału Ratowniczej Stacji Górnictwa Otworowego ORLEN S.A., Paweł Kurcz – Prezes Zarządu Fundacji ORLEN im. Ignacego Łukasiewicza.

Uczestnicy finału 37. OKWG w auli AGH, fot. Z. Sulima



37. Ogólnopolski Konkurs Wiedzy Geologicznej potwierdził ogromne zainteresowanie młodzieży tematyką nauk o Ziemi oraz znaczenie popularyzacji wiedzy geologicznej wśród uczniów szkół średnich. Wydarzenie stanowiło doskonałą okazję do integracji środowiska akademickiego, biznesowego, nauczycieli oraz młodych pasjonatów geologii z całej Polski.

Patronat nad finałem 37. OKWG objęli: Aleksander Myszalski – Prezydent Miasta Krakowa, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy, Polskie Towarzystwo Geologiczne, Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN.

Partnerami tegorocznego finału byli: Fundacja ORLEN im. Ignacego Łukasiewicza (partner główny), ORLEN Upstream Polska sp. z o.o., PPUH „DOLOMIT” Kopalnia „Ząbkowice” S.A., Grupa PBI sp. z o.o., Permia 1 sp. z o.o., Keystone Partners sp. z o.o., Hydrogeotechnika sp. z o.o., Kopalnie Porfiru i Diabazu sp. z o.o., Geopartner sp. z o.o., Kopalnia Soli Bochnia sp. z o.o., Kopalnia Soli Wieliczka SA, Kopalnia Soli „Kłodawa” SA, Termy Szaflary sp. z o.o., Muszynianka sp. z o.o., Multiconsult Polska sp. z o.o., Malinowe Hotele sp. z o.o. i „Uzdrowsko Rymanów” SA.

Finałowa lista laureatów 37. Ogólnopolskiego Konkursu Wiedzy Geologicznej (w kategoriach liceów i techników):

Miejsce 1

- Stanisław Sierżęga – III Społeczne Liceum Ogólnokształcące im. Juliusza Słowackiego STO w Krakowie,
- Jan Stanisław Łabiak – Technikum w Zespole Szkół Technicznych w Zielonej Górze.

Miejsce 2

- Paweł Godawiec-Obuchowicz – V Liceum Ogólnokształcące im. Augusta Witkowskiego w Krakowie,
- Piotr Soliński – Technikum w Zespole Szkół Naftowo-Gazowniczych im. Ignacego Łukasiewicza w Krośnie.

Miejsce 3

- Julia Zwolenik – II Liceum Ogólnokształcące im. Marii Konopnickiej w Nowym Sączu,
- Artur Szarański – Technikum w Zespole Szkół Techniczno-Ekonomicznych w Skawinie.

Miejsce 4

- Robert Bedynek – Liceum Ogólnokształcące im. Stanisława Staszica w Zespole Szkół w Rzepinie,
- Krzysztof Kopaniec – Technikum w Zespole Szkół Zawodowych PGNiG im. W. Goetla w Krakowie.

Miejsce 5

- Jakub Klimek – V Liceum Ogólnokształcące im. Augusta Witkowskiego w Krakowie,

- Tomasz Bęben – Technikum w Zespole Szkół Naftowo-Gazowniczych im. Ignacego Łukasiewicza w Krośnie.

Miejsce 6

- Piotr Łyko – III Społeczne Liceum Ogólnokształcące im. Juliusza Słowackiego STO w Krakowie,
- Mikołaj Ramian – Technikum w Zespole Szkół Zawodowych PGNiG im. W. Goetla w Krakowie.

Miejsce 7

- Kamil Kędzierski – II Liceum Ogólnokształcące z Oddziałami Dwujęzycznymi im. Marii Skłodowskiej-Curie w Końskich,
- Alan Grabiec – Technikum w Zespole Szkół Techniczno-Ekonomicznych w Skawinie.

Miejsce 8

- Jakub Dzitkowski – I Liceum Ogólnokształcące im. Stefana Żeromskiego w Opocznie,
- Anna Jarzyńska – Technikum w Zespole Szkół Zawodowych PGNiG im. W. Goetla w Krakowie.

Miejsce 9

- Anna Leszczyńska – V Liceum Ogólnokształcące im. Augusta Witkowskiego w Krakowie,
- Dominik Klyszcz – Technikum nr 1 w Zespole Szkół nr 2 im. Wojciecha Korfańskiego w Jastrzębiu-Zdroju.

Miejsce 10

- Michał Garbień – III Liceum Ogólnokształcące im. Adama Mickiewicza w Tarnowie,
- Maksymilian Stepaniak – II Liceum Ogólnokształcące im. ks. Jana Twardowskiego w Dębicy,
- Tomasz Jagocki – Technikum w Zespole Szkół Zawodowych PGNiG im. W. Goetla w Krakowie.

Od lewej: P. Kurcz, J. Stowiński, J. Kmieć, S. Sierżęga, J. S. Łabiak, prof. K. Galos, I. Walczak, prof. K. Mendrok, dr inż. P. Olchowy, fot. Z. Sulima



■ Perspektywy rynku złota i współczesnego górnictwa

– strategiczne rozmowy o przyszłości polskiej nauki

dr inż. Anna Wiktor-Sułkowska

6 maja 2026 roku w Akademii Górniczo-Hutniczej na Wydziale Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami odbyło się kolejne z cyklu „Spotkanie z Przemysłem”, na którym w roli prelegenta wystąpił Krzysztof Kubacki – pełniący funkcję Business Development Director w obszarze górnictwa w Kulczyk Investments.

Krzysztof Kubacki posiada wieloletnie doświadczenie w branży surowcowej i inwestycyjnej, zdobywane zarówno w Polsce, jak i za granicą. W latach 2012–2015 pełnił funkcję VP Exploration & New Business w KGHM International, gdzie odpowiadał za rozwój nowych projektów eksploacyjnych. Wcześniej, od 2005 roku, związany był również z KGHM Polska Miedź, gdzie kierował obszarami eksploracji i rozwoju. W latach 2016–2024 kierował pracami EIT RawMaterials (CLC East), koncentrując się na innowacjach, wspieraniu przedsiębiorczości i współpracy międzynarodowej w sektorze surowców.

Złoto w gospodarce światowej – zmieniająca się rola

Jednym z głównych tematów spotkania była ewolucja roli złota w globalnym systemie finansowym. Historycznie – szczególnie przed latami 70. XX wieku – złoto stanowiło bezpośredni element zabezpieczenia systemów monetarnych. W kolejnych dekadach jego znaczenie zostało czę-

ściowo wyparte przez dolara amerykańskiego, ale złoto było nadal traktowane jako zabezpieczenie przed inflacją i bezpieczne aktyw inwestycyjne.

K. Kubacki stwierdził, że obecnie obserwuje się ponowny wzrost znaczenia złota, co jest związane z działaniami takich państw jak Chiny, Indie czy Brazylia, które dążą do ograniczenia dominacji dolara amerykańskiego w handlu międzynarodowym i globalnym systemie finansowym. Trend ten bezpośrednio wpływa na wzrost popytu na złoto oraz jego cenę.

Aktualnie udział złota w globalnych aktywach inwestycyjnych wynosi około 5 proc., podczas gdy w okresach niestabilności gospodarczej historycznie sięgał poziomu 20-30 proc. K. Kubacki zasugerował, że może to wskazywać na dalszy potencjał wzrostowy cen złota, jednak nie przekłada się to automatycznie na wzrost wartości spółek wydobywczych. Inwestorzy są nadal ostrożni w alokowaniu swojego kapitału w sektor wydobywczy złota. W poprzednich okresach hossy na rynku tego metalu firmy górnicze inwestowały zbyt agresywnie, co prowadziło do wzrostu kosztów produkcji, wysokiego poziomu zadłużenia, osłabienia ich bilansów i odpisów księgowych z powodu utraty wartości aktywów.

Dyrektor Kubacki podkreślił, że kluczowym czynnikiem dla odzyskania przez firmy górnicze zaufania inwestorów pozostaje zdolność firm do generowania dodatnich przepływów pieniężnych przy jednoczesnym zrównoważonym rozwoju. W ostatnich latach sektor wydobywczy odnotował znaczącą poprawę wyników finansowych i wzrost kwartalnych *cash flow* do historycznie rekordowych poziomów.

Charakterystyka rynku i przyszłość podaży

Branża złotowa w ostatnich latach charakteryzuje się relatywnie szybkimi zwrotami z inwestycji. Większość prac poszukiwawczych koncentruje się na terenach zlokalizowanych w pobliżu ist-

K. Kubacki w AGH, fot. P. Puch



niejących zakładów górniczych. Jednocześnie obserwuje się spadek liczby nowych odkryć złóż, co w dłuższej perspektywie może prowadzić do deficytu podaży i dalszego wzrostu cen.

W trakcie spotkania K. Kubacki wskazał również na zmienność krótkoterminowych trendów inwestycyjnych – część inwestorów przenosi kapitał z rynku złota na rynek ropy naftowej, licząc na wyższe stopy zwrotu – co wpływa na wahania cen surowców. Niemniej długoterminowe prognozy instytucji finansowych pozostają optymistyczne – według niektórych analiz cena złota może w przyszłości osiągnąć od 5 tys. do 8 tys. dolarów za uncję.

Studium przypadku: kopalnia Navachab w Namibii

Istotnym elementem prezentacji była działalność kopalni Navachab Gold Mine zlokalizowanej w Namibii. Jest to odkrywkowa kopalnia złota przejęta w 2014 roku od AngloGold Ashanti przez Kulczyk Investments oraz Qatar Investment Authority w ramach joint venture QKR.

Projekt obejmuje wykorzystanie nowoczesnych technologii przeróbki rudy, takich jak DMS i XRT. Dzięki modernizacji zakładu produkcja wzrosła z około 50 tys. uncji rocznie (w okresie zarządzania przez AngloGold) do ponad 130 tys. uncji obecnie.

Kopalnia charakteryzuje się stosunkowo niską zawartością złota w rudzie (ok. 1 g/t), jednak dzięki efektywnej optymalizacji procesów produkcyjnych pozostaje bardzo rentowna i konkurencyjna kosztowo. Eksploatacja prowadzona jest obecnie metodą odkrywkową, ale analizowana jest też możliwość eksploatacji podziemnej, co pozwoliłoby sięgnąć głębszych partii złoża (rozpoznanych do ok. 800 m).

Zasoby przemysłowe Navachab wynoszą blisko 2 mln uncji złota, a obecna żywotność kopalni oceniana jest na około 10 lat – z potencjałem dalszego wydłużenia.

Uwarunkowania lokalne i społeczne

Namibia, będąca dawną kolonią niemiecką, to kraj o dużej powierzchni (ok. 3 razy większej od Polski), lecz bardzo niskiej gęstości zaludnienia (ok. 2,5 mln mieszkańców). System podatkowy dla sektora złotowego obejmuje m.in. podatek CIT na poziomie 37,5 proc., 3 proc. opłaty royalty oraz 1 proc. podatku WHT (withholding tax).

Istotnym elementem działalności inwestora jest podejście do odpowiedzialności społecznej. Dyrektor Kubacki zaznaczył, że dla właściciela firmy Kulczyk Investments kluczowe są dwa filary:

- bezpieczeństwo operacyjne,
- długofalowy pozytywny wpływ na społeczność lokalną.

Przykładem realizacji tej strategii jest budowa infrastruktury medycznej (kliniki) w Karibib, która po zakończeniu inwestycji zostanie przekazana państwu.



Wyzwania technologiczne i potencjał współpracy

Jednym z głównych wyzwań dla kopalni w Namibii jest brak lokalnych kompetencji w zakresie górnictwa podziemnego. W związku z tym operatorzy korzystają ze wsparcia firm zagranicznych, głównie z Australii.

I tu pojawia się pytanie: czy to nie jest szansa dla polskich instytucji naukowych, takich jak Akademia Górniczo-Hutnicza? Dziekan prof. dr hab. inż. Arkadiusz Kustra w trakcie dyskusji podkreślił, że Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami nadal dysponuje kompetencjami w zakresie:

- projektowania i prowadzenia eksploatacji podziemnej,
- drążeń wyrobisk (np. upadowych),
- technologii górniczych.

Współpraca mogłaby obejmować zarówno transfer wiedzy, jak i udział w projektach inżynieryjnych. Dyrektor K. Kubacki zaznaczył, że dla Kulczyk Investment nadal pozostają ważne trzy czynniki: jakość, zdolność działania w ogólnie rozumianych afrykańskich warunkach oraz tempo realizacji projektów.

Podsumowanie

Spotkanie z przedstawicielem Kulczyk Investments Krzysztofem Kubackim pozwoliło na kompleksowe spojrzenie na współczesny rynek złota – zarówno z perspektywy makroekonomicznej, jak i operacyjnej. Wnioski wskazują na rosnące znaczenie tego surowca w globalnej gospodarce oraz na istotne wyzwania związane z jego wydobyciem.

Jednocześnie zaprezentowane przykłady pokazują, że polskie środowisko akademickie – w szczególności AGH – nadal posiada kompetencje, które mogą znaleźć praktyczne zastosowanie w międzynarodowych projektach górniczych.

Uczestnicy spotkania
z K. Kubackim, fot. P. Puch

Kalendarium rektorskie – maj 2026

6 maja

- Otwarcie posiedzenia Komitetu Sterującego Sieci Magellan w AGH.

7 maja

- 63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych w AGH.

8 maja

- Obchody Dnia Hutnika w AGH.
- DEMO DAY absolwentów akceleratora NATO DIANA – Warszawa.
- II Forum Rektorów Polsko-Tureckich i podpisanie listu intencyjnego z Sivas University of Science and Technology, Gdańsk.
- Jubileusz 75-lecia Oddziału Stowarzyszenia Techników Odlewników Polskich – Elbląg.

11 maja

- Podpisanie listu intencyjnego uczelni krakowskich z Gminą Miejską Kraków, określającego zasady współpracy przy pracach badawczo-rozwojowych wspierających przygotowania do budowy metra w Krakowie.
- Uroczystość inauguracji projektu Gaia AI Factory – Kraków.
- Jubileusz 80-lecia powstania Uniwersytetu Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie.
- Wernisaż i premiera filmu poświęcone 70-letniej historii Juwenaliów – Klub Pod Jaszczurami.

12 maja

- Święto UJ.
- Rada Naukowa – Kapituła Nagrody imienia Profesora Zbigniewa Engela – Kraków.

- Spotkanie Przewodniczących Komitetów Naukowych PAN z wiceminister Karoliną Ziółko-Pużuk, poświęcone procedurze oceny czasopism naukowych (online).

13 maja

- Wyjazdowe posiedzenie Komitetu Monitorującego Fundusze Europejskie dla Małopolski – Świnna Poręba.
- Święto Politechniki Lubelskiej oraz nadanie tytułu doktora honoris causa Politechniki Lubelskiej prof. Stanisławowi Legutko.

13–14 maja

- Konferencja IMPACT CEE 2026 – Poznań.

15 maja

- Seminarium naukowe w firmie Archon – Trzebinia.

16 maja

- Ceremonia medalowa Akademickich Mistrzostw Polski w Kolarstwie Górskim – Krynica Górská.
- Zakończenie Rajdu Mechanika 2026.

18 maja

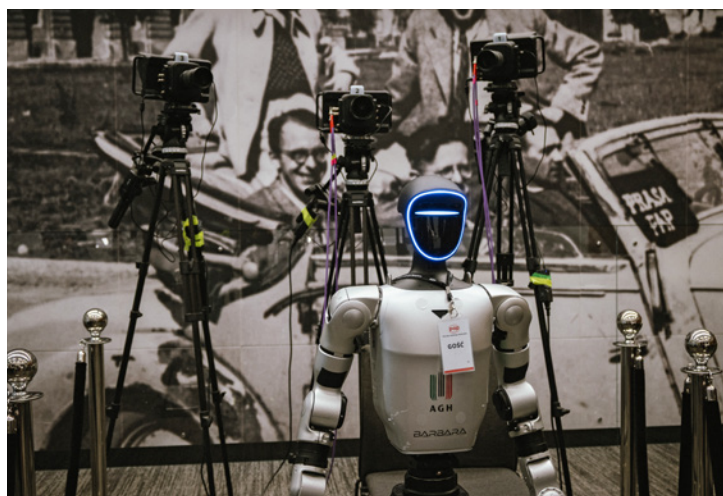
- IV Kongres Umiędzynarodowienia – AGH.

19 maja

- Posiedzenie Rady Izby Gospodarczej Zaawansowanych Technologii – Warszawa.
- Podpisanie porozumienia o współpracy z Polską Agencją Prasową oraz Fundacją Polskiej Agencji Prasowej – Warszawa.

Inauguracja Gaia AI Factory,
fot. M. Łepecki

Podpisanie porozumienia
o współpracy z PAP,
fot. E. Biśta





- Posiedzenie Komitetu Budowy Maszyn PAN – Poznań.

19–20 maja

- III Konferencja Uniwersytetów Europejskich – Politechnika Poznańska.

20 maja

- Jubileusz 25-lecia Akademii Nauk Stosowanych w Nowym Targu.

21 maja

- Inauguracyjna gala wręczenia Małopolskiej Nagrody PAN – KS Wieliczka.
- Gala finałowa 52. edycji Olimpiady Wiedzy Technicznej – Inżynieria w Elektroenergetyce, Warszawa.

22 maja

- Posiedzenie Komitetu Górnictwa w firmie Altrad Babcock Europe S.A. – Rybnik.

23 maja

- Koncert Juwenaliowy – AGH.

25 maja

- II Kongres i Forum „Bezpieczna Polska i Obywatele” – Kraków.
- Otwarcie pierwszej edycji intensywnych międzynarodowych programów kształcenia, realizowanych w ramach programu Partnerstwa Strategiczne NAWA dla studentów z Wietnamu – AGH.

26 maja

- Podpisanie porozumienia o współpracy AGH z firmą Unibep.

27 maja

- Podpisanie deklaracji współpracy w ramach Grupy Roboczej ds. projektu „Zielony Okręg Przemysłowy – Kaszubia” z MON – AGH.
- Uroczystość wręczenia Odznaki Honorowej za Zasługi dla Samorządu Terytorialnego – Małopolski Urząd Wojewódzki.

- XI Międzynarodowa Konferencja MARG 2026 w Wiśle.

- Koncert Jubileuszowy „Made in Krakow” z okazji 25-lecia działalności Orkiestry Reprezentacyjnej AGH – Filharmonia Krakowska.

28 maja

- Zebranie plenarne Wydziału IV Nauk Technicznych PAN – Warszawa.
- Dzień otwarty Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie – 101. rocznica założenia uczelni oraz nadanie tytułu Profesora Honorowego UEK prof. dr. hab. Jackowi Purchli.
- Wodowanie łodzi „Delta” AGH Solar Boat na barce Aquarius – Kraków.

28–29 maja

- Posiedzenie Konferencji Rektorów Polskich Uczelni Technicznych oraz uroczyste obchody Jubileuszu 80-lecia Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

29 maja

- Otwarcie Laboratorium Zaawansowanych Technik Rentgenowskich na Wydziale Fizyki i Informatyki Stosowanej.
- Zakończenie XIX Ogólnopolskiej Olimpiady o Diamentowy Indeks AGH.
- Seminarium naukowe w Instytucie Nafty i Gazu – Kraków.
- Jubileuszu 35-lecia WFIS AGH.

30 maja

- TEDxAGH University – AGH.
- Piknik Rodzinny AGH.
- Jubileusz 60-lecia sekcja badmintonu AZS – AGH.

31 maja

- „Sounds of Fantasy” – Koncert Chóru i Orkiestry Smyczkowej AGH Con Fuoco.

Wodowanie łodzi „Delta” AGH Solar Boat, fot. E. Biśta

Nowo otwarte Laboratorium Zaawansowanych Technik Rentgenowskich na WFIS, fot. Z. Sulima

PRZEWODNIK PO NARZĘDZIACH BIBLIOTECZNYCH, cz. 6

LeapSpace firmy Elsevier: Nowy wymiar sztucznej inteligencji w badaniach naukowych w AGH

Agnieszka Podrazik, Biblioteka Główna AGH

Społeczność Akademii Górniczo-Hutniczej od 2026 roku korzysta z najnowszego rozwiązania firmy Elsevier wspierającego pracę naukową – LeapSpace. Jest to ewolucja i znaczące rozszerzenie narzędzia ScienceDirect AI. LeapSpace to nie kolejny zwykły chatbot, lecz w pełni zintegrowana badawcza przestrzeń robocza oparta na zaufanej sztucznej inteligencji. AGH uzyskała dostęp do platformy jako tzw. „*early adopter*” nowej technologii, co potwierdza status naszej uczelni jako jednego z liderów cyfrowej transformacji w polskim szkolnictwie wyższym. Dzięki temu pionierskiemu wdrożeniu wszystkie osoby pracujące i studiujące w AGH zyskały unikalną szansę na testowanie i współkształtowanie narzędzi AI klasy *research-grade* przed ich globalną komercjalizacją. Stało się to możliwe dzięki wsparciu finansowemu władz rektorskich oraz konsekwentnej i przemysłowej strategii Biblioteki Głównej AGH, której misją jest przewodzenie społeczności akademickiej w świecie narzędzi wspierających odpowiedzialną i weryfikowalną naukę. Poniższy artykuł przybliży mechanizmy działania platformy oraz jej najważniejsze funkcje.

Przełom w dziedzinie generatywnej sztucznej inteligencji (GenAI) pod koniec 2022 roku zrewolucjonizował wiele dziedzin, jednak w świecie nauki narzędzia ogólnego przeznaczenia (takie jak standardowe wersje ChatGPT) szybko obnażyły swoje braki – przede wszystkim tendencję do „halucynacji” i opieranie się na niezawieranych danych z internetu. Środowisko akademickie potrzebowało rozwiązań budzących zaufanie. Z badań wynikało, że choć 84 proc. naukowców korzystało z narzędzi AI, zaledwie 22 proc. ufało dotychczasowym rozwiązaniom (*Researcher of the Future, Elsevier 2025*).

Odpowiedzią firmy Elsevier na te wyzwania było początkowo wprowadzenie Scopus AI oraz ScienceDirect AI. Platforma LeapSpace integruje oba te systemy w jednym, znacznie bardziej

zaawansowanym środowisku, wzbogacając je o nowe możliwości analityczne. Działa jako „parasol”, który łączy zaawansowane modele językowe ze zweryfikowaną wiedzą naukową, uzupełniając je o rozbudowane funkcje analityczne i dedykowaną przestrzeń roboczą.

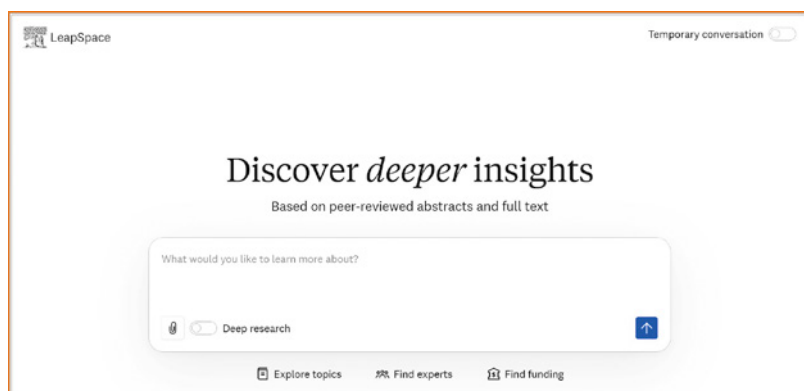
Co kryje się „pod maską” LeapSpace?

Kluczową przewagą LeapSpace nad ogólnodostępnymi asystentami AI jest to, że nie czerpie on informacji z otwartego, niezawieranego internetu. Każda odpowiedź generowana przez system jest zakotwiczona w rygorystycznie wyselekcjonowanej bazie danych klasy naukowej (*research-grade*). Platforma cechuje się przy tym neutralnością wydawniczą (*publisher-neutral*) – nie faworyzuje publikacji Elsevier, lecz opiera się wyłącznie na trafności i aktualności wyników.

W zasobach systemu znajdują się:

- Ponad 100 milionów rekordów i abstraktów z bazy Scopus, pochodzących od ponad 7000 globalnych wydawców.
- Ponad 18 milionów recenzowanych artykułów pełnotekstowych i książek z ScienceDirect, a także licencjonowane treści (w tym Open Access) od innych wiodących wydawców, takich jak Emerald Publishing, IOP Publishing, NEJM Group czy Sage.
- Baza danych o finansowaniu badań (Funding Institutional), zawierająca ponad 45 000 aktywnych i cyklicznych możliwości grantowych o łącznej wartości ponad 100 miliardów dola-

Strona główna LeapSpace z oknem wprowadzania zapytania oraz przełącznikiem „Deep research”



rów, pochodzących od 16 000 organizacji rządowych i prywatnych.

- Ponad 21,9 miliona profili autorów oraz blisko 94 000 profili instytucji.

System wykorzystuje wyszukiwanie hybrydowe, łączące wyszukiwanie semantyczne ze słowami kluczowymi. Nie „czyta” wszystkich milionów dokumentów w locie — zastosowana metoda dzieli treści na mniejsze fragmenty, a wyszukiwarka hybrydowa wybiera te najbardziej trafne, po czym przesyła je (wraz z kontekstem i cytowaniami) za pomocą bezpiecznego, szyfrowanego protokołu do modelu AI. Dzięki jawnym instrukcjom dla modelu ryzyko halucynacji jest zminimalizowane — jeśli w bazie nie ma wiarygodnych badań na dany temat, system nie zmyśli odpowiedzi, lecz otwarcie poinformuje: „*I could not find any results*” (Nie znaleziono żadnych wyników).

Dwa główne tryby wyszukiwawcze: Standard Search i Deep Research

LeapSpace oferuje dwa zasadnicze tryby przeglądu literatury, dostosowane do różnych potrzeb i stopnia złożoności problemu badawczego.

1. Wyszukiwanie standardowe (Standard Search)

Jest to domyślny tryb, idealny do szybkiej orientacji w literaturze, wstępnej selekcji materiałów i sprawdzania konkretnych twierdzeń. Narzędzie oparte na systemach agentowych AI (Copilot) rozkłada zapytanie użytkownika na części i przeprowadza wyszukiwanie hybrydowe zarówno w rekordach Scopus, jak i w pełnych tekstach.

Wynik: Użytkownik otrzymuje ustrukturyzowaną odpowiedź wraz z podsumowaniem, określeniem poziomu pewności (Confidence level) oraz podlinkowanymi cytowaniami.

Zastosowanie: Krótkie podsumowania gotowe do wykorzystania przy podejmowaniu decyzji, które idealnie sprawdzają się przy pisaniu notatek z przeglądu literatury czy protokołów.

Przykład zapytania: „Przedstaw nieinwazyjne technologie BCI (Brain-Computer Interface) do sterowania egzoszkieletemi nóg. Porównaj te technologie. Znajdź badania z lat 2020-2026 oparte na EEG (elektroencefalografia)”.

2. Wyszukiwanie pogłębione (Deep Research)

Gdy badacz wkracza w nową, nieznaną dziedzinę, analizuje złożone kwestie interdyscyplinarne lub przygotowuje się do kluczowych decyzji (np. związanych z finansowaniem), tryb Deep Research jest niezastąpiony. Narzędzie to automatyzuje żmudny proces wstępnego przeglądu literatury (tzw. *first-pass scoping*), analizując i syntetyzując informacje z nawet 300 różnych źródeł jednocześnie. To tryb wieloagentowy, w którym równoległe algorytmy AI poszukują informacji, czytają, analizują i planują kolejne kroki badawcze. System przeprowadza w tle metaanalizę, która potrafi wykryć nakładające się pola badawcze, sprzeczności w literaturze oraz „puste przestrzenie” (*gaps*), w których wciąż bra-

kuje mocnych dowodów. Generowanie takiego raportu trwa dłużej — zazwyczaj do kilku minut.

Wynik: Rozbudowany, wielostronicowy raport zawierający praktyczne sekcje gotowe do wykorzystania, takie jak:

- szybkie zestawienie kluczowych wniosków w formie tabeli (*Quick Reference*),
- zakres badania, w tym przedział czasowy i analizowane metody (*Study Scope*),
- wyraźnie wyodrębnione założenia i ograniczenia (*Assumptions & Limitations*),
- sugestie dotyczące dalszych kierunków badawczych, ułatwiające planowanie kolejnych eksperymentów (*Suggested Further Research*).

Ukazanie ograniczeń i sprzeczności jest szczególnie cenne — wspiera krytyczne myślenie naukowca i chroni przed wybiórczym dobieraniem źródeł popierających tylko jedną tezę.

Fundamenty zaufania: Transparentność każdego twierdzenia

Główną obawą środowiska naukowego względem sztucznej inteligencji był proces określany mianem „czarnej skrzynki” — brak wiedzy o tym, w jaki sposób AI dotarła do swoich wniosków. LeapSpace radzi sobie z tym problemem za pomocą kilku innowacyjnych funkcji nastawionych na pełną weryfikowalność generowanych treści.

Karty Zaufania (Trust Cards)

Każde twierdzenie pojawiające się w odpowiedzi LeapSpace jest poparte przypisem odsyłającym do recenzowanego źródła. Po kliknięciu numeru przypisu otwiera się panel „*Reference details*”, zawierający metadane publikacji oraz dostęp do abstraktu lub pełnego tekstu, a przede wszystkim unikalną funkcję *Link to statement* (powiązanie z twierdzeniem), działającą jako Karta Zaufania. System wyjaśnia, w jakim stopniu zacytowane źródło pokrywa się z twierdzeniem wygenerowanym przez AI. Jeśli źródło wspiera tezę tylko częściowo lub brakuje w nim wystarczających detali, Karta Zaufania wyraźnie o tym poinformuje.

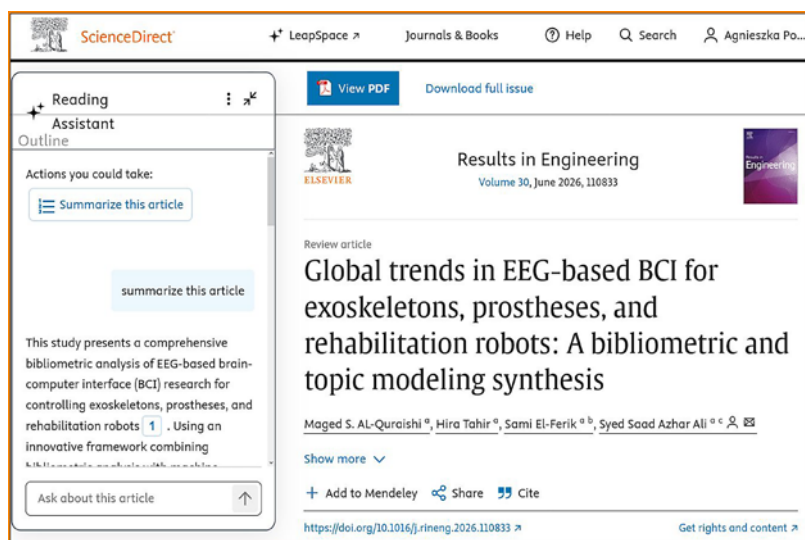
Radar Twierdzeń (Claim Radar)

Claim Radar to funkcja rozbudowująca Trust Cards o szerszy kontekst publikacyjny. Analizuje krajozobraz badań i pokazuje, jak konkretne twierdzenie pozycjonuje się na tle literatury — wskazując proporcje publikacji, które wspierają dane stanowisko, zaprzeczają mu lub oferują mieszaną perspektywę.

Transparentny proces rozumowania (Copilot steps)

Użytkownik może w czasie rzeczywistym rozwinąć panel *Copilot steps* (lub *Deep research steps*) i prześledzić krok po kroku tok myślenia systemu. Narzędzie pokazuje wyraźnie, jak zapytanie zostało rozbite na słowa kluczowe, jakie filtry i operatory logiczne zastosowano podczas wyszukiwania, a także w jaki sposób system przeprowadzał metaanalizę. Jest to doskonałe narzędzie kontrolne, pozwalające zoptymalizować kolejne





Reading Assistant
w ScienceDirect

zapytania, jeśli wyniki zaczną odbiegać od założonego celu badawczego.

Co oprócz przeglądu literatury? Dodatkowe moduły ekosystemu LeapSpace

LeapSpace to przestrzeń robocza, która centralizuje wiele rozproszonych dotąd czynności badawczych.

1. Analiza własnych dokumentów (File Upload)

Dzięki najnowszej aktualizacji użytkownicy mogą wgrzywać do systemu własne pliki (w formatach PDF, DOCX, TXT oraz CSV). LeapSpace połączy wiedzę zawartą w przesłanych materiałach z ogromną bazą danych Elsevier i innych wydawców. Użytkownik może w ten sposób poprosić system o zidentyfikowanie luk w swoim manuskrypcie względem najnowszej literatury. Co najważniejsze, pliki są wgrzywane w modelu zerowej retencji (zero-retention) – nie są nigdzie zapisywane ani wykorzystywane do uczenia dużych modeli językowych (LLM).

2. Asystent Czytania (Reading Assistant)

Podczas czytania pełnego tekstu artykułu lub rozdziału książki na platformie ScienceDirect obok tekstu pojawia się interaktywny asystent. Umożliwia on zadawanie pytań bezpośrednio do wyświetlanej treści, szybkie podsumowanie skomplikowanych fragmentów oraz wyodrębnienie kluczowych wniosków – bez konieczności opuszczania strony z tekstem.

3. Porównywanie eksperymentów/badań (Compare Experiments)

Compare Experiments to rozbudowana wersja funkcji porównawczej znanej z platformy ScienceDirect AI. Jej głównym zadaniem jest bezpośrednie zestawienie wyników i założeń z wielu publikacji w formie przejrzystej, ustrukturyzowanej tabeli. Dzięki temu naukowcy nie muszą ręcznie przedzierać się przez obszerne sekcje metodologiczne wielu artykułów, aby znaleźć różnice w sposobie prowadzenia badań. Narzędzie znacząco przyspiesza pracę porównawczą i pozwala błyskawicznie ocenić, jak odmienne podejścia czy

metody wpłynęły na końcowe rezultaty konkretnych eksperymentów.

Przykład: „Przedstaw analizę porównawczą pięciu kluczowych eksperymentów w dziedzinie nieinwazyjnych interfejsów mózg-komputer (EEG-BCI) do sterowania egzoszkieletemi kończyn dolnych”.

4. Znajdź Współpracowników (Find Collaborators/Author Search)

Narzędzie przydatne przy poszukiwaniu ekspertów do międzynarodowego konsorcjum grantowego lub kluczowych liderów opinii. Wykorzystuje wyszukiwanie wektorowe na podstawie 21,9 miliona profili autorów w bazie Scopus – algorytm nie szuka tylko po sztywnych słowach kluczowych, lecz analizuje tematykę publikacji, podając listę badaczy dopasowanych do zadanego zapytania. Przed nawiązaniem kontaktu użytkownik może z poziomu tabeli zweryfikować ich afiliacje i najnowsze prace.

Przykład: „Kim są najbardziej odpowiedni badacze i potencjalni partnerzy badawczy pracujący nad nieinwazyjnymi interfejsami mózg-komputer (BCI) i egzoszkieletemi kończyn dolnych opartymi na EEG?”.

5. Znajdź Finansowanie (Find Funding)

Po trafieniu na obiecujący obszar badawczy użytkownik nie musi opuszczać LeapSpace, by sprawdzić możliwości jego finansowania. Wystarczy zadać pytanie pomocnicze: „Jakie są możliwości finansowania tego tematu w Europie?”. Narzędzie przeszuka bazę Funding Institutional i wygeneruje przejrzystą tabelę zawierającą instytucje finansujące, kwoty, wymogi kwalifikacyjne oraz bezpośrednie linki do stron grantodawców.

6. Raporty dla interesariuszy i generowanie diagramów

Ustrukturyzowaną dyskusję przeprowadzoną z LeapSpace można podsumować jednym poleceniem, np.: „Utwórz raport dla mojego zespołu badawczego na podstawie powyższej rozmowy, dołączając diagram”. System samodzielnie wygeneruje czytelny dokument z zachowaniem wszystkich przypisów, wzbogacony o diagram przepływu lub tabelę logiczną, który można zapisać jako PDF i błyskawicznie udostępnić współpracownikom.

Sztuka zadawania pytań (Prompting) w LeapSpace – 4 wskazówki

Tworzenie zapytań (promptów) w LeapSpace znacząco różni się od pracy ze starszymi generacjami AI. Ponieważ LeapSpace używa sztucznej inteligencji typu agentowego, która potrafi zadawać sobie samej pytania pomocnicze, chirurgiczna precyzja języka nie jest wymagana. Wystarczy używać języka naturalnego, a system sam naprawi drobne błędy i zbuduje odpowiednie ciągi wyszukiwania. Warto jednak stosować cztery zasady wypracowane przez ekspertów, aby zoptymalizować wyniki:

Podaj cel badawczy obok tematu. Zamiast pytać ogólnikowo: „Jakie są najnowsze osią-

gnięcia w perowskitowych ogniwach słonecznych?”, warto określić precyzyjnie cel, np.: „Zidentyfikuj kluczowe innowacje w perowskitowych ogniwach słonecznych pod kątem poprawy ich stabilności długoterminowej oraz redukcji toksyczności ołowiu”. Zmiana kontekstu zmusza system do odrzucenia ogólnych artykułów przeglądowych na rzecz precyzyjnej analizy wyzwań komercjalizacyjnych.

Określ format i głębokość odpowiedzi. W zapytaniu można od razu zdefiniować pożądany format danych – np. „Podaj 3-5 podejść projektowych” lub „Zestaw ze sobą punkty widzenia”. Można też wprost poprosić o konkretną strukturę: „Utwórz tabelę porównawczą wiodących architektur ogniw perowskitowych, uwzględniając: materiał, wydajność konwersji energii (PCE), stabilność termiczną oraz główne bariery produkcyjne”. Choć nie zmienia to sposobu wyszukiwania dokumentów przez algorytm, pomaga idealnie dobrać ramy formatowania wyników gotowych do raportu. Warto też pamiętać o wyborze odpowiedniego trybu: **Standard Search** (do szybkich podsumowań) lub **Deep Research** (do pogłębionej analizy nowego obszaru).

Nie wycinaj szerszego kontekstu dla zasady związku. Dodawanie tła, np.: „W związku z dążeniem do integracji fotowoltaiki z budynkami (BIPV) w ramach europejskiej transformacji energetycznej poszukiwane są materiały łączące wysoką wydajność z możliwością nanoszenia na elastyczne podłoża”, nie stanowi dla systemu szumu informacyjnego. Wręcz przeciwnie – to dla algorytmu kluczowa wskazówka, pod jakim kątem analizować miliony publikacji. System potrafi rozłożyć takie szerokie, złożone zapytanie na precyzyjne podzadania.

Używaj naturalnych filtrów w zdaniach. W LeapSpace nie trzeba rozwijać wielopoziomowego menu, by ograniczyć wyszukiwanie do konkretnych ram – parametry filtrujące można wpisać bezpośrednio w polecenie, np.: „Zidentyfikuj trendy w rozwoju perowskitowych ogniw słonecznych w Europie z ostatnich 5 lat. Uwzględnij tylko publikacje mające co najmniej 25 cytowań”. System automatycznie zastosuje filtry geograficzne, czasowe oraz próg cytowań (impact), odpowiednio zawężając pole poszukiwań.

Zarządzanie procesem badawczym: Historia i sesje tymczasowe

W przeciwieństwie do jednorazowych wyszukiwarek platforma działa jako ciągła przestrzeń robocza. LeapSpace automatycznie zapisuje historię konwersacji w panelu bocznym, co pozwala badaczom na swobodny powrót do wcześniejszych analiz, kontynuowanie przerwanej pracy i zadawanie kolejnych pytań do już zebranych materiałów. W przypadku pracy nad poufnymi materiałami lub nowatorskimi koncepcjami patentowymi użytkownicy mogą skorzystać z trybu konwersacji tymcza-

sowej – aby go aktywować, wystarczy przesunąć suwak na stronie startowej.

Bezpieczeństwo i rzetelność danych

Korzystanie z publicznych narzędzi AI wiąże się z ryzykiem wycieku nieopublikowanych danych badawczych lub koncepcji patentowych. Platforma stworzona przez Elsevier kładzie na tę kwestię najwyższy nacisk. Wszelkie działania podejmowane w środowisku LeapSpace są prywatne i szyfrowane zgodnie ze standardami bezpieczeństwa ISO 27001. Firma posiada kontrakty o zerowej retencji (*zero-retention*) z dostawcami zewnętrznych modeli fundamentalnych, co oznacza, że wprowadzane zapytania, idee badawcze oraz wgrywane pliki nigdy nie są przechowywane ani wykorzystywane do trenowania jakichkolwiek dużych modeli językowych (LLM). Ponadto nad zachowaniem neutralności wydawniczej i przejrzystości algorytmów czuwa powołana przez Elsevier niezależna Rada Doradcza ds. AI (*AI Advisory Board*).

Podsumowanie: Badania pod pełną kontrolą człowieka

LeapSpace został opracowany zgodnie z Zasadami Odpowiedzialnej Sztucznej Inteligencji (*Responsible AI Principles*) firmy Elsevier, które wyznaczają ramy etyczne całej platformy. W praktyce oznacza to pięć filarów: uwzględnianie rzeczywistego wpływu technologii na użytkowników i społeczeństwo; aktywne przeciwdziałanie uprzedzeniom algorytmicznym (*bias*) poprzez promowanie weryfikacji wyników przez badacza; wyjaśnialność (*explainability*) widoczna w funkcji Copilot Steps; odpowiedzialność poprzez stały nadzór człowieka sprawowany przez recenzentów naukowych, ekspertów dziedzinowych i niezależne gremia doradcze; oraz rygorystyczna ochrona prywatności opisana w sekcji powyżej. Platforma została zaprojektowana nie po to, aby zastąpić ludzki osąd, ale po to, by go wzmocnić i usprawnić – przejmując najbardziej żmudne

Generowanie diagramów

6. Diagram: Workflow badań EEG-BCI → Egzoszkielet

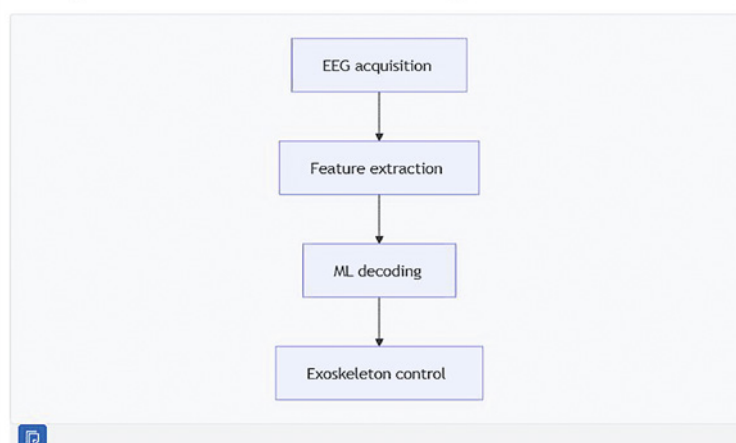


Figure 1: Workflow sterowania egzoszkieletem dolnych kończyn za pomocą EEG-BCI 2 3 10 18

zadania, jak przedzierać się przez setki abstraktów, identyfikację źródeł finansowania czy wstępny przegląd literatury, uwalnia czas naukowców na krytyczne myślenie i twórczą analizę. Zachęcamy całą społeczność akademicką AGH do testowania nowego środowiska pracy i eksploracji jego możliwości. Narzędzie jest stale rozwijane – wkrótce udostępnione zostaną m.in. inteligentne powiadomienia o postępach w wybranych dziedzinach.

Wsparcie, szkolenia i materiały pomocnicze

Wdrażanie zaawansowanych narzędzi sztucznej inteligencji wymaga odpowiedniego przygotowania. Na stronach Elsevier dostępne są szczegółowe przewodniki: *Quick Reference Guide* oraz *Use Cases and Prompts Guide*. Firma regularnie organizuje również webinaria szkoleniowe online na temat odpowiedzialnego korzystania z AI w ramach cyklu *Ekosystem GenAI dla nauki*.

Rejestracja na nadchodzące szkolenia dostępna jest pod adresem: webinars.elsevier.com/series/ai-in-research/landing_page. Nagrania z tych spotkań można odtworzyć w dowolnym momencie na platformie szkoleniowej.

Webinaria w języku polskim oraz nagrania wcześniejszych szkoleń dostępne są pod adre-

sem: www.elsevier.com/hubs/central-and-eastern-europe-customer-hub/poland

Więcej informacji o korzystaniu z LeapSpace: www.elsevier.com/products/leap-space/resources

Praktyczne wskazówki:

- **Logowanie instytucjonalne:** Członkowie społeczności AGH mogą uzyskać dostęp poprzez stronę Biblioteki Głównej: bg.agh.edu.pl/zasoby/e-zasoby/leap-space.
- **Dostęp bezpośredni:** Narzędzie dostępne jest również pod adresem: sciencedirect.com/leap-space, lub z poziomu głównej platformy ScienceDirect www.sciencedirect.com.
- **Wymagania:** Dostęp wymaga aktywnego, osobistego konta użytkownika Elsevier połączonego z profilem instytucjonalnym uczelni.
- **Język zapytań:** Wszystkie prompty najlepiej wprowadzać w języku angielskim, co gwarantuje najbardziej precyzyjne wyszukiwanie w globalnych bazach Scopus i ScienceDirect.
- **Kontakt i wsparcie:** W przypadku pytań dotyczących obsługi narzędzia lub problemów z logowaniem profesjonalnego wsparcia udziela Oddział Informacji Naukowej BG AGH (oin@bg.agh.edu.pl, tel. 12 617 32 15).

Podsumowanie kiermaszu charytatywnego BG AGH

Magdalena Byczkowska

Z ogromną przyjemnością informujemy, że w trakcie tegorocznego kiermaszu charytatywnego Biblioteki Głównej AGH zebraliśmy kwotę 28 938,03 złotych, 31,11 euro i 500 forintów.

fot. A. Bała



Pieniądze zostały przekazane na leczenie i rehabilitację Julii i Laury, których mama, Agnieszka Słaby, pracuje na Wydziale Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH.

Serdecznie dziękujemy darczyńcom oraz wszystkim osobom, instytucjom i organizacjom, które wsparły naszą akcję – m.in. Działowi Dostępności AGH za pomoc organizacyjną, Centrum Doskonałości Sztucznej Inteligencji AGH, dzięki któremu na kiermaszu kwestowała z nami Barbara – nowy robot humanoidalny, Zespołowi Pieśni i Tańca AGH „Krakus” i Akademickiemu Klubowi Żeglarskiemu AGH za uświetnienie naszego wydarzenia występami artystycznymi, Wydawnictwu Znak i Bibliotece Jagiellońskiej za podarowane książki, firmie Moving Moments Company, która wypożyczyła namioty. Szczególne podziękowania kierujemy do osób z Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH za zaangażowanie i pomoc przy kiermaszu.

Do zobaczenia za rok w maju – razem możemy więcej!

■ Efekty, monitoring i przyszłość HRS4R

prof. dr hab. inż. Manuela Reben, Jakub Bankowicz, Barbara Gruszczyńska

Strategia Human Resources for Researchers AGH (HRS4R), obowiązująca od 1 marca 2024 roku, stanowi dokument wyznaczający kierunki działań AGH na rzecz doskonalenia środowiska pracy oraz warunków rozwoju zawodowego naukowców zatrudnionych w uczelni.

W Strategii HRS4R zawarto 27 działań, które obejmowały cztery główne obszary związane z zatrudnieniem oraz środowiskiem pracy pracowników naukowych:

- aspekty etyczne i zawodowe
- procesy i założenia rekrutacji
- warunki pracy i ubezpieczenia społeczne
- sfera rozwoju oraz szkoleń.

Trzy lata wdrażania strategii w AGH przyniosły wymierne i dobrze widoczne rezultaty: z sukcesem zrealizowano 17 działań, a kolejnych 8 zostało wskazanych do kontynuacji. Osiągnięte efekty to rezultat nie tylko konsekwentnego działania jednostek uczelni, lecz także aktywnego zaangażowania Uczelnianego Zespołu ds. wdrażania zasad Europejskiej Karty Naukowca.

Szczególnie istotną rolę odegrał głos pracowników, który stał się kluczowym źródłem wiedzy przy dalszym planowaniu działań. Wyniki przeprowadzonych badań ankietowych pozwoliły nie tylko ocenić dotychczasowe inicjatywy, ale również precyzyjnie zidentyfikować aktualne potrzeby i oczekiwania społeczności akademickiej. Ich uzupełnieniem są opracowane wizualizacje – w tym wykres responsywności badań, wykres sentymentu odpowiedzi pracowników oraz wykres sentymentu odpowiedzi młodych naukowców – które w czytelny sposób ilustrują poziom zaangażowania respondentów oraz ich ocenę podejmowanych działań.

W odpowiedzi na te wskazania opracowano 12 nowych inicjatyw – ukierunkowanych zarówno na wzmocnienie wsparcia w obszarach uznanych za priorytetowe, jak i na rozwój nowych, wcześniej niewystarczająco zagospodarowanych sfer. Takie podejście potwierdza, że rozwój AGH opiera się na dialogu ze środowiskiem oraz elastycznym reagowaniu na zmieniające się wyzwania i potrzeby pracowników.

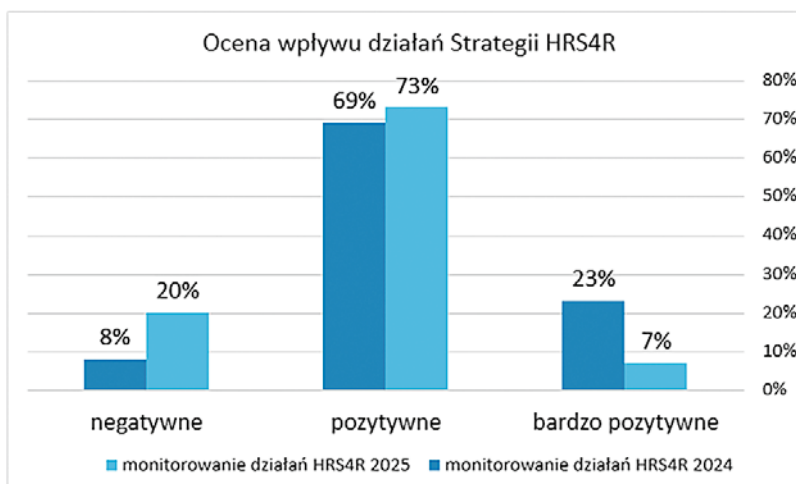
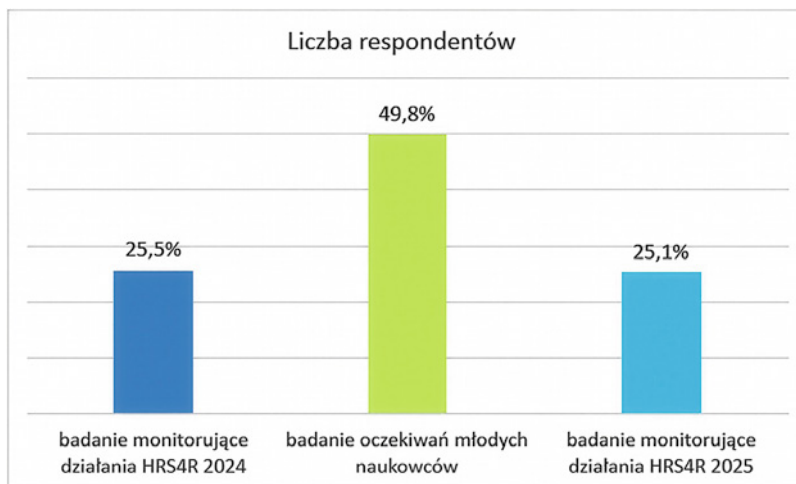
Osiągnięcia strategii

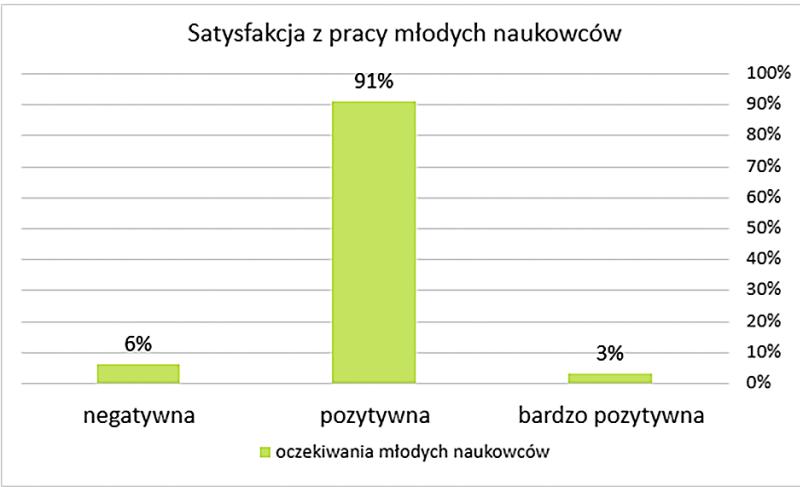
Jednym z kluczowych rezultatów realizacji Strategii HRS4R w AGH jest opracowanie oraz wdrożenie **Polityki otwartej, transparentnej i merytorycznej rekrutacji pracowników naukowych (OTM-R)**. Dokument, obowiązujący od

1 listopada 2025 roku, stanowi istotny element procesu dalszej profesjonalizacji polityki kadrowej uczelni oraz wzmocnienia jej pozycji jako nowoczesnego i odpowiedzialnego pracodawcy w europejskiej przestrzeni badawczej. Nowa polityka ma przede wszystkim na celu ujednolicenie standardów rekrutacyjnych we wszystkich jednostkach AGH. Dzięki temu procesy naboru na stanowiska naukowe stają się bardziej spójne, przejrzyste i oparte na jasno określonych kryteriach. Wprowadzone rozwiązania sprzyjają

rys. 1. Wykres responsywności badań związanych z HRS4R

rys. 2. Wykres aprobaty respondentów wobec działań związanych z HRS4R





rys. 3. Wykres aprobaty środowiska pracy młodych pracowników naukowych

zwiększeniu jakości rekrutacji, podnosząc jednocześnie poziom zaufania do procedur wyboru kandydatów – zarówno wśród pracowników uczelni, jak i kandydatów zewnętrznych, w tym międzynarodowych.

Dokument kompleksowo reguluje każdy etap procesu zatrudniania pracowników naukowych. Obejmuje on m.in. zasady przygotowania i publikacji ogłoszeń konkursowych, ich promocję, sposób powoływania i funkcjonowania komisji rekrutacyjnych, a także szczegółowe kryteria oceny kandydatów. Istotnym elementem polityki jest również zapewnienie transparentności wyników konkursów oraz wprowadzenie przejrzystych procedur odwoławczych.

Nowa regulacja porządkuje także kwestie związane z dokumentacją aplikacyjną oraz wprowadza mechanizmy monitoringu poprawności przebiegu całego procesu rekrutacyjnego. Dzięki temu możliwe jest systematyczne podnoszenie standardów poprzez szybkie identyfikowanie obszarów wymagających dalszego doskonalenia.

Istotnym elementem wdrażania Strategii HRS4R w AGH są również szeroko zakrojone zmiany w regulacjach prawnych dotyczących działalności naukowej i organizacji pracy. 16 września 2025 roku weszła w życie **nowelizacja Regulaminu Pracy AGH** (Zarządzenie nr 51/2025), która wprowadziła rozwiązania zwiększające elastyczność obciążeń dydaktycznych oraz dostosowała zasady ich rozliczania do zmieniających się realiów pracy akademickiej. Jednocześnie zaktualizowane zostały wewnętrzne regulacje w zakresie ewaluacji działalności naukowej poprzez wprowadzenie spójnego i ujednolitego systemu oceny okresowej pracowników.

Ważnym krokiem jest także uporządkowanie zasad współpracy między doktorantami a promotorami. Opracowane wytyczne określają wzajemne obowiązki i standardy współdziałania, co sprzyja poprawie jakości kształcenia doktorantów oraz wzmacnia przejrzystość relacji mentoringowej. Równolegle uczelnia podejmuje działania na rzecz zwiększenia dostępności i inkluzywności

– prowadzone były pogłębione badania potrzeb osób z niepełnosprawnościami, które pozwalają na identyfikację kluczowych obszarów wymagających wsparcia. Na tej podstawie sukcesywnie wdrażane są rozwiązania zwiększające dostępność infrastruktury, narzędzi oraz procesów funkcjonujących w AGH.

Znacząca część działań koncentruje się również na rozwoju kompetencji kadry oraz podnoszeniu jakości kształcenia. Oferta szkoleniowa, przygotowywana przez Centrum e-Learningu i Innowacyjnej Dydaktyki (CeLiID) oraz inne jednostki AGH, jest systematycznie rozszerzana – zarówno pod względem zakresu tematycznego, jak i liczby dostępnych inicjatyw. Wśród szczególnie cenionych przez pracowników znajdują się szkolenia dotyczące praw własności intelektualnej, skierowane do naukowców i doktorantów.

Efektom prowadzonych działań jest wyraźny wzrost świadomości pracowników w zakresie obowiązujących regulacji, dostępnych narzędzi oraz stosowanych rozwiązań organizacyjnych i technologicznych. Badania wskazują także na poprawę komunikacji wewnętrznej – zarówno na linii władze–administracja–pracownicy, jak i w relacjach międzywydziałowych, co przekłada się na sprawniejsze funkcjonowanie uczelni.

Dużym zainteresowaniem cieszą się również inicjatywy związane z popularyzacją wyników badań naukowych. AGH konsekwentnie rozwija multimedialne formy komunikacji, prezentując dorobek naukowy w przystępnej i angażującej formie. Obejmuje to m.in. podcasty z serii „Bunkier Nauki”, cykl „AGH Nauka – Spotkania”, artykuły popularnonaukowe publikowane na stronie internetowej uczelni oraz materiały w miesięczniku „Biuletyn AGH”.

Istotnym kanałem komunikacji są również media społecznościowe, które dynamicznie rozwijają swoją rolę w promocji nauki i budowaniu wizerunku uczelni. Treści publikowane na platformach takich jak Facebook, Instagram, YouTube, LinkedIn czy TikTok pozwalają docierać do szerokiego i zróżnicowanego grona odbiorców, zwiększając widoczność osiągnięć naukowych AGH zarówno w kraju, jak i za granicą.

Działania przyszłości

Wraz z opracowaniem zaktualizowanego planu działań na lata 2026–2028, wprowadzonego zarządzeniem nr 28/2026 z dnia 30 kwietnia 2026 roku, zespół wyznacza nowe kierunki rozwoju Strategii HRS4R w AGH. Kluczowym obszarem **pozostaje kontynuacja działań związanych z Polityką OTM-R**. Obejmuje ona m.in. poszerzanie wiedzy pracowników na temat procedur i dobrych praktyk rekrutacyjnych poprzez cykl szkoleń, a także przygotowanie wewnętrznego przewodnika wspierającego stosowanie przyjętych zasad w codziennej praktyce.

Szczególną uwagę poświęcono również **wsparciu nowych pracowników uczelni**.

Planowane działania mają ułatwić im wdrożenie w środowisko pracy oraz sprawne korzystanie z infrastruktury i systemów administracyjnych AGH. Jednocześnie nadzór nad przestrzeganiem procesów rekrutacyjnych zostaje wzmocniony poprzez wdrożenie nowych narzędzi monitoringu, co dodatkowo zwiększa transparentność i jakość prowadzonych procedur.

Jednym z trwałych priorytetów AGH pozostaje **rozwój kompetencji kadry oraz wsparcie edukacyjne pracowników**. Oferta szkoleń – coraz bardziej różnorodna i dostosowana do potrzeb – odgrywa istotną rolę w podnoszeniu jakości pracy akademickiej. Równolegle rozwijane są działania na rzecz poprawy komunikacji wewnętrznej, w tym upowszechniania uporządkowanych zbiorów informacji oraz wytycznych, które zwiększają przejrzystość funkcjonowania uczelni i ułatwiają dostęp do kluczowych zasobów.

Wszystkie działania realizowane w ramach strategii są prowadzone z uwzględnieniem zasad dostępności i równości, co odzwierciedla długo-

falowe podejście AGH do budowania inkluzywnego środowiska pracy.

Realizacja Strategii HRS4R oraz posiadanie wyróżnienia „HR Excellence in Research” wzmacniają pozycję AGH jako uczelni nowoczesnej, dbającej o wysokie standardy zatrudnienia, przejrzystości procesów oraz nieustanny rozwój środowiska naukowego.

Podsumowanie

Strategia HRS4R oraz plan działań na lata 2026–2028 wyznaczają kierunek dalszego rozwoju AGH jako nowoczesnej, otwartej i odpowiedzialnej uczelni europejskiej. Realizowane inicjatywy wzmacniają jakość środowiska pracy, wspierają rozwój kadry oraz zwiększają transparentność i efektywność procesów organizacyjnych. Dzięki konsekwentnemu wdrażaniu przyjętych działań AGH umacnia swoją pozycję jako prestiżowy ośrodek naukowy i atrakcyjny pracodawca, tworzący przyjazne oraz inkluzywne środowisko dla społeczności akademickiej.

■ „Niskie zaangażowanie i aktywność osób studiujących”,

czyli o trudnościach w pracy dydaktycznej w AGH, w oparciu o wyniki Badania Doświadczeń Dydaktycznych

Kornelia Kucharska, Centrum e-Learningu i Innowacyjnej Dydaktyki AGH

Centrum e-Learningu i Innowacyjnej Dydaktyki AGH od pięciu lat, rokrocznie, realizuje Badanie Doświadczeń Dydaktycznych (BDD), podczas którego wśród osób uczących zbierane są informacje dotyczące sposobu prowadzenia zajęć, rozwoju dydaktycznego, osiągnięć, poczucia docenienia oraz napotykanym trudności.

W tym artykule przybliżamy temat trudności w pracy dydaktycznej i przedstawiamy dane zebrane w tym obszarze. Na początek jednak kilka słów o samym badaniu.

Dane w ramach Badania Doświadczeń Dydaktycznych zbierane są za pośrednictwem formularza ankiety internetowej. Ostatnia iteracja miała miejsce na przełomie września i października 2025 roku. Zaproszenie do udziału w badaniu kierowane jest do wszystkich osób uczących w AGH w minionym roku akademickim. W piątej edycji badania na pytania kwestionariuszowe odpowiedziało 13,11 proc. populacji akademickiej, w związku z czym mamy do czynienia z **badaniem o charakterze eksploracyjnym** i wyniki nie powinny być uogólniane na całą społeczność

osób uczących, jednak pozwalają podjąć refleksję nad pewnymi zjawiskami.

W pierwszej kolejności osoby badane zostały zapytane o to, czy w minionym roku akademickim doświadczyły trudności w pracy dydaktycznej. Odpowiedzi kształtowały się następująco: 50 proc. respondentów deklaroowało, iż „nie” lub „raczej nie” doświadczyło w minionym roku aka-

Podstawowe informacje o BDD
edycja 2024/25, opracowanie
własne



czas trwania badania:
22.09 - 06.10.2025 r.



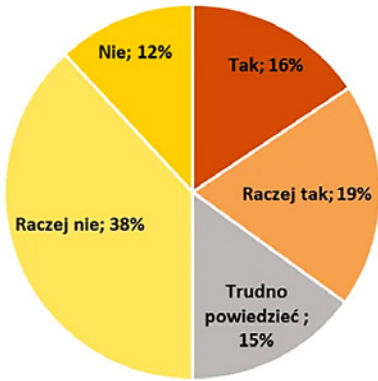
grupa badana:
320 osób prowadzących zajęcia dydaktyczne



response rate (odsetek zwrotu):
13,11%



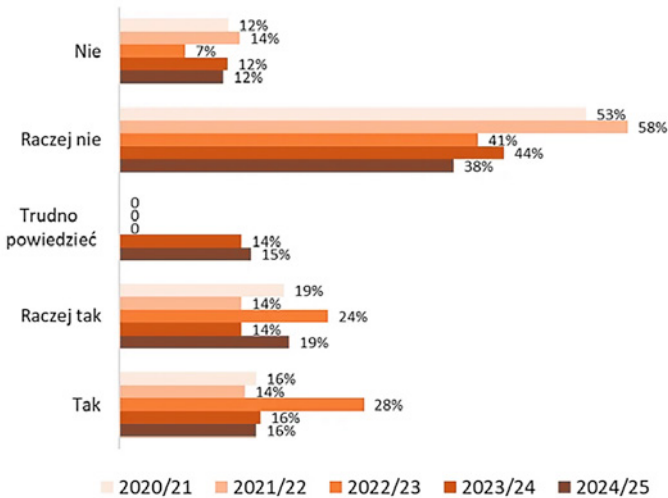
metoda zbierania danych:
ankieta internetowa (on-line)



wyk. 1. Doświadczanie trudności w pracy dydaktycznej w roku 2024/25, opracowanie własne

wyk. 2. Doświadczanie trudności w pracy dydaktycznej na przestrzeni lat. Opracowanie własne. Możliwość udzielenia odpowiedzi „trudno powiedzieć” występowała w badaniu od edycji 2023/24

wyk. 3. Rodzaje trudności w pracy dydaktycznej. Opracowanie własne. Wartości procentowe nie sumują się do 100% ze względu na możliwość udzielenia przez badanych wielu odpowiedzi



demickim tego typu trudności, 35 proc. badanych wskazało, że „tak” lub „raczej tak”. Natomiast 15 proc. osób biorących udział w badaniu ma trudności z odpowiedzią na to pytanie, co może się wiązać z brakiem zrozumienia, czym są trudności w pracy dydaktycznej lub koniecznością retrospektywnego podejścia do minionego roku akademickiego.

Warto również zwrócić uwagę, iż najczęściej udzielaną odpowiedzią było „raczej nie” (38 proc. wskazań), co nie jest jednoznacznym stwierdzeniem, iż omawiany rodzaj trudności nie występuje, a raczej jego częstotliwość jest niewielka lub samo zdefiniowanie zagadnienia jest nieoczywiste.

Analizując deklaracje dotyczące doświadczania trudności w dydaktyce, w minionych latach można zaobserwować, iż proporcje wskazań między „doświadczaniem” i „niedoświadczaniem” się stabilizują – wyjątek stanowi rok 2022/23. W roku akademickim 2020/21 – 35 proc. respondentów deklarowało, iż napotyka trudności dydaktyczne (odpowiedzi „tak” oraz „raczej tak” liczone razem), w roku 2021/22 – 28 proc. badanych, 2022/23 – 52 proc., 2023/24 – 30 proc., natomiast w roku 2024/25 – 35 proc. Można zatem zaobserwować, że wartości dla roku 2022/23 znacząco odbiegają od tych dla pozostałych analizowanych lat.

Warto pamiętać o tym, że przy tak krótkim okresie prowadzenia badania oraz stosunkowo niskiej wartości wskaźnika response rate, niemożliwe jest wskazywanie trendów.

Wśród 11 kategorii trudności, osoby biorące udział w badaniu najczęściej wskazywały: **niskie zaangażowanie i aktywność osób studiujących (56 proc. wskazań), trudności w łączeniu pracy naukowej i dydaktycznej (42 proc.) oraz przeciążenie obowiązkami (41 proc.)**.

Wśród najrzadziej wskazywanych kategorii znalazło się: brak wiedzy osób studiujących na temat funkcjonowania uczelni (4 proc. wskazań) oraz inne (12 proc.), wśród których wyróżniono takie kwestie jak: niska frekwencja na zajęciach nieobligatoryjnych, brak możliwości dostosowania sal zajęciowych do pracy grupowej, trudności w kontakcie z administracją USOS, późna godzina prowadzenia zajęć, trudne zachowania osób studiujących oraz rzetelność oceny studenckiej w ramach ankietyzacji.

Podsumowując, część osób biorących udział w badaniu wskazuje na doświadczanie trudności w pracy dydaktycznej. Nie jesteśmy w stanie oszacować skali tego zjawiska w ramach uczelni, jednak z pewnością ma ono miejsce – warto zatem je monitorować. Według wskazań trudności najczęściej dotyczą niewystarczającego zaangażowania oraz aktywności ze strony osób studiujących. W dalszej kolejności pojawia się przeciążenie obowiązkami, co bezpośrednio łączy się z trudnościami w godzeniu pracy naukowej i dydaktycznej.

Narastające trudności w pracy, w każdym obszarze i dziedzinie, mogą prowadzić do frustracji i wypalenia zawodowego, dlatego warto obserwować indywidualne postawy i działania, jak również śledzić trendy ogólnouczelniane – wspierać rozwój kompetencji dydaktycznych oraz promować wprowadzanie nowych metod i technik dydaktycznych.

Centrum e-Learningu i Innowacyjnej Dydaktyki AGH zachęca wszystkich zainteresowanych rozwojem dydaktycznym do udziału w szkoleniach lub skorzystania z dostępnych na stronie internetowej jednostki materiałów (katalog nowoczesnych metod kształcenia, webinary o metodach i narzędziach, tutoriale oraz wiele innych). Czasami drobna zmiana wystarczy, by znacząco wzrosło zaangażowanie osób studiujących podczas zajęć.



■ Czy i jak rozmawiać o ciele i wyglądzie?

Agnieszka Chrzęszcz, Zespół ds. Równości

W uczelni spotykają się osoby w różnym wieku, o różnej sprawności, stanie zdrowia, doświadczeniach i potrzebach. To oczywiste, że także wygląd bywa tematem rozmów w miejscu pracy i studiowania. Sprawdźmy, czy to naprawdę dobra praktyka.

„Ależ pan pięknie wygląda w tym krawacie, panie dziekanie” – mimo że taki komplement może brzmieć sympatycznie, to wygląd innych osób nie powinien stanowić tematu do komentowania czy oceniania w miejscu pracy. Nie zawsze mamy przecież pewność, jak zostanie on przyjęty przez drugą osobę.

Komentarze dotyczące ciała mogą wydawać się niewinne, a nawet życzliwe (np. „Świetnie wyglądasz! Schudłeś?”). Jednak nie znamy doświadczeń drugiej osoby. Uwagi na temat wagi, wzrostu, wieku, sprawności, wyglądu skóry, fryzury czy ubioru mogą być odbierane jako niekomfortowe, zawstydzające lub wykluczające.

Stali czytelnicy i czytelniczki tego cyklu wiedzą, że język, którego używamy, wpływa na atmosferę współpracy oraz poczucie bezpieczeństwa i przynależności. Rozpoczęcie spotkania zwrotem „Witamy piękne panie i panów profesorów”, komentowanie lub porównywanie ubioru: „Ma pani najładniejszą sukienkę wśród wszystkich dyplomanetek”, czy powierzchowności: „Panie dyrektorze, chyba ostatnio odwiedził pan barbera?”, szczególnie w sytuacjach zawodowych czy akademickich, może zostać odebrane jako dyskryminujące i wartościujące. Nie wpłynie to pozytywnie na budowanie włączającej atmosfery w pracy.

Nie każda osoba chce rozmawiać o swoim zdrowiu, wadze, niepełnosprawności, ciąży czy zmianach w wyglądzie. Jeśli temat nie jest związany z wykonywaniem obowiązków, nie ma potrzeby go poruszać.

Licz się kompetencje

Zasady komunikacji empatycznej i niewykluczającej, a więc i te zawarte w rekomendacjach „Przewodnika języka inkluzywnego” jasno wskazują, że szczególnie w sytuacjach akademickich i zawodowych warto wybierać takie sformułowania, które szanują godność każdej osoby i koncentrują się na faktach, potrzebach oraz zadaniach, a nie na ocenach wyglądu. W komunikacji profesjonalnej najważniejsze są kompetencje, współpraca i wykonywane zadania. Wygląd osób studiujących i pracujących zwykle nie ma z tym związku.

Jak zatem mówić?

Zamiast komentowania „Jesteś za niski do tej pracy” czy oceny: „Nie dasz rady tego przenieść”,

można opisać sytuację i poszukać rozwiązania, mówiąc: „Potrzebujemy bezpiecznego sięgania do górnych półek. Sprawdźmy, jakie rozwiązanie będzie odpowiednie” lub „Ten element jest ciężki. Potrzebujemy dwóch osób lub odpowiedniego sprzętu do transportu”.

Wyrażenie troski: „Czy wszystko w porządku? Jeśli potrzebujesz wsparcia, daj znać”, brzmi znacznie lepiej i jest bardziej wspierające niż: „Wyglądasz na zmęczonego” czy „Marnie pani wygląda”.

BHP i komunikacja: laboratoria i sale warsztatowe

W uczelni technicznej funkcjonują laboratoria, pracownie i warsztaty, w których obowiązują szczególne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy. W takich miejscach konieczne bywa odnoszenie się do ciała lub ubioru, gdyż chodzi o życie i zdrowie osób wykonujących eksperymenty czy pracujących na wymagających specyficznych warunków stanowiskach. Kluczowe jest jednak to, aby te komunikaty dotyczyły wymagań bezpieczeństwa lub zachowania, a nie oceny osoby. Przykładowo, uzasadnienie prośby o zdjęcie biżuterii przed rozpoczęciem pracy względami bezpieczeństwa, a nie estetyką, to komunikat odnoszący się do konkretnych wymagań, a nie subiektywnych ocen wyglądu. Zamiast komentować: „Masz nieodpowiednią fryzurę”, lepiej powiedzieć, że: „długie włosy powinny być związane podczas pracy przy tym urządzeniu”.

Niejasne sformułowanie: „nie jesteś ubrany jak do laboratorium”, lepiej doprecyzować: „do wejścia do laboratorium wymagany jest fartuch ochronny i zakryte obuwie”. Podobnie jak komentarz: „jesteś za słaba, żeby obsługiwać tę maszynę” lepiej wymienić na odwołanie się do konkretnej instrukcji np. „Do obsługi tego urządzenia obowiązuje określona procedura i w niektórych sytuacjach potrzebna jest pomoc drugiej osoby.” Ludzie łatwiej akceptują ograniczenia czy wymagania, gdy rozumieją ich cel.

Język włączający nie polega na unikaniu rozmów o wyglądzie. Chodzi o to, by mówić z szacunkiem, bez oceniania i bez przypisywania cech na podstawie wyglądu. W komunikacji akademickiej i zawodowej warto koncentrować się na kompetencjach, potrzebach oraz bezpieczeństwie. Dzięki temu stworzymy środowisko pracy, w którym każda osoba może czuć się traktowana z godnością i szacunkiem.

Inkluzywna komunikacja

Różnorodność

**wygląda
różnie**



Inkluzywna komunikacja

Skup się na

**faktach,
potrzebach
i zadaniach**

**zamiast na
ocenie wyglądu**



Więcej informacji na temat sposobów komunikacji niewykluczającej znajduje się w „Przewodniku języka inkluzywnego” przygotowanym przez Zespół ds. Równości AGH we współpracy z osobami studiującymi

■ Odkrywamy dziedzictwo kulturowe i naukowe Akademii Górniczej

– w niezwykłych podręcznikach i skryptach profesorskich z lat 1919-1945 zapisane

Agata Chwastek, Edyta Czekaj, Biblioteka Główna AGH

„Praca każdego z nas jest schodkiem, na którym staną nasi następcy w pochodzie ku doskonałości” –
prof. Jerzy Jan Buzek

Dziedzictwo uczelni

Dziedzictwo kulturowe i naukowe Akademii jest opisywane i przekazywane przez kolejne pokolenia uczonych za pomocą różnorodnych tekstów budujących panoramę historii akademickiej. To zapis koncepcji, praktyk, umiejętności i osiągnięć naukowych kolejnych generacji uczonych. Niematerialne dziedzictwo kulturowe, przekazywane z pokolenia na pokolenie, jest stale odtwarzane przez wspólnotę AGH i obecne w relacji z otoczeniem, zapewniając jej poczucie tożsamości i ciągłości. Barbórka to uroczysta okazja do pielęgnowania tradycji oraz wzmacniania więzi łączących środowisko akademickie z górniczą historią i tożsamością Akademii. Obchody Dnia Hutnika to nie tylko uczczenie tych, którzy przez lata tworzyli dziedzictwo metalurgiczne, ale też wyraz uznania dla wspólnoty pokoleń. W ten proces od 2014 roku wpisuje się również wspaniałe wydarzenie: Święto Nauk Ścisłych w AGH – Dni prof. Antoniego Hoborskiego. Dorobek kulturowy stanowi świadectwo tego, jak dawniej pracowali naukowcy i studenci oraz jak toczyły się ich losy. Pozostawiony w spadku dla następnych generacji badaczy i obecnych władz AGH przywraca pamięć o niezwykłych postaciach polskiej i europejskiej nauki.

Skrypty i podręczniki profesorów Akademii Górniczej z lat 1919-1945 dostępne online

Wspólna historia rozwoju nauk inżyniersko-technicznych w Akademii Górniczej została zapisana również w podręcznikach i skryptach profesorskich z lat 1919-1945. 31 lipca 2026 roku zespół projektowy Biblioteki Głównej AGH zakończył strategiczny projekt pod tytułem „Digitalizacja dorobku naukowo-badawczego Profesorów AG w Krakowie w latach 1919-1945. Część 2”. Efektem wielomiesięcznych prac jest 41 cyfrowych obiektów udostępnionych w Repozytorium AGH oraz bibliotece cyfrowej POLONA. W zbiorze tym znalazło się 12 historycznych wydawnictw udostępnionych w otwartym dostępie oraz 29 obiektów dostępnych wyłącznie na komputerach w czytelnich BG AGH ze względu na niewygaśnięte jeszcze prawa autorskie.

Wykaz 12 obiektów – dostępnych online w Repozytorium AGH i POLONIE pod adresami:

- repo.agh.edu.pl/handle/AGH/110329,
- polona.pl/public-collections/collection/44aeacc8-bacd-4e44-a98b-61e1792c9a36

Cała wspomniana unikatowa kolekcja Biblioteki Głównej AGH liczy obecnie 98 tytułów i jest dostępna online w Repozytorium AGH pod adresem:

- repo.agh.edu.pl/handle/AGH/108056 oraz w cyfrowej bibliotece POLONA:
- polona.pl/public-collections/collection/44aeacc8-bacd-4e44-a98b-61e1792c9a36

Stworzenie cyfrowej wersji tej historycznej kolekcji oraz kopii zbioru zakończyło ważny proces ochrony narodowego oraz europejskiego dziedzictwa naukowego i kulturowego.

Historię naszej uczelni budują ludzie. To czas pamięci i właściwy moment popularyzacji dokonanych uczonych Akademii, których patriotyzm i społeczny wymiar odpowiedzialności naukowej inspirowały kolejne pokolenia badaczek i badaczy, jak również pasjonatów nauki.

Projekt BIBL/SP/0003/2024/02 „Digitalizacja dorobku naukowo-badawczego Profesorów AG w Krakowie w latach 1919-1945. Część 2”, realizowany w latach 2024-2026, został dofinansowany ze środków budżetu państwa przyznanych przez Ministra Nauki w ramach Programu Społeczna Odpowiedzialność Nauki II – moduł: Wsparcie dla bibliotek naukowych.

Logotyp programu



Literatura:

1. Skrypty i podręczniki Profesorów Akademii Górniczej z lat 1919–1945 w nowym projekcie digitalizacyjnym Biblioteki Głównej AGH. Publikacje z okresu międzywojennego / Agata Chwastek, Edyta Czekaj. W: Biuletyn AGH nr 204/2025.
2. Skrypty i podręczniki Profesorów Akademii Górniczej z lat 1919–1945 w nowym projekcie digitalizacyjnym Biblioteki Głównej AGH. Publikacje z okresu II wojny światowej / Agata Chwastek, Edyta Czekaj. W: Biuletyn AGH nr 205/2025.
3. Skrypty i podręczniki profesorów Akademii Górniczej z lat 1919–1945 / Edyta CZEKAJ // W: Skarby Akademii Górniczo-Hutniczej: zbiory historyczne Biblioteki Głównej, Cz. 2 / red. Maria Garczyńska, Jacek Rzepczyński. - Kraków: Wydawnictwa AGH, cop. 2025.
4. Historyczne skrypty i podręczniki profesorów Akademii Górniczej: z lat 1919-1945 dostępne online / Agata Chwastek, Edyta Czekaj. W: Biuletyn AGH nr 197-198/2024.
5. Repozytorium AGH. Projekt Digitalizacja dorobku naukowo-badawczego Profesorów AG w Krakowie w latach 1919–1945. Część 2 [online]. Biblioteka Główna AGH, 2026. [Dostęp 05.07.2026]. Dostępny w: <https://repo.agh.edu.pl/handle/AGH/110329>
6. Repozytorium AGH. Kolekcja Skrypty i podręczniki Profesorów AG (1919-1945) [online]. Biblioteka Główna AGH, 2026. [Dostęp 05.07.2026]. Dostępny w: <https://repo.agh.edu.pl/handle/AGH/108056>
7. POLONA. Kolekcje publiczne. Skrypty i podręczniki Profesorów AG w Krakowie w latach 1919-1945 [online]. [Dostęp 05.07.2026]. Dostępny w: <https://polona.pl/public-collections/collection/44aeacc8-bacd-4e44-a98b-61e1792c9a36>

Seria artykułów o nowoczesnych metodach kształcenia od Centrum e-Learningu i Innowacyjnej Dydaktyki AGH, które możesz wykorzystać podczas swoich zajęć

Nowoczesna dydaktyka akademicka

Metoda na czerwiec: Elementy myślenia wizualnego

dr Anna Chyła, Centrum e-Learningu i Innowacyjnej Dydaktyki

W dwóch słowach

System notowania i prezentowania z użyciem elementów graficznych, które wspierają proces zapamiętywania i analizy. Myślenie wizualne wymaga intensyfikacji pracy mózgu i natychmiastowego przetwarzania informacji. Wzmacnia koncentrację uwagi, bieżącą analizę (np. słuchanego wykładu) oraz urozmaica przekaz (np. przy zastosowaniu *visual storytellingu*).

Myślenie wizualne prowadzi do **wyrażania idei obrazem** – schematem, ikoną, rysunkiem. Jego celem jest **porządkowanie złożonych kwestii** na różnych poziomach – dla siebie, np. sporządzając notatki wizualne z wykładu, webinaru czy książki, ale też dla innych, by **pokazać, wytłumaczyć, wskazać** różne aspekty czy **znaleźć rozwiązanie** problemu.

Komunikacja wizualna stała się niezwykle ważnym kanałem, wciąż niedocenianym w edukacji, dającym ogromne możliwości związane z zastosowaniem i wsparciem procesu uczenia się. Wykorzystanie elementów myślenia wizualnego ma duży wpływ na **proces zapamiętywania i kojarzenia**, które są nieodłącznie związane z **efektywnością nauki**.

Myślenie wizualne (ang. *visual thinking*) nie jest jedną metodą dydaktyczną. Jest raczej ogólnym sposobem na łączenie idei z obrazami, który może przybierać postać różnych metod:

- **Mapa myśli** (ang. *mind mapping*)
Spopularyzowana przez Tony'ego Buzana metoda pomaga tak układać myśli, aby odzwierciedlało to sposób, w jaki pracuje nasz mózg. Oparta jest na centralnym temacie, który następnie jest na różne sposoby wiązany z pojawiającymi się mniejszymi wątkami.
- **Mapa koncepcyjna** (ang. *concept mapping*)
W swej istocie jest podobna do mapy myśli – ma odzwierciedlać strukturę wiedzy w mózgu, jest jednak bardziej ustrukturyzowana. Wykorzystując elementy diagramu, pokazuje hierarchię i zależności między poszczególnymi

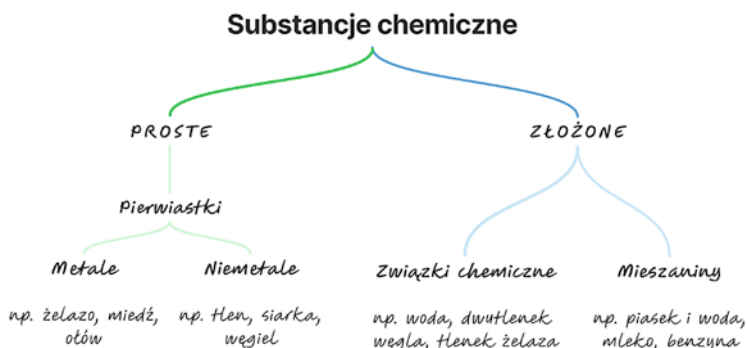


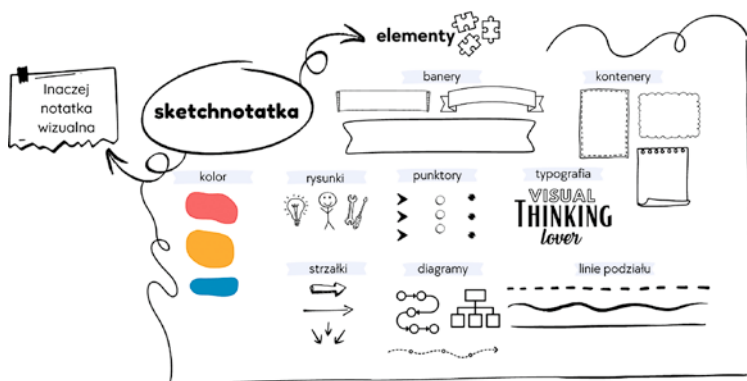
elementami. Składa się z dwóch elementów: koncepcji i relacji między nimi.

- **Notatka wizualna** (ang. *sketchnoting*)
Jest to alternatywa dla notatek linearnych, tradycyjnych, składających się z tekstu, punktów i podpunktów. Polega na wykorzystaniu zróżnicowanej typografii, prostych elementów graficznych (linie, bloki, strzałki itp.), małych rysunków i koloru do organizowania treści.
- **Graficzna facylitacja** (ang. *graphic facilitation* również ang. *visual collaboration*)
Facylitacja to umiejętność moderowania pracy zespołu czy grupy, aby wesprzeć jego efektywność. W przypadku wykorzystania tej metody na zajęciach ułatwiasz osobom uczestniczącym definiowanie celu, poszuki-

rys. 1. Przykładowa mapa myśli z webinaru Joanny Mytnik (Centrum Nowoczesnej Edukacji Politechnika Gdańska): „Neuronauki 1: Pisanie, czytanie, ruch, sen”, oprac. A. Chyła, G. Wielgus

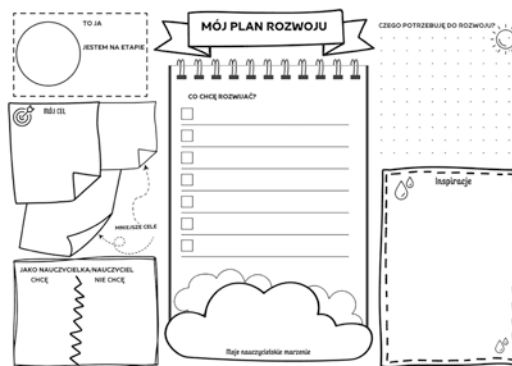
rys. 2. Przykład mapy koncepcyjnej: „Podział substancji chemicznych”, oprac. A. Chyła, G. Wielgus





rys. 3. Przykład sketchnotatki zawierający jej główne elementy, oprac. A. Chyła, G. Wielgus

rys. 4. Przykładowa kanwa opracowana na potrzeby realizacji jednego ze szkoleń, oprac. A. Chyła



wanie rozwiązań, uporządkowaną dyskusję, burzę mózgów itp.

- **Wizualna opowieść** (ang. *visual storytelling*) Storytelling to świadome i uporządkowane wykorzystanie opowiadania, najlepiej z udziałem bohaterów, z którymi możemy się identyfikować. Storytelling stanowi osobną metodę, a w połączeniu z elementami wizualnymi daje bardzo dobre efekty – wzbudza zainteresowanie i pozostaje w pamięci. Opowiadanie historii, połączone z rysowaniem jej wizualizacji (nawet wyłącznie schematycznym), to przepis na doskonały wykład!

Wśród kształconych **kompetencji** z pewnością wymienić należy umiejętność **porządkowania treści, nadawania im rangi i szeregowania** od treści najważniejszych do uzupełniających. Związane z tym są niewątpliwie umiejętność **analizy i syntezy, selekcji** informacji oraz **dostrzeganie związków i zależności** między nimi.

Do jakich form zajęć pasuje?

Wdrożenie elementów myślenia wizualnego nie jest czasochłonne. Warto poświęcić trochę czasu na przemyślenie, **która z tych metod** najbardziej Ci **odpowiada** oraz dobrze **pasuje do** nauczanej przez Ciebie **tematyki czy rodzaju zajęć**.

rys. 5. Przykładowa wizualna opowieść, oprac. A. Chyła



Elementy myślenia wizualnego najlepiej sprawdzą się podczas **wykładów czy mini wykładów**, pasują również do **prezentacji konferencyjnych**. Na **ćwiczeniach** można skorzystać ze schematów, pokazać proces lub pracować w grupach nad tworzeniem map.

Przykład 1.

Ćwiczenia audytoryjne z fizyki

Na ćwiczeniach z fizyki podczas rozwiązywania zadań obliczeniowych wykorzystujesz proste ilustracje graficzne do zobrazowania treści. Przedstawiasz w ten sposób klasyczne zadania o mijających się pociągach lub samochodach, czy te bardziej złożone, dotyczące kwestii trudniejszych do wyobrażenia. Wokół zadań budujesz opowieści, nadając bohaterom imiona lub cechy charakteru. Nawet jeśli to tylko tzw. patyczaki, wiesz, że kiedy mają imię i charakter, stają się bliskie słuchaczom. Np. jeśli mówisz o fali dźwiękowej na podstawie rozmowy Julki i Romka albo o odbiciu w wodzie zakochanego w sobie Narcyza, to zadania z obojętnych emocjonalnie stają się atrakcyjne dla osób studiujących, które chętniej je rozwiązują, a nawet angażują się w dyskusję.

Przykład 2.

Wykład z I rokiem studiów I stopnia

Prowadzisz **wykład ze studentami I roku**. Twoim celem jest pomoc w **kształceniu nawyku sporządzania notatek**.

Na kolejnych wykładach zachęcasz do próbowania różnych typów notatek wizualnych. Przykładowo:

- rozdajesz wszystkim kartkę A4 z głównym hasłem wykładu wydrukowanym na środku, zachęcasz do skorzystania z mapy myśli,
- przygotowujesz kanwę do notowania, np. tabelę z głównymi punktami wykładu lub mapę z kamieniami milowymi, zostawiając miejsce na notatki i uwagi,
- tłumaczysz zasady sporządzania notatki wizualnej (ang. *sketchnote*) i zachęcasz do spróbowania.

Zapewniasz linearną notatkę z tych wykładów, stwarzając atmosferę poczucia bezpieczeństwa i wolności, które wspierają kreatywność.

■ 100. odcinek podcastu Bunkier Nauki z udziałem publiczności i Dawida Myśliwca

Natalia Bujak, Centrum Komunikacji i Marketingu

Dlaczego ludzki mózg tak łatwo ulega manipulacjom i dlaczego obiektywna prawda bywa dla nas mniej istotna niż poczucie, że mamy rację? Na te pytania szukaliśmy odpowiedzi podczas wyjątkowego, setnego odcinka podcastu Bunkier Nauki. Gościem specjalnym jubileuszu był dr Dawid Myśliwiec – chemik, jeden z najpopularniejszych popularyzatorów nauki w Polsce.

Wydarzenie miało charakter szczególny – po raz drugi w historii podcastu nagranie odbyło się z udziałem publiczności, która 14 maja 2026 roku wypełniła aulę w budynku U-2 AGH. Spotkanie poprowadził dr Krzysztof M. Maj z Wydziału Humanistycznego, a rozmowa szybko przerodziła się w fascynującą podróż po meandrach ludzkiej psychiki i błędach poznawczych.

Punktem wyjścia do dyskusji była najnowsza książka gościa pt. „Wszyscy TO robimy. Krótka opowieść o mijaniu się z prawdą”. Dawid Myśliwiec udowadnia w niej, że nasze wspomnienia nie są wiernym zapisem wydarzeń, lecz przypominają raczej „zamki z piasku”, które każdorazowo budujemy na nowo podczas ich przywoływania. Ilustracją tego zjawiska była osobista anegdota o myszoscoczku Zenku – wspomnieniu tak żywym, że nikt z rodziny gościa nie jest w stanie dziś rozstrzygnąć, czy zwierzę w ogóle istniało. Autor wyjaśnił mechanizm rekonsolidacji pamięci, sugerując, że najwięcej fałszywych szczegółów mamy o tych wydarzeniach, o których opowiadamy najczęściej.

Ważnym wątkiem były tzw. niebieskie kłamstwa (popelniane dla dobra grupy), co w dobie algorytmów wzmacniających bańki informacyjne staje się potężnym narzędziem polaryzacji. Rozmówcy poruszyli również temat zagrożeń płynących z rozwoju sztucznej inteligencji i halucynacji modeli językowych. Dawid Myśliwiec ostrzegał przed traktowaniem AI jako nieomylnego autorytetu, przypominając, że algorytmy często zmyślają fakty, żerując na naszych lukach poznawczych.

W rozmowie wyróżniała krytyka systemu edukacji, który – zdaniem gości – przygotowuje nas do unikania błędów za wszelką cenę, zamiast uczyć krytycznego myślenia. W szkole często rozlicza się nas zero-jedynkowo z wiedzy podręcznikowej, nie zwracając uwagi, że nauka ma tendencję do ciągłej aktualizacji. Jako strategię obrony przed manipulacją gość zaproponował „test argumentu przełomowego”: zadanie sobie

pytania, co musiałoby się stać, bym zmienił zdanie w danej kwestii.

Finałowa część spotkania należała do publiczności, która w ramach sesji pytań i odpowiedzi poruszyła kwestie codziennego przetrwania w zalewie informacji. Pytano o praktyczną radę: jak nie dać się zwariować w świecie zdominowanym przez faktoidy i czy rzeczywiście musimy weryfikować każdą informację docierającą do nas z sieci. Widzowie dociekali także, czy sama świadomość istnienia błędów poznawczych jest wystarczającą tarczą przed manipulacją.

Gość: dr Dawid Myśliwiec – doktor nauk chemicznych, twórca kanału „Uwaga! Naukowy Bełkot” na YouTube, laureat nagrody „Popularyzator Nauki”. Autor bestsellerowych książek: „Przepis na człowieka”, „7 cząsteczek” oraz „Wszyscy TO robimy”.

Prowadzący: dr Krzysztof M. Maj – groznawca, wykładowca na Wydziale Humanistycznym AGH. Autor książek o teorii fantastyki, twórca popularnego vloga o kulturze i grach.



Podcast Bunkier Nauki realizowany jest przez Centrum Komunikacji i Marketingu AGH. Odcinki ukazują się co dwa tygodnie w środy na YouTube i Spotify.

Ekipa Bunkra Nauki w komplecie podczas świętowania 100. odcinka podcastu, fot. K. Cembrowski, KSAF AGH



■ Wawel dzięki AGH zyskał nową podstawę geodezyjną

Piotr Włodarczyk, Centrum Komunikacji i Marketingu

Szczegółowa osnowa geodezyjna Zamku Królewskiego na Wawelu, powstała dzięki studentkom i studentom oraz kadrze naukowej Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, będzie wykorzystywana podczas prac geodezyjnych, konserwatorskich, archeologicznych czy edukacyjnych.

Operat zawierający wyniki przeprowadzonych pomiarów został przyjęty do Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego 28 listopada 2025 roku. Natomiast 18 marca 2026 roku został uroczystie przekazany na ręce dyrektora zamku prof. dr. hab. Andrzeja Betleja oraz proboszcza Katedry Wawelskiej ks. dr. Pawła Barana. Prace, w wyniku których wykonano osnowy poziomą i wysokościową Wawelu, a także osnowę poziomą wewnątrz zamkowych, trwały ponad 3 lata.

Podstawa wszystkich pomiarów

Osnowa geodezyjna to sieć punktów o znanych współrzędnych, które stanowią punkty odniesienia dla prowadzonych pomiarów. Na krajową sieć składają się punkty osnowy podstawowej i szczegółowej, czyli właśnie takie jak powstałe na Wawelu. Te ostatnie cechuje gęstsze niż w przypadku tych pierwszych rozłożenie w terenie, co czyni je użytecznymi w trakcie prac o lokalnym charakterze.

W przypadku osnowy poziomej położenie punktów opisuje się współrzędnymi X i Y wyrażonymi w metrach, które określają położenie punktu względem początku układu współrzędnych – w Polsce jest to obecnie układ PL-ETRF2000, będący realizacją europejskiego systemu odniesienia ETRS89.

Wysokość położenia punktów osnowy pionowej wyrażona jest natomiast w metrach nad poziomem morza, gdzie poziom „0” przyjęty w Polsce oparty jest na europejskim układzie wysokościowym PL-EVRF2007-NH. System ten opiera się na umownym średnim poziomie morza w Amsterdamie (tzw. Normaal Amsterdams Peil, NAP).

Punkty osnowy poziomej są stabilizowane w terenie za pomocą różnego typu trwałych znaków, natomiast punkty osnowy wysokościowej stabilizuje się najczęściej na ścianach budynków przy użyciu tzw. reperów.

Roboty geodezyjne rozpoczynają się od znalezienia takich punktów i przeglądu istniejącej dla nich dokumentacji. Następnie na czas prac zakładana jest osnowa pomiarowa, która nawiązuje do osnowy szczegółowej. Ta ostatnia odnosi się natomiast do osnowy podstawowej, dzięki czemu

mierniczy mogą opisywać położenie działek czy znajdujących się na nich obiektów we wspólnym układzie przestrzennym.

Wawel bez osnowy

Pomysł na zrealizowanie nowej osnowy geodezyjnej na Wawelu narodził się przypadkiem. Dr inż. Anna Przewięźlikowska z Wydziału Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska, później nadzorująca wykonanie projektu ze strony uczelni, poszukując ciekawych tematów na prace dyplomowe dla studentek i studentów, zgłosiła się do Mariusza Meusa, pracownika Zamku Królewskiego na Wawelu, geodety i popularyzatora nauki, znanego jako Pan Południk.

– Zwrócił on uwagę, że na terenie Wawelu i w jego bezpośrednim otoczeniu znajduje się niewiele punktów osnowy geodezyjnej. W związku z tym warto byłoby, jego zdaniem, taką osnowę stworzyć – relacjonuje pracowniczka AGH.

Pierwsze prace geodezyjne na Wzgórzu Wawelskim były prowadzone w drugiej połowie XIX wieku przez austriackich mierniczych. Kolejne zaczęły być realizowane u progu następnego stulecia, kiedy podjęto pierwsze działania na rzecz rekonstrukcji Zamku Królewskiego, który po wielu latach niepokojów i użytkowania przez wojsko znajdował się w stanie bliskim ruiny.

W czasach współczesnych szczegółowa osnowa pozioma została założona na Wawelu w latach 1953-54 przez prof. dr. inż. arch. Jerzego Gomoliszewskiego. Kiedy jednak dr inż. Anna Przewięźlikowska wraz z grupą swoich podopiecznych sięgnęła do archiwalnej dokumentacji, a następnie próbowała odnaleźć stabilizowane przez niego w terenie punkty pomiarowe, okazało się, że zdążyły już ulec zniszczeniu.

Grupa odkryła natomiast kilkadziesiąt starych reperów, część o zabytkowym charakterze, a także punkty osnowy we wnętrzach Pałacu Królewskiego, które w trakcie prac prowadzonych w 1974 roku stabilizował inż. Jan Banaś. I jedne, i drugie w trakcie późniejszych robót zostały powtórnie pomierzone i w miarę możliwości wykorzystane współcześnie.

■ Osnowa geodezyjna to sieć punktów o znanych współrzędnych, które stanowią punkty odniesienia dla prowadzonych pomiarów. Na krajową sieć składają się punkty osnowy podstawowej i szczegółowej, czyli właśnie takie jak powstałe na Wawelu. Te ostatnie cechuje gęstsze niż w przypadku tych pierwszych rozłożenie w terenie, co czyni je użytecznymi w trakcie prac o lokalnym charakterze.

Długa ścieżka administracyjna

Po szczegółowym zanalizowaniu problemu, dr inż. A. Przewięźlikowskiej oraz M. Meusowi udało się nadać bieg kolejnym działaniom. Przekonali dyrektora Zamku Królewskiego, że stworzenie nowej osnowy geodezyjnej na terenie Wawelu dobrze przysłuży się zabytkom. Argumentowali, że osnowa może zostać wykorzystana w trakcie pomiarów na potrzeby przyszłych prac konserwatorskich, archeologicznych, geologicznych, jak również edukacyjnych.

Kolejnym krokiem, który musieli wykonać, było zgłoszenie prac do Urzędu Miasta Krakowa – Wydziału Geodezji. Sprawuje on nadzór administracyjny nad robotami geodezyjnymi prowadzonymi na terenie metropolii. – Od początku planowaliśmy to jako pełnoprawną pracę geodezyjną, a nie jedynie przedsięwzięcie realizowane na potrzeby prac dyplomowych. Zgłosiliśmy ją do Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej i prowadziliśmy zgodnie ze wszystkimi zasadami sztuki geodezyjnej – aż do złożenia kompletnego operatu w ośrodku – podkreśla dr inż. A. Przewięźlikowska.

– Pracownicy Wydziału Geodezji UMK wspierali nas zarówno na etapie uzyskiwania zgody na wykonanie prac, jak i później – aby ich wyniki mogły zostać przyjęte do Państwowego Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego. Należą im się za to szczególnie podziękowania.

Pracowniczka AGH uzupełnia, że wykonywanie osnowy szczegółowej nie należy do typowych prac realizowanych z osobami studiującymi na WGGiŚ. – Trzeba mieć do niej specjalne uprawnienia, które na naszym wydziale posiada dr inż. Tadeusz Szczutko, prof. AGH. Pan profesor również był osobą, która znacząco pomogła nam w tym projekcie.

Na wszystkie roboty musiał też wyrazić zgodę miejski konserwator zabytków.

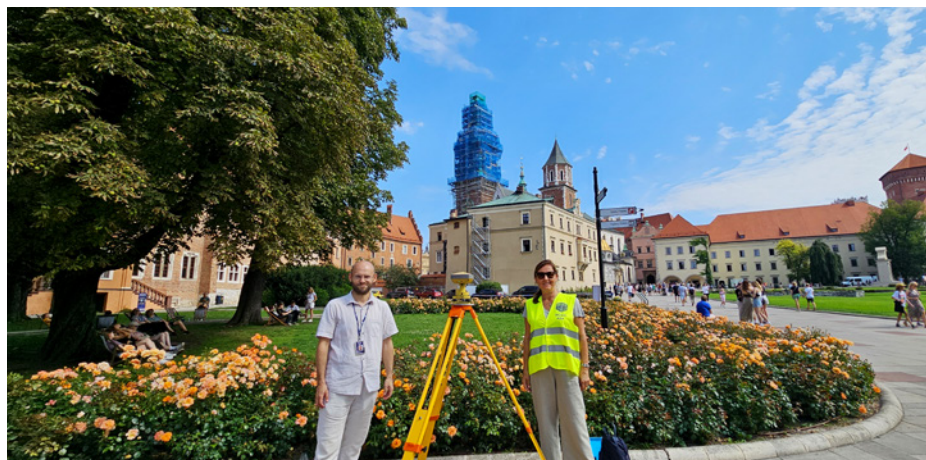
Ruch w teren

Właściwe prace na terenie Wawelu, oprócz sześciu dyplomantek dr inż. A. Przewięźlikowskiej, prowadziła liczna grupa studentek i studentów WGGiŚ AGH.

Pierwszy etap robót obejmował wykonanie osnowy poziomej, dzięki czemu na Wzgórzu Wawelskim oraz w jego bezpośrednim otoczeniu zastabilizowano i pomierzono 20 punktów. Pomiary wielu z nich realizowano metodą statyczną za pomocą precyzyjnych odbiorników GNSS (ang. Global Navigation Satellite System). Tam, gdzie łączność z satelitami była zakłócona ze względu na zasłonięcie horyzontu, wykonano pomiary metodą kątowno-liniową.

Kolejnym etapem prac w terenie była stabilizacja i pomiar punktów osnowy wysokościowej metodą niwelacji o podwyższonej dokładności, a końcowym – pomiary osnowy we wnętrzach obiektów metodą trzech statywów.

W ramach projektu wykonano również naloty dronem, w trakcie których za pomocą technik



fotogrametrii i skaningu laserowego opracowano dla Wawelu tzw. chmurę punktów terenowych, mającą zastosowanie przy tworzeniu cyfrowych modeli terenu czy wizualizacji 3D.

Zamek niełatwy do pomiarów

Dr inż. Przewięźlikowska podkreśla, że dla jej podopiecznych pomiary prowadzone na Wawelu stanowiły prawdziwą „szkołę geodezji”. Prace nie tylko wymagały koordynacji działania dużych zespołów – w trakcie dnia roboczego pracowato jednocześnie około 10 osób, ale również zmierzania się z nietypowymi problemami technicznymi.

– Prowadziliśmy pomiary w bardzo wąskim i stromym korytarzu prowadzącym z dziedzińca arkadowego do ogrodów wawelskich, gdzie standardowy sprzęt nie mógł być użyty. Skorzystalismy wtedy z niskich statywów górniczych, które udostępnił nam koleś z WGGiŚ. Trudności pojawiły się także przy pomiarach satelitarnych – wysokie i stojące blisko od siebie mury zamku ograniczały widoczność horyzontu, dlatego musieliśmy zastosować ponadmetrowe przedłużki w celu uniesienia anten GNSS – relacjonuje pracowniczka AGH.

– Zdarzyło się również, że ze Wzgórza Wawelskiego celowaliśmy przez wąskie otwory w murach na znacznie niżej położone punkty na ulicy Grodzkiej, co musieliśmy uwzględnić przed zaplanowaniem miejsca stabilizacji osnowy. Także pomiary niwelacyjne przyniosły sporo niespodzianek – ze względu na duże różnice wysokości standardowe dwumetrowe łaty były zbyt krótkie, dlatego używaliśmy zarówno łat ponadtrzymetrowych, jak i bardzo krótkich łat metro- wych, które po ustawieniu na reperach lepiej przylegały do nierównej powierzchni murów.

Pytali o poziom wody w Wiśle

Prace planowano w taki sposób, aby prowadzić je możliwie poza godzinami największego ruchu turystycznego, jednak większość z nich i tak przypadała w okresie jego wysokiego natężenia. Mimo pomocy ze strony Straży Zamkowej, która starała się momentami odgrodzić teren robót, kontaktów z osobami zwiedzającymi Wawel nie udało się

Od lewej: M. Meus i dr inż. A. Przewięźlikowska, fot. archiwum zespołu realizującego pomiary osnowy na Wawelu

■ Autor dziękuje dr inż. Annie Przewięźlikowskiej za przekazanie materiałów źródłowych, rozmowę oraz kluczowe informacje merytoryczne, na których bazuje przygotowany artykuł oraz za finalną konsultację tekstu.

całkiem uniknąć. Niejednokrotnie prowadziło to do wielu humorystycznych sytuacji. – Pracowaliśmy w charakterystycznych żółtych koszulkach wydzielonych, przez co wiele osób brało nas za pracowników Wawelu. Studenci – a czasem także ja – byliśmy praktycznie codziennie proszeni o udzielanie wskazówek, gdzie i w którą stronę iść – opisuje dr inż. A. Przewięźlikowska.

– Innym razem prowadziliśmy pomiary wysokościowe, kiedy w kraju trwało zagrożenie powodziowe. Spośród trzech dni przeznaczonych na prace, aż przez dwa nieustannie padał deszcz. Studenci wykonywali pomiary, idąc od Wawelu w stronę Jubilatą wzdłuż wałów Wisły, posługując się trzymetrowymi łatami. Przechodnie podchodzili i pytali, czy będzie taki wysoki poziom wody w rzece.

Popularyzacja geodezji

Bilans zakończonych prac to nie tylko osnowa geodezyjna Wawelu, z której będą mogli korzystać profesjonalści w trakcie prowadzonych przez siebie pomiarów. Od samego początku jednym z celów projektu było również zainteresowanie geodezją osób, które nie mają z nią do czynienia profesjonalnie.

Z inicjatywy Mariusza Meusa, siedem punktów szczegółowej osnowy poziomej zostało zastabilizowanych w terenie w formie zaprojektowanych przez niego medalionów, które ozdobione są wizerunkami powiązanych z miejscami, w których są zlokalizowane. Należy do nich m.in. medalion południka Giewontu, który przecina jednocześnie słynny tatrzański szczyt oraz Wzgórze Wawelskie.

Punkty zastabilizowane w terenie i wykorzystane w trakcie pomiarów zostały opisane również w jego książce *Wawel w liczbach* (Zamek Królew-

ski na Wawelu – Państwowe Zbiory Sztuki, 2025), w której autor prezentuje ciekawostki liczbowe związane z Zamkiem Królewskim na Wawelu.

Dzięki chmurze punktów opracowanej w trakcie pomiarów powstał też wirtualny trójwymiarowy model zabytku wraz z jego bezpośrednim otoczeniem.

Nagrodzone prace dyplomowe

Finalnym efektem projektu są również trzy prace dyplomowe, dla których poszukiwanie tematów dało początek całemu przedsięwzięciu:

- Aleksandra Lis, Karolina Wolska „Realizacja osnowy geodezyjnej poziomej dla celu obsługi Zamku Królewskiego na Wawelu”,
- Justyna Piekarz, Marcelina Piegza „Realizacja osnowy geodezyjnej wysokościowej dla celu obsługi Zamku Królewskiego na Wawelu”,
- Magdalena Piwowarczyk, Klaudia Sitek „Realizacja osnowy geodezyjnej poziomej dla celu obsługi wewnątrz Zamku Królewskiego na Wawelu”.

Pierwsza z wymienionych zdobyła I miejsce w kategorii prac inżynierskich w konkursie na najlepszą pracę dyplomową organizowanym przez Stowarzyszenie Geodetów Polskich, natomiast druga – magisterska – uzyskała wyróżnienie w konkursie „Diamenty AGH”.

– Czas poświęcony na ich przygotowanie znacznie wykraczał poza standardowy okres realizacji prac dyplomowych. Wymagało to od studentek dużego indywidualnego zaangażowania, a także wciągnięcia do wolontaryjnej współpracy ich koleżanek i kolegów. Można powiedzieć, że dla wszystkich był to projekt życia, a nie typowa praca geodezyjna – podsumowuje dr inż. A. Przewięźlikowska.

■ Spotkanie o początku i końcu Wszechświata

Piotr Włodarczyk, Centrum Komunikacji i Marketingu

O narodzinach i ewolucji naszego uniwersum podczas majowego wydarzenia z cyklu „AGH NAUKA spotkania” opowiadał dr Tomasz Płazak – fizyk i kosmolog, jeden z pionierów nauczania tej ostatniej dziedziny w Polsce oraz wieloletni wykładowca AGH.

Choć zainteresowanie kosmosem i rządzącymi nim prawami towarzyszy ludzkości od wieków, za narodziny współczesnej kosmologii uważa się ogłoszenie przez Alberta Einsteina w 1915 roku ogólnej teorii względności (OTW). Mimo że od tego momentu minęło nieco ponad 100 lat, co

w przypadku historii rozwoju wielu dziedzin nauki jest bardzo krótkim okresem, zdaniem dr. Płazaka kosmologom udało się zbudować w tym czasie „zwarty obszar wiedzy”.

– I tutaj już właściwie nikt nie pracuje, bo większość rzeczy jest niepodważalna. Nauka pracuje

na obrzeżach (...). A chodzi o to, żeby rozszerzyć te obrzeża jako coś już należącego do wiedzy – mówił kosmolog.

Podczas wydarzenia dr Płazak opowiedział przede wszystkim o fundamentach zbudowanych na gruncie OTW, na których opierają się współczesne dociekania dotyczące przeszłości i przyszłości kosmosu. Mówił m.in. o narodzinach teorii tzw. Wielkiego Wybuchu.

Możliwość, że Wszechświat ulega rozszerzaniu, wynika z rozwiązywania równań Einsteina – zauważył to już na początku lat 20. Aleksander Friedman. Udało się to empirycznie potwierdzić pod koniec tej dekady za sprawą obserwacji Edwina Hubble'a, który dostrzegł, że galaktyki oddalają się od siebie.

Dr Płazak przypomniał, że szybkość oddalania się galaktyk rośnie wraz ze wzrostem odległości między nimi. – Wobec tego można rozsądnie założyć, że czas ich „lotu” jest taki sam. Ten czas udało się wymierzyć i on wyszedł z grubsza na około 14 miliardów lat [dokładnie 13,7 mld lat]. (...) Czyli 14 miliardów lat temu – nie milionów, nie bilionów ani trylionów, tylko miliardów – te wszystkie galaktyki były razem – wyjaśnił kosmolog.

W ten sposób ugruntowało się przekonanie, że Wszechświat nie jest statyczny, ale miał swój początek i podlega ciągłej ekspansji. Pogląd ten miał początkowo licznych przeciwników, do których na wstępie należał sam Einstein – celowo wprowadził do swoich równań tzw. stałą kosmologiczną, aby kosmos mógł „pozostać w miejscu”, podczas gdy Friedman rozwiązał jego równania bez tego komponentu, nie mając wiedzy, że Einstein w ogóle go w nich umieścił.

Dr Płazak, zapytany o przyczynę, z powodu której Wszechświat – początkowo skupiony w jednym punkcie o nieskończonej gęstości – zaczął ekspandować, sięgnął po metaforę rozwoju dziecka: – Jak rodzi się dziecko, to najpierw jest małe, potem duże, potem jeszcze większe – czyli rodzi się z genetyczną cechą rośnięcia. (...) Ta przestrzeń, która istniała 13 miliardów lat temu, też miała cechę rośnięcia wpojoną w siebie – odrzekł.

Kosmolog jednocześnie zwrócił uwagę, że pytanie o to, co było przed tzw. Wielkim Wybuchem, jest z gruntu źle postawione. – W tym tzw. Wielkim Wybuchu narodziły się czas, przestrzeń i materia – podkreślił dr Płazak.

Uczony mówił również m.in. o przyczynach, z powodu których kosmolodzy niechętnie zajmują się zagadnieniem końca Wszechświata. – Otóż początek Wszechświata się zdarzył, wobec tego pewne konsekwencje takiego, a nie innego początku trwają do dzisiaj. Czyli ja mogę sprawdzić, czy ta konsekwencja jest, czy nie. (...) Bo mamy informację z początku Wszechświata, a z końca Wszechświata nie mamy – mówił dr Płazak.

Uczony zwrócił uwagę, że pewnych prognoz dotyczących końca naszego uniwersum dostar-



czają modele Friedmana, które wprowadzają tzw. gęstość krytyczną. Według nich geometria Wszechświata zależna jest od stosunku jego faktycznej gęstości do gęstości krytycznej.

Z punktu widzenia tych rozważań istotne są dwa modele wszechświata, w których jego gęstość (ρ) jest większa niż krytyczna – wówczas ma on geometrię dodatnio zakrzywioną, jak powierzchnia kuli, lub mniejsza niż krytyczna – wtedy jego geometria jest ujemnie zakrzywiona, niczym siodło. – Jeżeli ta gęstość jest wyższa niż ta krytyczna, to wszechświat się rozszerza, ale proszę zwrócić uwagę, że on będzie się rozszerzał coraz wolniej, bo działają siły przyciągające – mówił dr Płazak, wyjaśniając, że przy realizacji takiego scenariusza galaktyki w pewnym momencie „wyhamują” i w wyniku oddziaływań grawitacyjnych pomiędzy nimi nastąpi kolaps.

– Natomiast jeżeli gęstość jest mniejsza niż ρ krytyczna, to one wtedy co prawda będą zwalniały – w coraz słabszym tempie – ale jednak odległość [między nimi] będzie rosta do nieskończoności.

dr T. Płazak i red. E. Szkurląt,
fot. M. Tomczyk

fot. Adobe Stock



AGH UNIVERSITY INTERNATIONAL FACES – CZĘŚĆ IX

■ Pascal Muam Mah i siła cyfrowego zaufania

Urszula Kubiczek, Centrum Komunikacji i Marketingu

Cykl AGH University International Faces przybliża sylwetki studentów, studentek, doktorantów, doktorantek, pracowników oraz pracowników z zagranicy – osób, które wzbogacają środowisko akademickie AGH swoim doświadczeniem, zaangażowaniem i pasją.



Często nazywany „Afryką w miniaturze”, Kamerun to kraj o niezwyklej różnorodności. Charakteryzują go bogactwo krajobrazów, mnogość kultur i ponad 280 używanych języków. Dla niektórych to dom, dla innych – jedynie początek przygody, która prowadzi daleko poza jego granice. Tym razem przedstawiamy państwu Pascala Muama Mah, doktoranta AGH specjalizującego się w sztucznej inteligencji, przetwarzaniu języka naturalnego (NLP) oraz technologiach digital trust. W 2026 r. otrzymał nagrodę specjalną w konkursie Interstudent organizowanym przez Fundację Edukacyjną „Perspektywy”, wyróżniającą studentów zagranicznych, których działalność naukowa ma istotne znaczenie dla społeczeństwa.

Jego historia ma swój początek w niewielkiej miejscowości w Kamerunie, a rozwija się na kampusie AGH, gdzie praca naukowo-badawcza staje się środkiem do budowania zaufania w cyfrowym świecie.

Urszula Kubiczek: Miło cię gościć w AGH University International Faces. Czy mógłbyś opowiedzieć, gdzie zaczęła się twoja przygoda?

Nazywam się Pascal Muam Mah. Pochodzę z małej miejscowości Mentang w Północno-Zachodnim Regionie Kamerunu. W Kamerunie imiona są głęboko związane z tożsamością, rodziną i tradycją. Za sprawą chrześcijaństwa wiele osób posiada imiona oficjalne, nadane podczas chrztu, ale mamy też imiona tradycyjne, o znaczeniu kulturowym, niosące za sobą naszą historię. Niektóre pochodzą ze strony mojej matki, inne ze strony ojca. Nawet jeśli nie zawsze figurują w oficjalnych dokumentach, stanowią o tym, kim jestem.

Czy mógłbyś opowiedzieć nam więcej o swoim kraju i tym, co cię ukształtowało?

Kamerun to esencja Afryki. Znajdziemy tam zarówno pustynie, jak i lasy deszczowe, góry, plaże oraz niezwyklej różnorodność kulturową. Dorastanie w takim środowisku uczy dostrzegania i rozumienia różnic, a przede wszystkim doceniania różnorodności

już od wczesnych lat. Uważam, że ukształtowało to moje obecne postrzeganie ludzi i technologii.

Co sprawiło, że zdecydowałeś się na studia w Polsce, w AGH?

Myślę, że moja decyzja została podyktowana pasją do badań. Już jako dziecko marzyłem o karierze naukowca albo autora podręczników. Będąc w szkole podstawowej, wyobrażałem sobie, że pewnego dnia to z książek mojego autorstwa będą uczyli się w szkole. Ta wizja pozostała ze mną na długo. Napisałem nawet mały zbiór poezji. Próba publikacji uświadomiła mi, jak trudne byłoby podążanie ścieżką naukową w środowisku, w którym wtedy żyłem. To był moment, w którym zdałem sobie sprawę, że jeśli chcę się dalej rozwijać, muszę wyjechać za granicę. Wtedy zacząłem przeglądać profile zagranicznych uczelni. Polska była jednym z bardziej realistycznych i dostępnych kierunków. Interesowała mnie zarówno jej kultura, jak i system kształcenia. Gdy odkryłem AGH, dostrzegłem miejsce, gdzie nauka, innowacje i technologie mają realny wpływ na świat. Dziś, patrząc wstecz, mogę śmiało stwierdzić, że nie zdołałbym tak wiele osiągnąć, gdybym nie zdecydował się tu przyjechać. Wcześniej nie mogłem pochwalić się ani jedną publikacją, a teraz mam na koncie ponad 40 artykułów naukowych, książkę i dwa projekty doktorskie.

Jakie miałeś oczekiwania przed przyjazdem do Polski, a jaka okazała się rzeczywistość?

Muszę przyznać, że początkowo się obawiałem. Wyobrażałem sobie, że życie w kraju rozwiniętym będzie niezwykle kosztowne i przytłaczające pod względem nauki. Martwiłem się, czy dam radę się przystosować i nadążyć za poziomem nauczania. Jednak, kiedy przyjechałem do Krakowa, rzeczywistość okazała się zupełnie inna. Znalazłem tu wspierających wykładowców, serdecznych przyjaciół z Polski oraz środowisko sprzyjające rozwojowi. Nawet w trudnych chwilach zawsze znajdowali się ludzie, którzy mi pomagali. To wsparcie całkowicie zmieniło moje życie.

Co najbardziej cię zaskoczyło w studiowaniu i mieszkaniu w Polsce?

Przed wszystkim mnogość możliwości dostępnych dla studentów, takich jak stypendia, wspar-

P. Muam Mah, Kampus AGH, fot. CKiM



cie finansowe i badawcze oraz mentoring. Nie spodziewałem się tego. Zrozumiałem, że środowisko naukowe naprawdę może odmienić życie, a to wszystko za sprawą inwestycji w studentów i badania.

Opowiedz po krótko, na czym skupiają się twoje badania i jakie jest ich znaczenie w obecnym świecie.

Moje badania łączą w sobie sztuczną inteligencję, przetwarzanie języka naturalnego, *data science* oraz technologie budujące zaufanie w środowisku cyfrowym. Chciałbym pomagać ludziom i organizacjom w lepszym zrozumieniu informacji, podejmowaniu szybszych i bardziej trafnych decyzji oraz budowaniu zaufania w ekosystemach cyfrowych. Szczególnie interesuje mnie to, w jaki sposób inteligentne systemy mogą stać się bezpieczniejsze, bardziej przejrzyste i społecznie odpowiedzialne. W mojej pracy skupiam się również nad tym, jak sztuczna inteligencja może wesprzeć edukację, ochronę zdrowia, usługi cyfrowe i zarządzanie badaniami. Poza działalnością badawczą staram się łączyć naukę i technologie tak, aby tworzyć praktyczne rozwiązania, które byłyby wartościowe społecznie.

Czy mógłbyś opowiedzieć nam więcej o swojej książce *Digital Trust* oraz o twoim pomysle badawczym?

Obecnie żyjemy w świecie opartym na cyfrowych interakcjach, a wiele z nich jest anonimowych. Mamy tu do czynienia z wyzwaniami związanymi z bezpieczeństwem, dezinformacją, tożsamością i odpowiedzialnością. *Digital Trust* polega na tworzeniu systemów, w których użytkownicy mogą być identyfikowani w sposób bezpieczny i odpowiedzialny, przy jednoczesnej ochronie prywatności i zapewnieniu dostępności. Staje się to szczególnie ważne w takich obszarach jak opieka zdrowotna, edukacja, finanse i publiczne usługi cyfrowe. Jedną z idei u podstaw mojej książki było przekonanie, że systemy internetowe powinny być nie tylko inteligentne, ale także godne zaufania. Zaczęliśmy badać, w jaki sposób systemy tożsamości cyfrowej mogą pomóc w ograniczeniu nadużyć, oszustw i anonimowych ataków. W ramach tych działań stworzyliśmy *Open-Source Digital Trust Identification System* – platformę open-source skupiającą się na bezpiecznej i łatwej do zweryfikowania tożsamości cyfrowej. Nasza wizja docelowo zakłada stworzenie ekosystemów cyfrowych, w których ludzie ponoszą odpowiedzialność za swoje działania, a jednocześnie czerpią korzyści z otwartości i globalnej łączności.

Co jest największym wyzwaniem w pracy ze sztuczną inteligencją i przetwarzaniem języka naturalnego?

Zdecydowanie jest to różnorodność językowa. Aby systemy SI były skuteczne, muszą opierać się zarówno na danych, jak i na głębokim zrozu-

mieniu języka. Problem polega na tym, że większość modeli trenowana jest głównie na językach dominujących, takich jak angielski, lecz nawet jego warianty znacznie różnią się między sobą pod względem słownictwa, kontekstu i wyrażeni kulturowych. Tymczasem w samym Kamerunie istnieją setki języków i dialektów. Dla systemów sztucznej inteligencji zrozumienie tej wielowymiarowości i różnorodności jest niezwykle trudne. Wyzwanie to ma charakter zarówno techniczny, jak i kulturowy. Jeśli systemy inteligentne będą trenowane wyłącznie w oparciu o dominujące języki i perspektywy, całe społeczności mogą zostać wykluczone z przestrzeni cyfrowej. Dlatego uważam, że przyszłe systemy sztucznej inteligencji muszą stać się bardziej inkluzywne i wrażliwe na kwestie kulturowe. To technologia powinna dostosowywać się do ludzi, a nie odwrotnie.

W jaki sposób sztuczna inteligencja mogłaby wspierać rozwój Kamerunu?

Wierzę, że technologia może realnie wpłynąć na życie w Kamerunie. Nadal nadrabiamy braki w wielu obszarach rozwoju cyfrowego. Już dziś część firm trenuje modele SI z wykorzystaniem języków afrykańskich, jednak ich pula pozostaje ograniczona. Budując własne systemy, możemy łączyć różnorodność kulturową i językową, osiągając większą inkluzywność i dostępność technologii. Przyszłość zależy od tego, czy będziemy tworzyć technologie, które uwzględniają różnorodność kulturową, czy takie, które ją wykluczają. Dodatkowo możemy opracowywać rozwiązania, które nie są zbyt kosztowne. Moim zdaniem zrównoważony rozwój technologiczny to nie tylko innowacje – to także integracja i równy dostęp do wiedzy.

Jaką radą podzieliłbyś się z osobami rozważającymi studia w AGH?

Moja rada jest dość prosta: nie bójcie się swoich pomysłów. Czasem nawet najbardziej błahy pomysł może przerodzić się w coś o realnym znaczeniu. Skupcie się, bądźcie wytrwali i nie poddawajcie się, gdy napotkacie przeszkody na swojej drodze. Jeden z profesorów w AGH powiedział mi: „Nigdy nie bój się swoich pomysłów”. To zdanie towarzyszyło mi na mojej drodze naukowej.

Wierzę, że każdy student ma potencjał, by stworzyć coś wartościowego. Pierwszym krokiem jest odnalezienie w sobie odwagi i wiary we własną wizję. Studia w AGH pokazały mi, że prawdziwy rozwój nie wynika wyłącznie z wiedzy, lecz także z wytrwałości, ciekawości oraz gotowości do wychodzenia ze strefy komfortu.

Bardzo dziękuję za rozmowę

Cała przyjemność po mojej stronie. Cieszę się, że mogłem podzielić się moją historią i stać się częścią tej serii. Mam nadzieję, że moje doświadczenie zachęci innych studentów do uwierzenia w siebie i podążania za swoimi ambicjami.

■

Pascal Muam Mah to doktorant z Kamerunu specjalizujący się w sztucznej inteligencji i przetwarzaniu języka naturalnego, ze szczególnym uwzględnieniem tożsamości cyfrowej i systemów zaufania. Jego badania znajdują zastosowanie w sektorach takich jak Przemysł 4.0, FinTech, edukacja i ochrona zdrowia, a dorobek obejmuje ponad 38 publikacji naukowych oraz książkę *Digital Trust* wydaną przez De Gruyter Brill. Jest twórcą systemu OSDTIS oraz współzałożycielem AARCEE, aktywnie działa jako mentor i jest laureatem nagrody INTERSTUDENT 2026 za wybitne osiągnięcia akademickie i społeczne.

Specjalne podziękowania dla prof. Iwony Skalnej z Wydziału Zarządzania oraz dr. inż. Tomasza Pełecha-Pilichowskiego z Wydziału Informatyki za wsparcie i wkład w pracę nad odcinkiem.

■

Projekt realizowany jest przez Centrum Komunikacji i Marketingu AGH

Zobacz poprzednie odcinki serii: ifaces.agh.edu.pl

■ Nowości Wydawnictw AGH

wybrane pozycje • pełna oferta: www.wydawnictwo.agh.edu.pl

Grzegorz Grabowski,
Jerzy Lis, Leszek Chlubny,
Marcin Gajek,
Jan Piekarczyk,
Alicja Rapacz-Kmita,
Paweł Rutkowski

Laboratorium z nauki o materiałach



Publikacja stanowi nowoczesny skrypt do zajęć laboratoryjnych z zakresu podstawowych właściwości materiałów inżynierskich, przeznaczony dla studentów kierunków technicznych. Opracowanie powstało na podstawie wieloletniego doświadczenia dydaktycznego oraz badawczego autorów, aktywnie działających w obszarze inżynierii materiałowej, i uwzględnia aktualny stan wiedzy oraz współczesne metody badań materiałowych.

Książka została przygotowana w spójnej i przejrzystej formule dydaktycznej. Każdą część opracowano według jednolitego schematu obejmującego cel ćwiczenia, zagadnienia do samodzielnego przygotowania, część teoretyczną oraz szczegółowy opis części praktycznej wraz z zasadami opracowania wyników, a także przykładowe zagadnienia do dyskusji i pytania kontrolne. Każde ćwiczenie zakończone jest spisem literatury poszerzającej wiedzę w danym obszarze. Taki logiczny układ treści ułatwia studentom przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych, sprzyja systematyzacji wiedzy oraz kształtuje w uczestnikach zajęć dobre nawyki eksperymentalne i umiejętność analizy wyników.

Zakres tematyczny skryptu obejmuje m.in. pomiary podstawowych wielkości geometrycznych, ilościową analizę mikrostruktury materiałów, badanie gęstości i porowatości, zagadnienia związane z właściwościami sprężystymi, cieplnymi, wytrzymałościowymi, termomechanicznymi, a także właściwościami elektrycznymi i optycznymi materiałów. W realizacji ćwiczeń przewidziano wykorzystanie nowoczesnej aparatury badawczej oraz aktualnych modeli naukowych.

Publikacja wyróżnia się klarownym, poprawnym językiem, unikającym żargonowych sformułowań charakterystycznych dla wielu technicznych publikacji i – przede wszystkim – wysokim poziomem merytorycznym. Skrypt adresowany jest do studentów studiów I, II i III stopnia kierunków technicznych, w szczególności inżynierii materiałowej, mechanicznej i elektrotechniki, i może stanowić wartościowe wsparcie w prowadzeniu zajęć laboratoryjnych oraz kształceniu praktycznych kompetencji inżynierskich.

(oprac. Agnieszka Rusinek)

Izabela Kalemba-Rec

Zgrzewanie tarciove z mieszaniem materiału (FSW) wysokowytrzymałych stopów aluminium obrabialnych cieplnie ze stopami nieobrabialnymi cieplnie



Monografia poświęcona jest nowoczesnej technologii łączenia metali w stanie stałym – zgrzewaniu tarcioowemu z mieszaniem materiału (FSW, *Friction Stir Welding*). Metoda ta jest interesującą alternatywą wobec tradycyjnego spawania, ponieważ podczas procesu nie dochodzi do przetapiania materiału. Dzięki temu możliwe jest uzyskanie połączeń o bardzo wysokiej jakości, wolnych od typowych wad spawalniczych, takich jak porowatość czy pęknięcia krystalizacyjne. Technologia FSW należy do rozwiązań energooszczędnych i niskoemisyjnych, niewymagających stosowania dodatkowych materiałów, co czyni ją ważnym elementem rozwoju nowoczesnych i zrównoważonych technologii wytwarzania.

Publikacja prezentuje wyniki badań nad łączeniem stopów aluminium dwóch serii: obrabialnych cieplnie wysokowytrzymałych stopów serii 7xxx ze stopami serii 5xxx, które nie podlegają obróbce cieplnej. Materiały te są umacniane różnymi mechanizmami, dlatego ich łączenie stanowi wyzwanie technologiczne. Jednocześnie takie kombinacje stopów są szczególnie pożądane w konstrukcjach o wysokich wymaganiach wytrzymałościowych, m.in. w przemyśle lotniczym, motoryzacyjnym oraz w niektórych konstrukcjach maszynowych.

Autorka szczegółowo analizuje proces zgrzewania stopów aluminium 5083 i 7075, zwracając uwagę na wpływ najważniejszych parametrów technologicznych, takich jak prędkość obrotowa narzędzia, konfiguracja złącza (rozumiana jako ułożenie stopów po jego odpowiednich stronach) czy geometria narzędzia na mikrostrukturę i właściwości mechaniczne złączy. W pracy omówiono również mechanizmy przepływu materiału podczas procesu oraz ich wpływ na mikrostrukturę złącza. Szczególną uwagę poświęcono zjawiskom, takim jak rekrystalizacja, rozdrobnienie ziarna czy przemiany fazowe, które decydują o właściwościach mechanicznych i odporności połączeń na korozję.

Publikacja stanowi kompleksowe opracowanie dotyczące zgrzewania tarcioowego z mieszaniem materiału różnoimiennych stopów aluminium. Łączy zagadnienia z zakresu inżynierii spawania, materiałoznawstwa i nowoczesnych technologii wytwarzania, dlatego będzie wartościowym źródłem wiedzy dla naukowców, studentów kierunków technicznych oraz inżynierów zajmujących się projektowaniem i wytwarzaniem lekkich konstrukcji metalowych.

(oprac. Agnieszka Rusinek)

63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych AGH

■ Od pomysłu do globalnych rozwiązań

– technologiczny rozmach studentów AGH

dr inż. Joanna Augustyn-Nadzieja, Pełnomocniczka Rektora ds. Kół Naukowych

Trudno wyobrazić sobie lepszą wizytówkę AGH niż jej koła naukowe, które w ostatnim czasie przechodzą niesamowity rozkwit. Tworzący je młodzi inżynierowie udowadniają, że nie boją się żadnego wyzwania technicznego. Z ich warsztatów wychodzą m.in. bezzałogowe łodzie, solarne samoloty, nowoczesne roboty mobilne oraz pojazdy napędzane prądem i wodorem. Równie mocno studenci angażują się w rozwój cyfrowego świata i energetyki, pracując nad sztuczną inteligencją, cyberbezpieczeństwem oraz technologiami jądrowymi i OZE. Spektakularnym obszarem są projekty kosmiczne: od budowy rakiet i nanosatelitów badawczych po systemy analizy danych i transportu regolitu na Księżycu. Oglądanie tak wszechstronnej pasji w działaniu to czysta przyjemność i ogromny powód do dumy dla całej uczelni.

7 maja 2026 roku w auli budynku A-0 odbyła się statutowa 63. Hutnicza Konferencja Studenckich Kół Naukowych. Na tegoroczną konferencję łącznie zarejestrowało się 515 studentów; w 23 sekcjach i podsekcjach tematycznych jury wysłuchało i oceniło 288 referatów. Mieliśmy zaszczyt gościć studentów z Uniwersytetu Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Uniwersytetu Jagiellońskiego Collegium Medicum w Krakowie oraz Akademii Tarnowskiej. Z radością powitaliśmy wśród nas gości zagranicznych – silną reprezentację z Politechniki Lwowskiej. Studenci zaprezentowali wyniki swoich prac w sposób stacjonarny i hybrydowy.

Podczas tegorocznej konferencji mieliśmy bardzo szczególnych gości, przedstawicieli biznesu, partnerów naszej konferencji. Wyrazy podziękowań i wdzięczności zostały przekazane na ręce przedstawicieli firm: MTU Aero Engines Polska, Hinto, TAURON Polska Energia, Cement Ożarów, Byteks Zbigniew Śliwiński, Celsa Huta Ostrowiec, Hastal, OPTO-LAB, TÜV SÜD Polska, INNERGY, BYLD TECHNOLOGIES i Bahlsen Polska.

Podziękowania płyną również do Stowarzyszenia Studenckiego Towarzystwa Naukowego AGH oraz Fundacji Studentów i Absolwentów AGH w Krakowie ACADEMICA.

Na konferencji gościliśmy także Przemysława Szwagierczaka, redaktora naczelnego „Magazynu Hutniczego”.

W imieniu władz rektorskich otwarcia konferencji dokonał prof. dr hab. inż. Krzysztof Mendrok – Prorektor ds. Kształcenia (fot. 1).

Podczas konferencji wyróżniono jubileuszowych opiekunów kół naukowych oraz opiekunów wykazujących ogromne zaangażowanie i prowadzących długoletnią działalność na rzecz Studenckiego Ruchu Naukowego AGH. Profesor Krzysztof Mendrok wspólnie z dr inż. Joanną Augustyn-Nadzieją – Pełnomocniczką Rektora ds. Kół Naukowych wręczyli opiekunom kół dyplomy uznania Rektora AGH. Dyplomy i pamiątkowe imienne statuetki otrzymali:

5-lecie koła:

- Dr inż. Edyta Rożniata – KN Era Inżyniera (WIMiP)
- Dr hab. inż. Krzysztof Lalić, prof. AGH – KN Sensor (WIMiR)
- Dr inż. Łukasz Lisiecki – KN Hefajstos (WIMiP)
- Dr inż. Przemysław Nosal – KN Mechaniki Stosowanej „SIMCAD” (WIMiR)
- Dr inż. Krystian Zyguła – KN Promat (WIMiP)

10-lecie koła:

- Dr hab. inż. Tadeusz Olkusi, prof. AGH – KN Nova Energia (WEiP)
- Dr inż. Piotr Kustra – KN Creative (WIMiP)

20-lecie koła:

- Dr hab. inż. Marek Natkaniec, prof. AGH – KN Telephoners (WIEiT)

Opiekunowie nagrodzeni za wyjątkowe zaangażowanie, pracę i rozwój studenckiego ruchu naukowego AGH:

- Dr inż. Tymoteusz Turlej – były opiekun KN New-Tech (WIMiR)
- Dr inż. Tomasz Prokop – były opiekun KN Nabla (WEiP)
- Dr inż. Szymon Buchanec – były opiekun KN Nabla (WEiP)

Następnie głos zabrała prof. dr hab. inż. Agnieszka Kopia – Dziekan Wydziału Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej, gospodyni Święta Dnia Hutnika. W trakcie konferencji mieliśmy przyjemność obejrzeć film otwierający konferencję, jaki przygotowali członkinie i członkowie

Wyniki laureatów referatów I, II i III miejsca oraz wyróżnień dla poszczególnych sekcji i podsekcji tematycznych



fot. 1. Otwarcie 63. Hutniczej Konferencji Studenckich Kół Naukowych AGH przez prof. K. Mendroka – Prorektora ds. Kształcenia, fot. M. Lubiński, KSAF AGH





fot. 2. Gratulacje i podziękowania dla M. Chmury oraz zespołu filmowego złożone na ręce opiekunów KN AGH Racing dr. inż. W. Staszewskiego i dr. inż. J. Ochońskiego, fot. M. Lubiński, KSAF AGH

KN AGH Racing. Michał Chmura to bohater filmu, który pojawił się w murach AGH, na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki, nie tylko po dyplom, ale po doświadczenie. Od lipca 2025 roku Michał pracuje w Anglii w zespole Oracle Red Bull Racing F1. Pracuje w dziale aerodynamiki, w którym jest odpowiedzialny za projektowanie części analizowanych w tunelu aerodynamicznym, jak i na torze w bolidzie RB22. Na ręce opiekunów KN AGH Racing, dr. inż. Wojciecha Straszewskiego oraz dr. inż. Janusza Ochońskiego, wręczono podziękowania dla Michała Chmury i zespołu tworzącego film w osobach: Mirka Przybulskiego, Emilii Fiutowskiej, Aleksandry Jagiełło i Zofii Korszla (fot. 2).

Następnie głos zabrała dr inż. Joanna Augustyn-Nadzieja – Pełnomocniczka Rektora ds. Kół Naukowych, która ogłosiła wyniki VI edycji konkursu organizowanego przy wsparciu firmy ArcelorMittal Poland pt. „Rozkręć Koło z ArcelorMittal Poland 2026”. Można się z nimi zapoznać na stronie: css.agh.edu.pl/organizacje-studenckie/konkursy-dla-kol-naukowych/granty-arcelormittal-poland

fot. 3. D. Mika, dr inż. J. Augustyn-Nadzieja, D. Serwatka, fot. M. Lubiński, KSAF AGH



Po zakończeniu wystąpień nadszedł czas na obrady w 23 sekcjach i podsekcjach tematycznych. W skład jury weszli zarówno pracownicy naukowcy, jak i przedstawiciele przemysłu oraz firm, będący jednocześnie ambasadorami i partnerami AGH. W ramach paneli prelekcyjnych wystąpiło 437 studentów AGH, reprezentujących 73 koła naukowe działające na 16 wydziałach.

Przysłuchując się wystąpieniom naszych zdolnych, mądrych i świadomych swoich talentów studentów, można odnieść wrażenie, że nie tylko z zaangażowaniem prowadzą badania naukowe, tworzą zaawansowane konstrukcje i wdrażają innowacyjne rozwiązania, ale również koncentrują się na samorozwoju i realizowaniu własnych pasji. Z podziwem obserwujemy, jak młodzi, ambitni członkowie kół naukowych wykazują coraz większą odwagę w podejmowaniu wyzwań inżynierskich i badawczych. Ich projekty zaskakują nie tylko poziomem technologicznym, lecz także śmiałością koncepcji i nowatorskim podejściem.

Osoby studenckie zgodnie podkreślały, że udział w Konferencji Kół Naukowych to dla nich coś więcej niż okazja do zaprezentowania własnych osiągnięć. To przede wszystkim przestrzeń do rozwijania praktycznych kompetencji i testowania teorii w działaniu. Dzięki temu uczą się planowania, wdrażania oraz monitorowania projektów, co buduje solidny fundament pod ich przyszłą karierę zawodową. Na zakończenie 63. HKSKN AGH dr inż. Joanna Augustyn-Nadzieja wyraziła swoje wyrazy wdzięczności osobom koordynującym z poszczególnych sekcji tematycznych oraz Komitetowi Organizacyjnemu Konferencji:

- Paulina Czajka – KN InScience (WMN)
- Julia Druciarek – KN InScience (WMN)
- Magdalena Mancewicz – KN AGH Eko-Energia (WEiP)
- Izabella Rosikori – KN AGH Solar Plane (WEiP)
- Marta Łopusiewicz – KN AGH Solar Plane (WEiP)
- Magdalena Śmietana – KN Bit (WI)
- Michał Broś – KN AGH Code Industry (WEAiIB)
- Jakub Klimek – KN Zgarek (WO)
- Kacper Ostafin – KN InScience (WMN)
- Maciej Pieniążek – KN AGH Code Industry (WEAiIB)
- Michał Szymocha – KN Bit (WI)
- Dominik Sieroń – KN AGH Code Industry (WEAiIB) / Webmaster www.skn.agh.edu.pl

Serdeczne słowa podziękowania zostały skierowane również do prowadzących 63. HKSKN: Dagmary Serwatki (członkini Rady Kół Naukowych, KN Mithril) i Dominika Miki z KN Artificial Intelligence in Medicine (fot. 3).

Na stronie wydarzenia konferencyjnego (www.skn.agh.edu.pl/pl/konferencja/63-hutnicza-konferencja-studenckich-kol-naukowych-agh/) można zapoznać się z książką abstraktów wygłoszonych referatów oraz fotorelacją z wydarzenia.

Podsumowując, dziękuję władzom uczelni, władzom dziekańskim oraz reprezentantom biznesu za obecność i wkład w tegoroczne obrady. Szczególne podziękowania kieruję do opiekunów i opiekunów naukowych – to Wasza pasja, zaangażowanie i pielęgnowanie tradycji budują rangę 63. Hutniczej Konferencji Studenckich Kół Naukowych. Dzięki Państwu jest to prestiżowe wydarzenie o krajowym i międzynarodowym zasięgu, które na stałe definiuje nasz kalendarz akademicki.

Świętując Dzień Hutnika, życzę Państwu zdrowia, sukcesów w życiu zawodowym i prywatnym oraz satysfakcji z codziennych wyzwań. Niech w Waszych domach gości spokój, a wszystkim planom towarzyszy pomyślność.

Szczęść Boże!

■ Studenci AGH zwodowali najnowszą łódź solarną – Deltę

Weronika Legut, Centrum Komunikacji i Marketingu

28 maja 2026 roku zespół AGH Solar Boat zaprezentował swoją najnowszą łódź solarną. Uroczystość, podczas której zwodowano Deltę, odbyła się przy Bulwarze Czerwieńskim w zakolu Wisły pod Wawelem. Delta to nowoczesna, 6-metrowa wyścigowa łódź solarna, która została zaprojektowana i zbudowana przez studentów i studentki Akademii Górniczo-Hutniczej.

Ta trzecia łódź solarna w historii koła stanowi kolejny krok w rozwoju technologii zeroemisyjnego transportu wodnego. Konstrukcja typu trimaran z hydroplanami, wykonana z włókien węglowych, waży zaledwie 90 kg przy zachowaniu wysokiej wytrzymałości i stabilności. Dla porównania masa wcześniejszej łodzi, Celki, wynosiła 110 kg. Jednostka wyposażona jest w napęd typu Dual-Propeller z dwoma przeciwbieżnymi śrubami, którego sprawność jest nawet o około 30 proc. wyższa niż w przypadku klasycznych rozwiązań.

– Dzięki skupieniu się podczas projektowania na zachowaniu niskiej masy elementów przy jednoczesnym zapewnieniu ich odpowiedniej wytrzymałości do warunków pracy, Delta osiąga prędkość 45 km/h. Łódź zachowuje przy tym wysoką sterowność nawet przy prędkościach o połowę wyższych niż w przypadku Celki. System energetyczny łodzi oparty jest na akumulatorze 60 V oraz panelach fotowoltaicznych, które przy prędkości przelotowej 30 km/h dostarczają ponad połowę wymaganej energii. Całość uzupełnia rozbudowany system telemetrii, umożliwiający monitorowanie parametrów pracy jednostki w czasie rzeczywistym – podkreślają twórcy.

– Każda nasza kolejna konstrukcja jest lepsza od poprzedniej, gdyż w każdym projekcie stawiamy na maksymalną sprawność energetyczną. Udoskonalamy też panele fotowoltaiczne, które sami tworzymy – mówi studentka Ewa Nowicka z AGH Solar Boat.

Już wkrótce Deltę będzie można zobaczyć na międzynarodowych zawodach Krakow Solar Boat Challenge na Zalewie Bagry, które odbędą się od 23 do 26 lipca 2026 roku w Krakowie.

AGH Solar Boat od 10 lat projektuje i buduje łodzie napędzane energią słoneczną, rozwijając innowacyjne i ekologiczne technologie. Wśród największych sukcesów zespołu znajdują się trzecie miejsce w 2024 roku oraz drugie miejsce w 2025 roku na prestiżowych zawodach w Monako.

fot. E. Biśta



■ Międzyplanetarna podróż po ukojenie – witajcie w wywiadzie z Lottą

Amelia Bierczak

Pierwsze Juwenalia, hyperpop, trochę socjologii i „dziwne dzieciaki z klasy”, czyli trochę o uniwersum Lotty. Zapraszamy Państwa do przeczytania zapisu rozmowy z artystką, która wystąpiła na scenie tegorocznych Juwenaliów.

315

Jeszcze kilka lat temu kojarzona z internetowym humorem i ironicznym „szparapem”, dziś buduje własny wizerunek oparty na wyraźnie zarysowanym świecie muzycznym. Kim jest Lotta? Lotta to pseudonim artystyczny Karoliny Pieleśiak – znanej wcześniej z viralowego duetu Szparagi. Tworzyła tzw. „szparap”, czyli krótkie, humorystyczne kawałki rapowe, mające charakter parodii lub pastiszu.

Naturalne środowisko – scena

Występ na krakowskich Juwenaliach był dla Lotty wyjątkowym przeżyciem, zwłaszcza że był to jej pierwszy raz na tego typu imprezie. Publiczność w strefie „polibudy” miło ją zaskoczyła. Jak mówi: „Cieszę się, że pierwszy swój raz miałam w Krakowie. Bardzo lubię Kraków. I publiczność mega oddała i mam nadzieję, że będę tutaj wracać co roku. (...) Widać, że oni chcą się pobawić, że to jest ten czas, kiedy mogą odpiąć wrotki już po egzaminach i czuć tę energię, świeżość i młodość w powietrzu”.

Choć Juwenalia to dość specyficzne wydarzenie – zdecydowanie różniące się od kameralnych klubów czy biletowanych wydarzeń – artystka przyznaje, że nie ma to dla niej znaczenia. Niezależnie od wielkości obiektu, scena jest jej żywiołem: „Ja generalnie kocham scenę, kocham być na niej i czuję się jak ryba w wodzie, więc czy to jest scena Juwenaliów, czy to jest mały klub, czy to jest wielka scena gdzieś na jakimś wielkim festiwalu, takiej jeszcze nie grałam, ale mam nadzieję, wizualizuję to sobie”.

Podczas koncertu na „polibudzie” Lotta zaprezentowała dwa nowe utwory. O pierwszym z nich zdecydowała się opowiedzieć trochę więcej przedpremierowo: „Dzisiaj zagrałam w sumie dwie nowe piosenki z nadchodzącej płyty. Pierwsza to był Narcyz. I Narcyz jest już w takiej fazie, że wysyłamy ją do streamingów, więc na początku czerwca będzie premiera tej piosenki. To jest też piosenka, gdzie udało nam się ogarnąć feat. Mnie bardzo zależało, żeby na tej piosence był feat, bardzo mi zależało na tym, żeby znaleźć swojego Narcyza na tę piosenkę. I to też nie jest łatwe, żeby

kogoś namówić, żeby zaśpiewał partię, w której będzie śpiewał o tym, że jest narcyzem. Nie każdy się z tym zgadza, prawda? Natomiast udało mi się znaleźć kogoś, kto podszedł do tego typowo aktorsko, nie jest Narcyzem w prawdziwym życiu, natomiast bardzo fajnie udało nam się tę postać Narcyza zbudować”.

Druga piosenka, którą uczestnicy juwenaliowego koncertu mogli usłyszeć przedpremierowo, powstała... zaledwie kilka dni przed tym wydarzeniem: „Boję się bać, to jest piosenka, która dosłownie powstała tydzień temu, więc to jest bardzo roboczy numer, ale tak jak mówiłam, my bardzo lubimy eksperymentować i grać właśnie takie numery niedorobione, niedokończone”.

Eksperyment ten zakończył się sukcesem. Fani bawili się świetnie podczas słuchania nowych piosenek na żywo.

Hyperpop gatunkiem wolnym od ograniczeń

Lotta jest jedną z najbardziej znanych przedstawicielek hyperpopu na polskiej scenie muzycznej. Gatunek ten to pewnego rodzaju hybryda popu, elektroniki i rapu, która celowo przekracza granice tradycyjnego brzmienia. Znakiem rozpoznawczym są elektroniczne, celowo przerysowane brzmienia z mocno przetworzonym wokalem. Hyperpop szybko rozwinął się jako internetowa odmiana popu, silnie związana z kulturą *online*¹. W Polsce jednak tego typu muzyka dopiero nabiera popularności. Skoro nie Polska – to skąd czerpać inspiracje? „Inspiruje mnie Charli XCX czy Sophie, która właściwie jest królową tego gatunku. Natomiast jeśli chodzi o hyperpop, ja go bardzo lubię za to, że właśnie nie trzeba się nikim inspirować, że to jest gatunek, który pozwala ci znaleźć miejsce dla siebie na każdy gatunek muzyczny i pozwala rozwinąć skrzydła” – tłumaczy Lotta.

Lotta choć zna korzenie hyperpopu to najbardziej ceni sobie wolność i brak ograniczeń: „Właśnie za to, że nie trzeba się nikim inspirować, najbardziej lubię ten gatunek”.

Mimo to Lotta sięga po drobne inspiracje w postaci estetyki lat dwutysięcznych czy też jed-

¹ „Hyperpop”, *Wikipedia*, en.wikipedia.org/wiki/Hyperpop, (dostęp: 17.05.2026r.)

nej z jej ulubionych wokalistek: „Ostatnia płyta, właściwie ta, która powstaje, jest bardzo mocno inspirowana latami dwutysięcznymi, a właściwie takim pop-punkiem późnych lat dwutysięcznych. I to jest chyba największa inspiracja, a przede wszystkim Avril Lavigne”.

Artystka przyznaje, że jej nowa płyta jest mocno zakorzeniona w estetyce, którą dawniej kreowała Avril Lavigne. Mówi, że za młodu często słuchała jej piosenek: „Tak, ja byłam ogromną fanką Avril, byłam też fanką tej teorii spiskowej, która panowała. Natomiast nie wierzę w nią (...), dla mnie to jest totalny stek bzdur i Avril jest na zawsze żywa”.

Mowa tutaj o teorii spiskowej, w której to Avril Lavigne rzekomo zmarła w 2003 roku zaraz po wydaniu debiutanckiego albumu i została podmieniona. Sobowtorem miałyby być Melissa Vandella – jej zadaniem byłoby kontynuowanie kariery Avril w celach zarobkowych. Z racji tego, że album „Let go” sprzedał się fenomenalnie, to szkoda byłoby porzucić taką karierę.

Świat wyobraźni

Gdyby Lotta miała spojrzeć na swoją twórczość z boku i ocenić ją z perspektywy przypadkowego słuchacza, od razu szukałaby w niej czegoś więcej niż tylko chwytliwych melodii. Zapytana o to, co pomyślałaby, gdyby po raz pierwszy usłyszała swoje utwory, odpowiada: „Pomyślałabym, że ona ma coś do przekazania, że to nie są kolejne piosenki o miłości, tylko że tam jest jakieś podwójne znaczenie i jakaś głębia, w której ona się próbuje odnaleźć i myślę, że kibicowałabym jej w tym, żeby się odnalazła w tym świecie”.

Aby trochę zwizualizować sobie gatunek muzyczny jakim jest hyperpop, Lotta przedstawia swoją twórczość jako film, który można byłoby nakręcić na podstawie jej piosenek: „To na pewno byłoby science fiction i byłaby to, wydaje mi się, że to mogłoby być anime. Anime w świecie science fiction, gdzieś jakaś historia Lotty, która pochodzi z Koi i podróżuje międzyplanetarnie, żeby odnaleźć ukojenie. O, tak, też bardzo lubię cyberpunk, więc też wydaje mi się, że gdzieś by się znalazło miejsce na cyberpunk w tej opowieści”.

W jej tekstach pojawiają się również osobiste wątki, które z czasem nabierają nowych znaczeń w zależności od jej doświadczeń życiowych. Najlepszym tego dowodem jest utwór „Monstery”, w którym porusza temat macierzyństwa przez pryzmat kryzysu psychicznego: „W tej piosence [Monstery] śpiewam o tym, że nie chcę mieć dzieci. Natomiast ja tę piosenkę pisałam w momencie, kiedy wychodziłam z okresu depresji i ciężko myśleć o jakichś kolejnych krokach w tym stanie. Natomiast w tym momencie gdzieś w mojej głowie jakaś ścieżka otworzyła się na to, że może kiedyś będę mamą”.

Ważnym elementem jej pisanie jest również gra niedopowiedzeniem i pozostawianie przestrzeni na zmianę interpretacji: „W tekście jest taki jeden element, który mnie ratuje i to jest słowo >chyba<



na końcu wersu. I właśnie to daje mi tę furtkę, że może Ci się to odmienić”.

Ta „furtka” staje się kluczowa. Zakłada, że tożsamość, emocje i decyzje nie są ostateczne – podlegają ciągłemu przekształceniu wraz z upływem czasu.

Bazgroły, socjologia i owocna współpraca

Proces powstawania nowych utworów Lotty zaczyna się od fizycznego notatnika, w którym artystka wizualizuje swoje pomysły w formie chaotycznych, ale szczerych zapisków: „To jest taki zeszyt, który ja mam w swoim domu. On nie jest za ładny (...), to są takie bazgroły, ja prawdopodobnie mam dysleksję, więc tam są straszne bazgroły. Natomiast tak, jest to taki opisany cały zeszyt z różnymi myślami, z różnymi strzałkami od myśli do myśli przechodzącymi”.

Współczesna praca nad albumem to jednak także partnerstwo z producentem, który dostarcza jej gotowe bity dopasowane do jej wizji. „Przy tej płycie miałam ten plus, że od początku pracowałam przy niej z Phamem, więc to też było wspaniałe, dostawałam je od niego, nie musiałam szukać sama bitów. Wcześniej szukałam sama bitów w Internecie i pod to pisałam piosenki, co czasem zajmowało mi naprawdę kilka dni, żeby znaleźć coś sensownego. Zazwyczaj wpisywałam Hyper Pop Type Beat i szukałam numerów, a teraz miałam ten plus, że Pham po prostu podsyłał mi gotowe bity, które go zainspirowały na tę płytę, bo już doskonale wiedział, co od A do Z będziemy tworzyć”.

W całej twórczości artystki istotną rolę odgrywa także wykształcenie. Mało kto wie, że Lotta ukończyła studia socjologiczne. Pomaga jej to wnikliwiej obserwować zachowania społeczne i lepiej rozumieć ludzi, co ułatwia jej naturalna empatia: „Wydaje mi się, że [socjologia] pomaga mi trochę w rozumieniu świata i tej obserwacji, że jestem dobrym obserwatorem takich zachowań społecznych. Bardzo szybko potrafię w ogóle ludzi tak rozpykać (...). Ja też jestem szalenie empatyczna i wręcz czasem za bardzo. Trochę nadwrażliwa w wielu kwestiach, ale to mi bardzo pomaga zrozumieć ludzi”.

fot. N. Bargieł, KSAF AGH

Misja: „Nie bójcie się być dziwnymi”

Głównym przesłaniem Lotty do jej fanów, których nazywa „dziwnymi dzieciakami z klasy”, jest akceptacja własnej odmienności. Artystka buduje wokół siebie społeczność, która na Discordzie i koncertach znajduje wspólny język. Zapytana o to, co chce przekazać swoim słuchaczom odpowiada: „Chyba to, żeby nie bali się być dziwnymi. Że słowo dziwne nie jest nacechowane negatywnie. Że warto być odważnym. Im szybciej przestaniecie się wstydzić tego, jacy jesteście, tym będzie po prostu przyjemniej i milej się żyło. Ja też byłam takim dzieciakiem, któremu obrywało się za to, że trochę za dużo go jest i za dużo chce i za bardzo. I bardzo bym chciała, żeby dzieciaki, które mnie słuchają, ludzie, którzy mnie słuchają, ja tak mówię dzieciaki – dziwne dzieciaki z klasy – żeby oni czuli się dobrze w swoim towarzystwie i żeby potrafili też znaleźć ludzi, którzy są do nich podobni. I to mi się udaje i mam wrażenie, że powoli budujemy taką społeczność na naszym Discordzie, gdzie dzieciaki dosłownie godziny poświęcają temu, żeby ze sobą rozmawiać i tematy im się nie kończą. Są z różnych części Polski, spotykają się na moich

koncertach, i myślę, że to jest najpiękniejsze, co artysta może mieć”.

Jednocześnie Lotta wspomina o swoim nietypowym wyglądzie, który potrafi przyciągnąć spojrzenia na ulicy. Nie jest to tylko charakterystyka zrobiona na potrzebę koncertu – artystka wygląda tak na co dzień. Jej osobowość sceniczna jest spójna z poczuciem własnego „ja” i idealnie ją odzwierciedla: „To jest bardzo spójne z moją osobowością. Czasem zapominam, jak dziwnie wyglądam i mam takie wrażenie, dlaczego na przykład ktoś się na mnie patrzy, a potem sobie przypominam, no dziewczyno, masz różowe brwi i różowe włosy i generalnie wyglądasz lekko dziwnie. Natomiast ja, jeśli chodzi o to, co się dzieje na scenie, to już jest taka podkreślona wersja, ale gdybyście spotkali mnie gdzieś na ulicy, na mieście, to również będę równie kolorowa, jak na scenie”.

W świecie, który często wymusza na nas wtapianie się w tło, Lotta bezkompromisowo wybiera jaskrawe barwy. Ostatecznie okazuje się, że bycie „dziwnym dzieciakiem z klasy” to nie powód do wstydu, ale największa supermoc, jaką można ze sobą przynieść na jej koncert.

WIELOJĘZYCZNOŚĆ I WIELOKULTUROWOŚĆ, CZĘŚĆ XLI

O Plutonie i Planecie Yuggoth

Ewa Elżbieta Nowakowska, Studium Języków Obcych

Jego świątynię w mieście Elis w Elidzie otwierano zaledwie raz w roku i mógł do niej wejść tylko kapłan. Jak odnotował starożytny podróżnik Pausaniasz, oprócz tej budowli znajdował się tam świątyni obwód (*temenos*).

Światła w grocie na Krecie,
fot. E. E. Nowakowska



Na ogół starano się nie wymawiać jego imienia. Czczono go chyłkiem, z pewną niechęcią, w podziemiach czy jaskiniach, a w ofierze składano mu barana o czarnym runie. Krew ściekała do otworu w ziemi, resztę ofiary doszczętnie palono, żeby nikt nie zjadł przez przypadek choćby kawałeczek mięsa i nie dostał się we władanie mrocznego boga. Nieczęsto zjawiał się on zresztą na ziemi, a nawet kiedy tak się działo, dzięki swej czapce z psiej skóry (*kynnee*) nie był widoczny dla ludzkich oczu.

Grecy nazywali go Hadesem, ale także Plutodem: to ostatnie miano pojawiło się około V wieku p.n.e. pod wpływem słynnych misterii eleuzyjskich, gdy groźny bóg podziemi zaczął być wielbiony na równi z Demeter i Persefoną, a jego wizerunek nabrał szlachetniejszych cech. Pluton (od słowa *plutos* – „obfitość”) oznaczał tego, który rozdaje bogactwa, symbolizował mnogość ziaren, które kiełkują pod ziemią i dają plony, oraz skarby podziemnych złóż. Plutona przedstawiano niekiedy jako postać z rogiem obfitości w ręku.

Nazwę „Pluton” nosi jednak ciało niebieskie, które bynajmniej nie słynie ze skarbów czy obfi-

tości, a do niedawna uchodziło za jedną z planet naszego Układu Słonecznego. Jak już wspominałam w poprzednich felietonach w Biuletynie AGH, tworzących cykl o kosmosie i planetach (szczególnie w tekście „Planeta czyli kosmiczny wagabunda”), w roku 2006 Międzynarodowa Agencja Kosmiczna zmodyfikowała definicję planety, wskutek czego zdegradowano Plutona do rangi planety karłowatej, ponieważ nie spełnia on jednego z warunków: planeta powinna dominować na swojej orbicie, a to oznacza, że nie mogą się na niej poruszać „obiekty o podobnej masie”, co ma miejsce w przypadku Plutona.

Nadal pozostaje on jednak fascynującym ciałem niebieskim, tajemniczym i nieprzychylnym wobec ewentualnych ludzkich przybyszów, ponieważ jego powierzchnia złożona jest z zamrożonego metanu, wody, azotu oraz tlenku węgla. Idealnie pasuje zatem do niego miano Plutona, boga zaświatów, grobowego chłodu, lodowatej obcości. Czy właśnie z tego powodu uczonym przyszło na myśl, by ze wszystkich bóstw greckiej mitologii wybrać akurat wybrać akurat władcę podziemi? O dziwo, stało się to udziałem nie badaczy, astronomów, lecz pewnej dziewczynki, której historia stanowi przykład tego, że niekoniecznie trzeba być Kopernikiem czy Keplerelem, aby zapisać się w annałach nauk o wszechświecie.

Jak pisze Katarzyna Kuszner, kiedy w roku 1846 odkryto planetę Neptun, „zaczęto badać jego orbitę. Wskazywała ona obecność innego ciała niebieskiego, które swoją grawitacją wpływałoby na jego orbitę – tak, jak Neptun wpływa na orbitę Urana. Pierwszym, który postulował istnienie dziewiętej planety Układu Słonecznego był Percival Lowell, założyciel Lowell Observatory w Arizonie. Rozpoczęto poszukiwania nowej planety; próbowano obliczyć jej orbitę i znaleźć miejsce, gdzie powinna znajdować się na niebie. 18 lutego 1930 roku astronom-amator zatrudniony w Lowell Observatory do przeszukiwania nieba w poszukiwaniu nowej planety, Clyde Tombaugh, odnalazł to, czego poszukiwano – mały obiekt poruszający się w przeciwną stronę na tle innych obiektów”. Wkrótce wieści o odkryciu nowej planety pojawiły się w prasie i oto pewnego poranka w Oxfordzie, kiedy jedenastoletnia Venetia Burney jadła śniadanie z mamą i dziadkiem, ten ostatni przeczytał na głos astronomiczną nowinę, zastanawiając się, jak nazwą nową planetę. Wtedy jego wnuczka odezwała się: „A może Pluton?” Jak wspominała po latach w wywiadzie dla NASA, знаła już wtedy ważniejsze mity greckie i rzymskie oraz nazwy planet, zdając sobie sprawę, że do tej pory nie nadano żadnej z nich imienia boga Plutona.

Reszty dzieła dopełnił jej dziadek, bibliotekarz słynnej uniwersyteckiej Biblioteki Bodlejańskiej, dzięki czemu miał kontakty z naukowcami – podsunął on nazwę „Pluton” astronomowi Herbertowi Hallowi Turnerowi, który wysłał ją do Lowell Observatory. I choć nagłówki gazet zapełniały

wówczas wiadomości o wyczynach pionierki brytyjskiego lotnictwa Amy Johnson, która w maju 1930 roku jako pierwsza samotnie przeleciała trasę z Wielkiej Brytanii do Australii, w ówczesnej prasie znalazło się też – choć skromniejsze – miejsce dla artykułów o uczennicy z Oxfordu, która nazwała nowo odkrytą planetę Plutonem. Warto dodać, że w roku 2017 Venetia Burney raz jeszcze (choć pośmiertnie) zyskała uznanie Międzynarodowej Unii Astronomicznej, gdyż jej nazwiskiem nazwano jeden z kraterów na Plutonie – Krater Burney. Ciekawostką stanowi fakt, że także jej wuj Henry Madan przyczynił się do rozwoju astronomii, nadając księżycom Marsa imiona „Fobos” i „Dejmos”.

Odkrycie i nazwanie Plutona odbiło się pewnym echem także w literaturze: otóż w tym samym roku, czyli w 1930, amerykański pisarz Howard Philips Lovecraft, twórca kultowych dziś opowieści grozy i tzw. mitologii Cthulhu, napisał opowiadanie pod tytułem „Szepczący w ciemności”, w którym odnosi się do odkrycia nowej planety: „W Układzie Słonecznym odkryto niedawno nową planetę, dalszą jeszcze niż Neptun”. Według niektórych badaczy pojawiająca się w prozie Lovecrafta odległa planeta Yuggoth odnosi się właśnie do Plutona, choć pisarz nigdy nie mówi o tym wprost; znajduje się ona na rubieżach Układu Słonecznego i jest zamieszkała przez Mi-Go, formę życia na bazie grzybów.

Pluton nigdy nie budził ciepłych lub czułych skojarzeń; z dzieciństwa pamiętam piosenkę zespołu Kombi „Inwazja śmierci z Plutona” i jej przerażający dla mnie wtedy teledysk. Od nazwy tej planety karłowatej wywodzi się miano plutonu, radioaktywnego pierwiastka, który istotnie może siać zniszczenie i zagładę, jeśli zostanie użyty we wrogich zamiarach.

Ja wolę myśleć o Plutonie przez duże „P” i o Venetii Burney, która już jako starsza pani powiedziała w wywiadzie dla NASA, że nadal uwielbia patrzeć w niebo, choć przy obecnym zanieczyszczeniu świetlnym w mieście obserwacja gwiazd bywa utrudniona. Może to z myślą o Venetii napisałam wiersz z tomu „Gwiazda drapieżnik” pod tytułem „Dialogi”?

DIALOGI

Z gwiazdą Aldebaran
porozumiewam się
telepatycznie
lub językiem
migowym

Opowiadam jej
o swych miłościach
i rozstaniach

Czasem stoję w oknie
z palcem na ustach
lub puszczam oko

To nam wystarczy

Literatura i linki:

- Kubiak, Z., *Mitologia Greków i Rzymian*, Warszawa 1997
- Lovecraft, H.P., *Zew Cthulhu*, przekład Maciej Płaza, Czerwonak 2019
- Nowakowska, E.E., *Gwiazda drapieżnik*, Szczecin-Bezrzeczce 2022
- <https://sjp.pwn.pl/poradnia/haslo/nazwy-planet;594.html>
- <https://hplovecraft.pl/mitologia-cthulhu/encyklopedia-mitow/mityczne-miejsca/>
- <https://astronet.pl/badania/planety/pluton/>
- <https://lasp.colorado.edu/sdc/>
- <https://science.nasa.gov/people/venetia-burney-phair/>
- <https://astronet.pl/badania/obiekty-na-powierzchni-plutona-po-raz-pierwszy-otrzymuja-oficjalne-nazwy/>



fot. Ewa Bista

fot. Ewa Bista

■ ŁÓDŹ SOLARNA – DELTA



fot. Ewa Bista